



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Renata Aragão da Silveira

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS EM UM
CONTEXTO COM PESSOAS CEGAS E VIDENTES**

Florianópolis
2024

Renata Aragão da Silveira

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS EM UM
CONTEXTO COM PESSOAS CEGAS E VIDENTES**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Peres Gonçalves

Florianópolis

2024

Silveira, Renata Aragão da Silveira
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS
EM UM CONTEXTO COM PESSOAS CEGAS E VIDENTES / Renata
Aragão da Silveira Silveira ; orientador, Fábio Peres
Gonçalves Gonçalves, 2024.
250 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas,
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica,
Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Atividades
experimentais. 3. Ensino de Química. 4. Interação Social. 5.
Educação Especial. I. Gonçalves, Fábio Peres Gonçalves. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.

Renata Aragão da Silveira

Atividades experimentais de química em pequenos grupos em um contexto com pessoas cegas e videntes

O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 02 de setembro de 2024, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. André Ary Leonel, Dr.

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Éder Pires de Camargo, Dr.

Instituição Universidade Estadual Paulista

Prof. Gerson de Souza Mol, Dr.

Instituição Universidade de Brasília

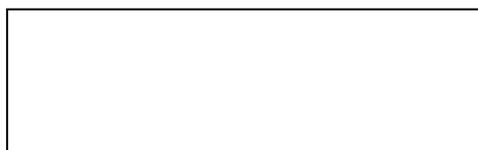
Prof. Talles Viana Demos, Dr.

Instituição Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Educação Científica e Tecnológica.



Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Prof., Dr. Fábio Peres Gonçalves

Orientador

Florianópolis, 2024.

AGRADECIMENTOS

Àqueles que se fazem presentes em minha vida e me inspiram, em especial meus pais, irmão e marido. E de modo especial, a todos aqueles que tenho um carinho especial.

Ao professor Fábio, meu orientador, que guardo profunda admiração e faltam palavras para descrever toda a dedicação e empenho durante minha trajetória acadêmica e em especial, durante esse trabalho.

Aos professores André, Éder e Gerson pelas contribuições na análise de projeto e participação na banca examinadora. À Ivani e ao Talles por aceitarem participar como suplentes na banca examinadora.

À secretaria de educação, à escola e todos os profissionais pela receptividade com a pesquisa. Aos professores que me receberam e aceitaram participar e contribuir com a mesma.

Aos responsáveis dos/as estudantes que expressaram por meio da assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido e termos de assentimento livre e esclarecido a concordância com a participação dos/as estudantes. Aos estudantes que participaram da pesquisa e toda a turma em que se desenvolveu esse trabalho.

A uma pessoa em especial da associação para integração de pessoas cegas que gentilmente realizou a impressão dos roteiros experimentais em Braille.

Aos colegas e professores da turma de doutorado do programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica de 2020 pelas aprendizagens.

Ao UNIEDU pela bolsa concedida durante a maior parte do doutorado.

RESUMO

Ao longo da história, são caracterizadas as problemáticas da participação do público-alvo da Educação Especial em espaços comuns de nossa sociedade. No contexto escolar, diferentes são as dificuldades descritas na literatura que repercutem no processo de ensino e aprendizagem desses sujeitos. Entre elas, estão as relativas ao desenvolvimento e à participação desse público em atividades experimentais de Ciências/Química. De modo a superar essas dificuldades e favorecer aprendizagens mais amplas, pretendeu-se investigar potencialidades e limites de propostas de atividades experimentais de Química em pequenos grupos, em um contexto envolvendo pessoas cegas e videntes, no âmbito de uma determinada escola pública, para a construção de conhecimentos, a promoção de interações sociais e a possível transformação das compreensões discentes a respeito da pessoa cega. Podem-se, desse modo, fomentar reflexões para além da aprendizagem de conceitos, muitas vezes supervalorizada no Ensino de Ciências, em detrimento de aprendizagens pertinentes ao desenvolvimento discente, em atenção à diversidade humana. Foram planejadas e desenvolvidas três propostas de atividades experimentais, cada uma, dialogando com uma estratégia de trabalho em grupo, além de outras características que foram consideradas no seu planejamento para valorizar a participação de pessoas cegas e videntes. As informações qualitativas foram construídas por meio de: entrevistas e questionários respondidos antes do desenvolvimento das propostas de atividades experimentais; gravações de áudios e vídeos durante o desenvolvimento dos trabalhos em pequenos grupos; avaliações e autoavaliações sugeridas para os membros do grupo ao final de cada proposta realizada. Após uma sequência de seis atividades experimentais, entrevistas foram conduzidas com cada membro do grupo investigado; posteriormente, tanto as entrevistas quanto as gravações de áudios foram transcritas. Para análise dos dados gerados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva. Entre os resultados, destacam-se as potencialidades e limites de cada proposta de atividades de Química, bem como potencialidades e limites dessa sequência de propostas de atividades experimentais. Assim identificaram-se conhecimentos discentes sobre o trabalho em grupo envolvendo pessoas cegas e videntes, de acordo com o questionário proposto e as avaliações e autoavaliações. Durante as interações sociais, os/as estudantes também explicitaram conhecimentos nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais que, em parte, se relacionaram com as características de cada proposta de atividade experimental, bem como com as compreensões sobre a pessoa cega caracterizadas. Alguns desses conhecimentos puderam ser aprofundados no contexto dessa pesquisa, indicando contribuições do processo de ensino e aprendizagem que envolvam pessoas cegas e videntes em atividades experimentais de Química. Foi possível identificar que alguns dos conhecimentos apreendidos no contexto de interações sociais ainda precisam ser aprofundados, direcionando reflexões sobre questões que possam ser consideradas no Ensino de Química.

Palavras-chave: Interação social; Educação Especial; Ensino de Química.

ABSTRACT

Problems regarding the participation of the target audience of Special Education in common spaces of our society have been characterized throughout history. In the school context, different difficulties described in the literature have had repercussions on the teaching and learning processes of these subjects. Among such hindrances are those related to the development and participation of this audience in experimental activities in Science/Chemistry. To overcome these difficulties and favor broader learning, we intended to investigate the potentialities and limitations of proposals for experimental Chemistry activities in small groups, in a context involving blind and sighted people, in a specific public school, for the construction of knowledge, the promotion of social interactions and the possible transformation of students' understanding of blind people. This has enabled reflections that go beyond the learning of concepts, so often overvalued in Science Education, instead of learning as something relevant to student development, considering human diversity. Three proposals for experimental activities were planned and developed, each one in alignment with a group work strategy, besides other characteristics that were considered in their planning to value the participation of blind and sighted people. Qualitative information was constructed through interviews and questionnaires answered before the development of the experimental activity proposals; audio and video recordings during the development of the work in small groups; evaluations and self-evaluations suggested for the group members at the end of each proposal carried out. After a sequence of six experimental activity proposals, interviews were conducted with each member of the investigated group; later, both the interviews and the audio recordings were transcribed. Discursive Textual Analysis was used to analyze the data obtained. The results have highlighted the potentialities and limitations of each one of the proposed Chemistry activities, as well as the potentialities and limitations of the sequence of proposed experimental activities. Thus, students' knowledge about group work involving blind and sighted people was identified, according to the proposed questionnaire, evaluations and self-evaluations. During social interactions, students also evidenced knowledge in the conceptual, procedural and attitudinal dimensions, which was partly related to the characteristics of each experimental activity proposal, as well as to their understanding of blind people. Some of this knowledge was deepened in the context of this research, indicating contributions of the teaching and learning process that involves blind and sighted people in experimental Chemistry activities. It was possible to observe that some of the knowledge acquired in the context of social interactions still needs to be deepened in reflections on issues that can be considered in Chemistry Teaching.

Keywords: Social interaction; Special Education; Chemistry Teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 DISCUSSÕES SOBRE O TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS E O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	18
2.1 O TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS.....	18
2.1.1 Contribuições da aprendizagem cooperativa.....	22
2.1.2 Contribuições docentes para o trabalho em grupo	29
2.1.3 Enlaces e desenlaces entre o trabalho em grupo e a Educação Especial.....	36
2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS/AS E VIDENTES E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	41
2.2.1 Compreensões problemáticas e inovadoras para o desenvolvimento de atividades experimentais de Ciências/Química.....	52
2.2.2. Articulação entre as compreensões sobre o desenvolvimento das atividades experimentais de Ciências/Química e as compreensões sobre a pessoa cega.....	62
2.2.2.1 <i>Compreensões a respeito da pessoa cega</i>	<i>63</i>
2.2.2.2. <i>Diálogos entre compreensões problemáticas a respeito das atividades experimentais e das pessoas cegas</i>	<i>65</i>
2.2.2.3. <i>Diálogos entre compreensões inovadoras a respeito das atividades experimentais e coerentes com as compreensões acerca das pessoas cegas</i>	<i>67</i>
3 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM PEQUENOS GRUPOS COM PESSOAS CEGAS E VIDENTES: DO DESENVOLVIMENTO À SUA ANÁLISE.....	69
3.1 O CONTEXTO ESCOLAR	69
3.2 ESTRATÉGIAS DE TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS NO CONTEXTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	73
3.2.1 Primeira estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais	81
3.2.2 Segunda estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais.....	83
3.2.3 Terceira estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais.....	84
3.3 DESENVOLVIMENTO DAS ESTRATÉGIAS DE TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS	86
3.3.1 Desenvolvimento da primeira estratégia de trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais.....	86

3.3.2	Desenvolvimento da segunda estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais	88
3.3.3	Desenvolvimento da terceira estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais	89
3.4	OBTENÇÃO E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES QUALITATIVAS	91
4	ANÁLISE DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS COM PESSOAS CEGAS E VIDENTES	95
4.1	CONHECIMENTOS DISCENTES SOBRE O TRABALHO EM GRUPO ENVOLVENDO PESSOAS CEGAS E VIDENTES	95
4.1.1	As funções dos integrantes do grupo	95
4.1.2	Conhecimentos discentes sobre as estratégias de trabalho em grupo e as funções de seus integrantes no contexto das atividades experimentais	99
4.2	POTENCIALIDADES E LIMITES DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS E AS INTERAÇÕES SOCIAIS.....	104
4.2.1	A primeira proposta de atividade experimental: o trabalho em pequenos grupos envolvendo pessoas cegas e videntes	104
4.2.1.1	<i>A promoção do trabalho em grupo em atividades experimentais de química envolvendo pessoas cegas e videntes favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos</i>	<i>104</i>
4.2.1.2	<i>Interação individualista.....</i>	<i>118</i>
4.2.1.3	<i>Interações tutoriais.....</i>	<i>120</i>
4.2.1.4	<i>Interações colaborativas</i>	<i>128</i>
4.2.2	A segunda proposta de atividade experimental em pequenos grupos envolvendo pessoas cegas e videntes.....	135
4.2.2.1	<i>A promoção do trabalho em grupo em atividades experimentais de química envolvendo pessoas cegas e videntes favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos</i>	<i>136</i>
4.2.2.2	<i>Interação individualista.....</i>	<i>149</i>
4.2.2.3	<i>Interações tutoriais.....</i>	<i>153</i>
4.2.2.4	<i>Interações colaborativas</i>	<i>158</i>
4.2.3	A terceira proposta de atividade experimental em pequenos grupos envolvendo pessoas cegas e videntes.....	160

<i>4.2.3.1 A promoção do trabalho em grupo em atividades experimentais de química envolvendo pessoas cegas e videntes favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos</i>	<i>161</i>
<i>4.2.3.2 Interação individualista.....</i>	<i>175</i>
<i>4.2.3.3 Interações Tutoriais.....</i>	<i>175</i>
<i>4.2.3.4 Interações Colaborativas</i>	<i>178</i>
4.3 POTENCIALIDADES E LIMITES DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS PARA AS POSSÍVEIS TRANSFORMAÇÕES DAS COMPREENSÕES DISCENTES A RESPEITO DA PESSOA CEGA	182
4.3.1 Compreensão mística	183
4.3.2 Compreensão biológica ingênua.....	186
4.3.3 Compreensão sociopsicológica	190
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	196
REFERÊNCIAS	203
APÊNDICE D – PLANO DE AULA DA SEGUNDA ATIVIDADE EXPERIMENTAL	225
APÊNDICE E – PLANO DE AULA DA TERCEIRA ATIVIDADE EXPERIMENTAL	229
APÊNDICE F – PLANO DE AULA DA QUARTA ATIVIDADE EXPERIMENTAL	233
APÊNDICE G – PLANO DE AULA DA QUINTA ATIVIDADE EXPERIMENTAL	237
APÊNDICE H – PLANO DE AULA DA SEXTA ATIVIDADE EXPERIMENTAL....	242
ANEXO A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA INICIAL	246
ANEXO B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA FINAL.....	248
ANEXO C – PRINCIPAIS SINAIS USADOS EM UMA TRANSCRIÇÃO DE GRAVAÇÃO DE VÍDEO.....	250

1 INTRODUÇÃO

No contexto da educação brasileira que se caracteriza, entre outros aspectos, pela sua diversidade étnica, cultural, social e econômica é imprescindível a reflexão sobre o processo educativo, visto que ele pode ser influenciado por essas diferentes características. Defendemos um processo educativo que considere e dialogue com as diversidades.

Se analisarmos o contexto histórico, são expressivas as resistências e as dificuldades de seres humanos para conviver e interagir com pessoas que são público-alvo da Educação Especial¹. Em contrapartida a esses indicativos, políticas públicas educacionais orientam para uma educação que reconheça e incentive a convivência perante a diversidade humana. No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996), defende o direito de todas as pessoas à educação, sem exceção e com igualdade de condições para o acesso e permanência na escola. A mesma lei, descreve sobre a Educação Especial, modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino para o público-alvo da Educação Especial (BRASIL, 1996).

Apesar de os espaços garantidos por leis, durante muito tempo a Educação Especial funcionou como um serviço especializado paralelo para aqueles que não eram enquadrados nas normas do ensino regular, algo que foi fortemente criticado em função da contrariedade com as políticas públicas que defendem o convívio de todos (GLAT; PLETSCHE; FONTES, 2007). Em atenção à diversidade, em que se realça o público-alvo da Educação Especial, as escolas precisariam incorporar características que dialogam com esses sujeitos, como a atenção aos aspectos arquitetônicos, atendimento educacional especializado e a valorização do convívio social. Interpreta-se que tais características colaboram com o acesso do público mencionado, mas são aspectos insuficientes.

O Censo Escolar de 2019 (BRASIL, 2019), pontua o aumento expressivo de matrículas do público-alvo da Educação Especial em classes regulares de ensino ao longo dos anos. De acordo com os dados, o número de matrículas chegou a 1,3 milhão em 2019, um aumento de 34,4% em relação a 2015 (BRASIL, 2019). Ainda que o estabelecimento de leis ampare a presença de todas as pessoas em espaços públicos de ensino, se sobressaem na literatura as dificuldades vivenciadas pelos sujeitos mencionados para usufruir das mesmas

¹ Com base no exposto em documentos oficiais (Brasil, 1996, 2008, 2013), entende-se que o público-alvo da Educação Especial (PAEE) é constituído por estudantes com: Transtornos Globais do Desenvolvimento (autismo, Síndrome de Asperger e Síndrome de Rett); Altas Habilidade/Superdotação; e deficiências (intelectual, visual, auditiva, surdo-cegueira, física e múltipla).

condições de ensino e aprendizagem dos/as demais estudantes (BONFIM; MÓL; PINHEIRO, 2021). Algo que contradiz com uma educação que abrange, para além do acesso, uma reorganização da estrutura e cultura escolar (GLAT; PLETSCHE; FONTES, 2007). De maneira geral, a literatura realça aspectos que precisam ser considerados no âmbito da Educação Especial.

Silva e Bego (2018) alertam que muitas vezes o que ocorre na Educação Especial é a eliminação de conteúdos básicos do currículo, quando na verdade, seria necessário oferecer os meios adequados para apropriação do conhecimento. Entende-se que a seleção de determinados conteúdos para alguns estudantes, pouco colabora com o processo de ensino e aprendizagem do público-alvo da Educação Especial. Perante a presença do público-alvo da Educação Especial é necessário planejar condições de acessibilidade, que possam colaborar para a construção de conhecimentos, com intuito de humanizar todos os sujeitos envolvidos nesse contexto. Favorecendo assim, a participação plena de todos aqueles presentes no ambiente escolar.

Bonfim, Mól e Pinheiro (2021), ao analisarem elementos relacionados à (in)visibilidade de pessoas com “deficiência visual”² em cursos de Ciências Exatas e Naturais, realçam conhecimentos problemáticos de docentes em que a condição corporal daquelas pessoas, por exemplo, é algo que, naturalmente, as define como menos capazes em relação as oportunidades de construção de conhecimentos. Estereótipos como o que foi mencionado podem ser erroneamente disseminados, contribuindo para diferentes condicionamentos na vida desses sujeitos (BONFIM; MÓL; PINHEIRO, 2021). Interpreta-se que o conhecimento sobre o público-alvo da Educação Especial e o fornecimento de condições de acesso às informações pode colaborar para o enfrentamento de barreiras atitudinais.

Neste contexto, o processo educativo de Ciências da Natureza para as pessoas cegas na Educação Básica brasileira é uma realidade. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 já pontuava o número expressivo de pessoas cegas entre aquelas que frequentavam classes comuns na Educação Básica (OLIVEIRA, 2012). A expressividade de matrículas e o desconhecimento sobre as pessoas cegas, sugerem, portanto, a necessidade de investimentos em pesquisas que contemplem o Ensino de Ciências e a Educação Especial.

Silva e Bego (2018) realizaram um levantamento de bibliografias brasileiras e avaliaram como a área de pesquisa em Ensino de Ciências tem abordado a temática Educação

² Optou-se pelo uso de aspas quando não foi possível substituir por pessoas cegas. De acordo com Vygotski (1983), a expressão “deficiência” às vezes vem carregada de sentidos indesejáveis.

Especial. Concluíram que apesar da Educação Especial ser considerada uma modalidade de ensino em escolas regulares desde 1996 (BRASIL, 1996), o número de pesquisas na área ainda é incipiente nas revistas analisadas. Foram identificadas 28 publicações, que se iniciam apenas em 2006 e apresentam maior representatividade nos anos de 2010, 2012 e 2015. Os resultados mencionados dialogam com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), lançada em 2008 que corrobora o processo de ensino e aprendizagem do público-alvo da Educação Especial, em classes regulares de ensino.

Entre as características do Ensino de Ciências está o desenvolvimento de atividades experimentais, que muitas vezes valorizam a dimensão visual (BIAGINI, 2015). Aspecto que precisa ser problematizado ao longo da formação de professores, visto que pouco pode colaborar com a participação de pessoas cegas nessas atividades. Isso porque se considera que uma das condições para o processo educativo seja a acessibilidade, algo que pode não ser contemplado em propostas de atividades experimentais que se restrinjam à dimensão visual perante a presença de pessoas cegas.

Nessa direção, é possível destacar propostas de atividades experimentais que contemplem a participação de pessoas cegas e videntes presentes na literatura a exemplo daquelas divulgadas nos trabalhos de Silveira e Gonçalves (2021), Biagini e Gonçalves (2017), Marra et al. (2017), Gonçalves et al. (2013), Supalo et al. (2012), Supalo et al. (2008), Neely (2007), Neppel et al. (2005), Supalo (2005) e Flair e Setzer (1990).

De maneira geral, caracterizam-se diferentes contribuições na literatura para além das que foram aqui mencionadas que favorecem o desenvolvimento de atividades experimentais no Ensino de Ciências com a participação de pessoas cegas e videntes. Entre as contribuições, destaca-se o caráter multissensorial das atividades experimentais. É certo que esse caráter multissensorial não é em si a solução para a construção de conhecimentos por estudantes (SILVA; GONÇALVES; MARQUES, 2015). É preciso repensar o processo educativo para além da acessibilidade às informações.

De acordo com os resultados do trabalho de Mól et al. (2005), as pessoas cegas enfatizam dificuldades para participarem de atividades experimentais de Química propostas no Ensino Médio. Assim, muitas vezes não oportunizam a obtenção de informações por esses sujeitos. É nessa direção que os estudos de Vygotski (1983) destacam que algumas limitações para o desenvolvimento de pessoas cegas não estão propriamente atreladas a elas, mas às barreiras delineadas pela sociedade. O autor realça que para além dos recursos que favoreçam

o acesso às informações pelos sentidos remanescentes, por exemplo, deve-se promover a interação entre as pessoas cegas e as demais envolvidas no processo educativo, algo que potencializa o desenvolvimento pleno de todas as pessoas. Processos comunicativos, por exemplo, podem favorecer a construção de significados por pessoas cegas e geralmente atribuídos à dimensão visual (CAMARGO, 2012).

As potencialidades das interações sociais não se restringem a benefícios para as pessoas cegas. Em uma proposta de atividades experimentais, Silveira e Gonçalves (2021), realizaram interações tutoriais que se caracterizavam pelo auxílio oferecido por uma estudante cega aos estudantes videntes, e caracterizam contribuições para a construção de conhecimentos nesse contexto de interação. De acordo com os autores, a interação entre pessoas cegas e videntes pode catalisar diferentes contribuições para o processo formativo dos sujeitos mencionados. Para além das aprendizagens conceituais, pode-se contemplar aprendizagens de conteúdos procedimentais e atitudinais.

Para Zabala (1998) os conteúdos³ conceituais estão relacionados ao conhecimento de fatos, conceitos e princípios, os conteúdos procedimentais aos procedimentos, às técnicas e aos métodos, enquanto os conteúdos atitudinais aos valores, atitudes e normas. Segundo o autor, muitos desses conteúdos aparecem implicitamente no currículo e a sua caracterização pode realçar aspectos importantes para o processo educativo, como a importância do convívio perante a diversidade humana.

A acentuação dos aspectos supracitados no contexto de atividades experimentais dialoga com os estudos de Vygotski (1983), que advoga em favor da Educação Especial subordinada à educação social. Em outras palavras, uma das funções da Educação Especial é favorecer a interação entre o público-alvo da Educação Especial com os demais sujeitos envolvidos no processo educativo, sejam eles pertencentes ou não à Educação Especial. Acredita-se, contudo, que esses momentos de interação devam fomentar o desenvolvimento e a participação de todas as pessoas (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021). Nisso, se reconhece que a interação social pode colaborar para a construção e/ou ressignificação de atitudes e valores que potencializam a interação do público-alvo da Educação Especial com as demais pessoas da sociedade, combatendo os espaços e tempos de segregação. Silva e Bego (2018)

³ No âmbito desta tese se adotará também as expressões conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, uma vez que conteúdos também se constituem como conhecimentos e se pode contemplar conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que não se constituem em conteúdos, como as concepções alternativas, mas que são importantes de serem problematizados no processo educativo.

ressaltam que a escolarização do público-alvo da Educação Especial ainda acontece baseada no assistencialismo, em que muitas vezes esse é auxiliado pelos/as demais estudantes.

De acordo com os estudos de Costa e Del Prette (2012) o ambiente de interação pode estimular a construção de diferentes conhecimentos que não se reduzem aos conceitos. Assim, a valorização da interação entre pessoas cegas e videntes não se restringe a benefícios específicos para as primeiras, mas igualmente para as demais que podem incorporar diferentes aprendizagens (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021). De outra parte, Bonfim, Mol e Pinheiro (2021) ressaltam resistências discentes para o trabalho em conjunto com as pessoas cegas no contexto de atividades experimentais. Valores que precisam se tornar objeto de discussão no ensino e aprendizagem de Química, de modo a proporcionar o desenvolvimento de todas as pessoas e o respeito à diversidade humana.

Tendo em vista o exposto, entende-se que a presença, a participação e a aprendizagem do público-alvo da Educação Especial em aulas de Química nas chamadas classes regulares, exigiu e ainda exige uma série de mudanças de ordem política, estrutural e pedagógica. Construir o acesso, a participação e o processo de apropriação de conhecimentos por todas as pessoas envolvidas no sistema educacional não é algo simples. Envolve o engajamento para diferentes mudanças em nossa sociedade. Algo sobre o qual tecemos algumas considerações e envolve mudanças de ordem social e afetiva (VIEIRA; DENARI, 2012).

Nessa direção, acreditamos que o trabalho em grupo seja uma possibilidade profícua para a aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal. Contudo, para contemplar essas dimensões da aprendizagem não basta reunir os/as discentes em pequenos grupos e esperar que automaticamente incorporem-as (BONALS, 2003). Os/as estudantes trazem consigo conhecimentos, sobre o convívio com os demais e o trabalho em grupo que precisam ser aprofundados (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021). Em suma, o trabalho em pequenos grupos também pode ser uma oportunidade de reconstruir compreensões discentes sobre a pessoa cega e as interações estabelecidas entre os sujeitos envolvidos no processo educativo (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021).

A partir dos resultados de sua pesquisa, Silveira e Gonçalves (2021) concluíram, entre outros aspectos, que:

Cumprir registrar que em uma sequência mais estendida de atividades experimentais se podem obter outros resultados em relação às interações sociais estabelecidas pelos grupos. Por exemplo, os estudantes podem desenvolver mais um tipo de interação social em detrimento de outro, conforme se apropriam da proposta

metodológica de atividade experimental, refletem sobre suas atitudes e os potenciais da pessoa cega. A partir disso, pode-se também investigar como se transformam as compreensões discentes de cegueira. Isto não foi possível realizar neste trabalho no qual identificamos possíveis relações entre as interações caracterizadas com as visões de cegueira explicitadas pelo grupo (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021, p. 62).

Nisso está justificada em parte a importância da investigação de propostas de atividades experimentais em pequenos grupos que permaneça buscando a compreensão de como as compreensões discentes a respeito da pessoa cega se relacionam com as interações sociais promovidas e como essas interações e as compreensões concernentes à pessoa cega podem se transformar na medida em que atividades experimentais em pequenos grupos são realizadas.

Biagini e Gonçalves (2017), inclusive, ao promoverem o trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais envolvendo pessoas cegas e videntes, realçam dificuldades para promoção das interações sociais entre discentes relativas à tomada de decisões que deveriam ser realizadas coletivamente, bem como dificuldades em socializar ideias individuais e discuti-las e em resolver conflitos pessoais. Portanto, o convívio entre os sujeitos envolvidos no processo educativo envolve o incentivo e a incorporação de determinadas aprendizagens que não se direcionam exclusivamente à presença do público-alvo da Educação Especial.

Diante do exposto, uma sequência de atividades experimentais de Química em pequenos grupos poderia trazer contribuições para o favorecimento de aprendizagens discentes que considerem conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais no contexto de atividades experimentais com a participação de estudantes cegos e videntes.

Desse modo, apresentamos nossa questão de pesquisa e objetivos:

Quais potencialidades e limites de propostas de atividades experimentais de Química em pequenos grupos, em um contexto envolvendo pessoas cegas e videntes, no âmbito de uma determinada escola pública, para a construção de conhecimentos, a promoção de interações sociais e a possível transformação das compreensões discentes a respeito da pessoa cega?

Temos como objetivo geral:

Caracterizar potencialidades e limites de propostas de atividades experimentais de Química em pequenos grupos, em um contexto envolvendo pessoas cegas e videntes, no âmbito de uma determinada escola pública, para a construção de conhecimentos, a promoção de interações sociais e a possível transformação das compreensões discentes a respeito da pessoa cega.

E como objetivos específicos:

- Analisar características de propostas de atividades experimentais de Química em pequenos grupos, em um contexto que envolve pessoas cegas e videntes, que favoreçam a construção de conhecimentos e as interações sociais.

- Planejar, desenvolver e comparar potencialidades e limites de diferentes propostas de atividades experimentais de Química em pequenos grupos em um contexto com a participação de pessoas cegas e videntes.

- Analisar compreensões discentes a respeito da pessoa cega e suas possíveis transformações durante o período de realização de atividades experimentais em pequenos grupos.

- Investigar como as compreensões sobre a pessoa cega de estudantes, que atuam em pequenos grupos na realização de atividades experimentais de Química, podem se relacionar com as interações sociais estabelecidas nesse contexto.

- Pontuar compreensões discentes sobre o trabalho em grupo e suas possíveis transformações ao longo das propostas de atividades experimentais de Química em pequenos grupos.

De modo breve, apresentamos aqui um panorama da área e justificativas para a pesquisa que se pretende aqui descrever. O trabalho está organizado em cinco partes, sendo a primeira, essa introdução sobre a temática. Na segunda parte apresentamos os referenciais teóricos que orientaram o desenvolvimento da pesquisa, quais sejam: discussões sobre o trabalho em pequenos grupos e as atividades experimentais que favorecem o diálogo e o convívio entre pessoas cegas e videntes e possíveis compreensões sobre a pessoa cega com base nas contribuições de Vygotski (1983). Na terceira parte apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa, em que se destacam os sujeitos envolvidos, as propostas para a sequência de atividades experimentais e o seu desenvolvimento e elementos relativos à

obtenção e à análise de informações qualitativas. No quarto capítulo apresentamos a análise das propostas de atividades experimentais de química em pequenos grupos com pessoas cegas e videntes que envolve a caracterização de compreensões sobre a pessoa cega, as experiências discentes em torno do trabalho em grupo e as interpretações que emergiram dos momentos em que os estudantes atuaram nas atividades experimentais. Por fim, organizamos uma síntese dos principais argumentos defendidos ao longo da tese.

2 DISCUSSÕES SOBRE O TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS E O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Na sequência apresentamos reflexões e discussões sobre trabalhos em pequenos grupos e atividades experimentais dialogando com a Educação Especial, em particular com o processo de ensino e aprendizagem de pessoas cegas.

2.1 O TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS

É recorrente o uso da expressão “trabalho em grupo” no contexto escolar para se referir a certas atividades. No entanto, que características constituem tal designação? É certo que muitos já tiveram a oportunidade de realizar tarefas que assim se caracterizavam e que possivelmente tiveram diferentes repercussões. As diferentes experiências podem estar atreladas às diversas perspectivas, objetivos e finalidades com que eles foram propostos. Descreveremos possíveis contribuições de tal atividade para além de uma cultura que priorize o individualismo e a competição, algo recorrente no contexto escolar (BONALS, 2003).

Em uma competição geralmente somente uma pessoa ou um grupo “ganha”, enquanto outras podem ser menosprezadas. Em outras palavras, o trabalho em grupo pode ser organizado em uma estrutura competitiva entre os membros de um grupo e/ou entre diferentes grupos presentes no ambiente escolar. Na perspectiva de trabalho em grupo aqui defendida não se inclui a competição como uma característica. Busca-se valorizar um ambiente em que todos os/as discentes possam ser estimulados/as para o seu desenvolvimento e aprendizagem (conceitual, procedimental e atitudinal), promovendo um ambiente favorável para a aprendizagem de todas as pessoas.

Semelhante à competição, o individualismo minimiza as oportunidades de interação social e acentua os sentimentos de inadaptação dos que obtêm menor aproveitamento (LOPES, SILVA, 2009). Acredita-se que momentos de trabalho individual sejam importantes no contexto escolar, contudo, não deve ser o único. Muitas vezes pautados na competição e no individualismo se sobrevaloriza a aprendizagem conceitual em detrimento de outras que são igualmente relevantes para o desenvolvimento social e que, certamente, os/as estudantes necessitarão por toda a vida.

De modo geral, o trabalho em pequenos grupos é dito como uma oportunidade de contemplar características que podem ser pouco valorizadas em ambientes que privilegiam a

competição e o individualismo. O convívio pode catalisar diferentes aprendizagens, como respeitar todas as pessoas. Contudo, não basta reunir discentes para que automaticamente incorporem conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais (BONALS, 2003). Agrupá-los pode ser um primeiro passo para promover aprendizagens, mas é necessário que atividades sejam planejadas para favorecer esse objetivo.

Diferentes estratégias de trabalho em grupo podem ser desenvolvidas e inclusive, com momentos de competição e trabalho individual, em diálogo com determinadas intenções. Neto e Moradillo (2018), por exemplo, descrevem que apesar de procurar fomentar a interação entre os/as discentes com uma atividade lúdica que promovia o trabalho em conjunto, essa teve implicações indesejáveis para o desenvolvimento social à medida que o caráter dinâmico e a atividade avaliativa do jogo desconsideraram as contribuições de alguns discentes. Os indicativos expostos reforçam as limitações de ambientes que privilegiam a competição no que diz respeito ao desenvolvimento social.

Johnson, Johnson e Holubec (1999) realçam que ainda que se favoreça o trabalho em conjunto, é possível que determinados membros do grupo se engajem na atividade e favoreçam o trabalho em conjunto, enquanto outros podem se envolver minimamente, proporcionando insatisfações e desarmonia no coletivo. De acordo com Bonals (2003), essas dificuldades transparecem em parte, porque não fomos ensinados e pouco se ensina a trabalhar em grupos. Portanto, organizar estratégias que favoreçam um trabalho colaborativo é de suma importância para proporcionar aprendizagens nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais para todos os/as estudantes.

Em grupos ditos tradicionais, recorrentemente formados no ambiente escolar, os estudantes são agrupados, mas as tarefas podem ser desenvolvidas sob diferentes perspectivas. Nesse contexto, é pouco provável que se identifique um trabalho de cooperação, visto que um discente pode realizar todo o trabalho atribuído ao grupo com nenhuma, ou pouca contribuição dos demais. Geralmente, estudantes mais responsáveis assumem as atribuições do grupo e desenvolvem a tarefa, enquanto outros seguem contribuindo minimamente para a atividade que deveria ser de responsabilidade de todas as pessoas (MONEREO; GISBERT, 2005).

Trabalhos em grupos que se caracterizam pelo desequilíbrio participativo são rigorosamente criticados em torno das contribuições para os/as discentes que são mais comprometidos com a sua aprendizagem (MONEREO; GISBERT, 2005). Em contrapartida, acredita-se que esse contexto contribui minimamente para a aprendizagem daqueles que

seguem de forma mais passiva. Portanto, acreditamos que as maiores preocupações deveriam estar em como proporcionar o engajamento e a responsabilidade de todas as pessoas do grupo. Em suma, algumas críticas em torno do trabalho em grupo direcionam-se aos questionamentos quanto às contribuições da dinâmica mencionada para os/as discentes que se comprometem com as tarefas e prestam auxílio aos demais membros do grupo (MONEREO; GISBERT, 2005).

Acredita-se que quando os/as discentes assumem a posição de tutor, oferecendo ajuda, também se oportuniza o aprofundamento de conhecimentos, conforme precisam sistematizá-los para comunicar ao tutorado. Além disso, a interação social potencializa conhecimentos sociais, como o oferecimento de auxílio e atenção aos colegas. Tal característica pode se constituir em benefícios emocionais para integrantes do grupo e favorecer relações recíprocas de auxílio.

Silveira (2020) realça ao longo do desenvolvimento de atividades experimentais de química realizadas em pequenos grupos, dificuldades de alguns membros do grupo para desenvolverem as atividades propostas. A autora reconhece que parte dessas dificuldades transparece pela incompreensão das atividades que deveriam ser realizadas individualmente. Nesse contexto, transpareceram interações tutoriais que permitiram o aprofundamento da dinâmica proposta, colaborando para o equilíbrio participativo à medida que todos puderam se envolver na atividade proposta.

Descrevemos assim, elementos que possam ser valorizados no trabalho em grupo e podem trazer benefícios para todas as pessoas envolvidas no processo educativo. Não se pretende, contudo, descaracterizar a contribuição de momentos em que se privilegiem outras interações. Entretanto, entendemos que o trabalho em grupo pode valorizar dimensões da aprendizagem, o que pode direcionar um processo educativo que colabora para determinadas interações sociais, como relações hierarquizadas presentes em nossa sociedade.

Com a intenção de contemplar aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, procuramos descrever características em que se valorize a participação e comprometimento de todas as pessoas integrantes do grupo, dialogando com conhecimentos atitudinais que favoreçam o seu desenvolvimento. Como contribuição, diferentes estratégias podem ser valorizadas, inclusive para enfrentar o desequilíbrio participativo que pode ser frequente em grupos ditos tradicionais.

É presumível comentar que ao propor certas atividades, discentes façam interpretações e ressignificações a partir de suas experiências. Algo que pode repercutir tanto

positivamente quanto negativamente para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional de todos os/as discentes. Em outras palavras, as experiências individuais contribuem com suas expectativas e comportamentos no trabalho em grupo.

Ao longo das interações sociais pode transparecer diferentes interesses, experiências, conhecimentos e culturas, algo sobre os quais os/as estudantes podem dialogar. Se, por um lado, essas características podem ampliar os conhecimentos em torno do desenvolvimento social. Por outro, é necessário desenvolver atitudes como respeito e preocupação com os demais. Assim, o trabalho em grupo pode se caracterizar como uma estrutura de aprendizagem muito mais complexa do que simplesmente a individualista, em que se valoriza unicamente a dimensão cognitiva (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999).

Algumas contribuições são propostas na literatura de modo a favorecer a construção de conhecimentos em diferentes dimensões da aprendizagem. Com o intuito de que alguns não se isentem de suas responsabilidades, destaca-se a relevância de elaborar atividades que possam requerer um efetivo trabalho em conjunto (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Para isso, além de assumirem responsabilidades individuais, deve-se valorizar as interações sociais na atividade proposta. Sotério, Teodoro e Queiroz (2022) trazem indicativos de que em grupos pouco estruturados em estratégias de trabalho em grupos as características individuais se sobressaem, em especial, de determinados membros do grupo, em detrimento das características coletivas.

Como alternativa para os grupos tradicionais em que um ou alguns assumem a responsabilidade que deveria ser de todos, pode-se solicitar a entrega de atividades individuais, favorecendo que os estudantes assumam suas responsabilidades individuais. Contudo, se essas atividades não envolverem a interação social, é possível que os estudantes estejam reunidos em grupos, mas desenvolvam as atividades propostas de maneira individual (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999), o que interpretamos restringir as possibilidades da aprendizagem em pequenos grupos.

Em suma, o trabalho em grupo pode ser desenvolvido com diferentes perspectivas e objetivos. Para favorecer o equilíbrio participativo entre os integrantes do grupo, algumas estratégias são imprescindíveis. Além da sua contribuição na aprendizagem de conceitos, o trabalho em grupo pode direcionar aprendizagens procedimentais e atitudinais. Todavia, é necessário considerar que os/as discentes trazem consigo conhecimentos sobre essa dinâmica que podem repercutir tanto positivamente quanto negativamente nas intenções almejadas. Com isso, destaca-se a necessidade de estimular ao longo dessa estratégia determinadas

atitudes, como saber escutar e considerar outros pontos de vista. A seguir descrevemos algumas contribuições das estratégias de aprendizagem cooperativa.

2.1.1 Contribuições da aprendizagem cooperativa

Ao promover o convívio e a troca de experiências, dificuldades podem transparecer para docentes e discentes. A identificação dessas limitações no contexto do trabalho em grupo direciona reflexões, de modo a superá-las. Como possibilidade, diferentes autores a exemplo de Teodoro, Cabral e Queiroz (2015), Fatareli et al. (2010) e Broietti e Souza (2016) tem se apoiado em contribuições da aprendizagem cooperativa.

Entre as características da aprendizagem cooperativa se sobressaem o trabalho em conjunto para maximizar as aprendizagens individuais e as dos colegas (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Nessa perspectiva, os/as discentes trabalham em pequenos grupos compartilhando um objetivo comum, o desenvolvimento do trabalho atribuído a eles.

Em outras palavras, valorizam-se “os ideais de solidariedade, de conjugação de esforços, de responsabilidade individual e de interdependência positiva: os objetivos são alcançados se e só se todos os atingirem” (LOPES, SILVA, 2009, p. X). No entanto, como contemplar tais objetivos? A preocupação com os demais e o favorecimento dessas intenções podem ser pouco fomentados em um ambiente que preze pela competição e pelo individualismo.

Várias estratégias de aprendizagem cooperativa são abordadas na literatura, como *Jigsaw*, Discussão em Rotação e Pensar – Formar Pares – Partilhar. Teodoro, Cabral e Queiroz (2015), Fatareli et al. (2010) e Broietti e Souza (2016) utilizam a estratégia de aprendizagem cooperativa *Jigsaw*, que se caracteriza, entre outros aspectos, pelo estudo de conceitos mediante a divisão das tarefas de aprendizagem (LOPES, SILVA, 2009). Assim, ele só é concluído quando cada membro do grupo exerce sua responsabilidade, se aproximando a um quebra-cabeça, que somente está concluído quando todas as peças se encaixam.

Na estratégia de aprendizagem cooperativa *Jigsaw*, inicialmente o/a professor/a divide em tópicos o material a ser estudado, de acordo com a quantidade de membros dos grupos heterogêneos – grupos de base. Posteriormente, os/as alunos/as se reúnem com outros colegas, em consonância com o tópico de estudo, formando o grupo de especialista. Nesse contexto, eles exercem atividades variadas com o intuito de se especializarem no tema. Na sequência retornam ao grupo de base em que cada um compartilha o que estudou. Assim,

todos os membros do grupo têm acesso ao conteúdo integral e podem ser avaliados individualmente. Muitas vezes, valoriza-se nessa dinâmica que a pontuação obtida individualmente seja contabilizada para todo o grupo.

Caracteriza-se no contexto da aprendizagem cooperativa *Jigsaw* que cada membro do grupo possui funções específicas em prol de um objetivo comum (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Os/as estudantes se organizam em grupos de base e de especialistas, sendo que no último se debruçam sobre um determinado conteúdo e no primeiro socializam suas aprendizagens e aprendem uns com os outros, de acordo com o tópico em que se especializaram.

Broiatti e Souza (2016), por exemplo, pontuaram a possibilidade de discussão entre distintos grupos, o papel ativo dos/as discentes e a função do/a professor/a como mediador nesse processo — algo que muitas vezes é desconsiderado no contexto escolar. Reconhece-se que incorporar papéis nem sempre é tarefa fácil, visto que envolve uma mudança em relação a uma conduta estereotipada, em que muitas vezes o/a professor/a é concebido como aquele que detém o conhecimento e os/as estudantes como os que nada sabem. Nessa direção, Villani e Santana (2004) descrevem algumas resistências dos/as discentes quanto ao abandono de certa passividade no processo de ensino e aprendizagem.

Já Fatareli et al. (2010) destacam a receptividade do trabalho em grupo entre os/as estudantes que apresentaram uma atitude mais ativa e responsável em relação ao seu aprendizado. Além disso, os autores destacam o desenvolvimento social, afetivo, motivacional, cognitivo e de relações cooperativas.

Teodoro, Cabral e Queiroz (2015) pontuam as contribuições do trabalho em grupo para discentes enfrentarem conflitos cognitivos e relativos à realização da tarefa. Os autores caracterizam as interações:

[...] as interações podem ser basicamente dos seguintes tipos: colaborativo (caracterizado pela igual participação dos membros do grupo na realização das tarefas) e tutorial (caracterizado pelo auxílio prestado por um estudante ou professor a outro membro na realização da tarefa). O processamento social do tipo individualista pode ser caracterizado pelo trabalho individual, sem compartilhamento das dúvidas e conclusões com os demais membros do grupo, ou pelo domínio de um dos membros na realização da tarefa. O processamento social do tipo confuso pode ser caracterizado pela ocorrência de conflitos sociais ou acadêmicos não solucionados. O processamento social do tipo nulo é caracterizado

pela falta de compreensão entre os alunos ou da própria tarefa (TEODORO; CABRAL; QUEIROZ, 2015, p. 27)

Entre as interações caracterizadas, identificou-se a expressividade das interações colaborativas e tutoriais em diferentes momentos da estratégia de aprendizagem cooperativa, o que, segundo eles, propiciou enfrentar conflitos cognitivos e resolver problemas. Contudo, também identificaram interações sociais pouco coerentes com o convívio com os demais. Assim, ainda que se valorize estratégias de trabalho em grupo, outros aspectos podem emergir, desfavorecendo interações sociais almejaváveis, o que precisa se tornar objeto de reflexão.

Apesar do realce na literatura para a estratégia de aprendizagem cooperativa *Jigsaw*, existem outras, como já descrevemos, que podem orientar o trabalho em conjunto. Todas elas guardam em si determinadas características que podem favorecer diferentes momentos para o desenvolvimento social, afetivo, cognitivo e de relações cooperativas. Johnson, Johnson e Holubec (1999) descrevem sobre cinco condições para propiciar a cooperação: interdependência positiva, responsabilidade individual e de grupo, interação estimulante (face a face), as competências sociais e a avaliação do grupo. As condições descritas pelos autores podem ser objeto de reflexão, à medida que interagir com os demais colegas implica em algumas renúncias pessoais, como conter-se na participação.

A interdependência positiva diz respeito ao esforço dos membros do grupo não só para beneficiar-se, mas para ajudar e ter o compromisso com o sucesso dos demais (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Em outras palavras, significa romper características da aprendizagem competitiva (eu ganho se outro perde) e individualista (eu ganho ou perco independente dos demais) (AZORÍN ABELLÁN, 2018).

Para estimular a interdependência positiva, o/a docente pode propor uma tarefa com um objetivo ao grupo em que os/as discentes identifiquem que o esforço de cada um é imprescindível para que o trabalho possa ser realizado (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). A progressão nas tarefas depende dos/as alunos/as se ajudarem mutuamente para aprender. Quanto mais desenvolvida essa interdependência positiva, maior a probabilidade dos conflitos cognitivos (GAVILÁN; ALARIO, 2012). Eles são descritos pelas autoras como opiniões ou ideias incompatíveis entre as pessoas que querem chegar a um acordo. Nesse intuito, é essencial que os/as discentes se envolvam na discussão, busquem informações, defendam pontos de vista ou reflitam sobre outros (GAVILÁN, 2009).

Em outras palavras, quanto mais os/as discentes se envolvem na aprendizagem cooperativa, mais conhecimentos são imprescindíveis para manutenção dessa forma de trabalho. Como consequência, maiores as dimensões das aprendizagens construídas nesse contexto, quais sejam: conceituais, procedimentais e atitudinais.

O equilíbrio participativo também pode ser fomentado com as características de aprendizagem cooperativa denominada quebra-cabeça (*Jigsaw*). Como destacado, ele consiste em dividir informações, materiais e/ou tarefas entre os membros do grupo. Assim, por exemplo, uma atividade de leitura seria dividida em fragmentos entre os membros do grupo e cada um seria responsável pela leitura de uma parte do texto. Nesse caso, todos dependem de todos para finalizar a leitura. Algo que pode repercutir em aprendizagens procedimentais e atitudinais, a exemplo do respeito pelo ritmo de leitura de cada um. A estratégia de aprendizagem cooperativa quebra-cabeça também pode ser favorecida no contexto de uma atividade experimental quando cada membro do grupo executa parte dos procedimentos experimentais e o auxílio mútuo pode ser fomentado. A intenção não é favorecer a dependência entre os/as discentes, mas valorizar a interdependência positiva supracitada.

A segunda condição para proporcionar a aprendizagem cooperativa, a responsabilidade individual e de grupo, diz respeito ao envolvimento de todos no trabalho em grupo (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Essa característica direciona-se à superação de grupos tradicionais, que tem em sua essência a dependência de um ou alguns discentes que seguem passivamente, enquanto outros desenvolvem as tarefas do grupo (LOPES; SILVA, 2009). Todos precisam estar cientes de suas responsabilidades individuais e de grupo, caracterizando a reciprocidade de esforços. Algo que pode ser fomentado com a divisão das tarefas entre os membros do grupo que assumem papéis – responsabilidades distintas – que favorecem o desenvolvimento do trabalho em grupo.

O envolvimento e o comprometimento nas atividades propostas contribui no exercício de certas práticas sociais (BONALS, 2003). Por exemplo, o papel de elogiador/a visa reconhecer as contribuições dos membros do grupo e igualmente potencializa-los, o que pode proporcionar um clima agradável durante o trabalho em conjunto (BONALS, 2003). Lopes e Silva (2009) sugerem que os papéis sejam incorporados gradativamente, conforme estudantes aprendem a exercê-los. Os autores sugerem iniciar a interação discente com papéis que já sejam comuns ao contexto da aula, como o de leitor/a e de escritor/a e incorporar outros, conforme os/as estudantes aprendem a exercê-los.

Por outro lado, papéis podem emergir no contexto do trabalho em grupo, ainda que não tenham sido planejados pelo/a docente (SILVA; VILLANI, 2012). É possível interpretar papéis que exerçam um efeito favorecedor como o de interferência para o trabalho e bom entendimento do grupo (BONALS, 2003). Contudo, a intervenção docente pode favorecer que alguns desses papéis sejam reforçados e outros minimizados ao longo do processo educativo (BONALS, 2003). É imprescindível que discentes reconheçam que ações no trabalho em grupo precisam ser perseguidas e/ou abandonadas (LOPES; SILVA, 2009). Assim, além da intervenção docente, acredita-se na potencialidade dos/as discentes analisarem suas ações e as dos/as colegas de modo a refletirem sobre ações incorporadas no trabalho em grupo.

Além dos recursos mencionados, Lopes e Silva (2009, p. 17) destacam que “O grupo deve ter objetivos claros e deve ser capaz de avaliar o progresso conseguido em relação aos objetivos e aos esforços individuais de cada elemento do grupo”. Em outras palavras, é necessário que os/as discentes conheçam os objetivos do trabalho em grupo e suas responsabilidades. A avaliação descrita está na direção de identificar quem precisa de mais ajuda e fortalecer cada integrante do grupo.

Johnson, Johnson e Holubec (1999) sugerem que a responsabilidade individual existe quando se avalia o desempenho individual e essa avaliação é compartilhada com o grupo e os indivíduos. Algo que pode direcionar esforços no sentido de identificar quem precisa de mais ajuda para desenvolver suas contribuições.

A interação estimulante (também denominada “cara a cara” ou ainda “face a face”) diz respeito às atitudes como compartilhamento de recursos, auxílio e incentivos mútuos (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Para fomentar tal característica, Rosse e Melim (2020, p. 6) defendem que os/as alunos/as “devem ter tempo e oportunidade para compartilhar ideias e opiniões oralmente, além de discutir os conceitos envolvidos na situação de aprendizagem”.

É a partir da interação que podem surgir diferentes situações, como a incompreensão de determinado assunto por um dos membros do grupo. A explicação de um colega, nessa situação, além de promover o auxílio, desenvolve naquele que ajuda, a reflexão sobre o conhecimento que está sendo comunicado e conhecimentos atitudinais, como a preocupação com os demais. Johnson, Johnson e Holubec (1999) defendem que todos devem ter experiências nesse sentido, visto que além da promoção de aprendizagem pessoal e coletiva, desenvolve-se o compromisso pessoal uns com os outros.

Há ainda as competências sociais em que são valorizadas ações como: pedir ajuda, encorajar os outros e reconhecer as contribuições dos colegas. Algo que pouco é considerado em dinâmicas de trabalho competitivo e individual. Para o último exemplo em que um discente fornece auxílio, explicando ao colega determinada atividade, pode-se valorizar a iniciativa mencionada. Além de favorecer um clima agradável entre os membros do grupo, acredita-se que o reconhecimento de suas contribuições para o entendimento do/a colega traga benefícios individuais e coletivos.

Durante a interação social também é possível transparecer conflitos de ideias, algo que os/a estudantes precisam lidar. De acordo com Silva e Francisco Júnior (2020) os questionamentos propostos durante o momento de interação, podem influenciar os tipos de reflexões, catalisando a construção de argumentos, conforme se identifica divergência entre as ideias explicitadas. Contudo, dialogar e defender determinadas ideias, são aprendizagens que precisam ser incorporadas por estudantes na Educação Básica (SILVEIRA, 2020). Identifica-se, portanto, a necessidade de aprendizagens para a resolução de conflitos de opiniões, de construir atitudes que favoreçam o convívio, algo que sustenta o funcionamento do grupo (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999).

A última condição para propiciar a cooperação é a avaliação do grupo, momento em que os membros do grupo podem avaliar e analisar as relações de trabalho (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Nesse momento é possível que os/as discentes recebam *feedback* sobre sua participação e o docente pode conhecer as aprendizagens que estão sendo construídas (LOPES; SILVA, 2009). Pode-se refletir sobre quais ações dos membros do grupo são positivas ou negativas e assim, quais devem ser conservadas ou modificadas.

É comum, como resultado final do trabalho em grupo, solicitar a entrega de uma atividade e/ou um produto final, que muitas vezes, limita-se à dimensão conceitual. Nessa perspectiva, acredita-se que a avaliação proposta, também influencia nas interações sociais. Quando o professor exige um trabalho único de cada grupo como resultado final, que cada membro do grupo possa realizá-lo sem contribuições de todo o coletivo, por exemplo, o desequilíbrio participativo pode transparecer (LOPES; SILVA, 2009). Contribuindo minimamente com a dimensão atitudinal, por exemplo.

A finalização da avaliação em certo período também pode favorecer o desempenho de alguns membros do grupo, em detrimento do coletivo, o que caracteriza o desequilíbrio participativo entre os membros do grupo. Assim, a avaliação, dependendo da forma em que é proposta também pode favorecer certas interações sociais. Outro aspecto que pode

desfavorecer a contribuição de todas as pessoas é estipular certos períodos para que as atividades sejam concluídas. Ainda que seja importante estipular prazos para as tarefas, é preciso sobrevalorizar a construção de conhecimentos em conjunto em detrimento da finalização delas.

Em contrapartida, a reflexão dos/as discentes sobre as suas próprias ações durante o trabalho em grupo, mostra-se imprescindível (HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ; BENÍTEZ-RESTREPO, 2011), não somente para a sua reconstrução, mas igualmente, para promover a reflexão docente sobre estratégias que possam favorecer certas aprendizagens. É almejável que se considere determinados aspectos nas avaliações discentes, de modo que proporcionem *feedbacks* que fortaleçam as condições da aprendizagem cooperativa e não provoquem a desintegração do grupo (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Para isso, a análise pode se centrar nas ações e não especificamente em determinados membros do grupo. A partir disso, pode-se tomar decisões sobre quais condutas conservar ou modificar (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999).

E como avaliar as aprendizagens atitudinais? Para saber as facilidades e dificuldades discentes é necessário que eles interajam uns com os outros em diferentes circunstâncias (ZABALA, 1998). Se quisermos que os/as discentes as incorporem no trabalho em grupo é preciso valorizá-las também na avaliação. Em outras palavras, é no estímulo recorrente para determinados aspectos sociais que é possível fomentar sua incorporação.

Em contrapartida às críticas que se realçaram inicialmente sobre o individualismo e a competição recorrentes em aula, pontua-se que algumas estratégias de aprendizagem cooperativa incorporem tais características em sua dinâmica (NIQUINI, 1997). As diferentes experiências incentivadas em aula, podem repercutir em diferentes contribuições para a formação discente. Contudo, como abordamos, o convívio entre discentes favorece aprendizagens para além da aprendizagem conceitual.

Em algumas estratégias, a competição, por exemplo, é atribuída entre os diferentes grupos formados (ROSSE; MELIM, 2020). Entre os aspectos positivos, os autores realçam a estimulação para iniciar o trabalho nos pequenos grupos (ROSSE; MELIM, 2020). O que consideramos desnecessário, pois há outras formas de fomentar o trabalho em pequenos grupos que não envolve a competição. Por exemplo, sinalizando o tempo que o grupo tem para a realização da atividade.

Como descrito na literatura, as características de aprendizagem cooperativa não precisam serem os únicos e elas podem ser combinados com o trabalho individual

(MONEREO; GILBERT, 2005). Outras estratégias podem igualmente valorizar o trabalho em conjunto, assim como o trabalho individual. Contudo, é imprescindível valorizar recursos que ampliem as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais.

Assim, procuramos descrever sobre características da aprendizagem cooperativa que possam colaborar para diferentes dimensões da aprendizagem em contexto de interação em pequenos grupos. As contribuições expostas potencializam reflexões sobre a participação, a interação e a aprendizagem de todas as pessoas envolvidas no processo educativo. Contudo, é justo comentar que muito temos a aprender nesse contexto de interação. Como procuramos pontuar, a aprendizagem cooperativa não é reduzida a determinados passos e pode ser desenvolvida inclusive sob diferentes perspectivas (MONEREO; GILBERT, 2005).

2.1.2 Contribuições docentes para o trabalho em grupo

Para contemplar as características almejadas no trabalho em pequenos grupos, o papel do/a professor/a não deve ser subestimado. Os/as estudantes não necessariamente participam espontaneamente em propostas de diálogos construtivos (ROSSE; MELIM, 2020). Como procuramos descrever, o trabalho em grupo envolve o planejamento, o acompanhamento e a avaliação docente. Características que envolvem a docência, mas que podem ser subestimadas em propostas que exigem uma participação mais ativa dos/as discentes.

É necessário reconhecer que discentes trazem consigo conhecimentos para as aulas. Silveira e Gonçalves (2021) ressaltam entendimentos distintos de discentes que trabalham em um mesmo grupo, seja sobre o trabalho em si, seja acerca de atitudes, como o respeito, que se fazem imprescindíveis nesse contexto. A divergência de conhecimentos explicitada ao longo das interações sociais analisados, de acordo com os autores, teve repercussão no trabalho e coesão do grupo.

Além dos conhecimentos discentes sobre o trabalho em grupo, as interpretações que emergem das interações sociais podem direcionar certos tipos de interações sociais. A depreciação pela contribuição de um colega, por exemplo, pode favorecer que o mesmo prefira trabalhar individualmente do que em grupo. De acordo com Bonals (2003), ainda que o/a docente procure favorecer o trabalho coletivo, os/as alunos/as podem trabalhar de modo competitivo e/ou individualista (BONALS, 2003).

De modo geral, os conhecimentos discentes podem ter repercussão no trabalho em grupo. É possível destacar na literatura ainda, que uma mesma atitude pode ter implicações distintas. A postura de liderança pontuada por Biagini e Gonçalves (2017) entre um dos membros do grupo que analisaram em sua pesquisa, por exemplo, desfavoreceu as responsabilidades individuais dos demais. Em contrapartida, Nascimento e Amaral (2012) destacam a conduta de liderança como promotora das interações em um grupo.

Analisar como os grupos desenvolvem a atividade e avaliar constantemente a natureza das interações e intervir nos momentos que forem necessários são ações requeridas ao docente quando discentes trabalham em pequenos grupos. Identificar compreensões sobre o trabalho em grupo, atitudes e comportamentos é uma oportunidade para reforçar e/ou problematizar os conhecimentos demarcados. Pode-se também retomar e ressignificar os objetivos requeridos na atividade. Essas oportunidades permitem aprofundar os conhecimentos sociais, visto que não basta dizer “seja educado, elogie os/as colegas”. É necessário que o docente ajude a identificar em quais situações podem incorporar determinadas ações (LOPES; SILVA, 2009).

Rosse e Melim (2020, p. 9) destacam: “é necessário estimular o diálogo e a troca de informações entre os membros, propor indagações, aprofundamentos e desafios, incentivar e valorizar o esforço dos estudantes, identificar e ajudar na resolução de conflitos”. Além de estruturar os grupos e tarefas a serem desempenhadas, o/a docente pode explicitar o que ele espera que os estudantes realizem e como espera que eles se comportem (ROSSE; MELIM, 2020). Assim, o trabalho anterior ao momento de interação e o acompanhamento durante a dinâmica de trabalho em grupo são aspectos imprescindíveis à reflexão de determinadas características que emergem nesse contexto de interação.

Na perspectiva da aprendizagem cooperativa, para além das funções docentes durante os momentos de trabalho em pequenos grupos, existem características anteriores e posteriores à aula, requeridas ao profissional (LOPES; SILVA, 2009).

No período anterior à aula, Lopes e Silva (2009) pontuam que o/a professor/a pode:

1. especificar os objetivos de ensino;
2. determinar o tamanho do grupo e distribuir os/as alunos/as pelos grupos;
3. atribuir papéis aos elementos do grupo;
4. organizar o arranjo ou disposição das salas;
5. planejar materiais de ensino para promover a interdependência;
6. distribuir tarefas;
7. estabelecer critérios de sucesso;
8. estruturar a interdependência positiva e a responsabilidade;
- e 9. estabelecer os comportamentos desejados.

Descreveremos brevemente sobre os pontos requeridos em um momento anterior de aula.

Sobre cada ponto elencado, destaca-se:

1. Especificar os objetivos de ensino: assim como procuramos descrever sobre certas características que podem ser contempladas no trabalho em grupo, é desejável que o/a docente tenha explícito os objetivos que pretende contemplar com o trabalho em pequenos grupos e que, posteriormente possa descrevê-los aos discentes.

2. Determinar o tamanho do grupo e distribuir os/as alunos/as pelos grupos: Lopes e Silva (2009) sugerem que o tamanho do grupo seja de 3 a 4 alunos/as. Sobre a sua constituição, os mesmos autores descrevem a possibilidade de grupos homogêneos ou heterogêneos. Contudo, é comum na literatura o realce para a última característica, em que se sobrevaloriza a formação de grupos de acordo com os distintos desempenhos escolares dos/as discentes. Johnson, Johnson e Holubec (1999) descrevem sobre diferentes possibilidades de formarem os grupos. Eles podem ser estabelecidos pelos/as alunos/as ou pelo/a professor/a, seja de forma aleatória ou estratificada.

Uma das possibilidades seria reunir os estudantes de acordo com a heterogeneidade quanto ao desempenho escolar. No entanto, ao realçar tal característica, bem como o gênero e/ou a etnia, por exemplo, pode-se fomentar estereótipos e preconceitos em relação a essas características individuais (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999).

Em contrapartida, o trabalho em grupo pode contemplar a diversidade de experiências, atitudes, conhecimentos e culturas dos/as discentes. Algo que pode catalisar o auxílio mútuo, a reflexão sobre diferentes pontos de vista e a incorporação e/ou reflexão sobre diferentes comportamentos. Exemplo disso é o exposto no trabalho de Silveira e Gonçalves (2021) em que um dos grupos se caracterizava pela participação de uma estudante cega e videntes no contexto de atividades experimentais de Química. As interações sociais favorecidas nesse contexto catalisaram a autonomia da primeira e colaboraram para a transformação de concepções discentes sobre as possibilidades de a estudante cega participar igualmente com os demais nas atividades propostas e auxiliar os membros do grupo.

Ao estimular a formação de grupos espontâneos, pode-se favorecer que estudantes se reúnam de acordo com certos vínculos de relacionamentos já estabelecidos. Muitas vezes os/as discentes se reúnem pelas suas afinidades, seja pelo estudo, pelo gosto de determinado esporte, entre outras possíveis características. Em alguns casos, é possível que esses grupos expressem preconceitos em relação aos comportamentos, atitudes, personalidades, entre outros aspectos (GRANDE, 2006). Portanto, em algum momento, os grupos formados

espontaneamente também precisam ser objeto de reflexão. Algo que pode ser favorecido com certa orientação docente para a diversificação dos membros dos grupos.

Existem várias maneiras de distribuir os/as alunos/as em grupos, Pujolàs et al. (2005) apresentam algumas possibilidades. Os autores sugerem distribuir os/as estudantes em três colunas para a sua constituição. Em uma delas considera-se aqueles que tenham um maior desempenho escolar, que sejam mais motivados e encorajadores. No outro extremo, consideram-se os/as alunos/as que tenham características contrárias a essas mencionadas, que requerem maiores ajudas ou incentivos. A coluna central seria, por sua vez, constituída pelo restante da turma. A partir da distinção mencionada, sugerem que cada grupo seja constituído por um/a estudante da primeira coluna, dois/duas estudantes da coluna central e um/a estudante da terceira coluna. Procurando para além dos fatores mencionados, um equilíbrio de outras variáveis: gênero, étnica, etc. Segundo os autores, é nesse contexto de diversidade em que as experiências podem ser analisadas, refutadas e reinterpretadas, assim como as atitudes explicitadas a partir da interação social. Como comentamos anteriormente, ainda que seja uma possibilidade de constituição dos grupos, os critérios estabelecidos podem repercutir em aspectos não almejados para a formação discente.

Reunir os/as estudantes que parecem mais ágeis com outros mais cautelosos, por exemplo, pode ser interessante no desenvolvimento de atitudes de respeito. Ao mesmo tempo em que esse convívio pode proporcionar a reflexão de como podem se tornar mais ágeis ou cautelosos, por exemplo.

É certo que dependendo da constituição do grupo, da valorização para determinados aspectos ao longo do desenvolvimento do trabalho em grupos, certas características vão sendo privilegiadas em detrimento de outras. Ainda que a constituição do grupo seja importante, deve prevalecer a troca de experiência e convívio com diferentes colegas, colaborando para ampliar as possibilidades de interação com os demais.

De acordo com o exposto, a formação dos grupos prioriza algumas características, contudo, pode proporcionar aspectos não desejáveis para a formação dos/as discentes. Portanto, como descrevem Johnson, Johnson e Holubec (1999) o tempo que se despense estimulando os/as alunos/as a trabalharem em grupos é mais produtivo do que o tempo destinado à elaboração de estratégias que favoreçam a formação dos grupos.

Para além da distribuição dos/as alunos/as pelos grupos, outra responsabilidade docente em um período anterior à aula, de acordo com Lopes e Silva (2009), é a atribuição de papéis aos membros do grupo.

3. Atribuir papéis aos elementos do grupo: tal característica dialoga com ao menos quatro das condições para propiciarem a aprendizagem cooperativa, citadas por Johnson, Johnson e Holubec (1999), quais sejam: interdependência positiva, responsabilidade individual e de grupo, interação estimulante (face a face) e as competências sociais.

4. Organizar o arranjo ou disposição das salas: é interessante que os grupos estejam o mais afastado possível um do outro para facilitar as comunicações e diminuir as interferências nas interações sociais de cada grupo; e que os/as alunos/as, assim como o/a professor/a, possam movimentar-se facilmente, quando assim precisarem (LOPES; SILVA, 2009).

5. Planejar materiais de ensino para promover a interdependência: diz respeito aos materiais e métodos que contribuam para participação de todos e coesão do grupo (LOPES; SILVA, 2009).

6. Distribuir tarefas: assim como o planejamento dos materiais e métodos, é importante a distribuição de tarefas e os procedimentos necessários para o seu desenvolvimento.

7. Estabelecer critérios de sucesso: é igualmente papel do/a docente, estabelecer critérios de sucesso que podem ser definidos em diálogo com os/as estudantes. Eles precisam saber o que será avaliado ao longo da atividade para que possam igualmente se empenhar nos critérios estabelecidos (LOPES; SILVA, 2009).

8. Estruturar a interdependência positiva e a responsabilidade: para valorizar a interdependência positiva e a responsabilidade dos membros dos grupos podem ser valorizadas questões para serem respondidas tanto coletivamente como individualmente (LOPES; SILVA, 2009).

9. Estabelecer os comportamentos desejados: Lopes e Silva (2009) sugerem utilizar pequenos períodos da aula para estimular determinados comportamentos, como pedir ajuda, esperar pela sua vez, participar das decisões e se envolver na resolução de conflitos.

Para além das funções docentes em um período anterior e durante o desenvolvimento das aulas, o/a docente também possui responsabilidades posteriores ao momento de sala de aula. Lopes e Silva (2009) pontuam três características: 1. promover o encerramento através do sumário: em que o/a professor/a deve destacar aos/as discentes os principais pontos da atividade; 2. avaliar a aprendizagem: como já comentamos na discussão sobre a aprendizagem cooperativa, a avaliação de como os/as discentes trabalharam em grupos é imprescindível. Como sugestão, os autores pontuam a utilização de uma tabela que deve ser elaborada na fase anterior à aula e os aspectos avaliados podem ser construídos em diálogo com os/as discentes.

Sá (2015) utiliza uma tabela (Quadro 1) para avaliar alguns comportamentos/atitudes dos/as discentes no contexto de pequenos grupos estruturados em estratégias de aprendizagem cooperativa, quais sejam: realiza as tarefas, partilha materiais e conhecimentos, dinamiza os trabalhos e por último, respeita as normas sociais. Na primeira coluna apresenta-se a numeração dos grupos, que ao total somam-se sete. Na segunda coluna, detalha-se o nome dos integrantes dos grupos, sendo o primeiro constituído por cinco estudantes, enquanto os demais mantiveram uma quantidade fixa de quatro membros. Assim, presume-se que a turma é constituída por 29 estudantes. Nas colunas seguintes, destina-se dois espaços para cada comportamentos/atitudes a ser avaliado, na primeira e segunda atividade, respectivamente. A autora menciona a possibilidade de utilizar a seguinte escala: muitas vezes (MV); algumas vezes (AV); nunca (N), aluno faltou (*).

Quadro 1: Tabela de observação da professora (1.ª e 2.ª atividade).

Grupos	Alunos	Comportamentos/attitudes									
		Realiza as tarefas		Partilha materiais e conhecimentos		Motiva os colegas		Dinamiza os trabalhos		Respeita normas sociais	
		1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª
I	Alice										
	André										
	Iqbal										
	Lara										
	Nuno										
II	Andrei										
	Carolina										
	Ana										
	Gonçalo										
III	Daniela										
	Francisco										
	Laura										
	Daniel S.										
IV	Flávia										
	Ivan										
	Martim										
	Miriam										
V	Filipa										
	Guilherme										
	Margarida										
	Moisés										
VI	Daniel F.										
	José										
	Inês										
	Vital										
VII	Mauro										
	Rita G.										
	Rita L.										
	Tomás										

MV – Muitas vezes; AV – Algumas vezes; N – Nunca; * O aluno faltou.

Fonte: Sá (2015, p. 49)

Sá (2015) identificou que a partilha de materiais e conhecimentos e o respeito de normas de convivência foram os comportamentos/attitudes que os/as alunos/as do 5º ano de escolaridade apresentaram maior dificuldade em explicitar durante a atividade. Além disso, dos 29 alunos avaliados com esse recurso, em apenas 4 identificou-se discrepância entre a avaliação docente e a autoavaliação dos/as discentes. De acordo com Lopes e Silva (2009) terminada a avaliação, é igualmente importante que os/as alunos/as recebam um *feedback*.

Como último requisito posterior ao desenvolvimento das aulas, Lopes e Silva (2009) sugerem: 3. refletir sobre o trabalho desenvolvido. Como docentes podemos constantemente pensar sobre as práticas desenvolvidas, o que pode implicar em reformulações de acordo com

o que foi identificado. Ademais, o *feedback* dos/as alunos/as pode direcionar alterações no desenvolvimento de novas atividades.

Descrevemos assim, algumas reflexões e contribuições de docentes para o desenvolvimento do trabalho em grupo, pautando-se em contribuições da aprendizagem cooperativa para propiciar o trabalho em conjunto que se atenha aos aspectos cognitivos, relacionais e atitudinais.

De modo geral, a intenção não é restringir as reflexões em uma única possibilidade, mas ampliar as possibilidades e potencialidades de estratégias que favoreçam o trabalho em pequenos grupos, implicando em contribuições para a formação discente na dimensão conceitual, procedimental e atitudinal.

Ao contrário de propostas de ensino individualista em que o/a docente pode ser a figura principal na aprendizagem, se sobressai nesse contexto o compartilhamento da responsabilidade pela construção de conhecimentos. Ao contrário do que pode ser mal-interpretado, o papel do/a professor/a durante o trabalho em pequenos grupos não deve ser subestimado. Apresentamos contribuições docentes no direcionamento da construção de conhecimentos almejados e assim, como outras dinâmicas de aprendizagem, envolve planejamento, acompanhamento e análise dos conhecimentos discentes. O *feedback* sobre o momento que os/as discentes trabalham em conjunto, apresentam uma contribuição significativa nas aprendizagens a serem favorecidas (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999).

Entendemos que como docentes exercemos um papel social no favorecimento de condições para que todos se desenvolvam e possam conviver com os demais. Assim, a adoção de estratégias que favoreçam o trabalho em grupo dialoga com nossas responsabilidades profissionais e direciona a construção de conhecimentos essenciais para o convívio em sociedade.

2.1.3 Enlaces e desenlaces entre o trabalho em grupo e a Educação Especial

De acordo com alguns pontos de vista já explicitados em torno do trabalho em grupo, em diálogo com contribuições da aprendizagem cooperativa, ampliamos as reflexões em torno de suas características e seus possíveis diálogos com a Educação Especial. Ao final, realçamos aspectos que possam ser contemplados no contexto do trabalho em grupo com a

intenção de dialogar com a Educação Especial, mas que guardam em si, compreensões pouco coerentes com o convívio almejado perante a diversidade humana.

O trabalho em grupo, no contexto da aprendizagem cooperativa, é defendido entre outros aspectos, como uma possibilidade de contemplar para além da dimensão cognitiva, dimensões sociais durante o processo de ensino e aprendizagem (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Processos educativos com pessoas cegas, por exemplo, não precisam se restringir à integração de diferentes sujeitos no espaço físico da escola e acesso às informações. Esses necessitam envolver a participação plena desses sujeitos, respeitando-os. Para propiciar essa intenção almejada, acredita-se que os sujeitos, em sua diversidade, sejam elas, físicas, étnicas, culturais, religiosos ou outras, devam interagir e conviver com os demais, o que pode ser contemplado em propostas de trabalho em grupo.

No contexto da aprendizagem cooperativa a heterogeneidade entre os membros do grupo é um aspecto importante, em contrapartida a propostas de ensino individualista em que se identifica tal diversidade como um problema para o desenvolvimento de determinadas atividades (MONEREO; GILBERT, 2005). Acredita-se que as diferenças entre os/as estudantes possam colaborar com as aprendizagens sociais, à medida que explicitam diferentes conhecimentos, podem dialogar sobre eles, incorporando aprendizagens sociais, como: escuta e respeito às contribuições individuais, discussão e defesa de pontos de vista, entre outros aspectos que podem transparecer ao longo da interação social.

Em compensação a esses aspectos que podem ser potencializados, muitas vezes preconiza-se no trabalho em grupo a diminuição do ritmo de aprendizagem (MONEREO; GILBERT, 2005), algo que está atrelado ao tempo que os estudantes trabalham em conjunto. Como destacamos, o convívio exige o diálogo, sendo esse promotor da construção de conhecimentos. Em oposição a propostas de aulas puramente expositivas, por exemplo, acredita-se que desenvolver um conteúdo programático em certo período não significa que os educandos tenham aprendido sobre ele (MONEREO; GILBERT, 2005).

É certo que trabalhar com outras pessoas que nem sempre estamos habituados pode repercutir em um ritmo mais lento do que o individual. Contudo, muito podemos deixar de aprender quando não interagimos com os demais, em que diferentes aspectos podem ser alvo de reflexões. As interações sociais, podem colaborar, inclusive, para ressignificar possíveis rótulos que possam ser atribuídos aos alunos/as no ambiente escolar. Silveira e Gonçalves (2023) destacaram que o convívio entre pessoas cegas e videntes catalisou reflexões dos videntes a respeito das pessoas cegas.

Em oposição a essas contribuições, um dos questionamentos presentes na literatura, é sobre a contribuição do trabalho em grupo para os/as alunos/as que tenham “elevado desempenho escolar” quando reunidos com colegas com características distintas a essa (MONEREO; GILBERT, 2005). Como destacam Mantoan e Lanuti (2022), muitas vezes o que acontece no contexto escolar é a definição dos/as alunos/as em torno do seu comportamento social, desempenho nas atividades, rendimentos e notas nas avaliações. Acredita-se que proporcionar um ambiente diferenciado daqueles que os estudantes estejam habituados, favorecendo a interação social, possa tecer contribuições para essas rotineiras classificações.

À medida que o trabalho em grupo incentiva o diálogo e a construção de conhecimentos em pequenos grupos, podem-se valorizar dimensões sociais de incentivo para as contribuições individuais, favorecendo o desenvolvimento de todos os sujeitos. Os conteúdos atitudinais valorizados nesse contexto podem ressignificar vínculos de relacionamentos, colaborando para as interações sociais estabelecidas entre os/os discentes. Silveira e Gonçalves (2021) ao promoverem o trabalho em grupo entre uma estudante cega e videntes destacam que apesar desses últimos procurarem auxiliar constantemente a estudante cega, ela também ajudou os colegas, trazendo reflexões sobre as suas potencialidades.

É certo que no trabalho em grupo, alguns podem se sentir mais confiantes para expressarem seus pontos de vista, bem como desenvolverem as demais atividades propostas, como pode ser o caso de estudantes que constantemente são valorizados pela sua produtividade em ambientes competitivos. O que não significa que outros não devam ser incentivados e tenham reconhecimentos pelas suas contribuições nessa dinâmica. Entende-se que fomentar o convívio, o desenvolvimento de diferentes tarefas e a explicitação de diferentes reflexões possam tecer contribuições nesse sentido. Visto que incentiva a participação e o engajamento de todos os sujeitos envolvidos no processo educativo, valorizando determinadas atitudes entre os membros de um grupo. Acredita-se que isso possa colaborar para um equilíbrio participativo que favoreça a construção de conhecimentos entre todos os membros de um grupo, em detrimento as contribuições unilaterais que usualmente se realça em grupos tradicionais.

Em contrapartida as preocupações do trabalho em grupo para aqueles que tenham “elevado desempenho escolar”, acredita-se que as preocupações imprescindíveis, nesse contexto, deveriam ser a reflexão sobre a possibilidade de o trabalho em grupo perpetuar valores, como a dependência de alguns em relação a outros. Assim, fomentam-se reflexões

sobre as responsabilidades que possam ser atribuídas aos integrantes do grupo, de modo que também possam dialogar com igualdade de participação e contribuição entre eles. O que também pode dialogar com certas concepções que inferiorizam determinados sujeitos participantes do processo educativo.

A depreciação pelas contribuições individuais pode ocorrer com maior recorrência com o público-alvo da Educação Especial, visto que determinadas compreensões sobre eles se relacionam à incapacidade e a falta de habilidade para que a aprendizagem ocorra (MANTOAN; LANUTI, 2022). Compreensões problemáticas e que podem repercutir na perpetuação de valores, como a dependência de alguns em relação a outros, algo que precisa ser objeto de reflexão e aprofundamentos.

Assim, interpretamos que a promoção do trabalho em grupo, que considera a diversidade discente, seja uma estratégia didática profícua na aprendizagem de todos envolvidos no processo educativo, valorizando conhecimentos que não se restringem a conceitos, mas ampliam-se a procedimentos e atitudes no contexto educativo. Vale ressaltar que o reforço para determinados perfis e parâmetros se consistiu e ainda se constitui em formas de discriminação, e está na contramão de políticas públicas que incentivam o respeito ao público-alvo da Educação Especial.

Muitas vezes, preconiza-se no trabalho em grupo a diminuição do ritmo de aprendizagem o que pode dialogar com visões problemáticas a respeito da presença do público-alvo da Educação Especial no contexto escolar. Como discutido em Silveira e Gonçalves (2019), muitas vezes, atribui-se características de inferioridade a esses sujeitos, como se essas pessoas, por exemplo, tenham menor ritmo de aprendizagem. Na realidade, acredita-se que esses conhecimentos problemáticos podem ser disseminados a partir de realidades escolares que desconsideram as características dessas pessoas nos planejamentos, em que a oportunidade de construção de conhecimentos nem sempre é a mesma para todos ali presentes.

A ausência de reconhecimento dos potenciais do público-alvo da Educação Especial nos planejamentos docentes pode colaborar para determinadas interações presentes no contexto escolar, e repercutir em determinadas interações estabelecidas em sociedade entre o público-alvo da Educação Especial e os demais. Como descreve Vygotski (1983), as pessoas cegas, e acreditamos que não somente elas, sofrem muitas vezes mais com limitações sociais do que propriamente orgânicas. Em outras palavras, o meio social pode contribuir para

minimizar o desenvolvimento desses sujeitos. Assim, compreende-se que o trabalho em grupo pode favorecer condições e participação igualitária para a interação de todos os/as discentes.

A presença do público-alvo da Educação Especial nas classes regulares está em harmonia também com o objetivo de aprender a conviver com o outro. E como evidenciado por Silveira e Gonçalves (2021), os/as discentes têm muito o que aprender uns com os outros. A troca de experiências, de vivências, pode ser enriquecedora para a aprendizagem de todas as pessoas, inclusive de conceitos. Saber escutar, aprender sobre outro ponto de vista, defender ou abrir mão dele, são conhecimentos importantes que podem ser favorecidos nesse contexto de diversidade. Para isso é essencial que os/as discentes interajam e se envolvam igualmente no trabalho em grupo.

No trabalho de Silveira e Gonçalves (2023) as interações sociais promovidas entre uma discente cega e videntes repercutiram em contribuições que não se restringiram à dimensão cognitiva dos/as discentes. Os autores analisaram a contribuição da interação colaborativa – igual participação entre os membros do grupo – e tutorial – caracterizada pelo auxílio de um discente a outro – na explicitação de conhecimentos discentes a respeito de uma atividade experimental. Enquanto que na última predominaram conhecimentos atitudinais, nas primeiras, sobressaíram os conhecimentos conceituais.

Entre os conhecimentos atitudinais explicitados, foi possível realçar o auxílio oferecido constantemente à estudante cega, pelos demais integrantes do grupo. Apesar do assessoramento oferecido constantemente à estudante cega, essa também ajudou os colegas, trazendo reflexões sobre as suas potencialidades e ressignificando compreensões sobre a pessoa cega. Assim, reforça-se a importância em estabelecer um equilíbrio participativo entre os membros de um grupo, o que pode dialogar com valores e atitudes mais promissores para o desenvolvimento de todas as pessoas.

Em suma, o trabalho em grupo pode ser desenvolvido com diferentes características. Destacamos algumas características que podem ser defendidas nesse contexto e que guardam consigo compreensões pouco coerentes com o que defendemos no âmbito da Educação em Ciências contemplando pessoas cegas. Assim, pontuamos aspectos a serem considerados no trabalho em grupo e que dialogam com características do público-alvo da Educação Especial, particularmente as pessoas cegas.

2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS/AS E VIDENTES E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Considerando que vivenciamos uma realidade cada vez mais complexa em que diferentes demandas e interesses transparecem em nosso dia-a-dia, destaca-se a contribuição na área das Ciências da Natureza, em especial de Química, para favorecer a atuação dos/as discentes na sociedade. Destacamos aqui, algumas características das atividades experimentais no Ensino de Ciências/Química que podem colaborar com essa intenção, em particular, com o reconhecimento e respeito às pessoas cegas.

Presenciamos e escolhemos diariamente determinados materiais e produtos com diferentes pretensões, muitas vezes intuitivamente, a exemplo de suas características e propriedades. Considerando um contexto mais amplo, em que a Ciência e a Tecnologia estão cada vez mais presentes em nossa sociedade, diferentes aspectos podem transparecer nessas “escolhas”, em que muitas vezes, por exemplo, transparecem aqueles econômicos em detrimento da qualidade de vida individual e coletiva. Nessa direção, o Ensino de Química pode exercer um papel imprescindível no desvelamento dessa realidade, favorecendo compreensões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, suas repercussões e implicações em sociedade.

As contribuições dessa área de ensino para o exercício da cidadania, contudo, não se encerram no que foi mencionado. Entende-se que considerar a diversidade ao longo do processo educativo também dialoga com aspectos importantes para promover esse objetivo. Como sinalizam Rosa, Lima e Cavalcanti (2023) existe um silenciamento quanto à contribuição do Ensino de Ciências para a formação de cidadãos que considerem as questões identitárias, raciais e de gênero.

Considerando o caráter subjetivo, enquanto Ciência, é imprescindível a atenção para os aspectos mencionados, visto que certas concepções podem oferecer oportunidades de participação e aprendizagem para alguns, enquanto minimiza de outros, perpetuando certas características em nossa sociedade que pouco favorecem o convívio, a participação e a tomada de decisão por determinados sujeitos.

O Ensino de Ciências/Química que esteja atento a essas características pode tecer contribuições cruciais para nossa sociedade, favorecendo a maior contribuição e participação de todos os sujeitos que se façam presentes. A atenção quanto às características mencionadas pode colaborar inclusive, para ressignificar certas compreensões sobre o desenvolvimento do

conhecimento científico, enquanto atividade social (REIGOSA, JIMÉNEZ, 2000), visto que o seu desenvolvimento está diretamente relacionado com a participação de uma comunidade científica.

Desenvolver um planejamento que dialogue com a diversidade de cidadãos aptos a atuarem e transformarem sua realidade, que muitas vezes se caracteriza por aspectos desumanizantes, é um aspecto imperativo na perspectiva educacional em que nos situamos. Assim, destacaremos aspectos no Ensino de Ciências/Química que valorizem a participação de estudantes cegos/as e videntes, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem de todas as pessoas envolvidas nesse contexto.

Santana, Benitez e Mori (2021) levantam e analisam estudos brasileiros sobre o Ensino de Química na perspectiva inclusiva, publicados em periódicos científicos revisados por pares. Entre os resultados, os autores salientam a escassez de publicações sobre o Ensino de Química no âmbito da Educação Especial. Entre as produções científicas analisadas, evidencia-se a ênfase das pesquisas no/a docente e suas necessidades, em especial, as formativas. A ausência de espaços de discussões sobre a Educação Especial, que perpassa a formação de professores de Química, pode ser uma justificativa para a escassez de publicações no Ensino de Ciência sobre a temática.

Ainda segundo Santana, Benitez e Mori (2021) há diversos aspectos inexplorados nas publicações, em especial envolvendo os/as estudantes e que precisam ser considerados como objeto de pesquisa para a promoção da cidadania almejada. Em outras palavras, é preciso repensar aspectos da formação de professores de Ciências que possam dialogar com o público-alvo da Educação Especial, favorecendo a participação e construção de conhecimentos por diferentes sujeitos de nossa sociedade. Conhecimentos que ainda precisam ser objeto de problematização na formação de licenciandos da área de Ciências da Natureza, como descrevem Veraszto *et al.* (2018).

Aliados à ausência de espaços na formação de docentes de Química sobre o estudo do público-alvo da Educação Especial, a falta de infraestrutura e material adequado são aspectos frequentemente descritos entre aqueles que desfavorecem o processo de ensino e aprendizagem de pessoas cegas (REGIANI; MOL, 2013). Aspecto que igualmente precisa ser problematizado na formação de docentes na área de Ciências da Natureza. Como contribuição, a literatura vem destacando a importância de recursos de apoio, a exemplo de materiais táteis, recursos auditivos, que muitas vezes se caracterizam como tecnologias assistivas, de modo a colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de pessoas cegas.

Dentre as produções acadêmicas brasileiras que se dedicam ao Ensino de Ciências em contextos com pessoas cegas, valoriza-se a socialização de materiais didáticos (DUARTE; ROSSI, 2021). Essas iniciativas colaboram com reflexões sobre as possibilidades de oferecer o acesso às informações para os sujeitos envolvidos no processo educativo. Contudo, não são em si, a solução para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências/Química para pessoas cegas. Em outras palavras, a acessibilidade não é garantia de aprendizagens.

Como sinaliza Due (2024), materiais planejados com tais intenções também podem gerar confusões para as pessoas cegas, visto que é possível se perder em traduções sensoriais e interpretações representacionais abstratas. O que interpretamos que possa se tornar objeto de pesquisa, de modo a pontuar aspectos que contribuam com o aprofundamento de conhecimentos sobre o processo de ensino e aprendizagem de Ciências com a participação de pessoas cegas.

Biagini (2015) realça em sua pesquisa, que envolveu a participação de pessoas cegas e videntes em atividades experimentais de Ciências, que nem sempre as primeiras são incentivadas para a obtenção de informações pelos sentidos remanescentes. A autora salienta a necessidade de estímulos frequentes para que se obtenha determinadas informações nesse contexto. O reconhecimento dessa característica sugere reflexões sobre as possibilidades de fomentar o acesso e a construção de conhecimentos por esses discentes e o diálogo com os demais, perante os aspectos fenomenológicos que possam ser contemplados com aspectos multissensoriais.

Do ponto de vista didático, Mortimer, Machado e Romanelli (2000) distinguem três aspectos do conhecimento químico:

- **Aspecto Fenomenológico:** diz respeito à observação dos fenômenos que pode ser feita de maneira direta (utilizando diferentes sentidos sensoriais) ou indireta, com a utilização de equipamentos.
- **Aspecto Teórico:** está relacionado à formulação de teorias e modelos abstratos e que incluem entidades não diretamente perceptíveis, como átomos, moléculas, íons, elétrons e explicam os fenômenos observados.
- **Aspecto Representacional:** compreende informações inerentes à linguagem química, como fórmulas e equações químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas.

A abordagem desses aspectos pautando-se em princípios visuais perpetuam práticas excludentes no que diz respeito à participação de pessoas cegas. Como contribuição, alguns

estudos colaboram com reflexões que direcionam a acessibilidade aos aspectos mencionados. Entre os quais se destacam o desenvolvimento e reflexão sobre materiais e abordagens didáticas multissensoriais que favorecem o acesso às informações para esses sujeitos. Contudo, é importante considerar que algumas dessas contribuições, guardam consigo, compreensões sobre esses sujeitos pouco coerentes com o convívio social almejado.

Reconhece-se que para uma sociedade formada majoritariamente por videntes, isso direciona determinadas características para o contexto educacional. Contudo, Bonfim, Mól e Pinheiro (2021) pontuam que a cultura visual, recorrente no ambiente escolar, favorece a invisibilidade de pessoas cegas em cursos de Ciências Exatas e Naturais. Ou ainda, como entendemos, em componentes curriculares de Ciências da Natureza.

Paula, Guimarães e Silva (2017) discutem algumas necessidades formativas de professores de Química para a participação de pessoas cegas em processos de ensino e aprendizagem nessa área de conhecimento. Entre os aspectos abordados, as autoras apontam e discutem cinco necessidades formativas: conhecer sobre a especificidade discente; saber vincular os conceitos científicos por meio de representações que não dependam estritamente da visão; saber trabalhar com a linguagem matemática; saber realizar atividades comuns a todos/as estudantes; e conhecer os recursos disponíveis que auxiliam no aprendizado discente. Os autores reconhecem que outros aspectos ainda podem ser alvo de aprofundamento na formação docente (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).

Conhecer sobre as pessoas cegas favorece a superação de barreiras sociais (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017). Uma delas é o entendimento de pessoas cegas como incapazes de construir conhecimentos na área das Ciências da Natureza (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017). Verasztó *et al.* (2018) dialogam com esses apontamentos ao analisarem como os futuros professores — alunos/as de cursos de graduação da área de Ciências da Natureza — compreendem a construção do conhecimento científico por pessoas cegas congênitas. De acordo com os autores, os sujeitos investigados, apesar de apontarem que as pessoas cegas congênitas podem compreender conceitos físicos e tornarem-se cientistas, ainda não estão totalmente convencidos sobre esse aspecto. Tais indicativos evidenciam a necessidade de aprofundar determinados conhecimentos entre docentes da área de Ciências da Natureza, de modo que as reflexões e proposições deles colaborem com o processo de ensino e aprendizagem de pessoas cegas e videntes em aulas de Ciências.

Como contribuição para a superação dos indicativos mencionados, algumas pesquisas (CAMARGO, SCAVANI, BRAGA, 2000; FERNANDES, HUSSEIN,

DOMINGUES, 2017) têm pontuado a proximidade entre as concepções espontâneas de conceitos científicos entre pessoas cegas e videntes, o que pode colaborar para a ressignificação de determinadas compreensões sobre os primeiros sujeitos citados.

Segundo Nunes (2004), o pouco conhecimento sobre a pessoa cega deixa o público descrito em desvantagem, visto que são atribuídas capacidades e limitações que expressam equívocos sobre ela. Exemplo desse desconhecimento pode ser a atribuição para pessoas cegas de atividades distintas daquelas dos/as demais estudantes, o que interpretamos ser um movimento equivocado. Como sugerem Paula, Guimarães e Silva (2017) todos os/as alunos/as devem conviver e realizar as atividades com o nível de exigência condizente com o da turma em que se encontram, recebendo as mesmas oportunidades de aprendizagem. Em outras palavras, é necessário fornecer condições e metodologias adequadas para favorecer a aprendizagem de pessoas cegas (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).

Como contribuição, entende-se que seja importante conhecer sobre o histórico do sujeito da aprendizagem, se é uma pessoa cega congênita ou se tornou cega ao longo da sua vida, por exemplo, algo que favorece o diálogo no percurso formativo (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017). Como destaca Camargo (2012), determinados elementos presentes na linguagem podem ser triviais para um público com experiências visuais, enquanto inacessíveis para as pessoas cegas de nascimento. Como contribuição para o contexto educacional, Camargo (2012, p. 64) acrescenta “Nesse sentido, a compreensão do aluno cego de nascimento vincular-se-á ao conjunto de significados não visuais e sociais relacionados aos objetos descritos”. Realçando a contribuição da interação social na construção de significados indissociáveis de representações visuais

A ausência de materiais, formação docente e desconhecimento sobre as pessoas cegas podem desfavorecer a aprendizagem delas de Ciências/Química. Como indicam Marra et al. (2017), características como as que foram mencionadas pouco colaboram para a participação de pessoas cegas em aulas de Química na Ensino Médio, características que não se restringem à componente curricular mencionada.

Nesse contexto da Educação Básica, algumas iniciativas são propostas para valorizar interações entre pessoas cegas e videntes e podem trazer consigo certas compreensões sobre as primeiras. Atividades em que as pessoas cegas são sempre auxiliadas pelos estudantes videntes, por exemplo, podem descaracterizar o desenvolvimento da autonomia das pessoas cegas. Em outras palavras, as atividades planejadas e a interação social podem consolidar valores, como a dependência, algo que precisa ser problematizado em contrapartida ao

desenvolvimento autônomo. Ainda que certos momentos de auxílio possam promover a empatia com o próximo, e se constituir em contribuições para a formação individual e coletiva, entende-se que também seja importante e necessário estimular o desenvolvimento e a independência de todos.

Biagini e Gonçalves (2017) ao investigar limites e potencialidades de uma proposta de experimentação para o ensino e aprendizagem em Ciências da Natureza em uma turma do 3º ano do ensino fundamental formada por videntes e um aluno cego, salientam que apesar das características planejadas para a autonomia dos sujeitos envolvidos no processo educativo, o estudante cego recorreu aos materiais planejados para sua participação somente quando era orientado. Nesse contexto, identifica-se que as pessoas cegas podem ter diferentes estímulos ao longo da sua formação para a obtenção de informações, por exemplo.

É certo que cada estudante cego/a apresenta suas próprias características, assim, por exemplo, eles podem dominar materiais, procedimentos e equipamentos que favoreçam sua comunicação, a exemplo do sistema Braille e o uso do computador com leitores de tela. Porém, nem todas as pessoas cegas dominam o Braille e/ou são constantemente estimuladas para obtenção das informações, pelo tato, por exemplo (TORRES; MAZZONI; MELLO, 2007). As características supracitadas enfatizam que os materiais multissensoriais nem sempre oportunizam a participação desses sujeitos no contexto de atividades experimentais.

Além do aspecto fenomenológico, que pode ser contemplado com o desenvolvimento de atividades experimentais, a abordagem dos aspectos teóricos e representacional no Ensino de Química também merecem destaque para a participação de pessoas cegas e videntes. A presença desses educandos exige reflexões sobre as possibilidades de abordar os conceitos científicos e representações simbólicas desvinculadas do sentido visual.

A abordagem de aspectos teóricos, ainda que se considere que muitos deles não possam ser observados empiricamente, são abordados por meio de representações visuais, seja com figuras presentes em livros didáticos, projeções e desenhos na lousa. A recorrência em aspectos visuais precisa ser objeto de reflexão, visto que são inacessíveis às pessoas cegas. Como alternativa, Camargo (2012) destaca a importância de buscar registros e esquematizações não visuais e que possam ser acessíveis a esses sujeitos. Nesse contexto, pode-se estabelecer comunicações que não se restrinjam aos aspectos empíricos.

De maneira geral, ao abordar aspectos fenomenológico, teórico e representacional no Ensino de Química, é imprescindível organizar a comunicação para favorecer a acessibilidade às pessoas cegas. Aspecto a ser contemplado na formação de docentes de Ciências/Química,

visto que Paula, Guimarães e Silva (2017) não o encontraram em currículos de cursos de licenciatura em Química no Brasil. Além disso, acredita-se que outras contribuições são igualmente pertinentes para a promover o processo de ensino e aprendizagem de pessoas cegas. Por exemplo, os resultados da pesquisa de Biagini e Gonçalves (2017) caracterizam certos conhecimentos sobre o trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais que precisam ser enriquecidos, quais sejam: as decisões entre um coletivo, a socialização de ideias individuais e a sua discussão, a resolução de conflitos entre os membros de um grupo, o envolvimento de todos os membros do grupo.

Assim, a abordagem de aspectos fenomenológico, teórico e representacional desvinculados do referencial visual são aspectos imprescindíveis no processo formativo de pessoas cegas. Paula, Guimarães e Silva (2017) descrevem reflexões em aulas de Química que abordem cálculos matemáticos. Segundo as autoras, uma comunicação acessível deve favorecer o desenvolvimento de cálculos e o desenvolvimento do raciocínio de todos os sujeitos envolvidos no processo educativo. Assim, ampliamos as reflexões a respeito de diferentes estratégias promovidas ao longo do Ensino de Química, como atividades experimentais que precisam ser planejadas considerando essas características.

Em sintonia com as necessidades expostas na formação docente, Gonçalves *et al.* (2013) apresentam discussões em torno da educação de pessoas cegas envolvendo atividades experimentais de Química. Os autores socializam uma proposta formativa docente e uma atividade experimental de Química realizada em um contexto com um estudante cego. Na proposta formativa licenciandos em Química foram desafiados a planejar experimentos que poderiam ser desenvolvidos em turmas de Ensino Médio que tivessem estudantes cegos/as. A proposta pôde ser enriquecida pelo trabalho coletivo estabelecido entre os integrantes da formação inicial (formadores e licenciandos) e professoras da Educação Básica, que igualmente participaram do processo formativo e desenvolveram a proposta de atividade experimental no contexto escolar.

O planejamento da atividade dialogou com compreensões contemporâneas expostas na literatura sobre formação de professores de Química e acerca da experimentação no ensino de Ciências (GONÇALVES *et al.*, 2013). Entre elas se destaca a valorização da explicitação dos conhecimentos iniciais dos/as estudantes e reflexões sobre os procedimentos experimentais. Além disso, a proposta incentivou a interação social entre o estudante cego e os demais colegas da turma.

Para favorecer a participação de todos os/as estudantes, o roteiro do experimento e conhecimentos sobre cromatografia em papel — conteúdo do experimento — foram disponibilizados aos discentes em versões em tinta e em Braille. No grupo em que participava o estudante cego, a corrida cromatográfica foi realizada em duplicata, para que ele, pelo tato, pudesse compreender como ocorre o experimento e o processo de capilaridade. Posteriormente o cromatograma obtido foi tornado acessível com a colagem de materiais com texturas diferentes em relevo. Interpreta-se que tais características dialogam com as discussões propostas por Camargo (2012) que dizem respeito ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes cegos em aulas de Física. Nesse caso, em especial, fomenta-se a interação social com a utilização de materiais de interfaces tátil-visuais.

Além do acesso às informações, o processo formativo implicou em reflexões sobre a construção de conhecimentos que não se reduzem à aprendizagem conceitual, mas de outras naturezas, que envolve a cooperação, o respeito e a maior interatividade entre pessoas cegas e videntes. Os autores realçam que a forma como exploraram-se as alterações na atividade experimental, de modo a torná-las acessíveis, contribuiu para as aprendizagens discentes.

De acordo com o exposto, têm-se indicativos de que o processo formativo de caráter coletivo, aliado à realidade escolar, traz contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de Química que não se restringe à apropriação do conteúdo conceitual, por exemplo. O conhecimento sobre as pessoas cegas favorece a desconstrução de concepções equivocadas sobre as potencialidades e necessidades de estudantes cegos/as e com baixa visão (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).

Nesse caso, a proposta de experimento descrita por Gonçalves *et al.* (2013) também dialogam com características defendidas por Paula, Guimarães e Silva (2017), quais sejam, saber realizar atividades comuns a todos/as estudantes e conhecer os recursos disponíveis que auxiliam na aprendizagem discente. Nisso, podem tecer contribuições para a disseminação de propostas que favoreçam a participação e interação entre o público-alvo da Educação Especial e os demais. Tecendo contribuições para superar dificuldades expressas por docentes de Química na Educação Básica que dizem respeito à formação e o tempo para elaborar materiais acessíveis, como indicado por Marra *et al.* (2017).

De acordo com Paula, Guimarães e Silva (2017):

No movimento de Educação especial na perspectiva Inclusiva, todos os alunos devem conviver juntos e realizar as atividades com o nível de exigência condizentes com o da turma em que se encontram, bem como, receber as mesmas oportunidades de aprendizado (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017, p. 868).

Greca e Jerez-Herrero (2017) descrevem a escassez do convívio entre o público-alvo da Educação Especial e os demais como uma das dificuldades para promover as interações sociais no contexto escolar. Esses indicativos podem sugerir que ainda que os/as estudantes público-alvo da Educação Especial estejam presentes em sala de aula, ainda vivenciam características segregativas. Algo reafirmado por Silva e Bego (2018) que acrescentam a frequência na eliminação de conteúdos básicos do currículo quando se acredita que esses estudantes não possuem condições para se apropriar deles. Assim, caracteriza-se aspectos sociais vivenciados pelo público mencionado no contexto da Educação Básica que descaracterizam o convívio, a participação e a apropriação de determinados conhecimentos.

Como colaboração para a participação de pessoas cegas e videntes no Ensino de Ciências/Química podem se caracterizar o desenvolvimento de atividades experimentais pautadas em aspectos multissensoriais. O que segundo Fernandes, Hussein e Domingues (2017) traz contribuições que não se restringem às primeiras, mas para todos envolvidos no processo formativo. Contudo, o desenvolvimento delas deve se ater a determinadas características, que não se restringem exclusivamente a participação de pessoas cegas, por exemplo. Entre as suas características, acredita-se que deve haver preocupações que assegurem a integridade física dos/as discentes. Assim, substâncias e procedimentos que possam comprometer a visão, o tato e paladar, por exemplo, devem ser objeto de reflexão quanto as suas repercussões para a integridade física dos/as estudantes e, obviamente, não utilizados em experimentos.

Atentos à necessidade de favorecer o acesso às informações em propostas de atividades experimentais que envolvam a participação de pessoas cegas e videntes, alguns autores destacam a potencialidade de recursos de Tecnologia Assistiva para a participação de estudantes cegos/as no processo de ensino e aprendizagem (BENITE *et al.*, 2017). As suas contribuições não se restringem, contudo ao contexto de atividades experimentais. França *et al.* (2022), por exemplo, destacam que determinados recursos, específicos da área da Química, a exemplo de modelos moleculares, cumpriram o papel de recursos de Tecnologia Assistiva à medida que potencializaram o acesso às informações por estudantes cegos. Os indicativos sugeridos pelos autores implicam em reflexões sobre determinadas representações comuns no Ensino de Química e que favorecem o processo de ensino e aprendizagem de pessoas cegas e videntes. O destaque para a participação e o engajamento dos sujeitos mencionados nesse contexto pode contribuir para a desconstrução de compreensões equivocadas sobre as pessoas

cegas, a exemplo, da impossibilidade de construírem conhecimentos na área de Ciências da Natureza.

Reconhece-se, todavia, a escassez de recursos tecnológicos, em seus diferentes níveis de ensino (BENITE *et al.*, 2017), desfavorece a participação de pessoas cegas nos processos educativos. Contudo, acreditamos que recursos de Tecnologia Assistiva não se limitam a essa definição. Voos e Gonçalves (2016) descrevem sobre diferentes compreensões a respeito desses recursos que podem ter implicações no processo de ensino e aprendizagem de Química. Uma delas que precisa ser enfrentada é a restrição de sua definição a equipamentos sofisticados. Nessa direção, compreende-se que recursos de Tecnologia Assistiva podem ser produzidos pelo/a professor/a, a exemplo de materiais confeccionados em relevo, o que caracteriza a potencialidade dos chamados materiais alternativos. Essas iniciativas podem favorecer o acesso à informação, valorizando materiais de baixo custo e com o diálogo entre discentes e docentes podem favorecer a construção de conhecimentos no contexto das atividades experimentais, por exemplo.

É certo que a utilização de determinados equipamentos, vidrarias, característicos do contexto de atividades experimentais de Química, nem sempre dialogam com as especificidades de pessoas cegas. Nessa direção, Benite *et al.* (2017) apresentam como contribuição, um termômetro vocalizado, que se constitui em um recurso de Tecnologia Assistiva que fomenta a autonomia desses sujeitos no contexto mencionado. Assim, caracteriza-se como a organização de determinados espaços ainda pouco favorece a autonomia desses sujeitos.

Em outros momentos, França *et al.* (2022) destacam a contribuição de atividades experimentais planejadas considerando as pessoas cegas. Entre os recursos utilizados, os autores descrevem recursos de Tecnologia Assistiva que favoreceram a construção de conhecimentos. Acredita-se que isso dialoga com aspectos que precisam ser superados sobre o uso de recursos de Tecnologia Assistiva, qual seja, o entendimento de que o recurso de Tecnologia Assistiva, por si só, atenda às necessidades da pessoa cega em aulas de Química (VOOS; GONÇALVES, 2016).

Os últimos autores concluem que não existe um consenso na literatura sobre a definição de Tecnologia Assistiva. Todavia, acrescentam que elas não se restringem a equipamentos sofisticados. Com base na Lei Brasileira de Inclusão, 13.146 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), entendemos por Tecnologia Assistiva: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que promovem a

autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social do público-alvo da Educação Especial. Assim, um conjunto de recursos e metodologias aplicadas ao contexto de atividades experimentais podem se aproximar do que consiste na Tecnologia Assistiva.

Em sintonia com essa compreensão, Biagini e Gonçalves (2017) enfatizam que os materiais multissensoriais nem sempre garantem a participação do público supracitado em atividades experimentais. Ou ainda, que possam se caracterizar no que entendemos como Tecnologia Assistiva. Os autores evidenciam que as habilidades perceptivas de pessoas cegas podem ser pouco desenvolvidas, sendo necessário orientá-los para favorecer a obtenção de informações. Esses estímulos podem favorecer o desenvolvimento de habilidades perceptivas, importantes no processo de construção de conhecimentos que não se restringem ao Ensino de Ciências. Em suma, para além das potencialidades pedagógicas que podem ser contempladas com o desenvolvimento de atividades experimentais promovidas no contexto escolar, ressaltam suas possíveis contribuições para o desenvolvimento de habilidades manipulativas de estudantes cegos.

Outro aspecto pontuado por Biagini e Gonçalves (2017) diz respeito aos cuidados em torno das experiências sensitivas promovidas no contexto de atividades experimentais, de modo que possam catalisar a autonomia desses sujeitos. Essa sinalização dialoga com a anterior, em que ao promover experiências sensitivas desagradáveis a estudantes que já tenham pouco estímulo para obtenção de informações pelos sentidos remanescentes, pode desfavorecer sua participação em contextos que envolvam atividades experimentais. Em outras palavras, o caráter multissensorial, atribuído as atividades experimentais, precisa considerar determinadas características.

Ainda no contexto de atividades experimentais de Química, Benite *et al.* (2022) descrevem a possibilidade de utilizar a audiodescrição alinhada as transcrições em Braille dos roteiros experimentais disponibilizados para estudantes cegos/as. Os autores realçam a contribuição da audiodescrição, à medida que favorece o “diálogo” entre imagens e palavras, o que abrange aspectos como as posições dos materiais disponíveis na bancada e características físicas dos mesmos. A atenção a essas características, destacam preocupações que possam ser consideradas no desenvolvimento de atividades experimentais que envolvam pessoas cegas. Contudo, a audiodescrição muitas vezes também se restringe à atribuição de signos e significados de acordo com um determinado contexto social, que nem sempre dialoga com aquele que possui as pessoas cegas, por exemplo. Com isso, sobressai a importância das interações sociais, seja ela entre pessoas cegas e/ou entre pessoas cegas e videntes, de modo

que, diferentes conhecimentos, advindos de diferentes experiências sociais possam catalisar o acesso às informações em consonância com as experiências individuais.

Interpreta-se que a audiodescrição possa fomentar do desenvolvimento das habilidades manipulativas à medida que detalham características dos materiais e objetos no contexto das propostas de atividades experimentais. Tecendo contribuições para aqueles estudantes com certo receio com as manipulações dos procedimentos experimentais, por exemplo. Assim, apresentamos algumas discussões e reflexões sobre o processo de ensino e de aprendizagem de pessoas cegas e videntes, especialmente ao contexto de atividades experimentais no ensino de Ciências/Química, dialogando principalmente com a última necessidade formativa de docentes, pontuada por Paula, Guimarães e Silva (2017), qual seja, conhecer recursos disponíveis que auxiliam na aprendizagem discente.

As reflexões expostas sugerem aspectos que podem ser considerados na proposição de atividades experimentais no Ensino de Ciências/Química em contextos com estudantes cegos/as e diálogos com as necessidades formativas de docentes. Como procuramos indicar, o processo de ensino e aprendizagem de Química por meio das atividades experimentais deve ser permeado por determinadas características, que não se restringem ao reconhecimento das especificidades individuais, mas que considera diferentes aspectos de modo a superar a invisibilidade historicamente vivenciada pelas pessoas cegas. Na continuidade exploramos como as compreensões sobre as atividades experimentais podem repercutir na formação dos/as discentes e por fim, como elas se aproximam de compreensões sobre a pessoa cega.

2.2.1 Compreensões problemáticas e inovadoras para o desenvolvimento de atividades experimentais de Ciências/Química

É certo que ao longo dos anos as atividades experimentais foram incentivadas e valorizadas com diferentes intenções, sendo essas alvo de reflexões. Dado o potencial dessas atividades para a participação, interação social, reflexão e a construção de conhecimentos discentes, realçamos como algumas concepções sobre o seu desenvolvimento podem repercutir no processo educativo. Assim, categorizamos as compreensões em problemáticas e inovadoras de acordo com características atribuídas a elas.

Ao refletir sobre as contribuições das atividades experimentais para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências/Química diferentes questionamentos podem ser levantados. Um dos alvos de debates entre pesquisadores da área de Ensino de Ciências é a

ênfase dessas atividades para a formação de cientistas (GALIAZZI *et al.*, 2001). Sabe-se que nem todos os estudantes prosseguem com estudos nessa área de conhecimento após a formação na Educação Básica. Assim, a supervalorização do desenvolvimento de determinadas habilidades manipulativas pode ter poucas colaborações para a formação de um cidadão (GALIAZZI *et al.*, 2001). Entendemos que sejam conhecimentos que possam transparecer ao longo do seu desenvolvimento, mas restringi-las a tais características pode se constituir em limitações para o processo educativo.

Em contrapartida ao estímulo exclusivo de técnicas de laboratório em atividades experimentais, destacamos que outras características podem ser contempladas, inclusive que dialogam com características do desenvolvimento científico. Como exemplo, podemos mencionar momentos de reflexão, questionamentos e discussões que se façam presentes nessas atividades. Compreendemos que tais características podem inclusive suscitar determinadas habilidades procedimentais.

Teodoro, Cabral e Queiroz (2015) e Silveira e Gonçalves (2021) são alguns dos exemplos de trabalhos com discussões que articulam o desenvolvimento de atividades experimentais ao trabalho em pequenos grupos e destacam aspectos positivos do convívio entre os/as discentes nesse contexto para a apropriação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Assim, caracterizam-se aspectos do trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais que favorecem aprendizagens para além da conceitual e procedimental, contemplando igualmente a aprendizagem atitudinal que merece ser valorizada, de modo a favorecer uma ampla formação para os/as discentes.

Ao valorizar a interação social durante o desenvolvimento dessas atividades, acredita-se que se ampliam as potencialidades das aprendizagens discentes, não restringindo-as às habilidades técnicas (GALIAZZI *et al.*, 2001). Aprendizagens, inclusive, que podem ser pouco fomentadas no Ensino de Ciências. Silveira e Gonçalves (2023) realçam a potencialidade do trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais para favorecer a aprendizagens atitudinais que se direcionam ao convívio entre pessoas cegas e videntes. Conhecimentos que, de maneira geral, precisam ser enriquecidos em nossa sociedade, de modo a promover a participação e atuação desses sujeitos que historicamente foram invisibilizados.

Outra compreensão problemática sobre as atividades experimentais é limitá-las às características estéticas, caracterizando-as pela oportunidade de discentes visualizarem fenômenos coloridos e atuarem de forma aparentemente mais ativa. Esses aspectos podem ser

defendidos pelo suposto caráter motivacional que possam implicar. Ainda que as atividades experimentais com esse respaldo possam contribuir para o envolvimento dos/as discentes e, conseqüentemente, repercutirem positivamente no processo de ensino e aprendizagem, não existe um consenso na literatura de que as atividades experimentais possam ser promotoras incondicionais da motivação (HODSON, 1994). Inclusive, existem discussões, de longa data, que sugerem que nem todos os estudantes se motivam com elas (HODSON, 1994).

O apelo estético, a exemplo dos experimentos coloridos e com explosões, podem inclusive implicar em obstáculos à aprendizagem na medida em que se supervaloriza a admiração pelos fenômenos em detrimento da sua compreensão (BIAGINI, 2015). Compreende-se que o destaque para a característica mencionada, pode implicar na minimização e até ausência de reflexões sobre os fenômenos. O que acreditamos ser uma característica imprescindível ao processo de ensino e aprendizagem.

Aliada à motivação, as atividades experimentais podem ser incentivadas por um caráter ativo às vezes atribuído a elas, contrapondo-se à suposta passividade discente que pode ser frequente no processo de ensino e aprendizagem de Ciências/Química. Todavia, compreende-se que tal característica pode contribuir minimamente para o processo de ensino e aprendizagem das Ciências quando os/as discentes se restringem a manipular materiais sem saber por que manipulam e qual o objetivo da atividade (GONÇALVES; BRITO, 2014).

Atividades experimentais planejadas com intuito de comprovar e/ou verificar teorias, muitas vezes se caracterizam por incentivar uma postura passiva dos/as estudantes em que eles se restringem a observar fenômenos, e em alguns casos, executar procedimentos experimentais. Contudo, nessas dinâmicas pouco se fomenta uma postura crítica e reflexiva sobre aquilo que está realizando e/ou observando (BLASQUES; SILVEIRA; CEDRAN, 2023). Acredita-se que atividades experimentais assim desenvolvidas pouco colaboram para o processo de ensino e aprendizagem. Isso porque a ausência de fomento para reflexões discentes não favorece que diferentes conhecimentos possam ser expressos ao longo dessa atividade, o que entendemos que possa repercutir com a intenção almejada.

Leite (2018) ao analisar os tipos de atividades experimentais encontradas nos livros didáticos de Química, realça nas propostas de atividades experimentais, pouca atenção para a pesquisa, análise ou interpretação dos resultados experimentais, caracterizando assim, roteiro rígidos que se aproximam mais do modelo “receita de bolo”. Em nossa compreensão, tal característica se enquadra nas compreensões problemáticas sobre o desenvolvimento de

atividades experimentais no Ensino de Ciências/Química, à medida que pouco estimula reflexões que possam favorecer a construção de conhecimentos.

Salienta-se que as atividades experimentais podem ser promovidas com diferentes características. É preciso estar ciente dos perigos quando se apela exclusivamente para o belo, por exemplo. Esse aspecto, assim como outros discutidos, quando dissociados de reflexões discentes pode contribuir minimamente para o processo de ensino e aprendizagem. Em outras palavras, o entusiasmo derivado da “visualização” de fenômenos ou a realização de procedimentos experimentais não pode inibir ou minimizar as reflexões advindas dos diferentes sujeitos que participam do processo educativo. O que entendemos que possa colaborar para a construção de argumentos e aprofundamento de conhecimentos discentes e docentes. Assim, destacamos nosso entendimento de que o desenvolvimento de atividades experimentais não seja por si só suficiente para a promoção de aprendizagens no Ensino de Ciências. Visto que determinadas características precisam ser perseguidas nesse objetivo.

É certo que as atividades experimentais promovidas no Ensino de Ciências podem trazer características de investigações científicas ao valorizar o questionamento, a observação, a reflexão e a formulação de hipóteses. Por outro lado, elas podem igualmente repercutir em diferentes compreensões sobre a produção de conhecimentos científicos. De acordo com Leite (2018), ao analisar os tipos de atividades experimentais encontradas nos livros didáticos de Química, se sobressaem as atividades experimentais que valorizam uma posição empírico-indutivista, destacando o papel da observação neutra e da descoberta. O que pode repercutir nas compreensões discentes sobre a Ciência e seu desenvolvimento enquanto área de conhecimento.

Galiazzi e Gonçalves (2004) ao discutirem as características das atividades experimentais descritas por discentes de Licenciatura em Química realçam entre os resultados da pesquisa, uma visão simplista sobre a experimentação. Os licenciandos pontuam a possibilidade de os experimentos promovidos pelos/as docentes de Química permitir a construção de teorias, sendo que muitas vezes elas já são abordadas previamente (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Em outras palavras, os licenciandos realçam o entendimento de que o desenvolvimento de atividades experimentais seja suficiente para a construção de teorias pelos/as discentes. Essa ideia, por sua vez, pode estar apoiada naquela de que a observação sobre um fenômeno — seja ela pautada pelo sentido da visão ou por outros sentidos sensoriais —, por si só, é suficiente para a promoção da aprendizagem. O apontamento dos autores revela uma compreensão problemática sobre a experimentação, na medida em que

licenciandos restringem-nas ao aspecto empírico, em que às vezes se sobressai a observação neutra, portanto, isenta de conhecimentos prévios. Nesse caso, ainda é possível que as atividades experimentais contribuam para a disseminação de conhecimentos ingênuos sobre a natureza da Ciência (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

Borges (2002) complementa essa discussão ao destacar aspectos do desenvolvimento do conhecimento científico. O autor descreve sobre características dos experimentos realizados pelos cientistas, realçando a observação é precedida de muito estudo, reflexão e planejamento. Para a sua realização, diferentes ações se tornam objeto de reflexão, tais como delimitação do que será analisado, variáveis e critérios que poderão delimitar a confiabilidade dos resultados. Aspectos que se mostram pertinentes nesse contexto. Silva, Machado e Silva (2010) complementam a discussão ao realçar, fundamentados em discussões epistemológicas, que diferentes sujeitos, em diferentes contextos realizam observações distintas para um mesmo fenômeno em consonância com determinados objetivos.

De maneira geral, interpreta-se que a experimentação promovida em atividades de ensino tenha objetivos distintos daquelas realizadas por cientistas. Acredita-se que as primeiras possam ser planejadas em consonância com características do desenvolvimento do conhecimento científico, fomentando reflexões sobre as ações realizadas, a elaboração de hipóteses, previsões de resultados experimentais e discussões em pequenos grupos. Características, contudo, que são teoricamente orientadas por conhecimentos docentes.

Nesse processo, oportuniza-se aprendizagens sobre a observação (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004), visto que ao favorecer a explicitação de conhecimentos em torno de previsões, por exemplo, pode-se valorizar a explicitação de determinados conhecimentos, que orientam as observações realizadas. O fomento de reflexões, promovidas com determinadas questões pode redirecionar os conhecimentos explicitados e dialogar com as observações realizadas. Característica que também remete a determinadas concepções sobre o desenvolvimento do conhecimento científico.

Em outras palavras, não há neutralidade no processo de observação. Gonçalves e Marques (2012) sinalizam a potencialidade das atividades experimentais para favorecer a explicitação do conhecimento discente sobre o assunto a ser ensinado. Observar que não é sinônimo de “olhar”, mas, entre outros aspectos, de interpretar os fenômenos. E os estudantes também utilizam seus conhecimentos para a observação promovida nesse contexto. Em consonância com esse entendimento, interpreta-se que o seu desenvolvimento pode ser contemplado em diferentes momentos ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Francisco, Ferreira e Hartwig (2008) realçam que os estudantes são capazes de inferir hipóteses e explicações plausíveis sobre o fenómeno em estudo, mesmo não tendo estudado os conceitos envolvidos. Assim, caracteriza-se o potencial das atividades experimentais na apreensão de conhecimentos discentes e o diálogo que possa se estabelecer com esses conhecimentos ao longo do processo educativo.

Acredita-se que independente do momento em que se propõem as atividades experimentais, elas são consideradas inovadoras quando realçam a participação de discentes, que não se restringe à manipulação de materiais e variáveis, por exemplo, mas fomentam a exposição de conhecimentos e reflexões, contemplando um processo educativo dialógico em que diferentes conhecimentos são considerados nesse momento. Sejam eles de discentes, independente de suas especificidades individuais, como de docentes.

As atividades experimentais também são inovadoras quando valorizam princípios de natureza ético-ambiental. O respaldo nessa característica pode colaborar para o enfrentamento de atitudes indesejáveis em nossa sociedade, a exemplo do descarte inadequado de resíduos ou a negligência à integridade física dos envolvidos no processo educativo. Assim, aspectos relativos à segurança individual e coletiva devem estar presentes no armazenamento e manuseio de materiais envolvidos nas atividades experimentais (SILVA; MACHADO, 2008). Além da integridade física, é necessário se ater a gestão dos resíduos, aspecto que pode colaborar para a mudança de atitudes em relação ao meio ambiente (SILVA; MACHADO, 2008).

Gonçalves e Marques (2011, p. 901) ao se referirem às atividades experimentais de Química na Educação Superior, por exemplo, destacam que “respeitar a integridade física não significa, necessariamente, eliminar o uso de substâncias tóxicas. Às vezes, substituí-las por substâncias menos tóxicas ou torná-las inócuas após seu uso já é um exemplo de respeito à integridade física”. Em nossa interpretação, a desconsideração aos princípios ético-ambientais também se caracteriza como uma compreensão problemática para o desenvolvimento de atividades experimentais de Ciências/Química.

É certo que determinadas atividades podem não gerar resíduos, ou ainda que esses possam ser reaproveitados e/ou descartados na rede de esgoto ou lixo comum, o que acreditamos que sejam escolhas coerentes com as legislações e que se configuram em atitudes importantes a serem valorizadas no Ensino de Ciências/Química. Contudo, outros aspectos podem se sobressair nesse contexto, e que precisam se tornar objeto de reflexão quanto aos princípios de natureza ético-ambiental.

Como alternativa às atividades experimentais que apresentam resíduos que precisam de determinados tratamentos antes de serem descartados, e que não possam ser realizados no contexto da Educação Básica, assim como em nível superior, destaca-se a possibilidade das simulações computacionais. Com sugerem Gonçalves e Marques (2011), elas apresentam algumas vantagens como menor custo financeiro em determinadas ocasiões e, às vezes, proporcionam um maior tempo de interação entre discentes, uma vez que são mais rápidas do que aquelas desenvolvidas na bancada. Em outras palavras, as simulações computacionais podem ser uma alternativa viável para o caso de atividades experimentais de elevado custo, que apresentam toxicidade aos discentes e docente/s, periculosidade e demandam muito tempo para a sua realização, como pontuam Silva, Machado e Tunes (2019).

Contudo, assim como o desenvolvimento de atividades experimentais, por si só, não garante aprendizagens discentes, interpretamos que o uso de simulações computacionais para o seu desenvolvimento também não se caracterize incondicionalmente em aprendizagens discentes (VOOS; GONÇALVES, 2016).

Outro entendimento de docentes de Química que merece ser problematizado é aquele de que há necessidade de laboratórios com materiais, reagentes e equipamentos sofisticados para a promoção das atividades experimentais (GONÇALVES; MARQUES, 2011). A carência de recursos é uma realidade que não se restringe à Educação Básica, mas igualmente perpassa a Educação Superior (GONÇALVES; MARQUES, 2011). Como alternativa para essas limitações que possam se fazer presente no contexto escolar, destaca-se a contribuição dos chamados materiais alternativos que implicam a utilização de materiais e procedimentos simples e de baixo custo.

Como alternativa para a ausência de materiais e reagentes, também podem ser exploradas as simulações computacionais, como já discutimos para o caso das atividades experimentais que geram determinados resíduos ou que descaracterize um aspecto imprescindível nesse contexto, a integridade física dos/as discentes. Essa também é estratégia de ensino sugerida por Silva, Machado e Tunes (2019) para experimentos que demorem muito tempo. Pode ser uma alternativa para abordar determinados conteúdos, em que o docente pode adaptar o uso das simulações aos objetivos que se deseja alcançar (SILVA; MACHADO; TUNES, 2019).

Em alguns casos, algumas limitações para o desenvolvimento de atividades experimentais se direcionam para o espaço disponível. Silva, Machado e Tunes (2019), por exemplo, pontuam entre os obstáculos para a inserção de atividades experimentais no Ensino

de Ciências/Química na Educação Básica, a ausência de espaço no laboratório que comporte todos os/as alunos/as. Em contrapartida para essas adversidades, acredita-se que atividades experimentais possam ser planejadas e desenvolvidas em sala de aula com os/as alunos/as trabalhando em pequenos grupos.

Sabe-se que várias orientações metodológicas podem ser consideradas e defendidas no desenvolvimento de atividades experimentais. Em nossa interpretação, as compreensões inovadoras para o desenvolvimento de atividades experimentais de Ciências/Química fomentam o questionamento, a promoção de debates, o incentivo à interação social, o diálogo com os conhecimentos discentes e estão atentas aos princípios ético-ambientais (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019). Características que se mostram imprescindíveis ao processo de ensino e aprendizagem. Não se pretende com isso, restringir as possibilidades de desenvolvê-las. Existem inclusive, diferentes abordagens metodológicas que dialogam com os aspectos pontuados.

Os estudantes trazem consigo conhecimentos muitas vezes negligenciados ao longo do seu processo formativo. Como possibilidade, as atividades experimentais podem valorizá-los em momentos diferentes por meio de questionamentos, como defende a proposta do educar pela pesquisa (GONÇALVES; BRITO, 2014). Essa é uma característica relevante na medida em que pode proporcionar reflexões sobre conhecimentos que os/as discentes trazem consigo e acerca dos procedimentos e resultados experimentais.

No contexto do educar pela pesquisa, as atividades experimentais iniciam com questionamentos que favorecem a explicitação do conhecimento inicial dos/as discentes. Contudo, o questionamento não se encerra nesse momento inicial, ele permanece ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais. Valorizam-se momentos de discussão que potencializam a construção de argumentos e a sua comunicação (GONÇALVES, 2005). Em suma, existe um diálogo constante ao longo do desenvolvimento da atividade experimental sobre os conhecimentos discentes. Interpreta-se que a explicitação de conhecimentos favorece reflexões e colabora com o aprofundamento de conhecimentos, conforme eles são explicitados.

As atividades experimentais também podem ser orientadas metodologicamente pela resolução de problemas. Ainda que existam diferentes propostas de atividades experimentais por meio da resolução de problemas, essas podem ser caracterizar por diferentes níveis de autonomia discente. Nesse contexto, o experimento é caracterizado por diferentes etapas: 1) propor um problema; 2) formular hipóteses; 3) planejar um experimento; 4) realizar um

experimento; 5) apontar dados/observações; e 6) propor conclusões, em que essas etapas do experimento, essas etapas podem ser realizadas pelo professor/a ou pelos/as alunos/as, caracterizando distintos níveis de autonomia para os/as discentes (GONÇALVES; BRITO, 2014).

A participação na cultura científica, resolvendo problemas pode “contribuir não somente para a aprendizagem conceitual, mas igualmente dos processos da Ciência, valorizando, por exemplo, a Ciência como atividade humana e social” (GONÇALVES; BRITO, 2014, p. 28). Nessa perspectiva, as reflexões sobre a Ciência e o cientista podem colaborar para descaracterizar estereótipos que podem ser associados a essa área do conhecimento e às pessoas que nela atuam. Contudo, Gonçalves e Brito (2014) realçam que os estudantes apresentam dificuldades para identificar problemas. Em uma percepção mais tradicional, pode-se limitar a definição de problemas aos fenômenos que ocorrem de maneira inesperada. Para além dessa ideia, Gonçalves e Brito (2014) caracterizam um problema científico, quando não se consegue explicar determinado fenômeno.

Essa cultura científica de resolução de problemas pode ser valorizada no contexto de atividades experimentais. Como contribuição, Castro e Aleixandre (2000) descrevem que os problemas propostos devem ser autênticos, ou seja, se situarem em um contexto próximo aos alunos/as, e cuja solução não é definida antecipadamente, podendo não ser única. De outra parte, cumpre notar que reduzir a investigação científica ao desenvolvimento de atividades experimentais se caracteriza como uma visão reducionista sobre o desenvolvimento do conhecimento científico (GONÇALVES; BRITO, 2014).

Outra proposta que dialoga com os aspectos caracterizados como inovadores à experimentação é aquela denominada de experimentação problematizadora. Ela se baseia nos três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov (1991), quais sejam:

- problematização inicial: momento em que se apresentam situações reais em que os/as discentes conhecem e expõem seus conhecimentos e o docente procura problematizá-los, de modo que os estudantes reconheçam a necessidade de se apropriar de outros conhecimentos;
- organização do conhecimento: a problematização continua e diferentes atividades podem ser propostas para a aprendizagem do conhecimento inédito aos estudantes;
- aplicação do conhecimento: momento em que os/as discentes podem utilizar o conhecimento que vem sendo apropriado para analisar e interpretar as situações

propostas inicialmente e outras que possam ser explicadas com o mesmo conhecimento.

Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008) realçam nessa proposta metodológica um movimento incessante e inquieto que respeita e considera as ideias trazidas pelos estudantes e procura aprofundá-las. As atividades experimentais podem ser estruturadas nessa dinâmica ou ainda serem promovidas em um dos momentos pedagógicos, de modo a contribuírem para a construção de conhecimentos.

De maneira geral, existem diferentes propostas que podem orientar o desenvolvimento de atividades experimentais, a exemplo do educar pela pesquisa, resolução de problemas e a experimentação problematizadora, que como procuramos destacar, se respaldam em aspectos importantes para o processo de ensino e aprendizagem das Ciências. Nesse contexto, é possível realçar aproximações entre as propostas metodológicas, ainda que cada uma apresente suas particularidades. A apreensão dos conhecimentos discentes, a interação social e o diálogo que se estabelece a partir desses conhecimentos é algo recorrente nas propostas metodológicas mencionadas.

Embora tenhamos destacado características inovadoras para o contexto da experimentação, se reconhece que atividades pautadas nessas características não implicam obrigatoriamente em aprendizagens e ausência de dificuldades. Biagini e Gonçalves (2017) realçam em sua proposta de experimentação limitações em relação à promoção das interações sociais entre discentes relativas à tomada de decisões que deveriam ser realizadas coletivamente, bem como dificuldades em socializar ideias individuais e discuti-las e em resolver conflitos pessoais. As dificuldades identificadas podem dialogar com o que Castro e Alexandre (2000) chamam de cultura escolar, em que as atividades muitas vezes são desenvolvidas com determinadas características que pouco dialogam com aspectos da atividade científica, a exemplo do envolvimento discente na resolução de problemas.

Os aspectos expostos em torno das dificuldades de interação social não significam um argumento de oposição ao trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais, pois esse pode apresentar um papel essencial para a construção de conhecimentos na medida em que se valoriza a explicitação de conhecimentos de cada um dos participantes do grupo (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Além disso, pode potencializar a construção de argumentos e discussão dos conhecimentos dos integrantes do grupo.

A socialização de ideias entre os integrantes do grupo também pode valorizar a aprendizagem atitudinal na medida em que os/as discentes aprendem a respeitar a opinião dos

colegas, a negociar e renunciar às suas próprias ideias, ou ainda, a colocar os objetivos pessoais em segundo plano (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Os chamados conteúdos atitudinais são indissociáveis de outros conteúdos no processo de apropriação de conhecimentos, aspecto a ser contemplado no Ensino de Ciências.

De acordo com o exposto, compreende-se que algumas características incentivadas no desenvolvimento de atividades experimentais se aproximam de compreensões problemáticas, visto que limitam as contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências/Química. Por outro lado, as compreensões inovadoras sugerem aspectos importantes a serem incorporados no desenvolvimento de atividades experimentais, quais sejam, a valorização dos conhecimentos discentes, aspectos ético-ambientais e a interação social, por exemplo. Aspectos que não encerram as contribuições dessas atividades para a aprendizagem de conceitos, por exemplo, mas catalisam aprendizagens mais amplas com as de atitudes e procedimentos. Características que demonstram sua pertinência para o processo educativo e podem dialogar com compreensões mais coerentes sobre o desenvolvimento do conhecimento científico.

2.2.2. Articulação entre as compreensões sobre o desenvolvimento das atividades experimentais de Ciências/Química e as compreensões sobre a pessoa cega

Silveira e Gonçalves (2019) buscaram analisar, a partir do exposto em publicações da área de Ensino de Química — em artigos com propostas de experimentos da revista *Química Nova na Escola* e trabalhos de edições do Encontro Nacional de Ensino de Química —, compreensões acerca das pessoas cegas e das atividades experimentais, bem como as possíveis relações entre elas. Apesar de não conseguirem estabelecer uma relação direta, os autores pontuam aproximações entre as compreensões inovadoras para o desenvolvimento de atividades experimentais com aquelas relativas às pessoas cegas. O mesmo ocorreu com as compreensões problemáticas para o desenvolvimento de atividades experimentais com crenças que precisam ser superadas em relação à pessoa cega. A seguir descrevemos sobre diferentes compreensões sobre a pessoa cega caracterizadas por Vygotski (1983) e na sequência discutimos sobre as aproximações entre as compreensões a respeito da pessoa cega e do desenvolvimento de atividades experimentais de Ciências/Química.

2.2.2.1 Compreensões a respeito da pessoa cega

Ao longo do tempo, surgiram diferentes concepções acerca das pessoas cegas. Nesse contexto, destacam-se três compreensões, quais sejam: mística, biológica ingênua e sociopsicológica (VYGOTSKI, 1983).

A primeira e mais antiga, abrange a antiguidade, a Idade Média e uma parte da história moderna. Apesar de restringi-la a esse período, Vygotski (1983) acrescenta que os vestígios dela são frequentes na opinião popular atual. Esses resquícios podem ter influência de lendas, contos e provérbios, em que se identifica tal compreensão com certa frequência (LIRA; SCHLINDWEIN, 2008).

A visão mística, ao mesmo tempo em que considera a pessoa cega como um ser indefeso, abandonado, também atribui a ela forças místicas superiores da alma (VYGOTSKI, 1983). O pouco conhecimento sobre as pessoas cegas pode ter, em certa medida, contribuído para esses estereótipos. Em relação às forças místicas, acreditava-se que esses sujeitos desenvolveriam conhecimento e visão espiritual, em contrapartida à visão física perdida (VYGOTSKI, 1983).

Somente no século XVIII surge uma nova compreensão sobre a pessoa cega e com ela sua contribuição para a vida social desses sujeitos. A compreensão biológica ingênua, como o nome sugere, respalda-se na interpretação de que a ausência de um dos sentidos, a visão, seria compensada pelo desenvolvimento mais acentuado de outros sentidos, como o olfato, tato, paladar e audição (VYGOTSKI, 1983). O convívio e a experiência com as pessoas cegas, opostamente ao isolamento anteriormente valorizado, podem ter contribuído para essa interpretação equivocada. Como discute Vygotski (1983), não existe essa compensação física direta e automática. Em casos em que a pessoa cega tem o tato mais desenvolvido que as pessoas videntes, por exemplo, isso se deve ao estímulo para esse sentido sensorial. Como contribuição desse período destaca-se o avanço em relação à compreensão sobre a pessoa cega que não se caracteriza por um “defeito”, uma insuficiência, que direcionaria ao isolamento, mas que põe em ação novas forças, novas funções (VYGOTSKI, 1983).

Por último, a compreensão sociopsicológica, que entende a pessoa cega desprovida de uma deficiência que comprometeria seu desenvolvimento, a exemplo do defendido no período místico, ou ainda pelo viés de uma compensação biológica automática e inerente à sua condição. A compreensão da pessoa cega é uma questão de natureza social e psicológica.

Conforme descreve Vygotski (1983), as pessoas cegas desenvolvem sua psicologia própria, de acordo com suas particularidades, o que envolve as emoções, os sentimentos, a vida social, a percepção da realidade, entre outros aspectos. Essa psicologia própria se caracteriza, por exemplo, pela memória, muitas vezes desenvolvida acentuadamente em pessoas cegas, o que não significa, contudo, que todas as pessoas cegas tenham esse desenvolvimento acentuado (VYGOTSKI, 1983). Algumas funções acabam se desenvolvendo acentuadamente, de acordo com o estímulo. Mas cada função, se desenvolve de modo específico.

Vygotski (1983) explica que a psicologia das pessoas cegas é intrínseca a esses sujeitos. Como acrescenta o autor, essa psicologia própria não se assemelha a de pessoas videntes que procuram se aproximar desses sujeitos ao fechar os olhos. As pessoas cegas não se percebem como um vidente de olhos vendados (VYGOTSKI, 1983). Ademais, a pessoa cega pode ser percebida de forma indireta, considerando os aspectos mais sociais. Segundo o autor:

se os processos de compensação não estiverem orientados para a comunicação com os videntes e a exigência deles se adaptarem à vida social, se o cego viver somente entre cegos, unicamente nesse caso poderia originar a partir disso um tipo particular de ser humano (VYGOTSKI, 1983, p. 108, tradução nossa).

Para além do aspecto psicológico descrito, Vygotski (1983) realça nesse período, como fonte de compensação a interação social com os videntes.

E assim continua, “A educação da pessoa cega deve [...] fazer desaparecer a palavra ou conceito de “deficiente” que possa ser atribuído à pessoa cega” (VYGOTSKI, 1983, p. 112-113, tradução nossa). De acordo com o autor, a educação deve favorecer a interação social e defende que é essa última que tem um caráter compensatório, o que pode colaborar para o desaparecimento da deficiência atribuída às pessoas cegas. Tal palavra pode ter conotações pejorativas que podem remeter, por vezes, à invalidez e à incapacidade.

Como descrito por Vygotski (1983), ao longo do tempo surgiram diferentes compreensões sobre a pessoa cega que repercutem no convívio social entre elas e videntes. Como valorizado na última compreensão, a sociopsicológica, o convívio entre pessoas cegas e videntes é imprescindível.

A seguir, apresentamos discussões sobre propostas de atividades experimentais de Química que se atém a participação de pessoas cegas, mais que guardam em si diferentes compreensões sobre a pessoa cega e o desenvolvimento dessas atividades.

2.2.2.2. Diálogos entre compreensões problemáticas a respeito das atividades experimentais e das pessoas cegas

Ainda que diferentes contribuições possam ser descritas na literatura para a participação e construção de conhecimentos por estudantes cegos/as e videntes no contexto de atividades experimentais no Ensino de Ciências/Química, acredita-se que alguns conhecimentos explicitados sobre o contexto mencionado possam ser alvo de reflexões e aprofundamentos (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019).

Uma das compreensões problemáticas valorizadas no desenvolvimento de atividades experimentais, que inclusive discutimos anteriormente, é o suposto caráter incondicionalmente motivador atribuído a elas. Silveira e Gonçalves (2019) identificaram em propostas de atividades experimentais na revista *Química Nova na Escola* e nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química o entendimento de que os recursos didáticos multissensoriais catalisariam a motivação de estudantes cegos/as no contexto de atividades experimentais.

Compreende-se que favorecer a participação de pessoas cegas no Ensino de Ciências é uma necessidade e não implica necessariamente em promover previamente a motivação dessas pessoas, assim como para os/as demais estudantes. Silveira e Gonçalves (2019) identificaram que tal compreensão sobre o desenvolvimento das atividades experimentais, apoiada na utilização de recursos didáticos multissensoriais para motivar, pode guardar em si aproximações com a compreensão biológica ingênua ao se respaldar no aspecto multissensorial como promotor incondicional da motivação e da aprendizagem das pessoas cegas. Os resultados da pesquisa de Biagini (2015) podem colaborar para problematizar essa compreensão. Segundo a autora, apesar de o estudante cego, participante da sua investigação, ter realizado atividades experimentais acessíveis, ele apresentou resistência em utilizar seus sentidos remanescentes para manipular os materiais no experimento.

Outra compreensão problemática identificada por Silveira e Gonçalves (2019) foi aquela que defende o ato de “conhecer” como dependente do “ver”. É certo que o Ensino de Ciências/Química muitas vezes pauta-se principalmente na visão. Contudo, isso não limita que outras experiências sociais e/ou sensoriais possam contribuir na construção de conhecimentos. O desconhecimento ou a ausência de atividades experimentais que contemplem as pessoas cegas pode contribuir para atribuir indevidamente a essas os problemas relativos à apropriação dos conhecimentos de Química (SILVEIRA;

GONÇALVES, 2019). Tal compreensão pode guardar aproximações com a compreensão mística à medida que atribui inferioridade a esses sujeitos, que nesse caso seria a impossibilidade de construírem conhecimentos. Todavia, como salientam Silveira e Gonçalves (2019) não foi possível identificar essa compreensão sobre a cegueira, algo admissível em trabalhos publicados.

De acordo com essa compreensão, as pessoas cegas podem ser estimuladas a ficarem na condição de dependência em relação aos videntes (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019). Como discute a compreensão sociopsicológica, o contexto social é que pode se constituir em uma barreira para a construção de conhecimentos, quando restringe as possibilidades de as pessoas cegas terem acesso às fontes de informação e interação social. Algo que foi identificado nas propostas de atividades experimentais nos trabalhos analisados por Silveira e Gonçalves (2019), quando essas limitam as funções que poderiam ser exercidas pelas pessoas cegas, nesse contexto (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019).

Nas publicações analisadas por Silveira e Gonçalves (2019) em que se identificou o “conhecer” como dependente do “ver”, igualmente caracterizou-se a compreensão biológica ingênua. Esses indicativos podem sugerir que a reflexão sobre o desenvolvimento de atividades experimentais para pessoas cegas e videntes se constitua em contribuições para a superação de determinadas compreensões sobre a pessoa cega.

Outra compreensão problemática para o desenvolvimento de atividades experimentais identificada por Silveira e Gonçalves (2019) foi o caráter ilustrativo de aspectos teóricos, que do mesmo modo pode apresentar aproximações com a compreensão biológica ingênua. É certo que no Ensino de Ciências/Química a observação de fenômenos é muitas vezes associada à visão, mas diferentes informações podem ser obtidas por outros sentidos, como o som emitido, a textura, a umidade, entre outros aspectos. Contudo, como discutido anteriormente, não basta valorizar a observação, é preciso ensinar a observar, dado que conhecimentos teóricos direcionam o processo de observação (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

Em síntese, Silveira e Gonçalves (2019) salientam que foi recorrente em propostas de atividades experimentais a valorização do caráter multissensorial no processo de ensino e aprendizagem de Ciência/Química para as pessoas cegas, que podem apresentar respaldo tanto na compreensão biológica ingênua como na sociopsicológica. Sendo que para essa última aproximação, discutiremos na sequência. Como procuramos descrever, alguns aspectos

valorizados ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais podem dialogar com compreensões problemáticas sobre pessoa cega que precisam ser superadas.

2.2.2.3. Diálogos entre compreensões inovadoras a respeito das atividades experimentais e coerentes com as compreensões acerca das pessoas cegas

Apesar de os aspectos problemáticos identificados para o desenvolvimento de atividades experimentais por pessoas cegas e videntes, Silveira e Gonçalves (2019) apontam que compreensões inovadoras a respeito das atividades experimentais e coerentes com as compreensões sobre as pessoas cegas também estão presentes em propostas de atividades experimentais de Química disseminadas na literatura.

A valorização das ideias iniciais dos/as discentes em propostas de atividades experimentais se constitui em contribuições para a superação de compreensões problemáticas para o seu desenvolvimento. Ao mesmo tempo, dialoga com compreensões em torno das pessoas cegas que as reconhece como sujeitos que podem expressar seus conhecimentos sobre determinados assuntos valorizados no contexto de atividades experimentais.

Outra compreensão um pouco mais discreta nos trabalhos analisados por Silveira e Gonçalves (2019) foi a valorização do princípio ético-ambiental. O respeito à integridade física dos/as discentes no contexto de atividades experimentais se constitui em predicado imperativo, inclusive porque nem sempre determinados sentidos sensoriais podem ser utilizados no contexto das atividades experimentais. Além disso, ressalta-se a contribuição das atividades experimentais para o desenvolvimento de atitudes relativas aos aspectos ambientais que podem se tornar objeto de aprendizagem nesse contexto.

A exploração de diferentes sentidos em atividades experimentais foi algo categorizado por Silveira e Gonçalves (2019). Muito além do caráter multissensorial, é necessário se ater à integridade física dos/as discentes. Para além do acesso à informação, em que muitas vezes procura-se contemplar características multissensoriais nos experimentos, é imprescindível valorizar a interação social, aspecto que potencializa a construção de conhecimentos.

De maneira geral, identifica-se em propostas inovadoras para o desenvolvimento de atividades experimentais no contexto de pessoas cega e videntes compreensões coerentes com o desenvolvimento de pessoas cegas e videntes, visto que não se restringem ao aspecto multissensorial. Procura-se valorizar os conhecimentos discentes, aprendizagens conceituais,

procedimentais e atitudinais, o que realça as potencialidades das atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem de Ciências/Química.

3 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM PEQUENOS GRUPOS COM PESSOAS CEGAS E VIDENTES: DO DESENVOLVIMENTO À SUA ANÁLISE

A seguir descrevemos características do percurso metodológico desenvolvido para a presente pesquisa. Iniciamos descrevendo o contexto escolar. Em seguida, trataremos das estratégias de trabalho em grupo utilizadas no contexto de atividades experimentais. E, por fim, abordaremos a obtenção e análise das informações qualitativas.

3.1 O CONTEXTO ESCOLAR

Inicialmente procuramos localizar escolas na Grande Florianópolis que possuíam pessoas cegas matriculadas no Ensino Médio, o que se caracterizava como uma condição para viabilizar a pesquisa. Após esse momento inicial, contamos e apresentamos nossas intenções à Coordenadoria Regional de Educação da Grande Florianópolis, a qual analisou o projeto de pesquisa, e autorizou inicialmente o planejamento das atividades relativa à pesquisa em consonância com uma das escolas identificada com as características mencionadas no ano letivo de 2022.

Na instituição de ensino selecionada apresentamos nossas intenções e projeto de pesquisa inicialmente com a direção, o docente de Química e com uma estudante cega — e um dos seus responsáveis — que já havíamos acompanhado durante a pesquisa de mestrado, com intuito de identificar o interesse e a possibilidade de realizar a pesquisa no local mencionado. Com o consentimento do público mencionado, prosseguiu-se com a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina no ano de 2022, mesmo período em que se obteve a aprovação pelo referido Comitê.

Buscamos estabelecer diálogo com o professor de Química no ano de 2022 para realizar os planejamentos das estratégias de trabalho em pequenos grupos no contexto das atividades experimentais em consonância com o planejamento docente da componente curricular e da turma em que a aluna cega estaria frequentando no ano de 2023, qual seja, o terceiro e último ano letivo do Ensino Médio.

No início do ano de 2023, o projeto foi novamente encaminhado para a Coordenadoria Regional de Educação da Grande Florianópolis acompanhado de uma carta de apresentação, com intuito de obter a autorização para o desenvolvimento da pesquisa, em

diálogo com as normativas que orientam as pesquisas acadêmicas no âmbito da Rede Estadual de Ensino de Santa Catarina. Obtido o consentimento e reestabelecido o contato com a unidade escolar, a pesquisadora acompanhou a turma durante 4h/aula de Química com o mesmo professor que inicialmente dialogamos para realizar o planejamento das propostas experimentais. Entre as características do local de pesquisa, em especial da turma mencionada, destaca-se a matrícula de duas pessoas cegas congênitas, sendo uma delas, a estudante que já tínhamos contatado no ano anterior.

Durante esse período inicial da pesquisa foi possível identificar que os estudantes mencionados tinham acompanhamento de uma professora da área de Educação Especial, que pelo segundo ano consecutivo trabalhava com a turma. Em conversas informais com a referida docente, ela comentou que incentivava os/as discentes, público-alvo da Educação Especial, a realizem estudos de maneira interdisciplinar. Durante o período de observação, por exemplo, os estudantes cegos estavam estudando aspectos sobre o petróleo, que envolvia as componentes curriculares de Química e Geografia. Os materiais de estudos eram tanto encaminhados pela professora por *WhatsApp* para os estudantes, como eles também tinham autonomia para buscar outros. Ambos os estudantes utilizavam *smartphones* durante as aulas, como fones de ouvido para estudar os materiais propostos.

Ao final da atividade proposta, os estudantes gravavam suas falas, enquanto outros colegas da turma, seja trabalhando em grupo ou se prontificando a ajudar os colegas, editavam vídeos, caracterizando a atividade avaliativa dos/as discentes. Paralelo a isso, durante as aulas de Química em que a pesquisadora acompanhou, os/as demais estudantes da turma se envolviam em atividades sobre a classificação da cadeia carbônica. Assim, os estudantes cegos realizavam atividades comuns aos dos demais colegas da turma, quando, de acordo com os aspectos comentados pela professora da área da Educação Especial, isso era possível. Dessa maneira, identificou-se que em algumas componentes curriculares, isso ocorria de maneira pontual.

É justo comentar que a escola tinha apenas uma máquina Perkins, sendo que essa ficava na escola. O João também possuía uma, que quando era preciso, ele trazia para a escola. Mas, em função das características do equipamento, como sua massa, na maioria dos casos, a Ana e o João revezavam o uso com aquela disponível na instituição de ensino.

A escola também não possuía piso tátil, o que dificultava a mobilidade das pessoas cegas que frequentavam esse ambiente escolar. Assim, era comum que a professora da área da Educação Especial aguardasse os estudantes no portão da escola e juntos se dirigiam até a sala

de aula. Durante os períodos de intervalos, esses também tinham o acompanhamento da professora. Quando retornavam à sala, é que a professora da área da Educação Especial se ausentava para realizar seu intervalo das atividades profissionais.

Para além das características mencionadas, a professora da área da Educação Especial comentou que também incentivava o trabalho em grupo com os/as demais estudantes da turma, quando esse se caracterizava no ambiente escolar. O que não foi possível observar durante a presença da pesquisadora. Contudo, identificou-se o interesse e a receptividade dos demais colegas da turma para realizarem o trabalho em grupo com os estudantes cegos, característico da presente pesquisa. Assim, durante esse período, conversou-se com os/as discentes sobre a pesquisa de modo que alguns deles pontuaram seu interesse em participar. Para esses, distribuimos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE B) para conhecimento dos interessados e seus responsáveis, que deveriam expressar o conhecimento da pesquisa com a assinatura dos termos. Uma das cópias de cada documento ficou com os estudantes e seus responsáveis de modo que a qualquer momento poderiam entrar em contato com os pesquisadores. Para além dos/as estudantes, duas cópias do TCLE também foram entregues para o professor de Química e para a professora da Educação Especial que assinaram o termo expressando conhecimento sobre a pesquisa.

Ainda que os/as discentes tenham demonstrado interesse em participar, foi possível relembrar sobre a necessidade de entregar os documentos assinados. Assim, após alguns incentivos, que foram realizados tanto pela pesquisadora, como professor de Química e professora da área da Educação Especial, foi possível obter os documentos assinados dos docentes e de 6 estudantes, sendo esses últimos denominados com os seguintes nomes fictícios: Ana, Bruna, Daniel, João, Karla e Lara. Ana e João nasceram de parto prematuro e apresentam relatório médico de retinopatia de prematuridade, o que ocasionou a perda da visão. Ambos realizavam atividades frequentes no contraturno da escola, em uma associação para integração de pessoas cegas.

Para além das atividades mencionadas em sala de aula, também foi possível identificar o engajamento e a interação entre os colegas de turma, sejam eles cegos ou videntes para atividades extraclasse. Durante o período em que a pesquisadora frequentou a escola, por exemplo, eles realizavam ensaios de danças para a festa junina, organizavam dias da semana para vir com determinados trajes, sendo essa última atividade, característica do planejamento da formatura da Educação Básica que a turma se engajava.

Como o grupo que realizaria a pesquisa seria constituído por quatro estudantes, definiu-se que os primeiros que entregaram os termos de consentimento e assentimento assinados constituiriam o grupo investigado enquanto os outros dois seriam “suplentes”. Esses últimos integrariam o grupo analisado, somente quando um dos primeiros estudantes não estivesse presente em sala de aula. Assim, Ana, Bruna, João e Lara formaram inicialmente o grupo de pesquisa, enquanto Daniel e Karla constituíram em suplentes. Apenas Daniel integrou em alguns momentos o grupo investigado. A contribuição de Karla para a pesquisa se restringiu em alguns momentos prévios da sequência de atividades experimentais desenvolvidas em sala de aula.

Sobre as características do local de pesquisa, destaca-se que é uma escola estadual que oferece o Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e o Ensino Médio (1ª a 3ª ano). Ela está localizada no perímetro urbano de um dos municípios da Grande Florianópolis, em que os sujeitos da comunidade exercem atividades econômicas diversificadas relacionadas ao comércio, prestação de serviços e indústria. A unidade escolar atende à demanda crescente dos moradores locais e bairros vizinhos. De acordo com as informações disponíveis no Projeto Político Pedagógico (PPP), a escola não possui um espaço próprio equipado adequadamente para o Atendimento Educacional Especializado (AEE), que visa complementar ou suplementar o processo de aprendizagem dos/as estudantes público-alvo da Educação Especial. Quando há interesse, os/as alunos/as ali matriculados são encaminhados para outra escola estadual próxima que oferece o atendimento mencionado. Como Ana e João já realizavam atividades em outra instituição para integração de pessoas cegas, não utilizavam esse recurso.

A professora da Educação Especial já acompanhava pelo segundo ano consecutivo a turma em questão e procurava incentivar a formação de grupos que valorizavam o convívio de Ana e João com os demais colegas. Durante as aulas, os estudantes mencionados costumavam utilizar *smartphones* para escutar vídeos ou realizar a leitura de textos encaminhados pela professora de Educação Especial via *WhatsApp*, bem como realizavam seus registros na máquina Perkins. Os materiais confeccionados em Braille eram produzidos ainda em outra unidade escolar, diferente das anteriores mencionadas. Contudo, como informou a professora da Educação Especial, esse equipamento já estava quebrado desde 2022. Assim, para além dos recursos mencionados, os alunos cegos utilizavam alguns materiais que a escola havia conseguido, como livros didáticos e tabela periódica em Braille. No contexto da pesquisa, os

roteiros experimentais foram produzidos por uma associação para integração de pessoas cegas.

No que diz respeito aos sujeitos da pesquisa, eles já tinham como característica o convívio durante o Ensino Médio (2021-2023), visto que frequentaram a mesma turma durante esse período. Contudo, salienta-se que em 2021, eles tiveram momentos de isolamento e frequentaram a sala de aula em dois grupos distintos em função da pandemia de COVID-19. Quanto à cor/etnia, com exceção de João, que se identificou pardo, os demais se identificaram como pessoas brancas.

Durante o desenvolvimento das estratégias de trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais, a pesquisadora atuou como docente em conjunto com o professor de Química e a professora da Educação Especial. Como a pesquisadora não era docente da turma em questão, buscou-se o diálogo com os professores, de modo a discutir estratégias para que o papel de nenhum deles fosse comprometido durante esse período. Além dos cuidados mencionados, com intuito de minimizar conflitos de interesses oriundos da relação de autoridade professor-aluno, as atividades desenvolvidas pelos alunos durante esses momentos não foram avaliadas com notas.

Como característica das estratégias de trabalho em grupo, ao final de cada uma, os/as discentes se autoavaliaram e receberam *feedback* em relação aos momentos de interação que dizem respeito a cada estratégia de trabalho em grupo. Sendo o material produzido um recurso possível para a obtenção de informações qualitativas. Na sequência apresentamos características das estratégias de trabalho em grupo.

A obtenção das informações qualitativa foi realizada no ano letivo de 2023, com uma turma do terceiro ano do Ensino Médio em que estratégias de trabalho em pequenos grupos foram desenvolvidas no contexto de atividades experimentais de Química. Todos os estudantes da turma supracitada participaram das estratégias de trabalho em grupos no contexto de atividades experimentais. Contudo, a pesquisa se restringiu a um grupo de estudantes cegos e videntes.

3.2 ESTRATÉGIAS DE TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS NO CONTEXTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

De acordo com discussões expostas preliminarmente sobre o trabalho em grupo, esse favorece a construção de conhecimentos (conceituais, procedimentais e atitudinais). O

tamanho do grupo é algo relevante. Pequenos grupos (constituídos de no máximo quatro integrantes) podem favorecer a interação entre estudantes (LOPES; SILVA, 2009). Quando não é possível que todos os grupos do contexto escolar fiquem com a quantidade descrita, pode-se formar agrupamentos menores (com três alunos/as) em que as funções são redistribuídas de acordo com a sua constituição (LOPES; SILVA, 2009).

Neste trabalho os grupos foram formados de maneira espontânea pelos/as discentes, dada as discussões de Johnson, Johnson e Holubec (1999) que sugerem que o tempo de convívio é mais oportuno para favorecer aprendizagens do que o tempo em que se envolve na imposição de determinados grupos. Além disso, a autonomia discente pode propiciar um clima agradável para todos trabalharem em conjunto por um período relativamente longo. Nesse caso, os grupos se mantiveram fixos, na medida do possível, ao longo das três estratégias de trabalho em grupo propostas para o contexto de atividades experimentais de Química.

Acrescenta-se que apenas um grupo daqueles formados em sala de aula foi alvo de pesquisa. Contudo, prosseguiu-se de igual forma no direcionamento e acompanhamento dos demais.

Antes de iniciar propriamente as estratégias de trabalho em pequenos grupos, foi solicitado a todos os/as discentes da turma que respondessem individualmente questões (Quadro 1) que visam apreender os conhecimentos prévios e experiências discentes a respeito do trabalho em pequenos grupos e catalisar reflexões sobre as suas contribuições.

Quadro 1- Atividade Inicial: Questionário sobre as experiências discentes em relação ao trabalho em grupo

Questões a respeito do trabalho em pequenos grupos
1. Quando os trabalhos em grupos são propostos em sala de aula, você costuma participar e contribuir com os demais membros do seu grupo? Comente como o grupo se organiza para realizar as atividades em conjunto.
2. Mencione ações que você costuma realizar no trabalho em conjunto. Exemplo: ler, escrever, trocar informações com seus colegas, dar ideias, sugestões, elogiar, entre outras possibilidades.
3. Quais as implicações do trabalho em grupos para a sua formação?

Os estudantes não foram formalmente avaliados com esse recurso, mas, para os membros do grupo que participaram da pesquisa, as respostas foram utilizadas como informações qualitativas para análise – de acordo com o que será exposto posteriormente. Somam-se entre as intenções, a possibilidade de o recurso mencionado contribuir, em alguma medida, para iniciar as reflexões sobre as responsabilidades individuais e as contribuições desses momentos coletivos.

Nos momentos em que os/as discentes trabalharam em conjunto, organizou-se a sala de aula, para que os grupos tivessem a mesma orientação espacial, como destacado na Figura 1. De acordo com a ilustração, um retângulo maior representado horizontalmente no canto superior esquerdo da figura é descrito como mesa do/a professor/a, enquanto outros quatro retângulos menores aparecem agrupados com uma orientação vertical e numerados de 1 a 4. Considerando o/a docente próximo a sua mesa e de frente para os/as estudantes, aqueles membros dos grupos que estão mais próximos e a direita do/a docente em cada grupo, são representados com os retângulos número 1, e assim segue-se as demais numerações em sentido anti-horário.

Somam-se na figura 1, 7 agrupamentos, representando uma possibilidade de organização para uma turma com 28 estudantes. Os agrupamentos são representados pelos pesquisadores considerando o espaço disponível e a possibilidade de professores e pesquisadora circularem pelo ambiente mencionado, acompanhando o trabalho em pequenos grupos.

As numerações mencionadas para os membros do grupo na figura, representam funções que cada um poderia assumir de determinados momentos. Isso, com a intenção de favorecer o acompanhamento dos docentes e pesquisadora de acordo com as responsabilidades individuais no trabalho em grupo. Assim, por exemplo, os/as estudantes que ocupariam a posição 1, representado em todos os agrupamentos como o retângulo mais próximo a mesa do professor e mais à esquerda, teriam as mesmas responsabilidades em determinados momentos que trabalham em grupos. O mesmo acontece com os/as estudantes na posição 2, 3 e 4 que teriam outras responsabilidades.

Figura 1: Organização da sala de aula.



Fonte: os autores.

Ao longo das estratégias de trabalho em grupo, a pesquisadora e professores acompanharam a interação entre os integrantes do grupo por meio de uma tabela (Quadro 2). Nesse formato de organização, semelhante ao que é proposto por Sá (2015), pretendia-se analisar alguns comportamentos/atitudes dos integrantes de cada grupo, em que se destaca: a participação, troca de informações, a sugestão de ideias, a ajuda aos colegas e o elogio. Esse acompanhamento foi planejado com intuito de incentivar a participação dos integrantes de cada grupo e posteriormente dar um *feedback* de como os/as estudantes trabalharam em pequenos grupos, característica defendida na aprendizagem cooperativa.

A intenção era realçar aspectos positivos e aspectos que precisavam ser incorporados à dinâmica para favorecer o trabalho em conjunto. Reitera-se que durante esse acompanhamento, os/as alunos/as não foram avaliados formalmente com nota.

Quadro 2- Tabela de acompanhamento das atividades

Grupo	Estudantes	Comportamentos/attitudes				
		Participa	Troca Informações	Sugere Ideias	Ajuda os colegas	Elogia os colegas
I	1-					
	2-					
	3-					
	4-					
II	1-					
	2-					
	3-					
	4-					
III	1-					
	2-					
	3-					
	4-					
IV	1-					
	2-					
	3-					
	4-					
V	1-					
	2-					
	3-					
	4-					
VI	1-					
	2-					
	3-					
	4-					
VII	1-					
	2-					
	3-					
	4-					

Fonte: os autores

Para o desenvolvimento das atividades experimentais, apoiou-se em características da proposta metodológica de Biagini (2015) para o seu desenvolvimento, quais sejam: i) apreender os conhecimentos discentes sobre os conteúdos a serem estudados e favorecer a compreensão de suas possíveis limitações; ii) promover os procedimentos experimentais e reflexões a respeito do seu desenvolvimento; e iii) analisar resultados referentes à etapa anterior e debatê-los em pequenos grupos e no grande grupo.

Para a primeira e terceira parte relacionada aos experimentos, cada estratégia de trabalho em grupo apresentou características singulares, orientadas por estratégias específicas de trabalho em grupo. Essas foram selecionadas com intuito de incorporar gradativamente a construção de conhecimentos atitudinais e procedimentais sobre a discussão de questões propostas.

Para a segunda parte relacionada aos procedimentos experimentais, as estratégias guardam mais proximidades entre si. Com respaldo em discussões na literatura sobre o seu desenvolvimento que contemple o público de pessoas cegas e videntes, foi valorizado o caráter multissensorial, respeitando a integridade física discente. Mas, o seu desenvolvimento não se restringiu a essa característica. Em diálogo com nossas intenções e discussões expostas preliminarmente, buscou-se favorecer um equilíbrio participativo entre os integrantes do grupo com a atribuição de papéis, de acordo com a posição que ocupavam e favorecer momentos de interação discente.

Para orientar o desenvolvimento das atividades, foi distribuído roteiros a todos os/as estudantes, em tinta ou em Braille. O mesmo ocorreu para as questões propostas antes e depois da execução dos procedimentos experimentais.

Durante a execução dos procedimentos experimentais, os/as estudantes deveriam incorporar determinados papéis que visavam contribuir com o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, além de incentivar a aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais nesses momentos. Buscou-se realçar a importância de cada um deles no desenvolvimento das estratégias de trabalho em grupo, de modo a favorecer a sua incorporação. Nesse ponto, Lopes e Silva (2009) propõem o uso de uma analogia, em especial, sobre as funções de cada jogador de um time de futebol, em que todas as posições atribuídas são importantes. Caso um jogador não assuma sua atribuição, isso pode comprometer todo o time. Reconhecem-se as limitações de uma analogia, entretanto, acredita-se que esse exemplo pode ter colaborado para a interdependência de cada grupo.

Todos os membros dos grupos em sala de aula foram orientados a incorporar determinados papéis de acordo com as posições que ocupavam, quais sejam: 1, 2, 3 e 4. Nessa ordem deveriam exercer os seguintes papéis, respectivamente: leitor/a, executor/a, escritor/a e coordenador/a. Que se caracterizam pelas seguintes funções: 1) leitura dos procedimentos experimentais; 2) execução dos procedimentos experimentais; 3) registro das reflexões do grupo; e 4) acompanhamento do desenvolvimento das funções de cada integrante do grupo.

Foram realizadas duas atividades experimentais para cada estratégia de trabalho em grupo, que ao final somaram-se três estratégias para favorecer a construção de conhecimentos em conjunto. Portanto, ao longo da pesquisa foram desenvolvidas seis atividades experimentais com a turma que contém estudantes cegos/as e videntes. Cumpre registrar que a pesquisadora atuou como docente somente durante as seis atividades experimentais. Procurou-se ao longo do planejamento dessas atividades conciliá-las com os conteúdos programáticos da componente curricular Química, e que elas não implicassem em riscos ou desconfortos físicos aos participantes.

Ao final de cada estratégia de trabalho em grupo um questionário foi proposto como autoavaliação (Quadro 3). O recurso mencionado foi distribuído a todos/as os/as estudantes da turma, em que se destinou um espaço para avaliar cada membro do grupo, incluindo a si mesmo. Destacou-se que em tal avaliação seria mantido o anonimato dos participantes. A intenção era estimular reflexões sobre como os/as discentes trabalharam em pequenos grupos e procurar identificar compreensões sobre a pessoa cega — para o grupo investigado.

Quadro 3. Autoavaliação sobre como os/as estudantes trabalharam em determinada estratégia de trabalho em grupo.

<p>Estudante: _____</p> <p style="text-align: center;">Análise sobre o trabalho em grupo</p> <p>Observação: Será mantido o anonimato das suas respostas.</p> <p>1. Avalie sobre a participação de cada membro do grupo, incluindo você. A avaliação pode considerar, por exemplo, se cada estudante cumpriu seu papel (leitor, elogiador, etc), se cada um atuou como você esperava, se todos realizaram as previsões solicitadas e se algum colega apresentou dificuldades para realizar o experimento. Justifique sua avaliação.</p>
--

Estudante: _____

2. Na sua opinião, o que precisa melhorar no trabalho em grupo?

Fonte: os autores

O questionário proposto como autoavaliação pode indicar ainda aos docentes e à pesquisadora como os/as alunos/as interpretam que tenham trabalhado em pequenos grupos ao comparar com os registros na tabela de acompanhamento das atividades (Quadro 2). Para os membros do grupo em análise, as respostas também se constituíram em material de análise de informações qualitativas.

Em suma, diferentes aspectos foram considerados nas estratégias de trabalho em grupo que dialogam com o desenvolvimento de atividades experimentais envolvendo pessoas cegas e videntes. Descrevemos de maneira geral características que permearam o desenvolvimento de todas elas.

3.2.1 Primeira estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais

Para essa estratégia de trabalho em grupo apoiou-se nas contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Como o nome sugere, incentiva-se o pensamento individual sobre determinado assunto, que pode ser direcionado com uma ou mais questões, e o compartilhamento em pares de alunos/as. Nesse caso, os/as estudantes têm a oportunidade de pensarem sobre suas próprias respostas antes que elas sejam respondidas por outros colegas (LOPES; SILVA, 2009). Depois do compartilhamento em pares, sugere-se o compartilhamento com todos os membros do grupo – que é constituído por dois pares de estudantes. Tal característica potencializa o envolvimento e participação dos/as estudantes, à medida que cada membro do grupo pensa sobre uma resposta e amplia suas reflexões a partir das contribuições dos colegas (LOPES; SILVA, 2009). Além de encorajar respostas mais elaboradas.

Em consonância com as características defendidas para o desenvolvimento das atividades experimentais, quais sejam, a valorização de reflexões, sugere-se uma ou mais questões em três momentos distintos do seu desenvolvimento: antes, durante e após a execução dos procedimentos experimentais.

No início, estudantes respondem a uma ou mais questões individualmente, com intuito de expressarem seus conhecimentos sobre os conteúdos a serem estudados ao longo da atividade experimental. A atribuição de certos momentos de trabalho individual pode favorecer que um repertório maior de conhecimentos seja objeto de reflexão no trabalho em grupo (LOPES; SILVA, 2009).

Com os grupos formados, de acordo com a Figura 1, em que cada estudante ocupa uma posição numerada, sugere que os/as estudantes partilhem suas respostas inicialmente em duplas e posteriormente com todo o grupo. Exemplo: aluno/a 1 com aluno/a 2 e aluno/a 3 com aluno/a 4. Tal característica se aproxima das características da estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), fortalecendo a elaboração de ideias individuais e o seu compartilhamento, inicialmente com um dos

membros do grupo e posteriormente com os demais. A característica explícita da estratégia de trabalho em grupo procura sustentar a segurança nas reflexões individuais e no seu compartilhamento (LOPES; SILVA, 2009).

Durante esses momentos distintos de interação no grupo, estimulam-se anotações de possíveis reflexões que podem complementar as respostas individuais. A intenção é favorecer a reflexão de cada membro do grupo sobre sua resposta e ampliação delas a partir das respostas apresentadas pelos demais membros. Para finalizar esse primeiro momento da atividade experimental, os professores e a pesquisadora convidam ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias. Nesse momento é realçado que não há respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais.

Na continuidade, os grupos recebem roteiros transcritos em Braille ou digitalizados e os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade. Conforme já sinalizado, para valorizar a distribuição de tarefas, os/as alunos/as nas posições 1, 2, 3 e 4, recebem, respectivamente, os seguintes papéis: leitor/a, executor/a, escritor/a e coordenador/a. Nesta ordem eles têm as funções: 1) leitura dos procedimentos experimentais; 2) execução dos procedimentos experimentais; 3) registro das reflexões do grupo; e 4) acompanhamento do desenvolvimento das funções de cada integrante do grupo. Além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos são incentivados a refletir igualmente sobre o experimento. Algo que é favorecido, por exemplo, por meio de perguntas docentes, seja por meio das intervenções nos grupos, seja através de perguntas registradas no roteiro dos procedimentos experimentais. A organização da sala, alinhada a essas designações, auxilia docentes e a pesquisadora a acompanharem o desempenho e função de todos os membros do grupo.

No terceiro momento da atividade experimental as reflexões permanecem sendo fomentadas. Pautando-se em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), os/as estudantes, resolvem questões finais que fazem referência aos resultados experimentais. Novamente são incentivadas as reflexões individuais e a partilha inicialmente em pares, em que os membros das duplas devem auxiliar um ao outro e elogiar o seu par. Nesse momento sugere-se o registro individual das reflexões advindas da interação com o par, que não precisa ser o mesmo. Posteriormente, valoriza-se que cada membro do grupo compartilhe seus registros, podendo nesse momento, os ouvintes

apreciarem as contribuições individuais. Para finalizar, professores e pesquisadora convidam ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias.

3.2.2 Segunda estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais

Para essa estratégia apoiou-se na estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009). Como o nome sugere, um par de estudantes resolve o problema (solucionadores do problema) e o outro par (ouvintes) ouve a discussão e resolução do problema (LOPES; SILVA, 2009). De acordo com Lopes e Silva (2009, p. 148) “O par que resolve o problema verbaliza tudo o que pensa, quando trabalha na obtenção da solução do problema; os ouvintes encorajam e dão sugestões, se os colegas têm dificuldades”. Os papéis dos pares de solucionadores do problema e ouvintes são invertidos na resolução do problema seguinte.

Semelhante à estratégia anterior em que se incentiva o trabalho inicialmente em pares, no início dessa estratégia, sugere-se que os/as estudantes ocupem uma posição diferente da estratégia anterior, de modo que possam trabalhar em pares distintos da última estratégia de trabalho em grupo. De acordo com a Figura 1, os sujeitos ocupam posições numeradas. O/A estudante que ocupou a posição 1 na primeira estratégia, pode ocupar a posição 2 e assim sucessivamente, seguindo em sentido anti-horário. No caso de dúvidas sobre a posição ocupada na primeira estratégia de trabalho em grupo, a Tabela de acompanhamento das atividades (Quadro 2) foi consultada.

Em consonância com as características defendidas para o desenvolvimento das atividades experimentais, quais sejam, a valorização de reflexões, sugere-se uma ou mais questões em três momentos distintos do seu desenvolvimento: antes, durante e após a execução dos procedimentos experimentais.

No início, incentiva-se que o par (aluno/a 1 e aluno/a 2) discuta sobre a resposta enquanto o outro par deve acompanhar a discussão atentamente. Ou ouvintes podem encorajar e apresentar sugestões (LOPES; SILVA, 2009). Caso haja mais de uma questão, sugere-se a rotatividade dos papéis dos pares, quais sejam, solucionadores de problemas e ouvintes. Encerrado esse momento, todos os/as estudantes são orientados a registrar suas reflexões, que não precisa representar um consenso entre os membros do grupo. Os professores e a pesquisadora solicitam um membro do grupo, aleatoriamente, para partilhar as ideias. Realça-

se que nesse momento não há respostas “certas” ou “erradas”, pois o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais.

Na continuidade, os grupos recebem roteiros transcritos em Braille ou digitalizados e os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade experimental. Novamente, para valorizar a distribuição de tarefas, os/as alunos/as nas posições 1, 2, 3 e 4, recebem, respectivamente, os seguintes papéis: leitor/a, executor/a, escritor/a e coordenador/a. E exercem as mesmas funções destacadas para a primeira estratégia. Como já destacado, além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos são incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento. Algo que foi orientado, por exemplo, por meio de perguntas docentes em intervenções nos grupos ou através de questões registradas no roteiro dos procedimentos experimentais. Pautados na estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), os papéis assumidos pelos pares são invertidos, ou seja, para cada questão alternam-se as responsabilidades entre os pares para discutirem em voz alta sobre as reflexões. Cabendo aos ouvintes, a responsabilidade de encorajar e apresentar sugestões (LOPES; SILVA, 2009).

No terceiro momento da atividade experimental, os/as estudantes continuam com as reflexões. A alternância de discussões em pares se mantém para a resolução de questões finais a respeito dos resultados experimentais. Todos os/as estudantes são orientados a registrar suas reflexões, lembrando que elas não precisavam representar um consenso entre os membros do grupo. Assim como na primeira estratégia, os professores e a pesquisadora convidam um membro do grupo, na qualidade de voluntário, para partilhar as ideias.

3.2.3 Terceira estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais

A última estratégia de trabalho em grupo baseou-se na estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009). Como o nome sugere, todos os membros do grupo se envolvem simultaneamente na discussão de uma ou mais questões propostas. A discussão deve seguir em rotação, até que todos os membros do grupo apresentem sua opinião. Essa estratégia de trabalho em grupo tem como objetivos: favorecer a participação igual de todos os membros do grupo, praticar as competências de comunicação e aprender a desempenhar diferentes papéis (LOPES; SILVA, 2009).

Em consonância com as características defendidas para o desenvolvimento das atividades experimentais, quais sejam, a valorização de reflexões, em diferentes momentos da atividade experimental, propõe-se a Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), de uma ou mais questões. Como todos os/as estudantes trabalham simultaneamente em conjunto, não foram recomendadas posições aos estudantes, eles puderam escolher aleatoriamente.

De acordo com as características dessa estratégia de trabalho em grupo e tendo em vista que os/as estudantes estavam sendo constantemente incentivados a incorporarem responsabilidades ao longo do trabalho em conjunto no contexto dessa pesquisa, valorizou-se a atribuição de papéis do começo ao fim do desenvolvimento das atividades experimentais propostas. Diferente das estratégias de trabalho em grupo anteriores em que papéis característicos eram assumidos somente na execução dos procedimentos experimentais.

Reitera-se que no início, em que uma ou mais questões são propostas para incentivar a reflexão antes de iniciar propriamente a atividade experimental, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, recebem, respectivamente, os seguintes papéis: leitor/a, executor/a, elogiador/a e coordenador/a. Nesta ordem, possuem as seguintes funções: 1) leitura da/e questão/ões; 2) apresentação de suas ideias para todos os membros do grupo; 3) reconhecimento pelas contribuições do/a executor/a; e 4) acompanhamento das funções de cada integrante do grupo e da troca de papéis. A rotatividade desses papéis foi orientada em sentido anti-horário até que todos os membros do grupo tivessem a oportunidade de apresentar suas ideias. A partir das exposições individuais, todos os membros do grupo elaboram, em conjunto, uma resposta que representa o grupo – ainda que com divergências – e realizam seus registros individuais para compartilhar com a turma. Assim como no desenvolvimento das demais estratégias, neste momento os/as discentes estão cientes de que não existem respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais. Os professores e pesquisadora convidam ao acaso um membro do grupo para partilhar as ideias.

Na continuidade, os grupos receberam roteiros transcritos em Braille ou digitalizados e os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade experimental. Para valorizar a distribuição de tarefas, os/as alunos/as nas posições 1, 2, 3 e 4, incorporaram os seguintes papéis: leitor/a, executor/a, elogiador/a e coordenador/a. Nesta ordem, eles têm as funções já descrita nas estratégias anteriores. A cada item dos procedimentos experimentais, docentes/pesquisadora orientam os grupos para haver rotatividade de papéis, sendo o coordenador responsável por esse controle. Além desses papéis que procuram fomentar o

equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos são incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento. Algo que foi orientado, por exemplo, assim como nas estratégias anteriores, por meio de perguntas docentes, explicitadas oralmente, ou registradas no roteiro dos procedimentos experimentais.

No terceiro momento da atividade experimental, os/as estudantes continuam igualmente com as reflexões. A alternância de papéis se mantém até que todos os membros do grupo têm a oportunidades de expressar suas ideias. Na continuidade, todos juntos elaboram uma resposta e realizam seus registros individuais para compartilhar com a turma. Os professores e pesquisadora convidam um membro do grupo para partilhar as ideias.

3.3 DESENVOLVIMENTO DAS ESTRATÉGIAS DE TRABALHO EM PEQUENOS GRUPOS

Descrevemos aqui características sobre o desenvolvimento de cada estratégia de trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais. Para cada uma planejaram-se duas atividades experimentais.

3.3.1 Desenvolvimento da primeira estratégia de trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais

Para o desenvolvimento da primeira estratégia de trabalho em grupo foram elaboradas duas atividades experimentais (APÊNDICE C e APÊNDICE D). Cada uma foi desenvolvida em 2 h/aula consecutivas em que procuramos dialogar com o planejamento da componente curricular Química da turma na qual a pesquisa se inseriu e que contemplava conteúdos referentes aos hidrocarbonetos e interações intermoleculares íon-dipolo e dipolo-dipolo.

Como característica da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), inicialmente, para as duas atividades experimentais, foram distribuídas questões aos discentes (Quadro 1) em tinta ou em Braille para serem respondidas individualmente. A intenção era apreender conhecimentos discentes sobre os assuntos desenvolvidos em cada atividade experimental.

O grupo de pesquisa foi constituído pelos seguintes membros: Ana (estudante cega), Bruna, João (estudante cego) e Lara. Apesar de termos 6 possíveis participantes para a

pesquisa, dois deles, ficaram como “suplentes”. Como todos estavam presentes nesses momentos, levou-se em conta, como critério para a formação do grupo, a agilidade no retorno dos documentos assinados, em diálogo com as exigências do Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina.

De acordo com a organização da sala de aula (Figura 1), Ana ocupou a posição 1, Lara a posição 2, Bruna a posição 3 e João a posição 4. Com essa organização escolhida aleatoriamente pelos/as discentes, foi orientado que partilhassem suas respostas inicialmente em duplas (Ana com Lara e Bruna com João), sendo que em seguida, deveriam compartilhar suas respostas com todos os membros do grupo.

Para finalizar esse primeiro momento da atividade experimental, a pesquisadora convidou ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias. Incentivou-se o compartilhamento dos registros realçando que não tinham respostas “certas” ou “erradas”, o importante era escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais.

De acordo com o que foi apreendido e problematizado, explicou-se sobre como desenvolveriam as atividades e os papéis que cada um dos membros do grupo deveria assumir, segundo a posição que estavam ocupando. Assim, durante a execução dos procedimentos experimentais, Ana foi a leitora, Lara a executora, Bruna a escritora e João o coordenador. Após os membros dos grupos receberem roteiros transcritos em Braille ou digitalizados, para cada grupo foi disponibilizado os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade experimental. Os professores e a pesquisadora circularam pelos grupos fomentando as discussões e acompanhando o envolvimento dos membros do grupo com a tabela de acompanhamento das atividades, apresentada previamente (Quadro 2). A intenção era incentivar o trabalho em conjunto. Além disso, o roteiro apresentava questões para favorecer o diálogo e a reflexão sobre os procedimentos experimentais.

No terceiro momento da atividade experimental, as reflexões permaneceram sendo fomentadas. Foi sugerido que os/as estudantes resolvessem questões finais que dialogavam com os resultados experimentais por meio da estratégia de trabalho em pequeno grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Durante a segunda atividade experimental, o João precisou se ausentar nesse momento final. Por fim, a pesquisadora convidou ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias.

3.3.2 Desenvolvimento da segunda estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais

Para o desenvolvimento da segunda estratégia de trabalho em grupo foram elaboradas duas atividades experimentais (APÊNDICE E e APÊNDICE F). Cada uma foi desenvolvida em 2 h/aula e procurou dialogar com o planejamento da componente curricular Química da turma na qual a pesquisa se inseriu e que contemplava interações intermoleculares, atuação do detergente e as consequências ambientais dos descartes de produtos. A terceira atividade experimental (APÊNDICE E) foi desenvolvida em 2h/aula consecutivas, enquanto a quarta atividade experimental (APÊNDICE F) foi desenvolvida no mesmo período, mas em dias distintos, o que implicou na participação distinta dos membros do grupo em uma mesma atividade experimental.

De acordo com as características da estratégia de trabalho em grupo anterior e da atual, que envolvia momentos de interação em pares, sugeriu-se uma alteração na posição dos/as estudantes nos pequenos grupos, de modo a favorecer a interação em pares distinta da primeira estratégia de trabalho em grupo. Assim, estimulou-se que o/a estudante que ocupou a posição 1 na primeira estratégia, agora ocupasse a posição 2 e assim sucessivamente, seguindo em sentido anti-horário.

No desenvolvimento da terceira atividade experimental (APÊNDICE E) constituíram o grupo de pesquisa: Bruna, Daniel, João (estudante cego) e Lara. Ana estava presente nesse dia, mas como não estava passando muito bem, sua mãe a buscou. De acordo com a organização da sala de aula (Figura 1), João ocupou a posição 1, Daniel ocupou a posição 2, Lara a posição 3 e Bruna a posição 4.

Na quarta atividade experimental (APÊNDICE F), realizada em dois momentos distintos, tivemos composições distintas para o grupo em análise. Na primeira parte, estiveram presentes: Ana (estudante cega), Bruna, João (estudante cego) e Lara. Assim, João continuou na posição 1, Ana integrou novamente o grupo ocupando a posição 2, Lara a posição 3 e Bruna a posição 4. Na segunda parte da atividade experimental, João não estava presente, e nesse caso, Daniel assumiu a posição do estudante mencionado.

Com respaldo na estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), em cada atividade experimental, inicialmente, uma dupla, aluno/a 1 com aluno/a 2, discutiu sobre a resposta das questões iniciais distribuídas para todos os membros dos grupos, enquanto o outro par acompanhou a

discussão atentamente. Encerrado esse momento, todos os/as estudantes registraram suas respostas individualmente, que não precisava ser a mesma promovida pela discussão em pares.

Para finalizar esse primeiro momento da atividade experimental, a pesquisadora convidou ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias. Incentivou-se o compartilhamento das respostas realçando que não tinham respostas “certas” ou “erradas”, o importante era escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais.

De acordo com o que foi apreendido e problematizado, explicou-se sobre como desenvolveriam as atividades e os papéis que cada um dos membros do grupo deveria assumir, segundo a posição que estavam ocupando. Assim, durante a execução dos procedimentos experimentais, o/a estudante na posição 1 era o/a leitor/a, o/a estudante na posição 2 era o/a executor/a, o/a estudante na posição 3 era o/a escritor/a e o/a estudante na posição 4 era o/a coordenador/a. Após os membros dos grupos receberem roteiros transcritos em Braille ou digitalizados, para cada grupo foram disponibilizados os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade experimental. Os professores e a pesquisadora circularam pelos grupos fomentando as discussões e acompanhando o envolvimento dos membros do grupo com a tabela de acompanhamento das atividades, apresentada previamente (Quadro 2). A intenção era incentivar o trabalho em conjunto. Além disso, o roteiro apresentava questões para favorecer o diálogo e a reflexão sobre os procedimentos experimentais.

Orientados pela estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), sugeriu-se que durante as questões propostas no roteiro experimental, assim como no momento final de cada atividade experimental, houvesse rotatividade entre o par que promovia a discussão e o que deveria acompanhar atentamente a discussão. Durante a execução dos procedimentos experimentais, a escritora era responsável por registrar as reflexões promovidas pela dupla. No momento final, cada estudante deveria registrar individualmente sua resposta após a discussão em pares. Por fim, os professores e pesquisadora convidaram ao acaso um membro de cada grupo para partilhar suas ideias e as debateram com a turma.

3.3.3 Desenvolvimento da terceira estratégia de trabalho em grupo nas atividades experimentais

Para o desenvolvimento da terceira estratégia de trabalho em grupo foram elaboradas duas atividades experimentais (APÊNDICE G e APÊNDICE H). Cada uma foi desenvolvida em 2 h/aula, em dias distintos, e procurou dialogar com o planejamento da componente curricular Química da turma na qual a pesquisa se inseriu e que contemplava separação de misturas: a cromatografia em papel e reações químicas.

Com respaldo na estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), todos os/as estudantes trabalharam ao mesmo tempo com todos os membros do grupo, portanto, não foi sugerida nenhuma posição aos estudantes, eles escolheram de acordo com os seus interesses, sabendo que determinadas posições, implicavam em determinadas responsabilidades ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais.

No desenvolvimento da quinta atividade experimental (APÊNDICE G) e da sexta atividade experimental (APÊNDICE H), constituíram o grupo de pesquisa: Ana (estudante cega), Bruna, João (estudante cego) e Lara. De acordo com a organização da sala de aula (Figura 1), Bruna ocupou a posição 1, Lara a posição 2, Ana a posição 3 e João a posição quatro.

Como habitual, as atividades experimentais iniciaram com questionamentos para apreender os conhecimentos discentes. Nesse momento retomou-se a responsabilidade dos membros do grupo de acordo com a posição que ocupavam. Nesse caso, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, deveriam exercer os seguintes papéis: leitor/a, executor/a, elogiador/a e coordenador/a. Nesta ordem, deveriam desempenhar as seguintes atribuições: 1) leitura da/e questão/ões; 2) apresentação de suas ideias para todos os membros do grupo; 3) reconhecimento pelas contribuições do/a executor/a; e 4) acompanhamento das funções de cada integrante do grupo e da troca de papéis. Foi orientado para que houvesse rotatividade desses papéis até que todos exercessem o papel de executor/a e assim, apresentassem sua contribuição de resposta para a/as questões proposta/s. A partir das exposições individuais e seus respectivos registros, todos juntos deveriam elaborar uma resposta que representasse o grupo e realizar seus registros individuais para compartilhar com a turma. Assim como no desenvolvimento das demais estratégias, descreveu-se que não tinham respostas “certas” ou “erradas”, o importante era escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais. Os professores e a pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar as ideias.

De acordo com o que foi apreendido e problematizado, explicou-se sobre como desenvolveriam as atividades e os papéis que cada um dos membros do grupo deveria assumir, segundo a posição que estavam ocupando. O que guardava aproximação com os papéis que já vinham desempenhando. Assim, durante a execução dos procedimentos experimentais, o/a estudante na posição 1 era o/a leitor/a, o/a estudante na posição 2 era o/a executor/a, o/a estudante na posição 3 era o/a escritor/a e o/a estudante na posição 4 era o/a coordenador/a. Após os membros dos grupos receberem roteiros transcritos em Braille ou digitalizados, para cada grupo foram disponibilizados os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade experimental. Os professores e a pesquisadora circularam pelos grupos fomentando as discussões e acompanhando o envolvimento dos membros do grupo com a tabela de acompanhamento das atividades, apresentada previamente (Quadro 2). A intenção era incentivar o trabalho em conjunto. Além disso, o roteiro apresentava questões para favorecer o diálogo e a reflexão sobre os procedimentos experimentais. Orientou-se para que a resolução dessas questões houvesse rotatividade do papel de executor/a até que todos apresentassem suas contribuições.

Também se pautando em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), os grupos deveriam se envolver na discussão de questões finais. Sendo que para a quinta atividade experimental (APÊNDICE G), a resolução dessas questões implicava na elaboração de um cromatograma em relevo. Após as discussões, sugeriram-se os registros individuais, que não precisam obrigatoriamente representar um consenso entre os membros do grupo. Por fim, os professores e pesquisadora convidaram ao acaso um membro de cada grupo para partilhar suas ideias e as debateram com a turma.

3.4 OBTENÇÃO E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES QUALITATIVAS

Diferentes fontes de informações qualitativas foram utilizadas antes, durante e depois das estratégias de trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais. Descrevemos cada uma delas e como se desenvolverá sua análise.

Como fontes de informações qualitativas preliminar às propostas de atividades experimentais, destacam-se:

- I- Respostas individuais em relação a um questionário cuja finalidade era favorecer a explicitação de experiências e conhecimentos discentes em relação ao trabalho em

grupo. O instrumento de obtenção de informações qualitativas foi proposto para todos os membros da turma, contudo, selecionamos para análise apenas os seis possíveis participantes da pesquisa.

- II- Entrevistas semiestruturadas que procuraram favorecer a explicitação de compreensões prévias sobre a pessoa cega. Elas foram realizadas individualmente com os seis estudantes, que tinham interesse em contribuir com a pesquisa. Elas foram realizadas em momentos oportunos em que os/as discentes estavam na escola. Segundo Zanela (2011), na entrevista semiestruturada o roteiro (ANEXO A) não prende o entrevistador à sequência das perguntas, mas pode orientar a condução dos encaminhamentos. Essa flexibilidade do instrumento permite superar determinados limites em relação à obtenção de informações (ZANELLA, 2011). A entrevista foi registrada em áudio e posteriormente transcrita.

Durante as estratégias de trabalho em grupo, captamos as informações relativas às interações discentes em áudio e vídeo utilizando um *smartphone* e dois microfones lapelas. Esses materiais foram posteriormente transcritos utilizando as orientações de Carvalho (2006) (ANEXO 6). Procuramos ser fieis às falas presentes na gravação, corrigindo somente questões relacionadas à pronúncia de palavras (por exemplo, redigindo verbos com a terminação 'r', ainda que o fonema correspondente não tenha sido pronunciado), como sugere Carvalho (2006).

Posteriormente ao trabalho em pequenos grupos associado às atividades experimentais, constituíram-se em fontes de obtenção de informações qualitativas:

- I- Avaliações e autoavaliações sobre como os/as estudantes interpretam que tenham trabalhado em grupo, bem como seus colegas, de acordo com cada estratégia de trabalho em grupo (Quadro 3). Os/as estudantes realizaram análises individuais ao final de cada estratégia de trabalho em grupo. A intenção era que eles explicitassem possíveis limites e potencialidades das estratégias de trabalho em grupo e compreensões sobre a pessoa cega.
- II- Entrevistas semiestruturadas (ANEXO B) que procuram, após a finalização da sequência de atividades experimentais, favorecer a explicitação de compreensões acerca da pessoa cega. As entrevistas foram realizadas individualmente com cinco estudantes, em momentos oportunos em que os/as discentes estavam na escola. Esta entrevista final também foi registrada em áudio e transcrita.

Em suma, diferentes fontes de informações qualitativas foram utilizadas ao longo dessa pesquisa com um grupo previamente selecionado e se constituíram em *corpus* de análise.

As informações qualitativas obtidas por meio dos instrumentos descritos foram submetidas à análise textual discursiva (ATD). Com base nos procedimentos das ATD o/a pesquisador/a atua como sujeito histórico e se envolve na construção de conhecimentos em interação com interlocutores empíricos e teóricos (MORAES; GALIAZZI, 2007). É um movimento intenso e rigoroso do/a pesquisador/a que se assume como intérprete e autor/a (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Em um ciclo constituído de três elementos — unitarização, categorização e comunicação — caracteriza-se a auto-organização do método que possibilita a emergência de novas compreensões (MORAES, 2003).

A unitarização consiste na desmontagem dos textos. É o primeiro momento da ATD, em que se processa uma fragmentação do *corpus* em unidades de significado. Para diferenciar os textos que constituíram o *corpus* de análise, as unidades de significado referentes às entrevistas, ao questionário, à autoavaliação, aos momentos de interação e serão acompanhadas, respectivamente, das expressões: (nome do/a estudante – primeira entrevista/segunda entrevista); (nome do/a estudante); (nome do/a estudante – avaliações e autoavaliação após a primeira proposta de atividades experimentais); (transcrição da primeira atividade experimental).

A partir dos fenômenos investigados, podem emergir diferentes leituras para um mesmo texto, que dialogam com as intenções dos autores, com os referenciais teóricos e com os campos semânticos que se inserem (MORAES; GALIAZZI, 2007). As teorias podem emergir no momento da unitarização, à medida que se procura interpretar os fenômenos e/ou podem ser definidas *a priori*.

Na categorização, o segundo momento da análise, o trabalho dá-se no sentido inverso. Busca-se construir relações entre as unidades de significado, reunir semelhantes e assim, construir categorias (MORAES, 2003). Além de reunir semelhantes, implica nomear e definir as categorias que constituirão o metatexto que se pretende construir (MORAES; GALIAZZI, 2007). O metatexto elaborado expressa “um olhar do pesquisador sobre os significados e sentidos percebidos nesses textos” (MORAES, 2003, p. 201).

Da análise podem resultar categorias *a priori*, emergentes e mistas (MORAES, 2003). Segundo Moraes (2003, p. 198), “as primeiras correspondem a construções que o

pesquisador elabora antes de realizar a análise propriamente dita dos dados”. Em contrapartida, as categorias emergentes são construídas a partir das unidades de significado extraídas do *corpus* (MORAES, 2003). A terceira é uma combinação das outras duas categorias. No processo de análise misto é possível combinar métodos dedutivos e indutivos. Assim, categorias definidas “*a priori*” podem ser combinadas com categorias emergentes da análise.

Para o questionário inicial, avaliações e autoavaliações definimos como categoria emergente: conhecimentos discentes sobre o trabalho em grupo envolvendo pessoas cegas e videntes.

No exame do desenvolvimento das propostas de atividades experimentais construímos a categoria emergente: potencialidades e limites de propostas de atividades experimentais de química em pequenos grupos para a construção de conhecimentos e as interações sociais, em que outras subcategorias foram delineadas realçando características de cada proposta de atividade experimental e das interações sociais que emergiram em cada contexto.

Nesse trabalho adotamos como categorias *a priori* para a análise das entrevistas: compreensão mística, compreensão biológica ingênua e compreensão sociopsicológica.

A terceira etapa da ATD é a comunicação, e “concretiza-se em forma de metatextos em que os novos *insights* atingidos são expressos em forma de linguagem e em profundidade e detalhes” (MORAES, 2003, p. 208, grifo do autor). Em outras palavras, destaca-se que a compreensão atingida “depende ainda dos pressupostos teóricos e epistemológicos que o pesquisador assume ao longo de seu trabalho” (MORAES, 2003, p. 210). Nesse sentido, Moraes (2003) descreve a possibilidade de impor um direcionamento nos fenômenos que se manifestam, para o caso da pesquisa qualitativa.

Enfim, na sequência apresentamos a terceira etapa da ATD, em que direcionamentos emergiram a partir de nossas compreensões sobre as informações analisadas. O que não impossibilita que outros direcionamentos não sejam possíveis a partir do mesmo *corpus* de análise.

4 ANÁLISE DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS COM PESSOAS CEGAS E VIDENTES

Inicialmente apresentamos conhecimentos apreendidos sobre o trabalho em grupo. Na sequência nos dedicaremos a expor potencialidades e limites de propostas de atividades experimentais de Química, em um contexto envolvendo pessoas cegas e videntes, para a construção de conhecimentos, a promoção de interações sociais e a possível transformação das compreensões discentes a respeito da pessoa cega.

4.1 CONHECIMENTOS DISCENTES SOBRE O TRABALHO EM GRUPO ENVOLVENDO PESSOAS CEGAS E VIDENTES

Caracterizamos compreensões discentes sobre o trabalho em grupo antes da sequência de propostas de atividades experimentais e após o desenvolvimento de cada proposta de atividade experimental de Química em um contexto com pessoas cegas e videntes.

4.1.1 As funções dos integrantes do grupo

Quando os/as discentes foram questionados/as sobre a organização do trabalho em grupos e a participação de cada um, Ana, Daniel, João e Karla realçaram a atribuição de funções entre os integrantes do grupo e a organização adotada, dependendo do tipo de trabalho:

[...] sempre trabalhamos em equipe, nos organizamos. Cada membro faz ou nos reunimos para fazer o trabalho juntos.

(Ana)

[...] começa com a separação de tarefas, quem escreve, quem pesquisa, quem escreve, etc...

(Daniel)

[...] normalmente todos nós dividimos o trabalho em partes, cada estudante pesquisa sua parte e depois mandamos para o grupo do trabalho para ser montado pelo chefe de grupo. Também será dividido o que cada um vai falar.

(João)

[...] a organização depende do tipo de trabalho. Tem trabalhos que cada estudante pesquisa sua parte e apresenta. Tem trabalho que fazemos tudo junto (pesquisa, montagem) ou que cada um realiza a parte que tem mais domínio (montar slide, editar vídeo, desenhar).

(Karla)

Os/as discentes realçam conhecimentos sobre a atribuição de responsabilidades entre os membros no grupo, o que é algo importante, mas não suficiente para favorecer a construção de conhecimentos almejados nesse contexto (BONALS, 2003). Como destacam Lopes e Silva (2009) os papéis contribuem para favorecer o equilíbrio participativo entre os/as discentes, evitando atitudes passivas ou dominantes no trabalho em grupo. Contudo, os autores realçam a importância desses papéis serem complementares e interligados.

A divisão aleatória das funções sem a promoção de uma interdependência positiva entre elas, pode remeter a um senso comum sobre o desenvolvimento do trabalho em grupo em que pouco se estimula um cenário cooperativo de aprendizagem (BONALS, 2003). O que pode ser reforçado com a continuidade da escrita de uma das discentes:

Normalmente os grupos que eu fico é um porre, porque eu vou, faço a minha parte e parece que imploro a parte dos outros. Então, no fim, eu acabo fazendo a parte do outro. A única exceção é quando tem slide, aí não tem problema, até porque tenho que saber de tudo para a apresentação.

(Bruna)

Como destacado pela estudante, alguns colegas se afastam das suas responsabilidades, o que desfavorece o trabalho e o bem-estar do grupo. O desequilíbrio participativo pode colaborar para o que Lopes e Silva (2009) caracterizam de grupos tradicionais, em que não se identifica um trabalho de cooperação.

As diferentes interações sociais caracterizadas no trabalho em grupo podem estar relacionadas a diferentes fatores, tais como, a forma como o trabalho em grupo é proposta, a natureza das intervenções docentes e o entendimento discente sobre o trabalho em grupo e os papéis propostos (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021). Bonals (2003) descreve que os membros do grupo, a partir do momento em que iniciam o trabalho em conjunto, podem exercer papéis distintos, independente daqueles que tenham sido planejados, e que podem favorecer como interferir o trabalho e o bom entendimento do grupo.

Além dos aspectos pontuados, identificaram-se outros que podem influenciar no trabalho em grupo:

[...] minha contribuição sempre é discutida e muitas vezes aceita pelos membros do grupo.

(Ana)

[...] Geralmente eu sou a líder do grupo e organizo ou ajudo a organizar as funções de cada um.

(Lara)

Bonals (2003) discute que alguns estudantes apresentam facilidades para exercerem determinados papéis, que foram aqui destacadas por Ana e Lara, o que interpretamos que se relacionam com características individuais, em que se realçam as influências do contexto social e cultural. A primeira estudante, por exemplo, destaca entre suas contribuições para o trabalho em grupo, a proposição de ideias. Como ela complementa, são incorporadas no trabalho em grupo, o que valoriza o seu desenvolvimento e atuação no exercício desse papel.

Lara, por outro lado, descreve sobre sua atuação enquanto coordenadora nas atividades a serem desenvolvidas pelo grupo, o que interpretamos que também seja um conhecimento importante e que possa ser incorporado no trabalho em grupo. Contudo, para além desses conhecimentos, outros precisam ser objeto de aprendizagem ao longo das interações sociais, para que, por exemplo, não se reforce relações hierárquicas entre os/as discentes. O que talvez fique mais explícito no registro de João, já citado:

[...] normalmente todos nós dividimos o trabalho em partes, cada estudante pesquisa sua parte e depois mandamos para o grupo do trabalho para ser montado pelo chefe de grupo. Também será dividido o que cada um vai falar.
(João)

O estudante nesse caso, pontua sobre a adoção de responsabilidades individuais no trabalho em grupo, que diz respeito a uma entre outras condições que favorecem a aprendizagem cooperativa descrita por Johnson, Johnson e Holubec (1999). Ainda que se identifique a incorporação de responsabilidades individuais, evidencia-se um desequilíbrio participativo em torno da tomada de decisão e escolhas a serem realizadas nesse contexto, o que compreendemos que precisa ser considerado como objeto de aprendizagem. Como contribuição, a rotação entre papéis pode colaborar para que determinadas relações hierárquicas possam ser objeto de reflexão e aprofundamento. Visto que os papéis planejados e incorporados valorizam a construção de conhecimentos atitudinais e procedimentais e a sua estagnação pode reforçar determinados conhecimentos/comportamentos entre os/as discentes.

É certo que as características do trabalho em grupo mencionado pouco fomentam as interações sociais, o que também interpretamos que seja um dos elementos imprescindíveis no contexto do trabalho em grupo, e mais especificamente, uma das características da aprendizagem cooperativa descrita por Johnson, Johnson e Holubec (1999). Interpreta-se que a ausência da interação social pode comprometer as potencialidades do trabalho em grupo que diz respeito à construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Se, de um lado, identificamos preferências por determinados papéis, de outro, também foi possível identificar depreciações por outros:

Costumo dar ideias, ler, elogiar [...] tudo, menos escrever.
(Daniel)

Nesse caso, Daniel apresenta sua resistência para assumir o papel de escritor, uma das atribuições recorrentes entre os membros do grupo (LOPES; SILVA, 2009). A resistência para a incorporação desse ou outros papéis são uma entre outras responsabilidades do/a docente no trabalho em grupo (BONALS, 2003). A identificação dessa característica e o fomento para a sua incorporação se caracterizam em ações imprescindíveis nesse contexto, trazendo contribuições significativas para a realização das tarefas propostas. Além disso, pode-se fomentar o desenvolvimento de determinados conhecimentos atitudinais, seja para aquele que demonstra depreciação por determinado papel, como por aqueles que incentivam a sua incorporação.

Em suma, identificam-se conhecimentos discentes sobre o trabalho em grupo e a incorporação de determinados papéis, que muitas vezes se direcionam à realização de determinadas tarefas. Nisso, também foi possível pontuar conhecimentos sobre os aspectos mencionados que precisam ser aprofundados, como a importância da interação social para o enriquecimento de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. A ausência da característica mencionada pouco pode colaborar com as contribuições do trabalho em grupos.

Em síntese, interpreta-se, que os/as estudantes realçam conhecimentos sobre a importância de atribuir responsabilidades entre os membros do grupo com o exercício de determinados papéis. Contudo, como pontuado, nem sempre todos os membros do grupo exercem suas responsabilidades ou ainda participam da tomada de decisões, características que também foram identificadas no trabalho de Biagini (2015). Esses apontamentos sugerem o quanto o trabalho em grupo, com determinadas características, pode colaborar para a construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Os/as estudantes realçaram ainda, preferências para o desempenho de certos papéis, o que pode dialogar com conhecimentos que foram explicitados, reforçados ou aprofundados, de acordo com as interações sociais. É necessário, contudo, que esses conhecimentos se tornem objeto de reflexão, visto que determinados papéis podem favorecer o desenvolvimento das tarefas e pouco fomentar o equilíbrio participativo entre os integrantes do grupo. Ou ainda, podem favorecer interações sociais pouco coerentes com o convívio social almejado no trabalho em grupo.

Em suma, caracterizamos a atribuição de responsabilidades entre os integrantes do trabalho em grupo que se direcionam a realização de tarefas, em que alguns conhecimentos

procedimentais e atitudinais são incorporados. Ainda que se identifiquem conhecimentos que precisam se fazer presentes no contexto do trabalho em grupo, se ressalta a importância de ampliar os conhecimentos procedimentais e atitudinais que favoreçam interações sociais promissoras no desenvolvimento e aprofundamento de diferentes dimensões da aprendizagem. Visto que determinados conhecimentos explicitados podem favorecer, como interferir no trabalho em grupo (BONALS, 2003). Nesse contexto, realçamos a importância de contemplar ao longo de diferentes estratégias de trabalho em grupo, a rotação de papéis, de modo a direcionar que diferentes conhecimentos possam ser objeto de reflexão e aprofundamento.

4.1.2. Conhecimentos discentes sobre as estratégias de trabalho em grupo e as funções de seus integrantes no contexto das atividades experimentais

Apesar das autoavaliações serem planejadas inicialmente com intuito de apreender compreensões discentes sobre a pessoa cega, elas realçaram determinadas compreensões sobre o trabalho em grupo desenvolvido no contexto da pesquisa, que serão aqui destacadas:

Estudante: Ana

A Ana ficou responsável pela leitura das instruções e cumpriu perfeitamente o seu papel, além de ter participado com entusiasmo das atividades.

Estudante: Lara

Acredito que cumpri meu papel conforme o solicitado e com bastante animação pois gosto da parte prática.

Estudante: Bruna

A Bruna registrou muito bem todas as nossas conclusões e reflexões.

Estudante: João

O João desenvolveu perfeitamente seu papel coordenando todos e auxiliando nos afazeres.

(Lara – avaliações e autoavaliação após a primeira proposta de atividade experimental)

Estudante: Bruna

Foi bastante participativa e ativa.

Estudante: Ana

Ótima leitura e as expectativas foram atingidas. Executou bem.

Estudante: Lara

Foi participativa e as expectativas foram atingidas. Executou bem.

Estudante: João

Busquei realizar dentro do possível o meu melhor.

(João – avaliações e autoavaliação após a primeira proposta de atividade experimental)

Lara e João, nesse caso, realçam características das participações dos/as discentes em torno das responsabilidades individuais com a atribuição de papéis entre os integrantes do grupo durante a primeira estratégia de trabalho em grupo. Lara, por exemplo, descreve sobre

outras responsabilidades para além dos papéis que foram incentivados durante a execução dos procedimentos experimentais.

Nas avaliações e autoavaliação de Ana e Bruna, fica mais explícita outras responsabilidades que precisaram ser assumidas ao longo do desenvolvimento das primeiras atividades experimentais:

Estudante: João

Foi participativo, comunicativo, interagiu e contribuiu com todo o grupo.

Estudante: Bruna

Ela deu ótimas opiniões, participou 100% com o grupo. E contribuiu em repassar a dinâmica realizadas.

Estudante: Lara

Colaborou com ótimas opiniões, cumpriu com maestria o seu papel com os experimentos. Foi de grande contribuição em repassar todos os procedimentos realizados para mim Ana e o João.

Estudante: Ana

Sinto que preciso melhorar na leitura, talvez isso tenha tornado mais vagaroso o processo. Acredito que fui participativa e contribui para o trabalho.

(Ana – avaliações e autoavaliação após a primeira proposta de atividade experimental)

Estudante: Bruna

Bem mediana, achava que iria ir bem por tiras boas notas em química, porém ela sempre se surpreende com as perguntas.

Estudante: João

Ele fez um bom trabalho como elogiador, isso já é da personalidade dele e a ideia que ele tem para cada pergunta é muito boa.

Estudante: Lara

Precisa falar dela? Esperta demais, faz bem os experimentos e consegue conversar tranquilo sobre os assuntos.

Estudante: Ana

Como ler em braille é difícil, ela tem um pouco de dificuldade, porém só isso, pois suas ideias e conclusões sobre as perguntas também são ótimas.

(Bruna – avaliações e autoavaliação após a primeira proposta de atividade experimental)

Além dos papéis planejados, outros parecem ser incorporados no contexto do trabalho em grupo, dada a descrição sobre as contribuições individuais. Tais apontamentos dialogam com características da aprendizagem cooperativa, em que se sobressaem momentos de interação social, potencializando a socialização e o aprofundamento de diferentes conhecimentos (LOPES; SILVA, 2009). Nesse caso, também se identificam dificuldades de Bruna para expressar seus conhecimentos sobre as questões propostas ao longo dos experimentos, o que talvez possa influenciar na sua participação, como ela mesma menciona. Contudo, sobressai nas avaliações e autoavaliações descrições sobre as responsabilidades individuais que dialogam com conhecimentos procedimentais e atitudinais, o que interpretamos que sejam conhecimentos que possam ter sido enriquecidos com a primeira proposta de atividades experimentais que fomentou essas características.

Ao longo das avaliações e autoavaliações também se identificam compreensões sobre os papéis planejados para o trabalho em grupo:

Estudante: Ana

Conseguiu fazer muito bem as práticas, manobrou muito bem os materiais. Raciocínio lógico muito bom também.

Estudante: Lara

Como sempre apesar de sua função ser escrever ajuda os outros de forma formidável e tem pensamentos muito lógicos.

Estudantes: Daniel e João

João como sempre arrasando nos seus papéis e boas lógicas de raciocínio. Já o Daniel, apesar de não ter vindo/participado nas outras aulas se saiu muito bem.

Estudante: Bruna

Medianamente bem, porque não se faz muita coisa, mas dá para o gasto.

(Bruna – avaliações e autoavaliação após a segunda proposta de atividade experimental)

Bruna, nesse caso, realça sua interpretação sobre o papel de coordenadora que ela desempenhou. Talvez, por esse papel não ter uma contribuição tão direta para o desempenho das tarefas, como o papel de leitor/a, executor/a e escritor/a, implique em certas compreensões sobre as suas responsabilidades. Contudo, como realça Bonals (2003), as ações a serem desempenhadas pelo coordenador/a são de suma importância no desenvolvimento da tarefa no contexto do trabalho em grupo.

Daniel, por outro lado, desempenhou nessa segunda estratégia de trabalho em grupo, a leitura dos procedimentos experimentais, em que ele também reflete sobre suas contribuições:

Estudante: Bruna

Top, participativa e ativa no grupo.

Estudante: Lara

Também bem ativa e sabe organizar o grupo.

Estudante: Ana

Também sempre fazendo o que lhe é pedido e trabalha bem em grupo.

Estudante: Daniel

Dava para ser melhor, muito quieto.

(Daniel – avaliações e autoavaliação após a segunda proposta de atividade experimental)

Nesse caso, para além das responsabilidades de leitor, o estudante deveria discutir com outra colega, em determinadas situações, sobre as questões propostas ou ainda demonstrar apreço pelas contribuições do par de solucionadores de problemas. A análise do estudante pode se relacionar com essas características que precisavam ser incorporadas ao longo do trabalho em grupo. Em contrapartida, por exemplo, a sua função de leitor, o que interpretamos que não tenha transparecido em sua autoavaliação.

Ao final da terceira proposta de atividade experimental, as avaliações e autoavaliações reforçam as contribuições do trabalho em grupo, o que também pode dialogar com as características dessa pesquisa que incluía uma sequência de propostas de atividades experimentais:

Estudante: Ana

Sempre sorridente, compartilha claramente seus pensamentos e provavelmente escreveu muito bem (não sei direito, pois infelizmente não sei ler em Braille).

Estudante: Bruna

A mesma de sempre. Como esse experimento foi curto e rápido, além de fácil, então foi de boa a participação dela. Conseguiu ler e opinar bem.

Estudante: João

Ele está mais quieto do que no início, porém continua participativo, sorridente e animado com as suas piadinhas. É claro, sempre compartilhando bem a sua ideia.

Estudante: Lara

Só simplesmente a nossa Lara esperta e solta de sempre. Obviamente aclarando nossas dúvidas e abrindo nossa mente.

(Bruna – avaliações e autoavaliação após a terceira proposta de atividade experimental)

Bruna nesse caso, descreve sobre sua participação no trabalho o grupo, que se direcionam as suas responsabilidades enquanto leitora e executora. Entre as características do último papel, incluía a exposição de reflexões para as questões propostas ao longo das atividades experimentais. De acordo com os apontamentos da estudante, interpreta-se que as questões propostas no processo educativo, em diálogo com os conhecimentos discentes, favoreceram a incorporação de suas responsabilidades. O que dialoga com a incorporação de conhecimentos procedimentais e atitudinais, com a adoção das características da proposta de atividade experimental, bem como de atitudes favoráveis para a exposição de reflexão entre os integrantes do grupo.

Nas avaliações e autoavaliação de Ana também transparecem a adoção de características das responsabilidades individuais:

Estudante: Ana

Eu tive muitas sugestões fui participativa e cumpri os meus papéis.

Estudante: Bruna

A Bruna cumpriu bem os seus papéis durante o experimento e foi muito participativa.

Estudante: João

O João foi um membro muito comunicativo contribuiu com o seu papel e deu sugestões e ótimas sugestões durante o experimento.

Estudante: Lara

A Lara cumpriu o seu papel deu ótimas sugestões e foi muito participativa.

(Ana – avaliações e autoavaliação após a terceira proposta de atividade experimental)

Como descrevem Lopes e Silva (2009) esses momentos de reflexões sobre o trabalho em grupo é possível caracterizar aprendizagens que estão sendo construídas nesse momento de interação social.

Por outro lado, as avaliações de João e Lara foram mais discretas em torno das responsabilidades individuais:

Estudante: Ana
 Executou seu trabalho com perfeição em todas as fases.
 Estudante: Bruna
 Fez tudo o que se esperava.
 Estudante: João
 Fez tudo que foi proposto no trabalho.
 Estudante: Lara
 Cumpriu todas as expectativas esperadas.
 (João – avaliações e autoavaliação após a terceira proposta de atividade experimental)

Estudante: Ana
 Cumpriu adequadamente sua função de elogiadora.
 Estudante: Bruna
 Cumpriu adequadamente sua função de leitora.
 Estudante: João
 Cumpriu adequadamente sua função de coordenador.
 Estudante: Lara
 Cumpriu adequadamente sua função de executora.
 (Lara – avaliações e autoavaliação após a terceira proposta de atividade experimental)

Nas análises de Lara, inclusive, identifica-se a restrição a uma entre outras responsabilidades individuais que precisavam ser incorporadas ao longo da proposta de atividade experimental.

De maneira geral, os/as estudantes descreveram nas avaliações e autoavaliações conhecimentos sobre o trabalho em grupo proposto no contexto das atividades experimentais, bem como sobre as responsabilidades individuais. Que na maioria dos casos, não se restringiram a assumir determinados papéis sugeridos ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais. Eles pontuam conhecimentos procedimentais e atitudinais que foram incentivados ao longo das propostas de atividades experimentais, dialogando com a construção de conhecimentos em diferentes dimensões da aprendizagem. Contudo, identifica-se alguns desses conhecimentos podem ser problematizados em torno dos papéis e suas responsabilidades individuais, que foram inicialmente planejados para o trabalho em grupo. A exemplo do papel de coordenador, que Bruna realça não ter muitas contribuições no trabalho em grupo.

4.2 POTENCIALIDADES E LIMITES DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS E AS INTERAÇÕES SOCIAIS

A seguir analisamos potencialidades e limites de cada uma das três propostas de atividades experimentais envolvendo pessoas cegas e videntes para a construção de conhecimentos: conceituais, procedimentais e atitudinais. A comunicação de nossas interpretações seguirá a ordem em que elas foram desenvolvidas: i) Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009); ii) Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009); iii) Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009).

4.2.1 A primeira proposta de atividade experimental: o trabalho em pequenos grupos envolvendo pessoas cegas e videntes

A estratégia de trabalho em grupo que orientou o desenvolvimento das primeiras atividades experimentais foi: Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Em diálogo com características defendidas para o contexto de atividades experimentais, essa estratégia orientou dois momentos específicos de duas atividades experimentais (APÊNDICE C e D), quais sejam, um momento anterior e outro posterior ao desenvolvimento dos procedimentos experimentais em questão. Em diálogo com essa estratégia de trabalho em grupo, a resolução das questões propostas nesses momentos envolvia a adoção de certas características: i) pensar e registrar as reflexões individualmente; ii) compartilhar e escutar as reflexões em pares; iii) compartilhar e escutar as reflexões de todos os membros do grupo; iv) socializar e escutar as reflexões de um dos membros de cada grupo que constituía a turma em que a pesquisa estava sendo desenvolvida.

Descreveremos na sequência como as características dessa proposta de atividade experimental favoreceram a explicitação e apropriação de conhecimentos e as interações sociais identificadas, quais sejam, interações do tipo individualista, tutoriais e colaborativas.

4.2.1.1 *A promoção do trabalho em grupo em atividades experimentais de química envolvendo pessoas cegas e videntes favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos*

Incentivou-se o início das interações sociais em pares de alunos/as, de acordo com as características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Assim, o trabalho em grupo foi inicialmente subdividido em pares de alunos/as, que compartilhavam simultaneamente suas reflexões. Destaca-se que esse momento exigia determinadas atitudes, a exemplo de quem iniciaria a socialização de suas reflexões:

Ana: — Tá... você quer que eu comece a ler então?...

Lara: — Pode ser Ana...

Ana: — O papel absorve a água... por conta que... o seu material... é o látex né?...

Lara: — Aham...

Ana: — É muito mole... por conta disso... ela se dilui mais facilmente e não seria possível evitar a absorção... e a sua... é qual?

Lara: — Cara... Ana... eu coloquei por causa da ligação com a água... se não me engano para fazer a ligação tem que ter alguma coisa... e a água... H₂O... (tem facilidade em se ligar com outra coisa)... no caso... se o papel fosse impermeável...

Ana: — E existe papel impermeável?...

Lara: — Boa pergunta...

Ana: — Tá e agora?... qual seria o jeito correto?... por que o papel absorve água?...

Lara: — Por que o papel absorve água?... por que a roupa molha?... por que o chão não molha?...

Ana: — Mas o chão molha...

Lara: — Não... molha... mas não absorve água...

Ana: — Na casa que eu morava não absorvia... mas ficava empossada a água...

Lara: — Porque o chão é impermeável... não deixa passar água... o papel não... ele deixa passar água...

Ana: — É... agora não sei... eu coloquei aquilo ali...

Lara: — É... acho que o papel molha por que é permeável...

(Transcrição da primeira atividade experimental)

Além de determinar quem iniciaria o compartilhamento de suas reflexões, esse momento envolvia a incorporação de outras atitudes, a exemplo de: escutar o/a colega sobre suas contribuições individuais e expor suas reflexões iniciais. Nessa direção, destaca-se o potencial da estratégia de trabalho em grupo analisada para favorecer a explicitação e a apropriação de conhecimentos atitudinais, como a escuta, o respeito às contribuições individuais e a exposição de suas reflexões, sendo o segundo imprescindível na interação social (BONALS, 2003).

Nesse momento de socialização também se identificam conhecimentos de ordem conceitual sobre o papel, quais sejam, matéria prima, características de maleabilidade e aspectos referentes às interações intermoleculares com a água, como uma das justificativas para a primeira questão proposta. É justo comentar que alguns conhecimentos ainda poderiam ser problematizados nesse contexto de interação, em que se destaca a matéria prima para a fabricação do papel.

Outro questionamento presente nesse momento inicial, diz respeito à possibilidade de evitar a absorção de água pelo papel, em que as estudantes apresentaram divergências de

ideias. Enquanto Ana acreditava ser impossível, Lara descreve sobre a possibilidade, caso ele seja impermeável, ainda que não mencionem um exemplo para esse caso, elas dialogam sobre suas experiências e Lara discorre sobre argumentos que justificam sua resposta. Portanto, as estudantes realçam atitudes favoráveis à negociação de significados, uma característica apontada por Hodson (1998) entre aquelas que possam estar presentes no desenvolvimento de atividades experimentais.

Identifica-se uma ampliação das reflexões iniciais à medida que Lara propõe outros questionamentos: “Lara: — Por que o papel absorve água?... por que a roupa molha?... por que o chão não molha?...”. Acredita-se que isso se constitua em aspectos positivos no aprofundamento de conhecimentos conceituais a partir do momento que favorecem outras reflexões para além das que foram inicialmente propostas. Nesse contexto, os questionamentos orientaram o diálogo estabelecido entre as discentes, se caracterizando em uma potencialidade da proposta de atividade experimental. Assim realçam-se conhecimentos atitudinais e conceituais explicitados e como os primeiros, inclusive, favorecem o aprofundamento do último.

Nesse contexto de interação, caracteriza-se a potencialidade da atividade experimental para favorecer a explicitação dos conhecimentos iniciais dos/as estudantes em torno dos conteúdos em que se pretendia ensinar, algo valorizado por diferentes autores (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; GONÇALVES; MARQUES, 2012), de modo que esses possam ser considerados ao longo do processo de apropriação de novos conhecimentos. A menção para as características físicas do papel, como a maleabilidade, para explicar a interação com a água, poderia ser problematizada com intuito de construir conhecimentos em torno das interações intermoleculares. Assim como a expressão diluir, para se referir à interação estabelecida entre o papel e a água.

No contexto da segunda atividade experimental, desenvolvida com a mesma estratégia de trabalho em grupo, as estudantes novamente compartilharam suas reflexões em pares:

Lara: — Eu coloquei assim... sabe-se que as fraldas descartáveis são mais eficientes na absorção de água do que as de algodão... por que isso ocorre?... aí eu coloquei que é por causa que elas têm uma camada que impedem o xixi de passar...

[...]

Ana: — Nossa... eu coloquei bem diferente... porque... as fraldas... descartáveis... eu sou meia lenta para ler... não liga...

Lara: — Não... sem problema...

Ana: — Contém alguns fios de algodão... porque realmente tem... aquela parte mais macia... eu tive que dar duas linhas porque amaçou a folha aqui... uma parte... deu

um problema com a máquina... além... de ter fibras... de outros materiais como... por exemplo... de papel... e outras...

[...]

Ana: — Eu não sei se está muito boa... porque na verdade eu não sei muito bem...

Lara: — Eu acho que a gente colocou praticamente a mesma coisa... que tem uma outra camada... além do algodão...

Ana: — É...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Nesse caso, a questão procurava incentivar a explicitação de conhecimentos sobre a composição das fraldas de algodão e descartáveis, procurando justificar a diferença entre a absorção de água nos dois casos. Apesar de Ana descrever dificuldades para explicitar seus conhecimentos, ela expõe suas reflexões e Lara pontua aproximações entre as respostas socializadas. Acredita-se que esses elementos se constituam em contribuições sobre a estratégia de trabalho para além da ampliação das reflexões individuais apontadas por Lopes e Silva (2009). Identifica-se a adoção de atitudes favoráveis para o trabalho em grupo, que dizem respeito aos incentivos para as contribuições individuais, acordos baseados no diálogo e empatia quanto às características individuais, a exemplo do ritmo de leitura mencionado por Ana. Assim, caracteriza-se a potencialidade da atividade experimental na construção de conhecimentos atitudinais e procedimentais, como descrito anteriormente. Para ambos os casos em que se identificaram conhecimentos atitudinais ao longo da interação social, igualmente é possível realçar suas contribuições à aprendizagem conceitual.

Os comentários expressos por Lara em torno dos conhecimentos explicitados na interação social indicam a apropriação do papel de conciliador proposto por Bonals (2003), que envolve a proposição de uma solução que seja aceitável por todos e que minimiza a divergência de ideias, ainda que não fosse algo exigido durante a estratégia de trabalho em grupo. De acordo com Bonals (2003), o papel descrito traz contribuições no que diz respeito à conservação do grupo. Contudo, é justo destacar que ele também restringe as possibilidades de ampliações das reflexões e discussões de ideias. As estudantes, nesse caso, comentam sobre duas partes específicas das fraldas descartáveis. Enquanto Lara realça conhecimentos sobre um polímero que tem entre outras funções evitar o vazamento de líquido para fora da fralda, Ana destaca interpretações sobre o polímero presente no interior da fralda que tem característica superabsorvente (MARCONATO; FRANCHETTI, 2002). O diálogo sobre esses aspectos poderia ampliar as reflexões iniciais sobre as funções de cada componente mencionado presente nas fraldas descartáveis.

Depreende-se da análise que no momento do compartilhamento das reflexões individuais Ana e Lara incorporaram características da estratégia de trabalho em grupo em

que se destacam: a partilha de informação, o respeito e a escuta pelas contribuições individuais. Além disso, Lara pontua aproximações entre os conhecimentos explicitados, que, ainda que demonstrem limitações para o aprofundamento dos aspectos mencionados, favorece a conservação do grupo (BONALS, 2003). Assim, caracteriza-se a explicitação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Interpreta-se que a valorização desses conhecimentos se constitua em contribuições para as aprendizagens discentes.

Em paralelo, Bruna e João também dialogam sobre as suas respostas em torno das mesmas questões ao longo das duas atividades experimentais propostas:

Bruna: — Eu vou chegar mais perto de ti... você quer falar o seu primeiro?...

João: — (Pode falar o seu)...

Bruna: — Eu fiz várias anotações aqui na minha folha... eu coloquei anotações... porque estava dizendo... sabe-se que o papel absorve água... certo?... certo... você poderia explicar por que isso ocorre?... e se seria possível evitar essa absorção da água pelo papel... em caso afirmativo... como poderia evitar?... eu fiquei chocada com essas questões... porque eu nunca tinha pensado sobre isso... e depois eu comecei a pensar... e propus algumas questões filosóficas... a um eu coloquei assim... pode ser por ser extremamente fina?... e fácil de se degradar?... pode ser pela densidade do papel?... a dois e a três... eu coloquei que podia ser... por ser quimicamente impermeável... e que logicamente... seria por envolver o papel em um material que não se deixe molhar... ou qualquer outra que eu não tenha pensado...

João: — Eu coloquei assim... na minha visão... o papel absorve água... o papel vem da árvore... a árvore é uma coisa que absorve água... acho que seria inevitável impedir a absorção de água... por que a água e o papel sempre vão...

Bruna: — Faz sentido... eu sou da pessoa... que nunca diga nunca... sabe o ditado?... nunca diga nunca...

João: — Sei...

Bruna: — Então... eu sou mais desse ditado... então se eu não sei alguma coisa... eu não vou dizer que nunca é uma possibilidade... então eu não sei... se ela colocou isso aqui... que poderia... como não deixar que absorva água... eu penso que pode ter uma possibilidade... e se tem uma possibilidade... eu não sei... porém se tiver... eu quero saber...

(Transcrição da primeira atividade experimental)

A interação entre Bruna e João também foi permeada por atitudes de respeito, seja em torno da ordem de leitura, seja em relação às contribuições individuais. Os estudantes explicitaram conhecimentos de ordem conceitual sobre o papel, quais sejam, a sua espessura, a facilidade de degradar, a densidade e a origem. Nesse caso, evidencia-se que Bruna, por exemplo, utiliza conceitos específicos da área de Ciências, como a densidade, ainda que não apresente argumentos que relacionem o conceito com a questão proposta. Contudo, de acordo com as características da estratégia de trabalho em grupo, os conhecimentos explicitados favorecem a ampliação das reflexões individuais (LOPES; SILVA, 2009).

Sobre a possibilidade de evitar a absorção de água pelo papel, assim como Ana e Lara, Bruna e João apresentaram divergência de ideias sobre essa questão. Enquanto João destaca a impossibilidade, Bruna discorda e apresenta suas justificativas. Assim, para além

dos conhecimentos atitudinais e conceituais, identificam-se conhecimentos procedimentais, que dizem respeito à argumentação exposta por Bruna. Algo que interpretamos como uma potencialidade da proposta experimental, à medida que favorece a construção de argumentos no contexto da interação social. O que pode dialogar, inclusive, com compreensões mais inovadoras sobre o desenvolvimento de atividades experimentais, favorecendo reflexões mais coerentes sobre o desenvolvimento do conhecimento científico em contraposição a uma concepção tradicional de educação (GONÇALVES; MARQUES, 2012).

No contexto da segunda atividade experimental, Bruna e João novamente compartilharam suas reflexões em pares:

Bruna: — O que você colocou?...

[...]

João: — É... eu acho que as fraldas descartáveis são mais aderentes do que o algodão... porque o algodão é um material mais fino... por ser um material mais fino... por ele ser um material mais fino... ele é mais aderente à água... aí a fralda descartável vai aderir mais... adere quer dizer que tem mais facilidade para passar...

Bruna: — Sim...

João: — Você entendeu?... e tu?....

Bruna: — Sim... eu?... como você consegue ter umas respostas tão simples e tão boa?....

[...]

Bruna: — Eu nunca consigo e dou qualquer resposta... que a pergunta é... por que as fraldas descartáveis são mais eficientes na absorção de água do que as de algodão... é tipo um absorvente da vida... é... ((inaudível)) não deixa molhadinho... o que é bom... porque não umidifica...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Uma das potencialidades da estratégia de trabalho em grupo analisada e descrita por Lopes e Silva (2009) diz respeito à possibilidade de os/as estudantes refletirem sobre as suas próprias respostas antes de serem respondidas pelos outros colegas. Nesse contexto, interpreta-se que a possibilidade de os estudantes pensarem sobre as suas respostas não se direcionam somente ao momento em que registram ou escutam o par, mas também no momento que compartilham suas respostas com o par. João, por exemplo, utiliza a mesma palavra: “aderir” com intenções distintas. E nesse processo de comunicação, ele realça sua compreensão sobre a palavra descrita, em que se pode ir aprofundando suas compreensões sobre o contexto em que se pretende utilizá-la. Assim, a estratégia de trabalho em grupo favorece a reflexão de conhecimentos. Até o momento foi possível realçar aspectos específicos da estratégia de trabalho em grupo que favorecem essa intenção, são eles: momento inicial em que respondem individualmente as questões propostas, momento de compartilhamento em pares, seja escutando o/a colega, seja, compartilhando suas reflexões.

O apreço pelas contribuições individuais foi algo destacado por Bruna no momento da interação. Contribuição que se aproxima do papel de elogiador, que visa estimular a participação dos integrantes do grupo (BONALS, 2003), e que favorece a conservação do grupo. Contudo, nesse caso, Bruna reconhece as contribuições de João enquanto deprecia as suas. Em contrapartida, realçamos a importância de valorizar as contribuições de todos os integrantes do grupo. Bruna, por exemplo, realça sua dificuldade em responder à questão proposta, o que interpretamos que possa repercutir em sua participação no trabalho em grupo, e, portanto, caracterizar limites da proposta de atividade experimental para a promoção de um equilíbrio participativo entre os membros do grupo. Contudo, interpreta-se que a estudante, assim, como os demais, realça conhecimentos importantes e que possam ser considerados no processo de apropriação de novos conhecimentos. Ao comunicar sua resposta, identificam-se conhecimentos sobre um dos componentes presentes na falda que se caracteriza entre outras funções, na retenção da umidade (MARCONATO; FRANCHETTI, 2002). Assim, interpreta-se a importância de fomentar o incentivo e valorizar as contribuições individuais. O que talvez não tenha sido identificado, pela incompreensão sobre as suas contribuições para as reflexões promovidas nesse contexto de interação.

Depreende-se da análise que no momento do compartilhamento das reflexões individuais Bruna e João incorporaram características da estratégia de trabalho em grupo em que se destacam: a partilha de informação, o respeito e a escuta pelas contribuições individuais. Nesse contexto, identifica-se a explicitação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Contudo, evidencia-se que determinados conhecimentos, em especial, aqueles atitudinais precisam se fazer mais presentes de modo a realçar apreciações por todas as contribuições, dada a repercussão quanto ao bem-estar e equilíbrio participativo entre integrantes do grupo.

No momento de compartilhar as respostas iniciais com todos os membros do grupo, evidenciam-se contribuições da discussão em par previamente analisada:

Lara: — E aí Bruna... o que você concluiu?... E você João?...

João: — Bom... a parte do papel...

Ana: — O dois é tu ((dirigindo a questão para Lara)) e quem é o três?...

Lara: — A Bruna...

João: — Pensa aqui comigo... o papel vem árvore...

Lara: — Sim...

João: — A árvore vem na natureza... a árvore vive absorvendo água da natureza... a árvore vira uma tábua de madeira e vira um papel... esse papel... esse papel não perdeu a essência dele...

Lara: — Aham...

João: — Ele continuou sendo papel... que veio da árvore... então ele vai continuar absorvendo água... e você fala que é impossível impedir a absorção de água... é meio que inevitável... o papel sempre que entra em contato com a água molha... vai degradar... não é que nem o plástico... o papel deixa entrar água...

Lara: — Você quer falar a sua agora Ana?... a tua conclusão...

Ana: — A minha conclusão seria que o papel... por ser um material mais mole... ainda que ele seja mais grosso e tudo... vai continuar sendo um material mais mole... mais flexível... então acho que seria mais fácil de a água passar por ele... por ele não ser tão rígido... talvez né?... talvez as suas moléculas não são tão rígidas... talvez ela passe com mais facilidade... porque não importa a grossura do papel... ele vai continuar sempre dobrando... desdobrando... fazendo uma flexão no papel... entendeu?... então acho que ficaria mais fácil dele passar...

Lara: — E você Bruna?...

Bruna: — Eu coloquei mais como perguntas... pode ser por ser extremamente fino e fácil de degradar?... pela densidade?... sei lá... só fui colocando as possibilidades que eu achei na minha cabeça... só que eles ((falando com Lara e se referindo a Ana e ao João)) têm umas respostas melhores...

Lara: — Você não colocou ali o... o que seria possível para impedir a absorção?...

Bruna: — Ahh... também foi por outras perguntas... então por ser impermeável como você falou...

Lara: — Eu coloquei... aham...

Bruna: — E até faz sentido né?... um pouco... nunca diga nunca... e logicamente por ser... por envolver com um outro material... como colocar dentro de um pote... aí o resto eu parei de pensar porque eu já estava ficando doida... e você?...

Lara: — Eu coloquei... eu comecei pensando umas coisas assim... que o papel começaria a fazer ligação com a água... mas aí a água já estaria equilibrada com H₂O... aí eu coloquei que poderia ser evitado se o papel fosse impermeável... foi isso... mas a resposta da Ana eu achei mais coerente...

Ana: — E eu jurava que a sua ia ser melhor que a minha... sabia?...

Lara: — Por quê?...

Ana: — Não... porque você é a mais inteligente em Química e tudo mais...

Bruna: — Você é nerd... ((falando para a Lara))

(Transcrição da primeira atividade experimental)

De acordo com Lopes e Silva (2009), alguns aspectos podem ser reforçados, modificados e/ou aperfeiçoados a partir da interação inicial com o par. Lara, por exemplo, inicialmente faz referências às ligações químicas, característica que contribui para que Ana reflita sobre os aspectos valorizados na discussão em par e acrescente em sua resposta aspectos sobre as moléculas que constituem o papel. Contudo, Lara destaca limitações de seus conhecimentos, que se direcionam à diferenciação entre interações intramoleculares e interações intermoleculares. A percepção das limitações dos conhecimentos individuais se constitui em características da problematização (FREIRE, 1975) no contexto educativo, direcionando o aprofundamento de conhecimentos, de modo a melhor explicar a questão proposta.

Nesse momento, ainda que não fosse uma função fomentada pela estratégia de trabalho em grupo, Lara explicita atitudes de coordenadora ao solicitar o compartilhamento das respostas elaboradas individualmente. Interpreta-se que a atuação da estudante mencionada como coordenadora favoreceu o desenvolvimento das tarefas. O exercício dessa

função é reconhecido por Bonals (2003), mas se caracterizou em limitações quanto à discussão dos aspectos que foram socializados com todos os membros do grupo. Todavia, a discussão das ideias explicitadas ao longo da interação social é algo que se esperava contemplar ao longo da sequência de estratégias de trabalho em grupo proposta nessa pesquisa. Como identificado, ao final dessa socialização de ideias, o reconhecimento das contribuições individuais pode contribuir com o objetivo proposto.

Na segunda atividade experimental, apesar de Lara assumir o papel de coordenadora, é possível identificar a discussão de ideias:

Lara: — Ó... o Ana... quer falar primeiro o que tu colocou?...

Ana: — Uhum... eu vou falar o que eu coloquei e depois o que eu acrescentei né?...

Lara: — É... para eles...

Ana: — Eu coloquei... porque as fraldas... descartáveis contém... alguns... cadê... fios de algodão... alguns fios de algodão... além de ter... além de ter fibras de outros materiais como... exemplo... papel e outros... aí o que eu acrescentei depois... as fraldas descartáveis... contém uma camada que impede o xixi de vazar... com auxílio de materiais... cadê... como... plásticos e outro... não sei por que... eu estou com a mania de colocar e outros toda vida...

Lara: — Então... eu coloquei assim... as fraldas descartáveis têm uma camada que impede o xixi de vazar... como o plástico... só isso...

Bruna: — Basicamente isso que eu pensei... foi o que eu pensei para o caso do absorvente... ((risadas de Bruna))

Lara: — Sim... porque quando tu vais ver no fundo deles... tem aquela camada de plástico... se você tira aquela camada de plástico... vaza tudo...

Bruna: — E também não deixa tão úmido...

Lara: — Uhum...

Bruna: — Absorve totalmente...

Lara: — Você colocou o que João?...

João: — Eu coloquei ali que... a fralda descartável... ela... pela forma do material que ela é composta né?... é um material mais fino do que as fraldas de algodão... e por ser um material fino... ela tem facilidade de aderência à água... é pequena a resposta... é para colocar o que pensa né?...

Lara: — É... não... o nosso também foi pouquinho coisa...

Bruna: — O meu eu nem consegui colocar o que eu pensei...

João: — A Ana colocou bastante coisa...

Ana: — É porque na verdade a máquina Braille... dependendo do tipo de linha que usa... e eu ainda tive problema com a folha... aí eu tive que... dá um jeito...

Lara: — Pois é...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Identifica-se um diálogo entre as reflexões iniciais, para além daquelas inicialmente ocorrida em pares (Ana com Lara e Bruna com João). Nesse caso, interpreta-se que a socialização de ideias traz contribuições para a participação de Bruna, estudante que anteriormente depreciou suas próprias contribuições. Nisso, caracterizam-se as potencialidades da proposta de atividade experimental para favorecer diferentes momentos de reflexões que podem se constituir em colaboração para o reconhecimento das contribuições individuais. Além de oportunizar a explicitação de conhecimentos atitudinais, também

fomenta a construção de conhecimentos conceituais que nesse caso, se direcionam às fraldas descartáveis. Assim, os estudantes vão incorporando gradativamente elementos que favorecem a discussão de ideias, de acordo com a estratégia de trabalho em grupo. Nesse contexto de interação, explicitam seus conhecimentos semelhantes ou divergentes.

A abrangência de conhecimentos explicitados entre os membros do grupo também se torna objeto de comparação. Nesse caso, João se expressa sobre o tamanho das respostas. Contudo, como o próprio estudante complementa, a intenção é valorizar a exposição de conhecimentos discentes, algo incentivado ao longo das estratégias de trabalho em grupo. Assim, interpreta-se que os estudantes vão incorporando gradativamente características valorizadas ao longo da pesquisa. Nesse caso, em específico, a intenção não é realçar comparações, mas sim, valorizar a explicitação de conhecimentos discentes.

Na continuidade da interação, os/as demais estudantes realizam comparações entre as suas contribuições, destacando proximidades com as de João, valorizando assim, as contribuições individuais, independente das suas características. Algo que interpretamos favorecer a conservação do grupo.

Durante a socialização de ideias com toda a turma, João foi convidado a compartilhar sua resposta para as reflexões iniciais antes de desenvolver a primeira atividade experimental:

João: — Eu... um pensamento meu... esse é um pensamento meu... logo que fui surpreendido por essa grande pergunta... a respeito de algo que nunca tinha parado para pensar... eu vou falar como uma pessoa leiga... quem pensa sobre isso... o papel... o papel vem da árvore... ela vive plantada na terra... que estudou biologia sabe... que ela faz fotossíntese... que a árvore vive na terra... puxando água... puxando ar... e essa árvore... vira uma tábua de madeira que conseqüentemente virou papel... mas ele não deixou de vir da árvore quando virou papel... então... ou seja... ele não deixou de absorver água...

Lara: — A essência...

João: — A essência desse papel ninguém vai tirar... e aí... falando sobre as formas de impedir a passagem de água... a gente pode pensar na questão do plástico... na caixa de leite... o plástico em volta... impede que a água passe... fora isso... é inevitável... porque o papel vai entrar em contato com a água e vai degradar... porque ele é mole... ele seca... o papel absorveu a água... ele fica diferente...

(Transcrição da primeira atividade experimental)

O reconhecimento e as contribuições individuais no momento de interação com o grupo podem contribuir para a segurança na socialização de ideias com toda a turma, característica da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Nesse momento de socialização, foi possível interpretar para além do aspecto exposto, um aprofundamento em relação às formas de impedir a absorção de água pelo papel. Ainda que não fosse exigência que as respostas iniciais fossem alteradas. Contudo, identifica-se, por exemplo, que o estudante pontua formas de impedir a absorção de água pelo papel.

Assim, interpreta-se que as reflexões podem ir modificando e aprofundando-se com diferentes aspectos explicitados pela turma e advindos na interação no pequeno grupo. Silveira e Gonçalves (2023) realçam que as interações do tipo colaborativo, caracterizada pela igual participação dos membros do grupo (TEODORO; CABRAL; QUEIROZ, 2015), favorecem a explicitação de conhecimentos variados, bem como a reflexão sobre tais conhecimentos.

No desenvolvimento da segunda atividade experimental, Bruna foi escolhida para compartilhar com a turma as reflexões das questões propostas antes de iniciar o desenvolvimento da segunda atividade experimental:

Pesquisadora: — Tá... o pessoal... agora vamos compartilhar com toda a turma... eu vou chamar um membro aleatório de cada grupo... Bruna... o que você colocou?...

Bruna: — Por que eu?... ((risadas da estudante))

Pesquisadora: — O pessoal... vamos prestar atenção... ((pedindo silêncio para a turma))

Ana: — Vai... vai... ((falando baixinho))

Bruna: — Tá... mais... por... ter... o plástico... tanto... por fora... para deixar vazar... como tem pequenas partículas por dentro também... dependendo... do material da fralda... assim... absorve tudo... porque tem alguns poros para absorver... porém... ao mesmo tempo também deixa meio seco... para não deixar muito úmido a área genital...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Estão presentes na comunicação da estudante aspectos pontuados pelos demais integrantes do grupo em momentos anteriores, algo que reforça a importância das reflexões contempladas em diferentes momentos de interação social, de modo a favorecer a reflexão sobre seus conhecimentos e dos colegas. Os diferentes momentos característicos da estratégia de trabalho em grupo se destacam pelas suas potencialidades em favorecer diferentes momentos de exposição de conhecimentos e reflexões, que possam se caracterizar em contribuições para a construção de conhecimentos.

Também é possível identificar no momento de socialização das respostas com toda turma, conhecimentos atitudinais de incentivo para que Bruna comunique suas reflexões. Acredita-se que esse papel além de favorecer e incorporar características da estratégia de trabalho em grupo se constitua em contribuições para o bom entendimento e conservação do grupo (BONALS, 2003).

No momento final, pretendia-se que os estudantes continuassem com a mesma estratégia de trabalho em grupo, qual seja, Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), para a resolução de questões propostas em diálogo com um texto:

Bruna: — Professor... isso é da tua aula?...

Lara: — Parece ser das aulas de física... que a gente tá estudando a parte de isolante... condutor... e tudo mais...

Professor: — Isso tem a ver com forças intermoleculares...
 Lara: — Tipo... eu coloquei que elas são polares... porque eles fazem a polarização... isolantes não fazem polarização... eu coloquei o que eu acho...
 João: — Não existem respostas certas... ela disse para colocar o que a gente acha... entendeu?...
 Lara: — Tu colocaste o que na primeira?...
 Bruna: — É... ela disse que é para colocar o que você acha... e justificar a resposta...
 Ana: — Eu coloquei sobre a impermeabilidade do papel com o outro... entendeu?...
 Lara: — Aham...
 Ana: — Sobre o que a cera da vela faz...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse caso, as estudantes Bruna e Lara dão indicativos de pouca apropriação de conceitos científicos relacionados às interações intermoleculares, que se relacionavam com características das moléculas, especificamente com a polaridade. A pouca apropriação de conhecimentos sobre o assunto pode ter direcionado as interações sociais nesse momento. Lara, ao socializar sua resposta, reforça que descreve sua opinião. Como contribuição para a conservação do grupo, João destaca algo valorizado ao longo das estratégias de trabalho em grupo, que não tinham respostas “certas”. Isso porque acredita-se no potencial da explicitação de conhecimentos para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse caso, apesar das limitações para a ampliação das reflexões individuais, é possível caracterizar conhecimentos importantes ao longo do processo educativo, qual seja, a incorporação de atitudes favoráveis para a socialização das reflexões individuais.

Perante as dificuldades de dialogarem com o pequeno texto proposto, a pesquisadora realiza comentários:

Pesquisadora: — Pessoal... de maneira geral... é... substâncias com polaridade semelhantes... vão tender a se atrair... então...
 Bruna: — Apolar...
 Pesquisadora: — A água vai interagir com o papel porque as duas substâncias têm a mesma polaridade... são polares... vamos lá... ver se isso ajuda...
 Lara: — Água e papel são apolares?...
 Pesquisadora: — São polares...
 Bruna: — Porque eles se atraem... o papel absorve água... porém quando coloca a cera ele se torna impermeável... sendo assim eles não têm o mesmo polo... não conseguem se atrair...
 Lara: — E a cera é o que?...
 Bruna: — Apolar... porque a cera não consegue absorver a água...
 Pesquisadora: — Vocês entenderam que a água é polar... logo a cera que não teve interação com a água é apolar?...
 Bruna: — Legal... eu gostei da tua explicação...
 Lara: — Eu posso mudar aqui?...
 Pesquisadora: — Pode...
 Bruna: — E a tua suposição estava certa ou você mudou João?...
 João: — Estava certa...
 Bruna: — A é João?... eu estava tentando enrolar porque eu não sabia justificar... esse justifique não ajudou muito...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse caso, destacamos que os aspectos relativos à linguagem da pesquisadora, poderiam dialogar com a construção de conhecimentos sobre aspectos relativos à Química. Descrever especificamente sobre as interações entre as moléculas de água e celulose, bem como as características dessas moléculas, poderiam contribuir para a interpretação do experimento e favorecer a apropriação da linguagem própria dessa área de conhecimento. Contudo, após a exposição, Bruna realça em sua comunicação a apropriação de determinados conceitos científicos na interação com Lara.

Para o caso descrito, realça-se a potencialidade do experimento proposto na superação de concepções empírico-indutivista atribuídas às atividades experimentais e que se fazem presentes em livros didáticos (LEITE; 2018). Visto que o processo de construção de conhecimentos exige outras características para além da pura observação. O que pode se caracterizar ainda, em aprofundamentos sobre determinadas compreensões sobre o desenvolvimento de conhecimentos científicos.

Ao final da segunda atividade experimental, orientada pela mesma estratégia de trabalho em grupo, também foi possível identificar dificuldades de dialogarem com o texto proposto:

Bruna: — Eu não entendi nada... estou boiando...
 Ana: — Eu também...
 Lara: — Ó... a primeira a gente tem que explicar porque a fralda descartável é mais eficiente...
 Bruna: — Não... eu não entendi o texto...
 Ana: — Então... eu também estou falando do texto...
 Lara: — Primeiro vamos focar aqui no texto... por que as fraldas descartáveis são mais eficientes do que as fraldas de algodão?...
 Bruna: — Não temos resposta ainda...
 Lara: — Tem ali embaixo ó... ela tem não sei o que de sódio...
 Bruna: — íons de sódio...
 Lara: — É...
 Ana: — Aqui no texto tá escrito?...
 Lara: — Sim...
 Ana: — É que o grampo tá...
 Lara: — São constituídas por poliacrilato de sódio... eu acho que assim...
 Ana: — Ahh... tá entre aspas... é que como eu não utilizo muito aspas... eu tive dificuldades para identificar...
 (Transcrição da segunda atividade experimental)

De acordo com o exposto por Bruna e Ana, Lara procura ordenar as atividades que precisavam ser feitas e na continuidade, destaca suas interpretações sobre o texto. Ainda que seja possível identificar contribuições de Lara quanto à incorporação de atitudes almejavéis no trabalho em grupo, elas foram insuficientes no enfrentamento das dificuldades pontuadas:

Bruna: — Eu não entendi nada...

Pesquisadora: — Nem depois da minha explicação?...
 Bruna: — Não...
 Pesquisadora: — E com as contribuições dos colegas?...
 Bruna: — Também não...
 Lara: — Agora eu posso discutir contigo... ó... eu fiz uma conclusão antes da explicação... e outra depois da explicação... após as explicações... as interações íon-dipolo são mais intensas... e por isso a fralda descartável consegue absorver mais água... sem se desmanchar... ela consegue absorver uma quantidade boa de água... porque ela tem uma capacidade maior de absorver água... do que uma fralda normal... a fralda de algodão... ela vai absorver... absorver... até vazar... entendeu?... porque a capacidade dela...
 Bruna: — É fraca...
 Lara: — Oi?...
 Bruna: — É fraca...
 Lara: — É... assim... as interações dipolo-dipolo são bem fracas... enquanto que a interação íon-dipolo é mais intensa...
 Ana: — Falta mais um pedacinho e eu acabo...
 (Transcrição da segunda atividade experimental)

As dificuldades em dialogar com o texto proposto inibiram a discussão em pares, de acordo com a estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Aliado a isso, João precisou se ausentar nesse momento da aula. Contudo, Lara interage com Bruna, e ambas acabam discutindo sobre a resposta, enquanto Ana registra suas reflexões. Apesar das dificuldades expressas, as estudantes conseguem dialogar com o texto proposto, em que novas reflexões se tornam objeto de aprendizagem.

De maneira geral, interpreta-se que diferentes conhecimentos foram explicitados ao longo da primeira proposta de atividade experimental, sejam eles de natureza conceitual, procedimental e atitudinal. A incorporação de elementos da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009) envolveu, muitas vezes, a adoção de conhecimentos procedimentais e atitudinais que direcionaram ao desenvolvimento das tarefas e a conservação do grupo. Algo que interpretamos ser positivo à medida que todos os sujeitos são incentivados para participarem e desenvolverem as atividades propostas. Apesar da estratégia de trabalho em grupo não incentivar a discussão de ideias, elas transparecem ao longo das interações sociais, ainda que de maneira mais embrionária. Contudo, acredita-se que isso possa ser aprofundado ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa. A exposição de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais podem dialogar com essa intenção à medida que eles possam ser aprofundados durante as interações sociais. Ainda que se identifiquem limitações da proposta de atividade experimental — como dificuldade em explicitarem seus conhecimentos de acordo com as questões propostas ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais e incorporarem características da estratégia de trabalho em grupo no momento de dialogarem com os textos propostos, por exemplo —, a

análise pontua aspectos importantes que possam ser considerados ao longo do processo educativo e que caracterizam sua contribuição e possibilidade de estudantes cegos e videntes construírem conhecimentos em conjunto no Ensino de Química, independente de suas características individuais.

4.2.1.2 Interação individualista

Ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais foi incentivada a adoção de papéis entre os membros dos grupos:

Ana: — Atividade experimental 1... número 1... orientações... identifique os materiais no *kit*...
 Lara: — Tais conseguindo ler Ana?...
 Ana: — Aham...
 Lara: — Tens que falar para a gente...
 Ana: — A tá... é que eu achei que estava acontecendo alguma coisa...
 Lara: — Não... não... pode continuar...
 [...]
 Lara: — Isso... por que que vocês acham que está pedindo para encerar o papel com vela?...
 Ana: — Não sei...
 João: — Para impermeabilizar o papel...
 Ana: — Talvez para comparar...
 Lara: — Para impermeabilizar né?...
 João: — É:::...
 Lara: — Eu também concordo com isso...
 Ana: — É... só tem essa explicação né?...
 Bruna: — Eu já escrevi os materiais do kit...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse momento inicial Ana inicia sua responsabilidade de leitora e realiza uma pausa após as primeiras orientações comunicadas por ela. Ainda que os membros do grupo já tenham identificado os materiais no *kit*, a escritora, que era Bruna, precisava incorporar seu papel e realizar os registros. Nesse caso, os incentivos de Lara para que prosseguissem nas atividades sem esperar pela finalização das responsabilidades da escritora, desfavorece a participação dessa última. Como pode ser identificado na continuidade da interação social, com momentos de reflexões planejadas para o trabalho em grupo e que Bruna pouco se envolve. O que interpretamos que se aproxima da interação individualista caracterizada por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015), visto que ela não compartilha suas dúvidas e/ou conclusões.

Em outro momento durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, nem todos compartilham suas reflexões:

Ana: — Número dois... eu me perdi... calma... dois... achei... preparem dois potes... calma... colocando água... calma... tem um negócio aqui no meio... cola... sei lá... em cada um deles... até preencher?... aproximadamente... até metade do recipiente... tem um negócio no meio do meu braille... cola... não sei... grudento...

Bruna: — Tem uma colher...

Ana: — Número três... em um dos potes... acrescente... duas colheres de sal...

Lara: — Tá... já foi...

Ana: — Sal de cozinha e... misture...

Lara: — Misture...

Ana: — Misture e reflita com o seu grupo... sobre a necessidade de identificar... o pote em que foi realizado esse procedimento...

Lara: — Tá... porque que vocês acham que tem que colocar sal nesse negócio?...

João: — Porque eu acho que vai fazer o mesmo efeito... sabe?... se for jogar o absorvente lá dentro vai fazer o mesmo efeito sabe?...

Bruna: — De absorção?...

João: — É...

Ana: — Igual o negócio ali da cera sabe?...

Lara: — Aham...

Ana: — Pode ser que impermeabilize também... posso ler a número 4?...

Lara: — Aham...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Ana, a leitora, segue com suas responsabilidades. Nesse contexto, uma das reflexões proposta no roteiro experimental é comunicada por ela. Contudo, identifica-se o domínio de Lara no direcionamento das reflexões quando ela comunica outra pergunta que é proposta na continuidade dos procedimentos experimentais. Ainda que a Lara seja a executora e precise manipular os objetos e materiais presentes, interpreta-se que o momento, planejado para tomarem decisões sobre a identificação dos sistemas preparados, oportunizava a reflexão sobre o que estava sendo desenvolvido nesse contexto, favorecendo inclusive, determinadas informações que não se restringisse à dimensão visual. Assim, interpreta-se que Lara assume a interação individualista (TEODORO; CABRAL; QUEIROZ, 2015), dada a ausência do compartilhamento das conclusões sobre as decisões referentes à primeira questão. Na continuidade, em contrapartida, identifica-se que um equilíbrio participativo na exposição de reflexões para as questões propostas.

De maneira geral, ainda que se incentivasse a incorporação de papéis que fomentavam o equilíbrio participativo entre os integrantes do grupo nos momentos destinados a desenvolver os procedimentos experimentais, foi possível realçar características da interação individualista durante esses momentos. Assim, acredita-se que a incorporação de estratégias de trabalho em grupo que fomentem a exposição de conhecimentos de todas as pessoas poderia oportunizar a descaracterização da interação identificada.

4.2.1.3 Interações tutoriais

Apesar da estratégia de trabalho em grupo fomentar interações colaborativas, caracterizadas pelo equilíbrio participativo nas atividades propostas ao longo do desenvolvimento dos experimentos, nem sempre foi possível identificar esse tipo de interação social:

Bruna: — Eu não entendi nada...
 Pesquisadora: — Nem depois da minha explicação?...
 Bruna: — Não...
 Pesquisadora: — E com as contribuições dos colegas?...
 Bruna: — Também não...
 Lara: — Agora eu posso discutir contigo... ó... eu fiz uma conclusão antes da explicação... e outra depois da explicação... após as explicações... as interações íon-dipolo são mais intensas... e por isso a fralda descartável consegue absorver mais água... sem se desmanchar... ela consegue absorver uma quantidade boa de água... porque ela tem uma capacidade maior de absorver água... do que uma fralda normal... a fralda de algodão... ela vai absorver... absorver... até vazar... entendeu?... porque a capacidade dela...
 Bruna: — É fraca...
 Lara: — Oi?...
 Bruna: — É fraca...
 Lara: — É... assim... as interações dipolo-dipolo são bem fracas... enquanto que a interação íon-dipolo é mais intensa...
 (Transcrição da segunda atividade experimental)

Durante o momento final das propostas de atividades experimentais, questões foram planejadas para aprofundar as reflexões em torno dos experimentos, contudo, nesse caso, Bruna realça dificuldades em descrever suas reflexões para a questão proposta. Perante esses indicativos, a pesquisadora havia realizado comentários anteriores ao trecho descrito. Contudo, como identificado, isso foi insuficiente para incorporar características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Nesse caso, Lara se prontifica a ajudar a colega, favorecendo o desenvolvimento da atividade proposta. Assim, as interações sociais se aproximam daquelas denominadas por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015) como tutoriais, caracterizada pelo auxílio fornecido por uma estudante e/ou professor/a, perante as dificuldades expressas por outra.

No contexto da primeira atividade experimental, durante o momento final em que novamente questões são propostas para ampliar a construção de conhecimentos, Lara também realça dificuldades para se envolver inicialmente em suas responsabilidades que, de acordo com a estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), envolvia inicialmente um trabalho individual:

Lara: — Água e papel são apolares?...
 Pesquisadora: — São polares...
 Bruna: — Porque eles se atraem... o papel absorve água... porém quando coloca a cera ele se torna impermeável... sendo assim eles não têm o mesmo polo... não conseguem se atrair...
 Lara: — E a cera é o que?...
 Bruna: — Apolar... porque a cera não consegue absorver a água...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse caso, a pesquisadora e Bruna se envolvem na função de tutoras, auxiliando Lara no desenvolvimento da atividade proposta. Como anteriormente já comentado, as interações sociais sugerem pouca apropriação de conceitos científicos relacionados às interações intermoleculares, o que influenciou o tipo de interação social caracterizado. Essa característica repercutiu, inclusive, na adoção de características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009).

Portanto, interpreta-se que para além das estratégias de trabalho em grupo, as questões presentes ao longo das atividades experimentais também podem incentivar um ou outro tipo de interação. Esses indicativos catalisam reflexões sobre os conhecimentos discentes, de modo que eles possam ser considerados ao longo das propostas de atividades experimentais, o que, como realçado, pode influenciar nas interações sociais e consequentemente repercutir na construção de conhecimentos almejados para esse contexto. Como destacam Biagini e Gonçalves (2017), os resultados da pesquisa em Ensino de Ciências indicam que o desenvolvimento de atividades experimentais, por si só, não garante a construção de conhecimentos discentes.

Ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais, valorizou-se a divisão de responsabilidades, característica perseguida com a atribuição de papéis entre os integrantes do grupo:

Ana: — Atividade experimental 1... número 1... orientações... identifique os materiais no *kit*...
 Lara: — Tais conseguindo ler Ana?...
 Ana: — Aham...
 Lara: — Tens que falar para a gente...
 Ana: — A tá... é que eu achei que estava acontecendo alguma coisa...
 Lara: — Não... não... pode continuar...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

Os papéis foram planejados com intuito de favorecer o equilíbrio participativo (BONALS, 2003). Assim, Ana inicia seu papel de leitora e faz uma pausa após ler o primeiro procedimento experimental. Nesse momento, Bruna, iniciou seu papel de escritora,

registrando os materiais do experimento. Informação inacessível para Ana e João. Cabe ressaltar que anterior a isso, os estudantes já haviam identificado os materiais no *kit*.

Lara, em contrapartida, explicita conhecimentos de que Bruna poderia exercer sua responsabilidade, enquanto seguiam com o desenvolvimento das atividades e assim sugere que Ana prossiga com a leitura dos procedimentos experimentais, o que interpretamos que descaracterize a interdependência entre os papéis planejados.

Nesse contexto, evidencia-se que os conhecimentos discentes influenciam as interações sociais, repercutindo no desenvolvimento dos procedimentos experimentais. As interações aqui destacadas se aproximam das interações tutoriais, visto que Lara expressa atitudes de auxílio às responsabilidades de Ana. Uma orientação no roteiro experimental para que o/a coordenar/a verificasse se o/a escritor/a havia terminado sua função antes de prosseguirem, poderia ter favorecido a interdependência entre os papéis, direcionando o equilíbrio participativo e atitudes de respeito e espera enquanto cada membro do grupo exercia sua responsabilidade.

Orientada pelos conhecimentos de Lara, sobre o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, Ana prossegue com a leitura do roteiro:

Ana: — Insira um dos papéis utilizando a vela... tá... espera... tá insira mesmo?...

Lara: — Tá encere...

Ana: — Isso... encere um dos papéis utilizando a vela... número 3... discuta com o grupo sobre a intenção do procedimento anterior... aí... pingue algumas gotas de água nos dois pedaços de papel... registre o que foi identificado... só não entendi o negócio da vela...

Lara: — Tá... eu acho que assim... eu ganhei a mesma coisa que tu para ler... eu acho que é assim... tá escrito bem assim... para encerar o papel... ou seja... passar a vela no papel...

Bruna: — Esfregar a vela no papel...

Ana: — A tá...

João: — Com cera né?...

Lara: — Isso... por que que vocês acham que está pedindo para encerar o papel com vela?...

(Transcrição da primeira atividade experimental)

De acordo com as discussões anteriores, é perceptível como os conhecimentos discentes podem direcionar o desenvolvimento dos procedimentos experimentais. Ana, por exemplo, acaba lendo todo o roteiro, o que pode influenciar nos momentos planejados para fomentar as reflexões sobre o seu desenvolvimento. Contudo, o realce para os aspectos incompreensíveis por parte da leitora, evidencia contribuições nessa direção almejada. Ainda que se identifiquem interações sociais do tipo tutorial, o que difere do que foi planejado, valoriza atitudes importantes no trabalho em grupo, que diz respeito a ajudar e deixar-se ajudar. De acordo com Bonals (2003), os/as estudantes precisam incorporar essas

características ao longo do trabalho em grupo, de modo a aprofundar certas compreensões sobre quando oferecer e quando pedir ajuda. Assim, comentar sobre aspectos incompreensíveis ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais pode catalisar aprendizagens atitudinais importantes, além de favorecer a construção de conhecimentos procedimentais e conceituais.

Em outro momento, é característico o aprofundamento de conhecimentos procedimentais:

João: — O que tem que fazer?...

Bruna: — Bom... ela disse que primeiro tem que anotar as questões... anotar as respostas individualmente... e depois a gente ia conversar... em dupla... pelo menos foi isso que eu entendi... João... [...]

(Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse caso, a interação tutorial se caracteriza como uma possibilidade de ampliar conhecimentos procedimentais específicos da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009) para o tutorado. Assim, caracteriza-se a contribuição desse momento para a incorporação de aprendizagens discentes.

A caracterização de tutorado em certos momentos de interação, não impede, por exemplo, que eles sejam tutores em outros:

Lara: — O que é para fazer Ana?...

Ana: — Atividade experimental... orientações... identifique... os materiais... calma... de novo... it... ao invés de *kit*... no teu tá escrito I-T também?...

João: — K-I-T...

Ana: — Ah... K-I-T... eu achava que era maiúsculo... agora que me toquei que é um K...

João: — A... esperta...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Ao exercer o papel de leitora, Ana interage com João sobre a escrita do roteiro experimental. Isso porque ambos os estudantes eram cegos e utilizavam os roteiros escritos em Braille durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais. O que potencializou o aprofundamento dos conhecimentos explicitados pela leitora. A dúvida realçada nesse momento está relacionada aos aspectos do Braille, visto que a letra k e o sinal utilizado para representar letras maiúsculas serem o mesmo, o que possibilita a ambiguidade de interpretações mencionadas. Contudo, isso é solucionado a partir das interações destacadas, realçando, portanto, a contribuição da interação tutorial nos aspectos referentes ao roteiro experimental.

No momento inicial dos procedimentos experimentais, *kits* com os materiais necessários foram distribuídos entre os grupos:

Pesquisadora: — Aqui está o *kit*... no meio das mesas de vocês...
 Bruna: — Agradecida...
 Ana: — Onde está o *kit*?... eu quero ver...
 Lara: — Aqui...
 Ana: — Ah... é uma caixa de papel...
 ((Inaudível))
 Bruna: — Eu quero essa caixa...
 Ana: — Por que?...
 Bruna: — Porque ela parece resistente...
 ((Inaudível))
 Bruna: — Não sei... primeiro ela tem que ver o que Lara vai fazer... ((resposta à pergunta de João))
 Lara: — Ó... Ana... vê aí os materiais... água... duas folhas de papel... uma vela... e um negócio que parece um conta-gotas... ((Lara entrega os materiais do *kit* para Ana identificar também))
 Ana: — Tá... é pra eu ler né?...
 Lara: — É...
 Ana: — Tá... deixa eu achar aqui... tá... atividade experimental...
 Lara: — Tá... o galera... dá para fazer silêncio aí ((falando alto para toda a turma))... por favor...
 Ana: — Atividade experimental 1... número 1... orientações... identifique os materiais no *kit*...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

A intenção era valorizar a identificação dos materiais disponibilizados por todos os membros do grupo, fomentando interações sociais do tipo colaborativa. Contudo, os membros do grupo incorporaram determinadas características que se assemelham a interação tutorial, que pode ser influenciada por diferentes aspectos, a exemplo de certas compreensões sobre a pessoa cega, bem como características do planejamento das atividades experimentais.

A divisão de responsabilidades com a atribuição de papéis entre os membros do grupo, por exemplo, foi algo planejado para fomentar interações colaborativas. Contudo, interpreta-se que o momento destinado à identificação dos materiais não foi algo planejado com essa intenção, o que também pode ter colaborado para a identificação de interações tutoriais. O fomento para que todos se envolvessem no processo de identificação dos materiais, por exemplo, poderia ter colaborado para a caracterização de interações colaborativas. Em contrapartida a essas limitações da proposta de atividade experimental, realçam-se o interesse de Ana em identificar os materiais presentes no *kit*. O que também se constitui em contribuições para o direcionamento de interações sociais do tipo colaborativas. Ainda que se reconheça que isso nem sempre seja uma característica intrínseca de pessoas cegas, como identifica Biagini (2015), destaca-se a possibilidade das atividades experimentais favorecerem as habilidades manipulativas desses sujeitos. Contribuindo para a autonomia de pessoas cegas.

Além disso, identifica-se a explicitação de conhecimentos sobre o oferecimento de ajuda, o que também possa ter direcionado à interação social destacada. Como salienta Bonals (2003), é preciso ensinar em que consiste e em que não consiste em ajudar, o que poderia ser problematizado nesse contexto, favorecendo a autonomia de pessoas cegas.

Na continuidade, com a execução dos procedimentos experimentais e a análise dos resultados, identificaram-se certas características da interação social:

Ana: — Número 6... adicione um pedaço de fralda em cada um dos potes... tá... em cada um dos potes e água... não... e aguarde... alguns minutos... para analisar... os resultados...

Lara: — Tá... vou colocar... na água doce e na água salgada...

Ana: — Aqui tem também... registre suas... calma... interações... registre suas interações do resultado...

Lara: — Que isso?...

Bruna: — Não sei... não estou lendo... ((estava fazendo os registros do grupo))

Lara: — Ó... basicamente o pedaço de água doce... tá assim... um tufo... tá se desfazendo todo... tá enorme né?... aí o da água salgada... tá praticamente inteiro...

João: — Nossa... com sal conserva... igual a carne...

Lara: — Verdade...

Ana: — Tá... resultado... aí tem mais aqui... elas estão de acordo com suas previsões...

Bruna: — Não...

Pesquisadora: — Pessoal... agora é o intervalo... depois a gente continua...

[...]

Ana: — Tá... onde a gente parou?... Onde a gente parou gente?...

Bruna: — A gente parou na seis... na resposta da seis...

Ana: — Tá... deixa eu achar aqui...

Lara: — Tá... o que aconteceu foi... o algodão do copo que estava sem sal... ele se desfez todo... tá todo desmanchado... e do algodão do copo com sal tá mais inteiro sabe?... ele absorve água... mas tá mais inteiro... e aí... porque que você acha que na água com sal o algodão ficou mais concentrado?...

Ana: — E agora...

Lara: — O Ana... empresta o teu dedo aqui...

Ana: — Nossa...

Lara: — Esse aqui é aquele que tá sem sal...

Ana: — Tá todo diluído quase já...

Lara: — Agora esse aqui que tá com sal...

Ana: — Absorveu... mas tá praticamente inteiro... aí que geladinho...

Lara: — Tu viu que ele ficou mais inteiro?...

Ana: — Aham...

Lara: — O Bruna mostra aí para o João...

Bruna: — Sim... senhora... ó João... esse aqui é da água supostamente doce...

João: — Não é doce... nunca é doce né?...

Bruna: — É...

João: — Desmanchou o negócio...

Bruna: — Agora limpa o teu dedo... na tua roupa vai... agora de novo... viu?... tá mais íntegro...

João: — Tá boiando?...

Bruna: — Estava boiando antes... mas agora não tá tão:::...

João: — Toma um pouquinho disso aí ((risadas))...

Bruna: — Eu não... obrigada...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Interpreta-se que a análise inicial dos resultados experimentais também seja orientada por interações tutoriais conforme Lara, a executora, descreve os resultados experimentais. Ainda que a interpretação inicial seja orientada por descrições das estudantes videntes, que apesar de procurarem explicar detalhadamente os resultados experimentais dissociando-os do sentido sensorial da visão, trazem consigo seus conhecimentos e interpretações. Durante esse momento João questiona se os resultados dialogam com as previsões, anteriormente descritas. Interpreta-se que isso seja algo positivo, e inclusive esteve presente ao longo dos procedimentos experimentais, de modo a favorecer a construção de conhecimentos.

Após a descrição dos resultados experimentais, Lara incentiva que Ana e João tateiem os sistemas, o que favorece uma ampliação da análise dos resultados, que não se restringem àqueles descritos pelos estudantes videntes. Assim, apesar de identificar incentivos para a obtenção das informações por diferentes sentidos sensoriais, destaca-se a importância de pensar em características que fomentem a autonomia de pessoas cegas durante a análise dos resultados experimentais, de modo a aprofundar conhecimentos em torno da tutoria oferecida para esses últimos.

Ao final de cada atividade experimental, identificaram-se certas características da interação social:

Pesquisadora: — Pessoal... de maneira geral... é... substâncias com polaridade semelhantes... vão tender a se atrair... então...
 Bruna: — Apolar...
 Pesquisadora: — A água vai interagir com o papel porque as duas substâncias têm a mesma polaridade... são polares... vamos lá... ver se isso ajuda...
 Lara: — Água e papel são apolares?...
 Pesquisadora: — São polares...
 Bruna: — Porque eles se atraem... o papel absorve água... porém quando coloca a cera ele se torna impermeável... sendo assim eles não têm o mesmo polo... não conseguem se atrair...
 Lara: — E a cera é o que?...
 Bruna: — Apolar... porque a cera não consegue absorver a água...
 Pesquisadora: — Vocês entenderam que a água é polar... logo a cera que não teve interação com a água é apolar?...
 Bruna: — Legal... eu gostei da tua explicação...
 Lara: — Eu posso mudar aqui?...
 Pesquisadora: — Pode...
 Bruna: — E a tua suposição estava certa ou você mudou João?...
 João: — Estava certa...
 Bruna: — A é João?... eu estava tentando enrolar porque eu não sabia justificar... esse justifique não ajudou muito...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse caso, a pesquisadora e posteriormente Bruna exercem funções que se aproximam do papel de tutora, oferecendo explicações sobre a questão proposta. Assim,

interpreta-se que as questões finais pouco fomentaram interações colaborativas planejadas para esse momento, visto que os estudantes apresentaram dificuldades para se envolverem em suas responsabilidades.

No final da segunda atividade experimental, identificou-se o mesmo tipo de interação social:

Bruna: — Eu não entendi nada... estou boiando...
 Ana: — Eu também...
 Lara: — Ó... a primeira a gente tem que explicar porque a fralda descartável é mais eficiente...
 Bruna: — Não... eu não entendi o texto...
 Ana: — Então... eu também estou falando do texto...
 Lara: — Primeiro vamos focar aqui no texto... por que as fraldas descartáveis são mais eficientes do que as fraldas de algodão?...
 Bruna: — Não temos resposta ainda...
 Lara: — Tem ali embaixo ó... ela tem não sei o que de sódio...
 Bruna: — íons de sódio...
 Lara: — É...
 Ana: — Aqui no texto tá escrito?...
 Lara: — Sim...
 Ana: — É que o grampo tá...
 Lara: — São constituídas por poliacrilato de sódio... eu acho que assim...
 Ana: — Ahh... tá entre aspas... é que como eu não utilizo muito aspas... eu tive dificuldades para identificar...
 (Transcrição da segunda atividade experimental)

De acordo com a descrição, Bruna e Ana expressam suas dificuldades em torno do pequeno texto proposto. A última estudante, por exemplo, realça dificuldades na leitura que é solucionada a partir da identificação de sinais ortográficos que, como ela comenta, são pouco utilizados. Bruna, parece ter lido o texto, mas apresenta dificuldades em relacioná-lo com as questões propostas. Nessa direção, as interações tutoriais, assim como as interações colaborativas, caracterizam contribuições para a apropriação de conhecimentos conceituais.

De modo geral, identificaram-se interações tutoriais em diferentes momentos da primeira proposta de atividade experimental. Ainda que em determinados momentos procurássemos contemplar interações colaborativas, a interação tutorial transpareceu, em especial, durante a execução dos procedimentos experimentais. Que se relacionaram tanto com características do planejamento das propostas de atividades experimentais, como com conhecimentos discentes. Ampliando os apontamentos de Silveira e Gonçalves (2023), que realçam nessa interação social, certas compreensões sobre a pessoa cega. Ainda que se possa incluir esse aspecto, evidenciaram-se outros que igualmente direcionaram esse tipo de interação social.

Em síntese, destacamos contribuições das interações tutoriais na apropriação de determinados conteúdos conceituais. De outro lado, essas interações sociais também permitiram a explicitação de certos conhecimentos atitudinais que precisam ser problematizados no convívio entre pessoas cegas e videntes que dizem respeito ao oferecimento de ajuda. Assim, pontuam-se momentos favoráveis a esse tipo de interação, que potencializaram a construção de conhecimentos, enquanto que em outros, restringiram a explicitação e a apropriação de conhecimentos para tutores e tutorados.

4.2.1.4 Interações colaborativas

De acordo com a proposta de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), depois de registrarem reflexões individualmente, foi sugerido o compartilhamento dessas reflexões em pares:

Ana: — Tá... você quer que eu comece a ler então?...

Lara: — Pode ser Ana...

Ana: — O papel absorve a água... por conta que... o seu material... é o látex néh?...

Lara: — Aham...

Ana: — É muito mole... por conta disso... ela se dilui mais facilmente e não seria possível evitar a absorção... e a sua... é qual?...

Lara: — Cara... Ana... eu coloquei por causa da ligação com a água... se não me engano para fazer a ligação tem que ter alguma coisa... e a água... H₂O... (tem facilidade em se ligar com outra coisa)... no caso... se o papel fosse impermeável...

Ana: — E existe papel impermeável?...

Lara: — Boa pergunta...

Ana: — Tá e agora?... qual seria o jeito correto?... por que o papel absorve água?...

Lara: — Por que o papel absorve água?... por que a roupa molha?... por que o chão não molha?...

Ana: — Mas o chão molha...

Lara: — Não... molha... mas não absorve água...

Ana: — Na casa que eu morava não absorvia... mas ficava empossada a água...

Lara: — Porque o chão é impermeável... não deixa passar água... o papel não... ele deixa passar água...

Ana: — É... agora não sei... eu coloquei aquilo ali...

Lara: — É... acho que o papel molha por que é permeável...

(Transcrição da primeira atividade experimental)

Foi possível identificar um equilíbrio participativo entre Ana e Lara, nesse caso, caracterizando interações sociais do tipo colaborativas (TEODORO; CABRAL; QUEIROZ, 2015). De acordo com a discussão de Silveira e Gonçalves (2023) pontua-se a contribuição da interação mencionada na explicitação e reflexão de diferentes conhecimentos discentes, sejam eles conceituais, procedimentais e/ou atitudinais. O que interpretamos que sejam aspectos importantes a serem valorizados no Ensino de Ciências/Química, contemplando uma formação que não se restrinja à aprendizagem conceitual, por exemplo. Nesse caso, inclusive,

os conhecimentos atitudinais oportunizam um aprofundamento dos conhecimentos conceituais, dada a possibilidade de argumentarem sobre os aspectos expostos.

Em diálogo com as características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), os estudantes deveriam registrar suas reflexões individualmente, compartilhar em pares e posteriormente como todos os membros do grupo:

Lara: — E aí Bruna... o que você concluiu?... E você João?...

João: — Bom... a parte do papel...

Ana: — O dois é tu ((dirigindo a questão para Lara)) e quem é o três?...

Lara: — A Bruna...

João: — Pensa aqui comigo... o papel vem da árvore...

Lara: — Sim...

João: — A árvore vem na natureza... a árvore vive absorvendo água da natureza... a árvore vira uma tábua de madeira e vira um papel... esse papel... esse papel não perdeu a essência dele...

Lara: — Aham...

João: — Ele continuou sendo papel... que veio da árvore... então ele vai continuar absorvendo água... e você fala que é impossível impedir a absorção de água... é meio que inevitável... o papel sempre que entra em contato com a água molha... vai degradar... não é que nem o plástico... o papel deixa entrar água...

Lara: — Você quer falar a sua agora Ana?... a tua conclusão...

Ana: — A minha conclusão seria que o papel... por ser um material mais mole... ainda que ele seja mais grosso e tudo... vai continuar sendo um material mais mole... mais flexível... então acho que seria mais fácil de a água passar por ele... por ele não ser tão rígido... talvez né?... talvez as suas moléculas não são tão rígidas... talvez ela passe com mais facilidade... porque não importa a grossura do papel... ele vai continuar sempre dobrando... desdobrando... fazendo uma flexão no papel... entendeu?... então acho que ficaria mais fácil dele passar...

Lara: — E você Bruna?...

Bruna: — Eu coloquei mais como perguntas... pode ser por ser extremamente fino e fácil de degradar?... pela densidade?... sei lá... só fui colocando as possibilidades que eu achei na minha cabeça... só que eles ((falando com Lara e se referindo à Ana e ao João)) têm umas respostas melhores...

Lara: — Você não colocou ali o... o que seria possível para impedir a absorção?...

Bruna: — Ahh... também foi por outras perguntas... então por ser impermeável como você falou...

Lara: — Eu coloquei... aham...

Bruna: — E até faz sentido né?... um pouco... nunca diga nunca... e logicamente por ser... por envolver com um outro material... como colocar dentro de um pote... aí o resto eu parei de pensar porque eu já estava ficando doida... e você?...

Lara: — Eu coloquei... eu comecei pensando umas coisas assim... que o papel começaria a fazer ligação com a água... mas aí a água já estaria equilibrada com H₂O... aí eu coloquei que poderia ser evitado se o papel fosse impermeável... foi isso... mas a resposta da Ana eu achei mais coerente...

Ana: — E eu jurava que a sua ia ser melhor que a minha... sabia?...

Lara: — Por quê?...

Ana: — Não... porque você é a mais inteligente em Química e tudo mais...

Bruna: — Você é nerd... ((falando para a Lara))

(Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse caso, identifica-se um equilíbrio participativo entre os membros do grupo na socialização das reflexões que inicialmente tinham sido partilhadas em pares. De acordo com

a estratégia de trabalho em grupo valorizada, o fomento para diferentes momentos de compartilhamento das reflexões individuais colabora para o aprofundamento delas, repercutindo em contribuições para o processo de ensino e aprendizagem (LOPES; SILVA, 2009). Contudo, ainda que se identifiquem interações colaborativas, caracterizadas pelo equilíbrio participativo, se evidenciam poucas reflexões para os conhecimentos que são explicitados nesse momento.

Durante a execução dos procedimentos experimentais, a incorporação dos papéis planejados, bem como outras atitudes presentes nesse momento, fomentou interações colaborativas:

Ana: — Número 6... adicione um pedaço de fralda em cada um dos potes... tá... em cada um dos potes e água... não... e aguarde... alguns minutos... para analisar... os resultados...

Lara: — Tá... vou colocar... na água doce e na água salgada...

Ana: — Aqui tem também... registre suas... calma... interações... registre suas interações do resultado...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Nesse caso, além de Ana exercer seu papel de leitora e Lara de executora, essa última descreve suas ações o que favorece a interdependência entre os papéis exercidos por uma estudante cega e outra vidente. A identificação dessa característica catalisa reflexões sobre o planejamento de estratégias de trabalho em grupo que valorizem as especificidades individuais. Nesse caso, realçamos a contribuição da audiodescrição durante a execução dos procedimentos experimentais para favorecer a autonomia de pessoas cegas no desenvolvimento de suas responsabilidades.

Nessa mesma direção, João, que também é cego, expressa conhecimentos de que pode exercer seu papel de coordenador na medida em que cada membro do grupo descreve suas ações:

Bruna: — Eu já escrevi os materiais do *kit*...

João: — Fala aqui para o coronel o que você já fez...

Lara: — Eu estou aqui encerando... passando a vela no pedaço de papel...

João: — Positivo...

Lara: — Mostra para ele o pedaço de papel... ((se dirigindo para a Bruna que estava ao lado do João)) para ele ver o tamanho do papel...

Bruna: — Ó... o tamanho do papel... é praticamente a metade de uma folha A4... é né?...

Lara: — Sim... eu tenho que passar a vela por tudo isso aí...

[...]

Lara: — Ó... Ana e João... vocês viram a textura do papel né?...

Ana: — Aham...

Lara: — Ó... pega agora... esse aqui eu passei a vela...

Ana: — Nossa... ele ficou bem diferente...

Lara: — Ó esse aqui João... eu passei a vela nele...

João: — Nossa... ficou... ((inaudível))...
 Lara: — Ficou diferente né?...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

A informação solicitada por João, inclusive, permite que Lara e Bruna reconheçam limitações sobre suas ações que podem ser inacessíveis à medida que não as descrevem para Ana e João. Isso inclusive colabora para a participação desses últimos, ambos os estudantes cegos, direcionando interações sociais do tipo colaborativas de acordo com a incorporação dos papéis atribuídos a eles e aos demais integrantes do grupo. Esses indicativos dialogam com as condições de acessibilidade que podem ser fomentadas com a linguagem, como descreve Camargo (2012). Descaracterizando a ausência da visão como um fator que desfavoreça a participação e a interação social durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais.

Na continuidade das interações sociais, as estudantes videntes descrevem suas ações e interagem fornecendo informações que não se restrinjam à dimensão visual:

Lara: — [...] agora eu estou pegando esse conta-gotas... já enchi de água... e vou pingar em um papel... primeiro eu vou pingar no papel que tá sem água...
 Ana: — Sem a cera né?...
 Lara: — Isso... sem a cera... o papel que não tá impermeável... agora eu vou pingar no outro papel que tá com a cera da vela... ó... que aconteceu agora foi assim... no papel que tá sem a cera da vela... o papel tá começando a absorver a água... e no papel que tá com a cera da vela... formou as bolhas certinho... sabe?... não se misturou com o papel...
 Ana: — Posso tentar tocar?..
 Lara: — Espera aí... mais pra cima...
 Bruna: — Ó João... esse aqui é o papel sem a cera... tá absorvendo... tá vendo?..
 Ana: — É verdade... tá só umas bolinhas...
 Lara: — Ela se meche e não absorve no papel...
 Ana: — Tá o papel intacto e as bolinhas se mexendo... aí que demais...
 Bruna: — Aí meu pai... ((Ela pegando o papel encerado após a adição de água e aproximando de João)) ela tá intacta... viu?...
 João: — Intacta... e a bolinha se mexe...
 Ana: — Legal...
 [...]
 Bruna: — Ó... a tua teoria do papel... ((conversando com João)) eu disse... nunca diga nunca...
 Lara: — Identifique o que foi identificado...
 Ana: — O papel que estava com a cera ficou impermeável... e o que estava sem a cera absorveu todas as gotas de água... aí meu Deus... estou nervosa para falar... não sei por que...
 (Transcrição da primeira atividade experimental)

À medida que Lara descreve suas ações é possível identificar que ela já comunica suas interpretações e conhecimentos sobre os resultados experimentais, quando descreve por exemplo: “primeiro eu vou pingar no papel que tá sem água... [...] o papel que não está impermeável”. Com isso, destaca-se a importância dos aspectos multissensoriais, favorecendo

que as informações possam ser obtidas por diferentes sentidos sensoriais, colaborando para o equilíbrio na explicitação de conhecimentos. O que interpretamos que seja fundamental na identificação de interações colaborativas, favorecendo que diferentes conhecimentos possam ser explicitados por pessoas cegas e videntes, favorecendo a interdependência nesse processo de explicitação e aprofundamento de conhecimentos.

A preocupação com a característica mencionada, pode inclusive colaborar na problematização de certas características da cultura visual presentes na interação social. É nítido ao longo da interação social a ligação direta e dependente entre o ato de “ver” e o de “conhecer”, como destaca Camargo (2005). Como pode ser realçada nesse momento de interação:

Ana: — Tá... número um... identifique os materiais no *kit*... mais ainda não está aqui...
 Lara: — Agora chegou...
 Ana: — Deixa eu ver... posso?...
 Lara: — Espera aí...
 João: — O que que tem no *kit*?...
 Bruna: — Eu não sei... vamos ver agora...
 Ana: — Copinhos descartáveis... aqueles que tem lá no restaurante... isso aí é fermento né? ((se referindo ao pote de fermento))...
 Lara: — Não...
 Bruna: — Sal...
 Lara: — O potinho é de fermento... mas tem outra coisa dentro...
 Bruna: — Tá escrito sal...
 Ana: — Ah... sal...
 João: — O que que tem aí dentro Ana?...
 Ana: — É absorvente... bem aleatório né?... e dois potinhos de salada de maionese...
 Bruna: — É dois pedaços pequenos de...
 Ana: — Absorvente... dois potes que a gente utiliza para colocar salada em restaurante... sabe?...
 Lara: — Tem mais isso aqui...
 Ana: — Número dois... eu me perdi... calma... dois... achei... preparem dois potes... calma... colocando água...
 (Transcrição da segunda atividade experimental)

Ana, estudante cega, questiona a possibilidade de “ver” os materiais, que nesse caso, estaria relacionado ao reconhecimento deles pelo tato. Além disso, muitas vezes a comunicação estabelecida se relaciona ao sentido sensorial da visão, quando Lara, por exemplo, descreve “Tem mais isso aqui...”. Esses indicativos se relacionam com as dificuldades descritas por Camargo (2012), visto que os significados se vinculam exclusivamente às representações visuais, e nesse caso, são inacessíveis para as pessoas cegas.

Realçam-se nesse contexto, as contribuições dos sujeitos envolvidos no processo de identificação dos materiais, caracterizando interações sociais do tipo colaborativas, que ampliam os significados atribuídos aos objetos disponibilizados. Ainda que as características

da comunicação anteriormente mencionadas possam comprometer a participação das pessoas cegas, Ana e João, nesse caso.

A atuação de Ana nesse momento, inclusive, pode colaborar para superar compreensões como a dependência entre o ato de “ver” e o de “conhecer”, destacada anteriormente. Interpreta-se que isso se constitua em contribuições para o fomento de interações colaborativas, potencializando contribuições igualitárias entre os membros do grupo no desenvolvimento dos procedimentos experimentais. Nesse contexto, realça-se a contribuição para a ampliação da construção de significados sobre os objetos ali presentes. Assim, interpreta-se que as audiodescrições, ainda que se caracterizem por suas contribuições no acesso às informações para os estudantes cegos, também limitam que determinadas informações possam ser obtidas por eles. Assim, o fomento para o caráter multissensorial acompanhado de interações colaborativas pode se constituir em aspectos importantes para a construção de conhecimentos entre pessoas cegas e videntes.

No momento dos procedimentos experimentais, questões foram propostas para incentivar a reflexão discente sobre o que estava sendo desenvolvido:

Lara: — Tá... porque que vocês acham que tem que colocar sal nesse negócio?...

João: — Porque eu acho que vai fazer o mesmo efeito... sabe?... se for jogar o absorvente lá dentro vai fazer o mesmo efeito sabe?...

Bruna: — De absorção?...

João: — É...

Ana: — Igual o negócio ali da cera sabe?...

Lara: — Aham...

Ana: — Pode ser que impermeabilize também... posso ler a número 4?...

Lara: — Aham...

[...]

Ana: — [...] tá... o que você acredita que irá ocorrer nos potes... após adicionar um pedaço de fralda... é fralda?...

Lara: — É...

Ana: — De fralda em cada um deles... tá... o que você acredita que irá ocorrer após adicionar um pedaço de fralda em cada um deles?... no caso... nos potes...

Lara: — Eu acho que vai ficar boiando em um deles...

Ana: — É... eu também acho...

Lara: — O que que tu achas que vai acontecer João?...

João: — De sal... talvez vai boiar... não sei...

Bruna: — Boiar... na praia...

Ana: — Ah... por causa da praia... quando a gente toma banho no mar... a gente boia e não afunda...

Lara: — Eu acho que assim... essa água tá mais densa por algum motivo...

Ana: — Tá... número 5... registre suas reflexões...

Lara: — Coloca aí... que a gente acha que vai boiar...

João: — Quem registra é tu?... ((questionando Bruna))

Lara: — A gente acha que a fralda vai boiar não é?...

Ana: — É...

João: — É...

Lara: — Então tá... bota aí...

(Transcrição da segunda atividade experimental)

Identifica-se que as questões propostas, nesse caso, oportunizaram o compartilhamento de conhecimentos pelos integrantes do grupo. Sobre o questionamento proposto por Lara, João inicialmente apresenta sua sugestão sobre indiferença entre os dois casos. Ana, em contrapartida, sugere que o sal pode impermeabilizar, assim como ocorreu no experimento anterior. Lara acredita que para o sistema em que foi adicionado sal, a fralda irá boiar, em que Ana e João apresentam concordância e Lara sugere que Bruna, a escritora, registre as previsões do grupo. Nesse sentido, o incentivo para as previsões em torno dos resultados experimentais, ainda que não fossem orientadas por estratégias do trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), colaboram para as interações colaborativas, em que favorecem a explicitação e a apropriação de conhecimentos. Ainda que posteriormente, possam ainda ser aprofundados conforme identificam os resultados experimentais.

Durante o desenvolvimento das propostas de atividades experimentais, também se valorizou reflexões sobre os resultados experimentais:

Lara: — Isso... por que que vocês acham que está pedindo para encerar o papel com vela?...

Ana: — Não sei...

João: — Para impermeabilizar o papel...

Ana: — Talvez para comparar...

Lara: — Para impermeabilizar né?...

João: — É:::...

Lara: — Eu também concordo com isso...

Ana: — É... só tem essa explicação né?...

Bruna: — Eu já escrevi os materiais do *kit*...

(Transcrição da primeira atividade experimental)

O fomento para as reflexões mencionadas é algo incentivado por diferentes autores, a exemplo de Galiazzi e Gonçalves (2004) que realçam a possibilidade desses conhecimentos explicitados orientarem as observações realizadas durante o desenvolvimento das atividades experimentais. Ainda que nesse momento não houvesse incentivos para a incorporação de características da estratégia de trabalho em grupo em análise, foi possível identificar a socialização de reflexões entre os membros do grupo, o que dialoga com características da interação colaborativa. Ressalta-se, todavia, que não foi identificada a explicitação de conhecimentos de um dos membros do grupo, o que interpretamos que deva ser objeto de problematização, de modo a favorecer o equilíbrio participativo e a construção de conhecimentos ao longo da atividade experimental.

Ana, por exemplo, inicialmente destaca algumas possibilidades de previsões, conhecimentos que foram aprofundados perante as contribuições dos demais colegas, caracterizando potencialidades da interação mencionada.

No momento final dos procedimentos experimentais foi incentivada a adoção de características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009):

Lara: — Tipo... eu coloquei que elas são polares... porque eles fazem a polarização... isolantes não fazem polarização... eu coloquei o que eu acho...

João: — Não existem respostas certas... ela disse para colocar o que a gente acha... entendeu?...

Lara: — Tu colocaste o que na primeira?...

Bruna: — É... ela disse que é para colocar o que você acha... e justificar a resposta...

Ana: — Eu coloquei sobre a impermeabilidade do papel com o outro... entendeu?...

Lara: — Aham...

Ana: — Sobre o que a cera da vela faz...

(Transcrição da primeira atividade experimental)

Nesse caso, Lara e Ana se envolvem no compartilhamento das reflexões em pares, o que caracteriza interações sociais do tipo colaborativa entre as estudantes mencionadas. Do outro lado, Bruna e João, incentivam as estudantes na exposição de suas reflexões, algo que dialoga com características valorizadas ao longo do planejamento das propostas de atividades experimentais. Nisso, se realçam contribuições dessas características no estímulo do compartilhamento das reflexões individuais e a adoção de atitudes favoráveis para o trabalho em grupo.

Em síntese, destacamos diferentes momentos da primeira proposta de atividade experimental que colaboraram para a presença das interações colaborativas, favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos. Além de características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), identificamos que o fomento para as reflexões em torno dos procedimentos experimentais também potencializou a interação social mencionada. Nesse contexto, foi possível realçar que ainda que se identifiquem interações colaborativas que favorecem a explicitação de conhecimentos, pouco se valoriza o diálogo sobre eles, o que interpretamos que possam ter maiores contribuições para a apropriação de conhecimentos nesse contexto de interação social.

4.2.2 A segunda proposta de atividade experimental em pequenos grupos envolvendo pessoas cegas e videntes

De acordo com a estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), foi proposto aos estudantes que trabalhassem em pares distintos da primeira estratégia de trabalho em grupo. De modo a promover uma rotatividade entre os momentos que os/as discentes trabalhariam em pares. Além disso, sugeriu-se que a resolução das questões fosse alternada entre as duplas, de modo que os pares ora se envolveriam na responsabilidade de solucionadores de problemas, ora de ouvintes. Essas características foram planejadas com intuito de diversificar as interações entre os membros do grupo e os papéis que seriam assumidos durante a discussão das questões propostas.

Descreveremos na sequência como as características dessa proposta de atividade experimental favoreceram a explicitação e apropriação de conhecimentos e as interações sociais identificadas, quais sejam, interações do tipo individualista, tutoriais e colaborativas.

4.2.2.1 A promoção do trabalho em grupo em atividades experimentais de química envolvendo pessoas cegas e videntes favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos

No início do desenvolvimento da terceira atividade experimental, João e Daniel (esse último ocupava a posição de Ana que estava ausente) inicialmente deveriam se envolver na responsabilidade de solucionadores de problemas:

Daniel: — O que que tu achas que acontece?...

João: — Bom... eu acho que ainda é... eu já lavei para testar... e o prato engordurado... até a mão da gente assim... fica engordurado... a água demora para tirar... fica bem difícil... parece que a gordura fica ali... no copo... no prato... na mão da gente... como se ela ficasse encrustada... entendeu?...

Daniel: — Aham...

João: — A gordura não sai completamente só com água não... nem com sabão as vezes não sai totalmente... quem dirá só com água... e você?...

Lara: — O... galera... dá para falar um pouquinho mais baixo?... porque é difícil escutar o João com tanto barulho... obrigada...

João: — A minha opinião é o seguinte... quem aí já lavou a louça uma vez na vida?...

Lara: — Eu já lavei...

João: — Sabe como é um prato engordurado né?...

Lara: — Aham...

João: — Só com água ele não sai tudo... fica sabão... não... fica água... não... fica gordura... quer dizer... fica muita gordura no prato... acredito que a gente ver por tudo... quando a gente vai... depois de um churrasco... os pratos engordurados com graxa de carne... com gordura... i... só com a água é difícil de tirar... nem com sabão sai direito... quem dirá com água... tem que ser bem lavado com água... sabão... e esponja... bem passado mesmo... porque a gordura fica encruada ali... quem já trabalhou... quem já lavou louça sabe bem como que é...

Lara: — Aham...
 João: — Vocês entenderam minha resposta né?...
 Daniel: — Uhum...
 Bruna: — Sim...
 Lara: — Aham... eu concordo João... tipo assim... se lavar só com água... não sai a gordura... tem que ser com sabão... ou então detergente para lavar a louça...
 Bruna: — Finalmente uma pergunta fácil... ((risadas))
 João: — Boa... sua resposta tá igual a minha... vou anotar aqui...
 Lara: — Tem que discutir com ele... é em dupla...
 João: — Eu falei com ele agora...
 Bruna: — Ele não falou nada...
 Lara: — Ele tá quieto...
 João: — Ele é quietinho... você concorda Daniel?... o que você acha?...
 Daniel: — Eu acho que não sai...
 João: — Fica encruado... o trem... não sai... posso registrar aqui?...
 Bruna: — Eu joga água quente... depois eu vou lá com uma escova e sabonete... escovo tudo...
 Daniel: — Sabonete?...
 Bruna: — Detergente...
 (Transcrição da terceira atividade experimental)

De acordo com o exposto, identifica-se que os estudantes precisavam incorporar nessa dinâmica diferentes conteúdos (procedimentais e atitudinais). Entre as funções dos solucionares de problemas inclui a socialização de ideais que poderiam apresentar características similares ou divergentes. Nesse caso, ainda que a discussão não fosse permeada por pensamentos divergentes, era preciso ter respeito e escutar as reflexões desses discentes. Daniel precisou ser incentivado para expor suas reflexões enquanto solucionador de problemas. Assim, interpreta-se que assumir essa responsabilidade no trabalho em grupo, nem sempre é algo simples e automático para todos os membros do grupo. Nessa direção, a primeira proposta de atividade experimental trouxe mais contribuições para a incorporação dessa responsabilidade, ao valorizar momentos de registros das reflexões iniciais que depois puderam ser compartilhadas, conforme cada membro do grupo socializava seus conhecimentos o que proporcionava uma ampliação das reflexões individuais.

De outro lado, essa estratégia de trabalho em grupo, também envolvia outras responsabilidades dos/as ouvintes, visto que, precisavam incorporar conhecimentos de ordem procedimental e atitudinal, a exemplo da escuta ativa, o respeito e o incentivo para a exposição das reflexões individuais. Isso poderia favorecer um equilíbrio participativo entre o par de solucionadores de problemas, algo que pouco foi identificado nesse caso. Assim, interpreta-se que a exposição das reflexões individuais seja um conteúdo que também precisa se tornar objeto de aprendizagem ao longo da proposta de atividades experimentais, de modo a favorecer maiores contribuições nessa direção.

Em suma, as características da estratégia de trabalho em grupo expressam suas potencialidades à medida que oportunizam a socialização das reflexões individuais e o estímulo para a incorporação de determinados conhecimentos atitudinais e procedimentais. O que pode se caracterizar como uma limitação quando os/as discentes não incorporam determinadas atitudes e procedimentos que se direcionam as responsabilidades enquanto solucionadores de problemas e ouvintes, especificidade da estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009),

Para o caso em análise, identificam-se certas compreensões sobre os papéis de solucionadores de problemas, bem como sobre o de ouvinte. João, Lara, Daniel e Bruna, nessa ordem, expressaram reflexões sobre a questão proposta antes de iniciar os procedimentos experimentais. Ainda que a estratégia de trabalho em grupo seja designada discussão em pares, interpreta-se que a escuta ativa também envolve a socialização de reflexões por parte das ouvintes, em que se realça a postura de Lara, para além de incentivar a discussão em pares.

No momento de socialização com toda a turma, Daniel é convidado a partilhar sua reflexão:

Pesquisadora: — Vamos começar aqui a socialização então... vamos ver o grupo um... deixa eu ver quem que eu vou escolher...

João: — Eu... eu... eu...

Pesquisadora: — O Daniel...

João: — Ah... que maldade... eu queria...

Daniel: — Eu coloquei que a gordura não sai totalmente... tem que usar sabão e detergente...

Pesquisadora: — Muito bem... e aqui... o que que colocaram?...

Bruna: — Ele ficou roxo ((se referindo ao Daniel))

(Transcrição da terceira atividade experimental)

A escolha aleatória de um dos membros do grupo para compartilhar as reflexões com toda a turma está na direção de valorizar que todos os membros do grupo sigam acompanhando o desenvolvimento da atividade proposta (LOPES; SILVA, 2009). Ainda que Daniel não tenha exposto muitas reflexões no momento inicial da discussão, evidencia-se que sua resposta apresenta elementos daquela discussão exposta preliminarmente, realçando potencialidades da estratégia de trabalho em grupo. De outra parte, sinaliza-se que nem sempre todos possam se sentir confortáveis com a socialização de ideias, como pode ser identificado com a descrição de Bruna. Contudo, interpreta-se que esses momentos podem catalisar reflexões nessa direção, valorizando a incorporação dessa aprendizagem ao longo das interações sociais. Acredita-se que a comunicação oral, pode repercutir nas interações

discursivas estabelecidas entre os/as discentes, favorecendo momentos de reflexões e apropriação de conteúdos conceituais (SILVA; FRANCISCO, 2020).

No início da quarta atividade experimental João e Ana, deveriam iniciar a resolução da questão proposta assumindo as responsabilidades de solucionadores de problemas:

Ana: — Você acredita que os resíduos produzidos na última atividade experimental podem causar algum impacto ambiental?... a gente tem que responder se isso vai causar algum impacto ambiental ou não... e em caso positivo ou negativo... é para justificar sua resposta... correto?... é isso?...

João: — É isso...

Ana: — Ah... pode falar...

João: — Ali... não sei se tem alguma coisa que pode trazer algum impacto ambiental...

Ana: — Se foi utilizado o óleo... e detergente... eu acho que sim...

João: — Será?...

Ana: — Porque o detergente tem vários (defensivos)... e o óleo também traz impactos ambientais...

João: — É por isso que (não pode ser descartado o óleo na pia) ...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

Inicialmente, ao ler a questão proposta, Ana realça características do papel de verificador, que se caracteriza entre outras funções pela certificação de que todos tenham compreendido a tarefa proposta (LOPES; SILVA, 2009). O que interpretamos que seja algo importante, visto que nesse contexto ela expõe seus entendimentos e certifica-se de que todos estejam de acordo antes de iniciar sua função enquanto solucionadora do problema.

Nesse contexto inicial, de exposição de conhecimentos, João inicialmente apresenta dúvidas sobre os resíduos da última atividade experimental (água, óleo e detergente) repercutirem em algum impacto ambiental. Ao contrário da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), acredita-se que a abertura para expressar dúvidas catalisa o diálogo e pode trazer contribuições para as reflexões individuais. Nesse caso, os conhecimentos explicitados pelo par de solucionadores de problemas apresentam aspectos de divergência de ideias em que Ana precisa expor argumentos sobre suas contribuições. Assim, a dinâmica oportuniza que diferentes conhecimentos possam ser objeto de reflexão e aprofundamento. Evidência dessa interpretação pode ser identificada na continuidade da interação em que João lembra de algo que seja constantemente valorizado em seu dia-a-dia, que diz respeito aos cuidados com o descarte de óleo utilizado na culinária. Assim, caracteriza-se a contribuição da estratégia de trabalho em grupo à construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que precisam ser incorporados nesse momento de interação e favorecem um ambiente propício para a aprendizagem.

Ainda que João realçasse dúvidas sobre a questão proposta, isso não inibiu que a discussão avançasse. Portanto, interpreta-se que a valorização das dúvidas durante esses momentos, também possa exercer contribuições enquanto assumem o papel de solucionadores de problemas. De acordo com Bonals (2003), essa característica está presente entre aqueles que sabem trabalhar em grupo e pode favorecer um clima favorável para as interações sociais estabelecidas nesse contexto.

As reflexões expostas por Ana colaboram para aprofundar os conhecimentos de João, que ao final, apresentou concordância com os argumentos expostos por ela. Acredita-se que o debate sobre respostas, sejam elas contraditórias ou não, favorece um ambiente propício para que os/as alunos/as pratiquem e aprendam a argumentar (SILVA; FRANCISCO, 2020), conhecimento que permite ampliar as reflexões individuais e aprofundar os conhecimentos explicitados (SILVA; FRANCISCO, 2020). É importante realçar que a argumentação deve estar alinhada com outro conhecimento atitudinal, o respeito em relação às contribuições individuais.

Como o debate estava ocorrendo entre dois estudantes cegos e não houve comentários das estudantes videntes, que nesse caso eram ouvintes, João questiona:

João: — Ouviu meninas?...

Lara: — Só um pouquinho... a Bruna está terminando de fazer seus registros...

[...]

Lara: — E você João?... o que que você acha?...

João: — Pode falar Ana... tua opinião é a minha...

[...]

Ana: — O óleo de cozinha acaba interferindo no meio ambiente... ((inaudível)) saneamento básico... mar... animais marinhos... e você Lara?...

Lara: — O João falou a mesma coisa que você Ana?...

Ana: — Sim...

João: — Sim... faço dela minhas palavras...

Lara: — É basicamente a mesma coisa que vocês... tipo... o óleo traz diferentes prejuízos ao meio ambiente... (o que interfere na sobrevivência de diferentes animais)... é isso...

Ana: — Vamos registrar então?...

Lara: — Sim...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

Algumas informações, infelizmente limitam-se à dimensão visual. Nesse caso, por exemplo, Ana e João, ambos os estudantes cegos iniciam a discussão, contudo, não se certificam de que Lara e Bruna estão igualmente exercendo suas responsabilidades de ouvintes. Do mesmo modo, Lara e Bruna também não identificaram que o diálogo estabelecido pelos colegas se caracterizava nas atribuições do trabalho em grupo. É possível que a distração das ouvintes esteja atrelada às compreensões sobre o desenvolvimento das

tarefas, visto que deveriam inicialmente escutar o par de solucionadores do problema para na sequência registrarem suas anotações individuais e não o contrário. Nesse trecho, é possível identificar ainda renúncias pessoais por parte de João, um conhecimento característico de quem sabe trabalhar em grupo (BONALS, 2003).

A escuta ativa de responsabilidade de Lara e Bruna, ainda que permeada com algumas limitações em conhecimentos procedimentais e atitudinais, é caracterizada na continuidade das interações, por suas contribuições na ampliação de reflexões de acordo com os conhecimentos conceituais inicialmente explicitados pelo par de solucionadores de problemas. Quando Lara descreve sua opinião, por exemplo, identificam-se outros aspectos ambientais, para além dos que foram anteriormente mencionados que podem ser comprometidos em função do descarte inadequado de determinados materiais e produtos resultantes das atividades humanas.

Ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais, certas preocupações permearam os roteiros experimentais:

João: — Três... reflita... com... o seu grupo...o que foi identificado... os elásticos poderão ser utilizados para fazer marcações...

Lara: — Tá... o João... o que aconteceu foi o seguinte... ele colocou primeiro a água... depois o óleo... e eles não se misturaram... tipo... ficou a água em um canto... a água na parte de baixo... e o óleo na parte de cima... pega mais um elástico ali para mim... ((falando com o Daniel)) e daí nenhum deles se misturou... porque o óleo não se mistura com a água...

João: — Tem que escrever agora?...

Lara: — Não... espera aí...

João: — Agora não... a quatro que é para escrever...

Lara: — Olha...

Bruna: — Era mais inteligente ter colocado primeiro lá em cima...

Lara: — Você acha que alguém pensa?... tá... o João... mostra para ele ali ((falando com o Daniel))...

Daniel: — Aqui ó... desse elástico para baixo ficou a água... desse elástico para cima... até esse outro aqui...

João: — É o óleo...

Daniel: — Isso...

Bruna: — E o resto só tem ar...

João: — Tem ar... só ar... só ar...

(Transcrição da terceira atividade experimental)

O destaque no roteiro experimental para que as representações visuais fossem acessíveis por meio de representações para as pessoas cegas podem ter repercutido nos conhecimentos explicitados, que se caracterizam pelas preocupações de Lara em descrever as observações realizadas pelos videntes. Ainda que o executor, que nesse caso, era Daniel, pudesse se envolver nessa responsabilidade, sua participação pontual, em algumas atividades experimentais, pode ter influenciado na adoção dessas responsabilidades.

Essa preocupação quanto ao acesso as informações para os estudantes cegos, dialoga com aspectos descritos por Camargo (2012), em que a comunicação pode se caracterizar como um fator que favorece a aprendizagem desses sujeitos. Interpreta-se que os aspectos multissensoriais no contexto dessa atividade experimental, por si só, pouco poderiam colaborar para o acesso às informações de pessoas cegas. Assim, realçam-se atitudes importantes que colaboram para a aprendizagem do público mencionado no contexto de atividades experimentais.

Além das reflexões sobre o desenvolvimento dos procedimentos experimentais e obtenção de informações por diferentes sentidos sensoriais, também se procurou contemplar reflexões a respeito de conceitos:

Lara: — E agora João?...

João: — E agora...

Professora de Educação Especial: — Se perdeu... ó... presta atenção...

João: — Se perdeu nada... é que eu tirei minha mão para ver o negócio lá...

Bruna: — Quatro...

João: — Aqui... quatro... o que você acredita... que irá... ocorrer... após a adição de...

Lara: — O gente... ((chamando atenção da turma para o barulho))

João: — O que você acredita que irá ocorrer... após a adição de algumas gotas de detergente?...

Lara: — E aí... o que você acha que vai acontecer?...

João: — Eu?... eu acho que vai lavar o trem⁴...

Lara: — Vai lavar?... E você Daniel?...

Daniel: — Não sei... complicado... ((inaudível))

Lara: — E você Bruna?...

Bruna: — Eu estou concordando com ele...

Lara: — Poxa... tá... você acha que vai separar? ((inaudível))...

Daniel: — Isso...

Bruna: — E você?...

((inaudível))

Lara: — Você falou o que mesmo João?...

João: — É:... o que você acredita... é... eu acho que vai lavar... pode ser que misture tudo... que lave o trem... tudo é possível... pode ser que lave o trem...

Lara: — Tá... eu acho que assim ó... vai acontecer... que o óleo para começar a se desfazer...

João: — É... pode ser também... porque geralmente o detergente tira fora o...

Lara: — É...

((inaudível))

(Transcrição da terceira atividade experimental)

Nesse momento, de previsões, apesar da atividade experimental ser orientada pela discussão em pares, nada foi descrito no roteiro experimental, e/ou foi fomentado pelos professores e pesquisadores nesse momento, o que contribuiu para que adotassem papéis distintos da estratégia de trabalho em grupo em questão. Contudo, destaca-se que os estudantes procuram incorporar momentos de escuta e incentivo para a exposição dos

⁴ Gíria utilizada para descrever previsões sobre o que aconteceria no sistema.

conhecimentos individuais de todos os membros do grupo. As diferentes palavras utilizadas: lavar, separar, misturar, desfazer pode se relacionar com a busca por palavras que expressem suas previsões. Nesse contexto, acredita-se que isso dialoga com aspectos da problematização defendida por Freire (1975) e presente nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov (1991) no Ensino de Ciências. Em que a partir da compreensão da limitação de conhecimentos discentes (identificado pela procura de expressões), elas se tornam objeto de reflexão pelo grupo, de modo que catalisam reflexões sobre as possibilidades de descrever o fenômeno que eles acreditam que irá ocorrer.

Além disso, identifica-se que a utilização de um mesmo sentido sensorial, o tato, por parte de João, para realizar a leitura e acompanhar os procedimentos experimentais, direcionem certas compreensões sobre o desempenho de suas atribuições. A identificação dessa característica colabora no planejamento de recursos que favoreçam a participação de pessoas cegas e videntes. Para o caso aqui em análise, cada procedimento experimental foi demarcado por números e parágrafos, o que se acredita que também tenha colaborado para o desempenho das responsabilidades de leitor e o acompanhamento dos procedimentos experimentais.

Na continuidade da atividade, identifica-se que os/as discentes incorporam no discurso aspectos do conhecimento científico proposto para o processo de ensino e aprendizagem ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais:

Pesquisadora: — Pessoal... muito bem... agora todo mundo já terminou os experimentos né?... agora eu vou distribuir uma questão para vocês... como de costume... e a discussão vai ser em pares... o número 3 vai discutir com o número 4... e depois da discussão... o número 1 e o número 2 podem elogiar os colegas... e depois cada um faz as anotações individuais... ao final... eu vou chamar um membro do grupo aleatoriamente... para compartilhar com todo o grupo tá?...

[...]

João: — Agora vocês duas que discutem e a gente só ouve vocês...

[...]

João: — Vocês têm que discutir para eu ver vocês discutirem...

Bruna: — Você quer ver briga né?...

João: — Eu gosto de ver um rolo ((fala rindo))... tem que sair um tapinha aí...

Lara: — Eu acho que... o detergente... não... a água... a água era polar ou apolar?...

João: — Boa pergunta...

Bruna: — Apolar porque não se misturou...

Lara: — Não... a água...

Bruna: — Depende... comparado com o que?...

Lara: — Tá... enfim... a água é uma coisa... e o óleo é outra... por isso que eles não se misturam... só que o texto fala ali... que algumas moléculas possuem parte polar e parte apolar... e eu acho que o detergente é essa molécula... que é anfífilica... e daí... é isso aí que eu acho... que antes as duas eram opostas e não se misturavam... aí o detergente se mistura com as duas... aí colocou o detergente lá... e misturou tudo...

Bruna: — Verdade... concordo...

Lara: — É isso aí não é?...

Bruna: — É...

Lara: — Então pronto... agora a gente escreve...

João: — Agora é nós... vamos lá...

Bruna: — Repete tudo que eu esqueci...

Lara: — Ó... o óleo e a água não se misturam... porque algum dos dois deve ser polar e outro apolar... daí por isso que eles não se misturam... o detergente não... ele é apolar e polar ao mesmo tempo...

Bruna: — Aham...

Lara: — Daí quando a gente o adiciona ali ele consegue interagir com as duas... com o óleo e com a água... daí por conta disso mistura tudo... entendeu?

Bruna: — Tá bom... você falou demais ((comenta rindo))...

Pesquisadora: — Vamos lá fazer as anotações individuais então Daniel?...

Daniel: — Ah... é para fazer individual?...

Pesquisadora: — É...

(Transcrição da terceira atividade experimental)

Nesse caso, Lara utiliza conhecimentos científicos relacionados às propriedades das moléculas (polaridade) para descrever o que foi identificado antes e após a adição de detergente à mistura. Ainda que se identifiquem limitações na apropriação de conhecimentos discentes que dizem respeito, por exemplo, a polaridade da água e do óleo, aspecto que procuramos discutir em atividades experimentais anteriores, os solucionadores de problema, em especial Lara, explícita os conhecimentos conceituais propostos com o desenvolvimento dessa atividade experimental, que dizem respeito às interações intermoleculares, de acordo com a polaridade das moléculas.

A orientação para que realizassem a discussão em pares contribuiu para que os/as discentes desempenhassem papéis característicos da estratégia de trabalho em grupo aqui analisada. Ainda que pareça que a palavra discussão possa vir acompanhada de certas compreensões discentes, o momento oportunizou que Lara e Bruna se envolvessem em suas responsabilidades de solucionadoras de problemas, enquanto que João e Daniel deveriam assumir as responsabilidades de ouvintes. Todavia, identificam-se certas compreensões sobre essas últimas que parece se aproximar de uma postura mais passiva sobre o seu desenvolvimento, algo que compreendemos que precisa ser objeto de aprendizagem.

Nesse contexto, inicialmente Lara apresenta uma sugestão de resposta em que Bruna expressa concordância e assim decidem registrá-la. Ainda que não se identifique uma divergência de ideias, ao menos não foi socializada, entende-se que seja importante o incentivo para que a dupla responsável pela resolução da questão proposta exponha suas reflexões. O que talvez minimizasse as dificuldades em realizar os registros individuais, explicitado por Bruna na continuidade das interações. Nisso, destaca-se a importância de valorizar ao longo dessa estratégia de trabalho em grupo, determinadas características que os solucionadores de problemas, bem como os ouvintes, precisam se apropriar, de modo a

favorecer que diferentes conhecimentos possam ser explicitados e incorporados ao longo dessa estratégia de trabalho em grupo. Para isso, é imperativo oportunizar um momento para analisar similaridades e/ou divergências entre eles, colaborando para o aprofundamento das reflexões individuais, bem como para a apropriação de determinados conteúdos procedimentais e atitudinais. Isso não minimiza, contudo, as possibilidades que possam ser incorporadas ao longo dessa dinâmica que dizem respeito à construção de conhecimentos procedimentais que direcionam a comunicação oral e escrita.

Durante a análise dos resultados da quarta atividade experimental, João não estava presente e Daniel integra o grupo de pesquisa, contudo, ele não estava presente na aula anterior e apresenta dificuldades para se envolver na função de solucionadores de problemas em conjunto com Ana:

Daniel: — Eu só estou vendo aqui... ((inaudível))

Ana: — Você quer que eu te explique?...

Lara: — Explica para ele então Ana... porque tá difícil hoje...

Ana: — Tá... é o que que aconteceu?... lembra que eu te disse que a gente fez o experimento com feijão... que em um pote a gente colocou água...

Daniel: — Aham...

Ana: — Na atividade experimental da aula passada a gente teve que discutir o que ia acontecer... por exemplo... se os dois iam crescer... ou só um ia... se o resíduo ia prejudicar o crescimento... e a nossa conclusão... foi que no pote com água ele ia crescer normalmente né?... porque quando a gente faz esse experimento lá no primeiro aninho... quando a gente coloca água... o feijão cresce... mas no outro que tinha gordura... a gente imaginou que não ia crescer porque tinha muitos produtos químicos... como o óleo... o detergente... a gordura... tudo que uma planta não precisa para crescer... e essas foram as nossas conclusões... agora... aqui... onde tá... vishi... espera aí que eu me perdi... aqui... mais em baixo... aqui tá falando... após um... período... mínimo... de cinco dias... ou seja... poderia ser mais dias né?... as previsões do grupo se confirmaram?...

Daniel: — Eu acho que sim...

Ana: — Pelo o que eu te expliquei... o que que você acha?...

Daniel: — Eu acho que sim...

Ana: — Tá bom... aí aqui do lado... o que... poderia justificar... calma... justificar... os... resultados...

Bruna: — Ela acabou de dar a resposta...

Ana: — O que poderia justificar os resultados obtidos... e aqui tem uma outra questão que vai ser só a Lara e a Bruna que vão discutir... essa primeira só vai ser nós dois...

Daniel: — Certo...

Ana: — Eu vou colocar aqui em cima das folhas... espero que não caia... ((um dos potes que estavam sendo analisados))... vou apoiar aqui nas folhas... pronto... pode começar...

Daniel: — O que poderia justificar é isso aí né?... que tem muitos resíduos que não permitem a planta crescer... não deixam ela respirar... então eu acho que é isso...

Ana: — Então a gente poderia justificar esses resultados seria... os agentes químicos presentes na mistura... que vocês fizeram né?...

Daniel: — É isso...

Ana: — Tá bom... então agora a gente tem que fazer as anotações... meninas... vocês têm alguma sugestão?... comentário...

Lara: — A princípio não Ana...

Ana: — Então pode ser isso então?...
Bruna: — Sim...
(Transcrição da quarta atividade experimental)

Nesse caso, Ana, estudante cega, se prontifica para ajudar Daniel, explicando características da primeira parte desenvolvida na atividade experimental para que o estudante esteja a par do assunto que deveriam discutir. Como ressalta Bruna, todavia, o processo de comunicação das informações referentes aos procedimentos experimentais já apresenta características do conhecimento da relatora. Algo que nesse caso, direciona as reflexões entre os solucionadores de problemas. Contudo, o respeito e o auxílio fornecido por Ana se caracterizam em contribuições importantes para a participação de Daniel, em oposição aos comentários de Lara, que podem descaracterizar a participação do colega em função de sua ausência no desenvolvimento da primeira parte da atividade experimental. Isso dialoga com os resultados da pesquisa de Silveira e Gonçalves (2023) que realçam a contribuição das interações tutoriais na explicitação de atitudes e valores, imprescindível nesse contexto de interação social.

A interação tutorial, caracterizada pelo auxílio de Ana à Daniel, permite a compreensão desse último em relação a questão proposta, direcionando interações colaborativas, que se caracterizam pelo equilíbrio participativo na explicitação de conhecimentos discentes (SILVEIRA; GONÇALVES, 2023). O incentivo para a exposição das reflexões individuais colabora para identificação de conhecimentos discentes. Nesse caso, apesar da ausência de Daniel na primeira parte da atividade experimental, ele consegue expressar conhecimentos sobre o assunto, o que pode potencializar as reflexões entre os membros do grupo, ainda que não tenha sido realizada uma análise sobre as respostas compartilhadas.

Interpreta-se que o questionamento de Ana sobre possíveis sugestões das ouvintes se constitua em contribuições para favorecer a escuta ativa das mesmas, ainda que nesse contexto, elas não tenham expressado contribuições, se oportuniza a ampliação da exposição de conhecimentos para além das reflexões expostas pelos solucionadores de problemas.

Na continuidade das questões propostas ao final da atividade experimental, os papéis deveriam ser invertidos, e os solucionadores de problemas seriam aqueles que anteriormente foram ouvintes:

Lara: — Tá... sobre a dois ali... ((Discuta com o seu grupo outras possíveis repercussões das alterações no meio ambiente provocadas pelo descarte inadequado dos produtos utilizados na atividade experimental)) eu acho que tipo assim... por isso que o pessoal fala para não jogar óleo na pia... tem que tratar direito o esgoto...

porque se não é isso que acontece... que a gente viu ali no experimento né?... tipo que... um feijão cresceu normal e o outro não... só ficou mofado... porque... por exemplo... a gente vê a rodo por aí... jogando detergente...

Ana: — E óleo...

Lara: — E óleo... por tudo quanto é canto... não ia crescer mais planta nenhuma...

Ana: — É... porque na verdade... meio que eles têm esse costume né?... tipo... fritei alguma coisa... tacho o óleo na pia...

Lara: — Aham...

Ana: — Ao invés de colocar em uma garrafa pet... e detergente a mesma coisa... acaba indo para o ralo da pia né?...

Lara: — Sim...

Ana: — O detergente que tá saindo da louça...

Lara: — Por isso que tem que tratar direito o esgoto... não é só jogar por ali... no mar... por exemplo... sem tratar... vai poluir tudo... o pesquisadora... tem que anotar a dois também ou é só a um?...

Pesquisadora: — Tem que anotar a dois também... a Bruna já discutiu com você?...

Bruna: — Uhum...

Lara: — É que tipo assim... a gente estava conversando... e a conclusão de todo mundo é mais ou menos unânime sabe?... não tem muito o que falar... todo mundo concorda que tem que tratar direito o esgoto e que não pode jogar...

Ana: — Só me dá um pequeno resumo exatamente da resposta... só para eu ter uma base... assim...

Lara: — Eu vou escrever aqui agora Ana... mas aqui está falando bem assim... é... quais as consequências... quais as alterações no meio ambiente... que o descarte inadequado do produto pode causar... tipo assim... se tu jogar óleo e detergente no meio ambiente... o que que vai causar?...

Ana: — A mesma coisa que aconteceu nas plantas né?...

Lara: — Aham...

Ana: — E sem falar na água né?... entendi... obrigada... já me deu uma base... pronto...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

De acordo com a estratégia de trabalho em grupo sugerida, Lara e Bruna deveriam assumir responsabilidades de solucionadoras de problemas. Em contrapartida, Bruna pouco contribuiu com essa dinâmica proposta. Apesar da intervenção da pesquisadora procurar incentivar a sua participação, as atitudes de Lara pouco colaboraram nessa direção, assim como as dos ouvintes. Nisso, pode estar implícitas certas compreensões sobre os conhecimentos discentes, bem como sobre a estratégia de trabalho em grupo.

Para o caso em que a pesquisadora questiona sobre as responsabilidades individuais, Lara, destaca que “não tem muito o que falar... todo mundo concorda que tem que tratar direito o esgoto e que não pode jogar...”, o que poderia ter sido problematizado. Uma possibilidade, seria questionar os/as discentes, se todos, comunicaram oralmente suas reflexões, uma vez que se evidencia aspectos de uma generalização.

Bonals (2003) destaca que pouco estamos acostumados com esse equilíbrio na tomada de decisão, o que interpretamos que precisa se tornar objeto de aprendizagem. De acordo com o autor, existem quatro posições que os estudantes podem assumir em função da participação e da tomada de decisão, que se direcionam à apropriação dessas características,

bem como a possibilidade de favorecer que os demais membros do grupo incorporem essas características. Nisso, reforça-se a importância do incentivo para assumir determinadas responsabilidades, características da estratégia de trabalho em grupo valorizada, como o incentivo para as contribuições individuais.

O papel dos ouvintes, que além das responsabilidades como sugere o nome, deveriam incentivar a discussão entre os solucionadores de problemas. A identificação dessa limitação para a incorporação de características que dizem respeito à estratégia de trabalho em grupo aqui analisada, direcionam reflexões de modo a favorecer a participação de todos os membros do grupo e incorporar aprendizagens que dizem respeito a saber trabalhar em pequenos grupos.

Depreende-se da análise que durante a estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), os membros do grupo precisaram incorporar determinadas características, de acordo com as suas responsabilidades. Os solucionadores de problemas deveriam socializar seus conhecimentos e dúvidas, estarem dispostos para o diálogo e expressarem argumentos de acordo com os conhecimentos explicitados. Em muitos casos, os conhecimentos identificados não eram divergentes e por tal característica, não eram comunicados, o que entendemos que se caracterizam como limitação da proposta experimental ao restringir as possibilidades de reflexões, visto que durante o processo em que comunicam seus conhecimentos também refletem sobre eles.

De outra parte, os ouvintes também precisavam desempenhar determinadas responsabilidades, que podem ter sido interpretadas como menos importantes quando comparadas a de solucionadores de problemas. Todavia, a escuta também exigia uma participação ativa que diz respeito a escutar propriamente e envolve outras características, como conter-se na participação e incentivar os solucionadores de problemas na explicitação de conhecimentos. Identificou-se que nem sempre os estudantes incorporaram essas responsabilidades, o que repercutiu no desempenho dos papéis de solucionadores de problemas. Contudo, quando essas responsabilidades foram incorporadas, foi possível pontuar um equilíbrio participativo entre os membros do grupo, que potencializou a explicitação e apropriação de conhecimentos. A identificação desses conhecimentos colaborou para o funcionamento e desempenho das tarefas do grupo e em conjunto com outras características incorporadas ao longo dessa atividade, como a comunicação das respostas oral e escrita, favoreceram a explicitação e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

4.2.2.2 Interação individualista

De acordo com estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), tínhamos funções distintas para os/as estudantes. Enquanto um par de alunos/as deveria se envolver na solução da questão proposta, outro par deveria assumir as responsabilidades de ouvintes:

Daniel: — O que que tu achas que acontece?...

João: — Bom... eu acho que ainda é... eu já lavei para testar... e o prato engordurado... até a mão da gente assim... fica engordurado... a água demora para tirar... fica bem difícil... parece que a gordura fica ali... no copo... no prato... na mão da gente... como se ela ficasse encrustada... entendeu?...

Daniel: — Aham...

João: — A gordura não sai completamente só com água não... nem com sabão as vezes não sai totalmente... quem dirá só com água... e você?...

Lara: — O... galera... dá para falar um pouquinho mais baixo?... porque é difícil escutar o João com tanto barulho... obrigada...

João: — A minha opinião é o seguinte... quem aí já lavou a louça uma vez na vida?...

Lara: — Eu já lavei...

João: — Sabe como é um prato engordurado né?...

Lara: — Aham...

João: — Só com água ele não sai tudo... fica sabão... não... fica água... não... fica gordura... quer dizer... fica muita gordura no prato... acredito que a gente ver por tudo... quando a gente vai... depois de um churrasco... os pratos engordurados com graxa de carne... com gordura... i... só com a água é difícil de tirar... nem com sabão sai direito... quem dirá com água... tem que ser bem lavado com água... sabão... e esponja... bem passado mesmo... porque a gordura fica encruada ali... quem já trabalhou... quem já lavou louça sabe bem como que é...

Lara: — Aham...

João: — Vocês entenderam minha resposta né?

Daniel: — Uhum...

Bruna: — Sim...

Lara: — Aham... eu concordo João... tipo assim... se lavar só com água... não sai a gordura... tem que ser com sabão... ou então detergente para lavar a louça...

Bruna: — Finalmente uma pergunta fácil... ((risadas))

João: — Boa... sua resposta tá igual a minha... vou anotar aqui...

Lara: — Tem que discutir com ele... é em dupla...

João: — Eu falei com ele agora...

Bruna: — Ele não falou nada...

Lara: — Ele tá quieto...

João: — Ele é quietinho... você concorda Daniel?... o que você acha?...

Daniel: — Eu acho que não sai...

João: — Fica encruado... o trem... não sai... posso registrar aqui?...

Bruna: — Eu joga água quente... depois eu vou lá com uma escova e sabonete... escova tudo...

Daniel: — Sabonete?...

Bruna: — Detergente...

(Transcrição da terceira atividade experimental)

De acordo com o exposto, João e Daniel deveriam assumir a responsabilidade de solucionadores de problemas. Contudo, o último estudante pouco se envolveu na atividade proposta. Assim, realçamos características da interação descrita que se aproxima daquela denominada individualista por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015). De acordo com os autores, a interação mencionada pode ser caracterizada pelo trabalho individual, sem compartilhamento das dúvidas e conclusões com os demais membros do grupo, ou pelo domínio de um dos membros na realização da tarefa. Nesse caso, Daniel pouco compartilha dúvidas e conclusões a respeito da questão proposta, o que igualmente direciona o domínio de João no desenvolvimento da tarefa proposta.

Além das responsabilidades dos solucionadores de problemas, os ouvintes também precisavam adotar certas características ao longo do trabalho em grupo:

Ana: — Você acredita que os resíduos produzidos na última atividade experimental podem causar algum impacto ambiental?... a gente tem que responder se isso vai causar algum impacto ambiental ou não... e em caso positivo ou negativo... é para justificar sua resposta... correto?... é isso?...

João: — É isso...

Ana: — Ah... pode falar...

João: — Ali... não sei se tem alguma coisa que pode trazer algum impacto ambiental...

Ana: — Se foi utilizado o óleo... e detergente... eu acho que sim...

João: — Será?...

Ana: — Porque o detergente tem vários (defensivos)... e o óleo também traz impactos ambientais...

João: — É por isso que (não pode ser descartado o óleo na pia)...

((inaudível))

João: — Ouviu meninas?...

Lara: — Só um pouquinho... a Bruna está terminando de fazer seus registros...

[...]

Lara: — E você João?... o que que você acha?...

João: — Pode falar Ana... tua opinião é a minha...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

Quando Ana e João assumem suas responsabilidades de solucionadores de problemas, Lara e Bruna não parecem se atentar aos seus compromissos enquanto ouvintes, o que interfere na continuidade das tarefas, como pode ser identificado com o questionamento de Lara sobre as ideias dos/as discentes. Os registros individuais não eram para ser realizados nesse momento, por isso, interpretamos que a adoção das características mencionadas se aproxima daquelas interações categorizadas por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015) como individualistas. Visto que Lara e Bruna realizam um trabalho individual prévio às contribuições dos demais membros do grupo. Entende-se que a incorporação dessa interação, pode estar associada às características incentivadas na primeira estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Algo que precisava ser

objeto de problematização e aprofundamento nesse contexto, de modo a favorecer as interações colaborativas planejadas para a estratégia de trabalho em grupo em análise.

Ao final dos procedimentos experimentais, questões são propostas de modo a favorecer a construção de conhecimentos. Nesses momentos é incentivada a adoção de estratégias do trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009):

Pesquisadora: — Pessoal... muito bem... agora todo mundo já terminou os experimentos né?... agora eu vou distribuir uma questão para vocês... como de costume... e a discussão vai ser em pares... o número 3 vai discutir com o número 4... e depois da discussão... o número 1 e o número 2 podem elogiar os colegas... e depois cada um faz as anotações individuais... ao final... eu vou chamar um membro do grupo aleatoriamente... para compartilhar com todo o grupo tá?...

[...]

João: — Agora vocês duas que discutem e a gente só ouve vocês...

[...]

João: — Vocês têm que discutir para eu ver vocês discutirem...

[...]

Lara: — Eu acho que... o detergente... não... a água... a água era polar ou apolar?...

João: — Boa pergunta...

Bruna: — Apolar porque não se misturou...

Lara: — Não... a água...

Bruna: — Depende... comparado com o que?...

Lara: — Tá... enfim... a água é uma coisa... e o óleo é outra... por isso que eles não se misturam... só que o texto fala ali... que algumas moléculas possuem parte polar e parte apolar... e eu acho que o detergente é essa molécula... que é anfifílica... e daí... é isso aí que eu acho... que antes as duas eram opostas e não se misturavam... aí o detergente se mistura com as duas... aí colocou o detergente lá... e misturou tudo...

Bruna: — Verdade... concordo...

Lara: — É isso aí não é?...

Bruna: — É...

Lara: — Então pronto... agora a gente escreve...

João: — Agora é nós... vamos lá...

Bruna: — Repete tudo que eu esqueci...

Lara: — Ó... o óleo e a água não se misturam... porque algum dos dois deve ser polar e outro apolar... daí por isso que eles não se misturam... o detergente não... ele é apolar e polar ao mesmo tempo...

Bruna: — Aham...

Lara: — Daí quando a gente o adiciona ali ele consegue interagir com as duas... com o óleo e com a água... daí por conta disso mistura tudo... entendeu?

Bruna: — Tá bom... você falou demais ((comenta rindo))...

Pesquisadora: — Vamos lá fazer as anotações individuais então Daniel?...

Daniel: — Ah... é para fazer individual?...

Pesquisadora: — É...

(Transcrição da terceira atividade experimental)

O início da interação entre as solucionadoras de problemas (Lara e Bruna) é marcado por questionamentos da primeira, algo que interpretamos como um aspecto positivo no estabelecimento de interações colaborativas. Contudo, evidencia-se um certo domínio de Lara na elaboração de uma resposta para a questão proposta. O que interpretamos se aproximar da interação social do tipo individualista caracterizada por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015). A

identificação dessa característica pode ser reforçada na continuidade da interação social que envolvia a adoção de responsabilidades individuais e Bruna, solucionadora de problemas, realça dificuldades para realizar seus registros individualmente. Esses indicativos reforçam a interação caracterizada, colaborando inclusive para que outro tipo de interação social transpareça ao longo da interação social. Interpreta-se que os ouvintes poderiam ter contribuído para a promoção do equilíbrio participativo entre os solucionadores de problemas. O reconhecimento de João para o questionamento de Lara, por exemplo, dialoga com os aspectos que possam transparecer nesse contexto de interação, favorecendo momentos de explicitação e apropriação de conhecimentos.

Ao final do desenvolvimento da quarta atividade experimental, as mesmas estudantes deveriam se envolver na solução da questão proposta:

Lara: — Tá... sobre a dois ali... ((Discuta com o seu grupo outras possíveis repercussões das alterações no meio ambiente provocadas pelo descarte inadequado dos produtos utilizados na atividade experimental)) eu acho que tipo assim... por isso que o pessoal fala para não jogar óleo na pia... tem que tratar direito o esgoto... porque se não é isso que acontece... que a gente viu ali no experimento né?... tipo que... um feijão cresceu normal e o outro não... só ficou mofado... porque... por exemplo... a gente vê a rodo por aí... jogando detergente...

Ana: — E óleo...

Lara: — E óleo... por tudo quanto é canto... não ia crescer mais planta nenhuma...

Ana: — É... porque na verdade... meio que eles têm esse costume né?... tipo... fritei alguma coisa... tacho o óleo na pia...

Lara: — Aham...

Ana: — Ao invés de colocar em uma garrafa pet... e detergente a mesma coisa... acaba indo para o ralo da pia né?...

Lara: — Sim...

Ana: — O detergente que tá saindo da louça...

Lara: — Por isso que tem que tratar direito o esgoto... não é só jogar por ali... no mar... por exemplo... sem tratar... vai poluir tudo... o pesquisadora... tem que anotar a dois também ou é só a um?...

Pesquisadora: — Tem que anotar a dois também... a Bruna já discutiu com você?...

Bruna: — Uhum...

Lara: — É que tipo assim... a gente estava conversando... e a conclusão de todo mundo é mais ou menos unânime sabe?... não tem muito o que falar... todo mundo concorda que tem que tratar direito o esgoto e que não pode jogar...

Ana: — Só me dá um pequeno resumo exatamente da resposta... só para eu ter uma base... assim...

Lara: — Eu vou escrever aqui agora Ana... mas aqui está falando bem assim... é... quais as consequências... quais as alterações no meio ambiente... que o descarte inadequado do produto pode causar... tipo assim... se tu jogar óleo e detergente no meio ambiente... o que que vai causar?...

Ana: — A mesma coisa que aconteceu nas plantas né?...

Lara: — Aham...

Ana: — E sem falar na água né?... entendi... obrigada... já me deu uma base... pronto...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

Lara e Bruna, nesse caso, tinham como responsabilidades se envolver na discussão da questão proposta. Contudo, o que se identifica é a explicitação de conhecimentos de Lara e Ana, enquanto que a última por exemplo, deveria assumir as responsabilidades de elogiadora. Interpreta-se que essa responsabilidade não impede que sugestões sejam explicitadas nesse momento de interação. Em contrapartida, a ausência do compartilhamento de dúvidas e conclusões de Bruna, se aproxime da interação individualista descrita por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015).

Interpreta-se que para além da intervenção da pesquisadora que questiona sobre o desenvolvimento da tarefa com as contribuições daquela que deveria explicitar suas reflexões, outras estratégias poderiam fomentar interações colaborativas. Um exemplo, seria ao final da resolução do/s problemas, destinar um momento para que todos expressem suas compreensões e reflexões, trazendo contribuições inclusive para os papéis de ouvintes que podem ser interpretados como uma postura mais passiva em relação às responsabilidades que deveriam assumir no momento do trabalho em grupo.

Em suma, interpreta-se que os/as discentes assumiram características da interação social do tipo individualista tanto em momentos que deveriam assumir as responsabilidades de solucionadores de problemas, quanto em momento que deveriam assumir as responsabilidades de ouvintes. Evidencia-se que maiores incentivos para a exposição das reflexões individuais poderiam ter inibido a interação mencionada. Assim como o aprofundamento das responsabilidades que precisavam assumir conforme se responsabilizavam por determinados papéis no trabalho em grupo. Nesse caso, foi possível presumir que conhecimentos atitudinais e procedimentais precisam ser objeto de problematização e aprofundamento de conhecimentos, de modo a repercutir em maiores contribuições da estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009).

4.2.2.3 Interações tutoriais

Durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, Ana assumiu as responsabilidades de executora:

João: — Quando chegar o *kit* avisa...
Bruna: — Aham...
João: — Quando tiver “kitada”...
Pesquisadora: — Ó... o *kit*...

Ana: — Aqui né...

Pesquisadora: — Isso...

Bruna: — Uhum...

Pesquisadora: — Vou tirar a máquina ((máquina Perkins)) daqui agora... já pode abrir o *kit*...

Ana: — Plástico...

João: — É potinho de plástico...

Ana: — Tem um potinho... parece que tem alguma coisa aqui dentro... ((chacoalhando))

Bruna: — Deixa eu ver... é feijão...

João: — Tem feijão... tem arroz... tem carne...

Bruna: — Já dá para comer... ((risadas))

Lara: — Só um pouquinho João... ((pegando o pote com o resíduo da última atividade experimental e entregando para a Ana))

João: — Isso aqui tá cheio de óleo...

Lara: — O Ana... pega esse potinho... não abre ele tá?... ele tem dentro o resíduo da última atividade experimental... aquela gororoba...

João: — De óleo... água... e detergente... bom para tomar... depois é fila para ir no banheiro...

Lara: — É isso aí...

Ana: — Ta cheirando...

Lara: — Tá cheirando já?... Você quer que eu guarde ele então?...

Ana: — Pode ser...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

A estudante mencionada se envolve em sua responsabilidade com autonomia, utilizando diferentes recursos sensoriais para a caracterização dos materiais disponibilizados, a exemplo de agitar um dos potes fornecidos. Acredita-se que a incorporação desses conhecimentos procedimentais se caracterize em contribuições sobre as possibilidades e viabilidades de pessoas cegas desenvolverem atividades experimentais, em contrapartida a certas compreensões sobre esses sujeitos que ainda permanecem no imaginário social. Reconhece-se, contudo, que a ausência de rótulos para caracterizar alguns dos materiais disponibilizados, a exemplo, do feijão, se caracterizam em limitações da proposta experimental na promoção da autonomia de pessoas cegas.

Para além do que foi mencionado, identificou-se o oferecimento de informações e materiais para a executora, o que caracterizamos como interações tutoriais, que nesse caso, restringiram as responsabilidades da executora na identificação dos materiais disponibilizados. Destaca-se que em momentos anteriores, evidenciou-se a contribuição das interações colaborativas nesse momento, o que favorece a construção de significados a partir da explicitação de diferentes conhecimentos e experiências sobre os objetos e materiais disponibilizados.

Ainda durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, foi possível identificar a persistência nas interações tutoriais:

João: — Colocar um pedaço de algodão com água... ((Bruna alcança o pote com água para Ana enquanto ela tateia a caixa com o *kit* experimental. Ana tenta abrir a garrafa com água mais apresenta dificuldades))

Lara: — Quer que eu abra para ti?...

Ana: — Abre para mim... por favor... ((entregando a garrafa para Lara)) especifica a quantidade de água?...

Bruna: — Não...

Lara: — Só fala que não é para encharcar... é só para umedecer...

João: — Mas sem encharcá-lo...

Lara: — O Ana... acho que é mais fácil pegar o algodão... ((Ana pega o algodão)) isso aí... agora coloca na boca da garrafa... aperta bem... aí vira bem rápido... ((Ana começa a virar a garrafa devagar))

Bruna: — Vira...

Lara: — “desvira”...

Bruna: — “desvira”...

Lara: — Aí... deu?... umedeceu o algodão? ((Ana apalpa o algodão e depois Lara repete esse processo))

Lara: — Ou você quer molhar mais um pouquinho?...

Ana: — É... será que tá bom?...

Lara: — Acho que molha do outro lado agora...

Ana: — Tá... é para molhar desse né?...

Lara: — Isso... faz que nem tu fez antes...

Ana: — Será que tá bom?...

Lara: — Acho que tá...

Ana: — Esse lado ficou mais encharcado que o outro...

Lara: — Não tem problema...

João: — Posso continuar?...

Ana: — Pode...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

Inicialmente Bruna realça a preocupação em fornecer os materiais que Ana precisaria para desenvolver suas responsabilidades, o que acreditamos que se caracterize como interações tutoriais. Nesse caso, dialogamos com as contribuições de Bonals (2003), de modo que se identifica a necessidade de aprofundar determinados conhecimentos que se direcionam sobre quando oferecer auxílio. Acredita-se que a estudante cega poderia localizar os materiais disponíveis e assim, organiza-los para o prosseguimento de suas responsabilidades nas dimensões procedimentais.

Para o caso em que se identificaram dificuldades para abrir um dos recipientes, acredita-se que a interação tutorial oferecida tenha contribuições efetivas no prosseguindo das atividades da executora.

Em outro momento, foi possível identificar interações tutoriais que se direcionam ao modo como a executora deveria exercer determinados procedimentos. Ainda que se realce seu potencial para a apropriação de conhecimentos, identificamos que a executora poderia inicialmente explicitar seus conhecimentos nessa direção, favorecendo que ela, bem como a tutora ampliassem os conhecimentos que são explicitados nesse contexto de interação e decidissem sobre qual dos conhecimentos explicitados poderia ser mais adequado no

desenvolvimento da atividade proposta. Nessa direção, realçamos elementos de uma discussão anterior, que diz respeito à necessidade de aprofundar certas compreensões sobre quando oferecer e quando pedir ajuda, aspecto igualmente defendido por Bonals (2003).

Durante a análise dos resultados da quarta atividade experimental, que envolvia comparações com as previsões, Daniel apresenta dificuldades inicialmente de se envolver em suas responsabilidades enquanto solucionador de problemas:

Daniel: — Eu só estou vendo aqui... ((inaudível))

Ana: — Você quer que eu te explique?...

Lara: — Explica para ele então Ana... porque tá difícil hoje...

Ana: — Tá... é o que que aconteceu?... lembra que eu te disse que a gente fez o experimento com feijão... que em um pote a gente colocou água...

Daniel: — Aham...

Ana: — Na atividade experimental da aula passada a gente teve que discutir o que ia acontecer... por exemplo... se os dois iam crescer... ou só um ia... se o resíduo ia prejudicar o crescimento... e a nossa conclusão... foi que no pote com água ele ia crescer normalmente né?... porque quando a gente faz esse experimento lá no primeiro aninho... quando a gente coloca água... o feijão cresce... mas no outro que tinha gordura... a gente imaginou que não ia crescer porque tinha muitos produtos químicos... como o óleo... o detergente... a gordura... tudo que uma planta não precisa para crescer... e essas foram as nossas conclusões... agora... aqui... onde tá... vishi... espera aí que eu me perdi... aqui... mais em baixo... aqui tá falando... após um... período... mínimo... de cinco dias... ou seja... poderia ser mais dias né?... as previsões do grupo se confirmaram?...

Daniel: — Eu acho que sim...

Ana: — Pelo o que eu te expliquei... o que que você acha?...

Daniel: — Eu acho que sim...

Ana: — Tá bom... aí aqui do lado... o que... poderia justificar... calma... justificar... os... resultados...

Bruna: — Ela acabou de dar a resposta...

Ana: — O que poderia justificar os resultados obtidos... e aqui tem uma outra questão que vai ser só a Lara e a Bruna que vão discutir... essa primeira só vai ser nós dois...

Daniel: — Certo...

Ana: — Eu vou colocar aqui em cima das folhas... espero que não caia... ((um dos potes que estavam sendo analisados))... vou apoiar aqui nas folhas... pronto... pode começar...

Daniel: — O que poderia justificar é isso aí né?... que tem muitos resíduos que não permitem a planta crescer... não deixam ela respirar... então eu acho que é isso...

Ana: — Então a gente poderia justificar esses resultados seria... os agentes químicos presentes na mistura... que vocês fizeram né?...

Daniel: — É isso...

Ana: — Tá bom... então agora a gente tem que fazer as anotações... meninas... vocês têm alguma sugestão?... comentário...

Lara: — A princípio não Ana...

Ana: — Então pode ser isso então?...

Bruna: — Sim...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

A ausência do estudante em momento anterior do contexto dessa atividade experimental comprometeu que ele relacionasse a análise dos resultados com as previsões. Algo que foi solucionado com a interação tutorial, promovida por Ana ao estudante

mencionado. Isso potencializou o direcionamento das interações tutoriais às interações colaborativas, caracterizada pelo equilíbrio participativo na explicitação de conhecimentos, ainda que se identifique que eles possam ter sido influenciados pela interação tutorial caracterizada.

Ao final dos procedimentos experimentais, questões são propostas, de modo a favorecer a construção de conhecimentos. Nesses momentos é incentivada a adoção de estratégias de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009):

Pesquisadora: — Pessoal... muito bem... agora todo mundo já terminou os experimentos né?... agora eu vou distribuir uma questão para vocês... como de costume... e a discussão vai ser em pares... o número 3 vai discutir com o número 4... e depois da discussão... o número 1 e o número 2 podem elogiar os colegas... e depois cada um faz as anotações individuais... ao final... eu vou chamar um membro do grupo aleatoriamente... para compartilhar com todo o grupo tá?...

[...]

João: — Vocês têm que discutir para eu ver vocês discutirem...

[...]

Lara: — Eu acho que... o detergente... não... a água... a água era polar ou apolar?...

João: — Boa pergunta...

Bruna: — Apolar porque não se misturou...

Lara: — Não... a água...

Bruna: — Depende... comparado com o que?...

Lara: — Tá... enfim... a água é uma coisa... e o óleo é outra... por isso que eles não se misturam... só que o texto fala ali... que algumas moléculas possuem parte polar e parte apolar... e eu acho que o detergente é essa molécula... que é anfifílica... e daí... é isso aí que eu acho... que antes as duas eram opostas e não se misturavam... aí o detergente se mistura com as duas... aí colocou o detergente lá... e misturou tudo...

Bruna: — Verdade... concordo...

Lara: — É isso aí não é?...

Bruna: — É...

Lara: — Então pronto... agora a gente escreve...

João: — Agora é nós... vamos lá...

Bruna: — Repete tudo que eu esqueci...

Lara: — Ó... o óleo e a água não se misturam... porque algum dos dois deve ser polar e outro apolar... daí por isso que eles não se misturam... o detergente não... ele é apolar e polar ao mesmo tempo...

Bruna: — Aham...

Lara: — Daí quando a gente o adiciona ali ele consegue interagir com as duas... com o óleo e com a água... daí por conta disso mistura tudo... entendeu?

Bruna: — Tá bom... você falou demais ((comenta rindo))...

Pesquisadora: — Vamos lá fazer as anotações individuais então Daniel?...

Daniel: — Ah... é para fazer individual?...

Pesquisadora: — É...

(Transcrição da terceira atividade experimental)

Anteriormente evidenciamos características da interação social entre as solucionadoras de problemas (Lara e Bruna) que se aproximam da interação individualista. Interpreta-se que tal interação inclusive colabora para que na continuidade das responsabilidades individuais, que se direcionam ao registro das reflexões, identifique-se interações que se aproximam

daquelas denominadas de tutoriais por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015). Isso porque Bruna, que era uma das solucionadoras de problemas, expressa dificuldades para realizar seus registros. Esses indicativos sugerem que o predomínio da interação individualista no momento da resolução dos problemas pouco colabora para a apropriação de conhecimentos por todos os membros do grupo.

De maneira geral, identificaram-se interações tutoriais em momentos específicos da estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), em especial ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais, durante as previsões dos resultados experimentais e ao final do desenvolvimento de atividades experimentais. Como destacam Silveira e Gonçalves (2023) na interação mencionada se explicitam conhecimentos atitudinais de certa natureza. Ainda que se mencionem suas contribuições, interpreta-se que parte desses conhecimentos precisam ser problematizados, de modo que possam repercutir em maiores contribuições para o processo educativo envolvendo pessoas cegas e videntes.

4.2.2.4 Interações colaborativas

De acordo com a estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), os/as estudantes tinham responsabilidades distintas na resolução das questões propostas ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais. Assim, no momento inicial da quarta atividade experimental, Ana e João deveriam se envolver na resolução de uma questão proposta:

Ana: — Você acredita que os resíduos produzidos na última atividade experimental podem causar algum impacto ambiental?... a gente tem que responder se isso vai causar algum impacto ambiental ou não... e em caso positivo ou negativo... é para justificar sua resposta... correto?... é isso?...

João: — É isso...

Ana: — Ah... pode falar...

João: — Ali... não sei se tem alguma coisa que pode trazer algum impacto ambiental...

Ana: — Se foi utilizado o óleo... e detergente... eu acho que sim...

João: — Será?...

Ana: — Porque o detergente tem vários (defensivos)... e o óleo também traz impactos ambientais...

João: — É por isso que (não pode ser descartado o óleo na pia) ...

(Transcrição da quarta atividade experimental)

Nesse caso, ambos os solucionadores de problemas, Ana e João, se envolvem em suas responsabilidades, favorecendo um equilíbrio participativo que se caracteriza por

interações sociais do tipo colaborativas de acordo com Teodoro, Cabral e Queiroz (2015). Ainda que as estratégias de trabalho em grupo valorizem esse tipo de interação social, identificou-se que em outros momentos, isso não foi suficiente para promovê-la.

Ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais valorizou-se a incorporação de papéis entre os integrantes do grupo:

João: — Número um... identifique... os materiais... no *kit*...
 Ana: — Feito...
 João: — Feito... número dois... vamos... preparar... os... sistemas diferentes... em um... dos potes... em um dos potes com tampa... deve-se colocar...
 Ana: — Tá... deixa eu pegar um aqui... espera... espera...
 João: — Deve-se colocar um pedaço de algodão...
 Ana: — Calma... cadê?... ah... está aqui... tá... foi... feito...
 João: — Deve-se colocar um pedaço de algodão...
 Lara: — O Ana... tem só um pedaço de algodão ou tem mais?...
 Ana: — Tem mais outro aqui ó... ((pega o outro pedaço de algodão mostrando para Lara))...
 Lara: — Ah... tá... aham...
 (Transcrição da quarta atividade experimental)

Interpreta-se uma interdependência entre os papéis de leitor e executora assumidos respectivamente por João e Ana, o que favorece um equilíbrio participativo e atitudes de respeito conforme cada um assume suas responsabilidades. Assim, interpreta-se que a adoção dessas características, favoreceram a identificação de interações colaborativas, caracterizadas pelo equilíbrio participativo entre os/as discentes (TEODORO; CABRAL; QUEIROZ, 2015).

Ainda durante a execução dos procedimentos experimentais, não foi incentivada a adoção de estratégias do trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), ainda que questões tenham sido incentivadas nesse momento:

Lara: — E agora João?...
 João: — E agora...
 Professora de Educação Especial: — Se perdeu... ó... presta atenção...
 João: — Se perdeu nada... é que eu tirei minha mão para ver o negócio lá...
 Bruna: — Quatro...
 João: — Aqui... quatro... o que você acredita... que irá... ocorrer... após a adição de...
 Lara: — O gente... ((chamando atenção da turma para o barulho))
 João: — O que você acredita que irá ocorrer... após a adição de algumas gotas de detergente?...
 Lara: — E aí... o que você acha que vai acontecer?...
 João: — Eu?... eu acho que vai lavar o trem⁵...
 Lara: — Vai lavar?... E você Daniel?...
 Daniel: — Não sei... complicado... ((inaudível))
 Lara: — E você Bruna?...
 Bruna: — Eu estou concordando com ele...
 Lara: — Poxa... tá... você acha que vai separar? ((inaudível))...
 Daniel: — Isso...
 Bruna: — E você?...

⁵ Gíria utilizada para descrever previsões sobre o que aconteceria no sistema.

((inaudível))

Lara: — Você falou o que mesmo João?...

João: — É::... o que você acredita... é... eu acho que vai lavar... pode ser que misture tudo... que lave o trem... tudo é possível... pode ser que lave o trem...

Lara: — Tá... eu acho que assim ó... vai acontecer... que o óleo para começar a se desfazer...

João: — É... pode ser também... porque geralmente o detergente tira fora o...

Lara: — É...

(Transcrição da terceira atividade experimental)

Lara assume funções que se aproximam do papel de coordenadora caracterizado por Bonals (2003) e solicita a explicitação de conhecimentos de cada integrante do grupo. Ainda que nem todos expressem contribuições para a questão proposta, eles tecem contribuições nessa direção. Assim, interpreta-se que o papel incorporado pela estudante mencionada, favorece interações sociais do tipo colaborativa, que oportuniza a participação de todos os integrantes do grupo com momentos de explicitação de conhecimentos e/ou dúvidas e respeito pelas contribuições individuais. O que interpretamos que colabora para a construção de conhecimentos em torno da questão inicialmente proposta e em torno das interações sociais, ainda que, não se identifique características específicas da estratégia de trabalho em grupo valorizada nesse contexto.

De acordo com o exposto, identificou-se que para além das características da estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), outros aspectos colaboraram para a identificação das interações colaborativas, a exemplo, dos papéis incentivados ao longo do trabalho em grupo e outros que transparecem ao longo da interação social, assim como indicado por Silveira e Gonçalves (2021).

4.2.3 A terceira proposta de atividade experimental em pequenos grupos envolvendo pessoas cegas e videntes

A última proposta de atividade experimental baseou-se na estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009). Como o nome sugere, todos os membros do grupo se envolvem simultaneamente na discussão de uma ou mais questões que são propostas ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais. Como todos trabalhariam em conjunto, não foi sugerido nenhuma posição aos integrantes do grupo.

Descreveremos na sequência como as características dessa proposta de atividade experimental favoreceu a explicitação e apropriação de conhecimentos e as interações sociais identificadas, quais sejam, interações do tipo individualista, tutoriais e colaborativas.

4.2.3.1 A promoção do trabalho em grupo em atividades experimentais de química envolvendo pessoas cegas e videntes favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos

Como não foram demarcadas as orientações para as posições que os/as discentes ocupariam ao longo do trabalho em grupo, eles realçam discussões sobre os papéis que pretendiam ou poderiam assumir ao longo do trabalho em grupo:

Ana: — E agora?... eu não sei... você quer ser a leitora Bruna?...

Bruna: — Tanto faz...

Ana: — Ah... eu não posso ser a escritora... porque o meu não é em tinta... aí todos vocês vão ter que escrever do mesmo jeito...

Lara: — Não tem problema Ana... a gente dá um jeito...

Ana: — O Braille é meio difícil... eu posso ler... ou não... eu posso escrever também... mas aí alguém vai ter que passar as respostas... em tinta... só para ter uma segunda via... sabe...

Bruna: — Deixa eu ver com a professora... se ela escrever... a gente precisa escrever também?...

Pesquisadora: — Tem momentos que cada um vai escrever individual...

Ana: — Não... eu digo assim... se eu fosse a escritora... teria que passar em tinta para você ler também né?...

Pesquisadora: — Não... não precisa...

(Transcrição da quinta atividade experimental)

De acordo com o exposto, as estudantes demonstram conhecimentos de que ocupar determinadas posições no trabalho em grupo significa incorporar determinados papéis, o que foi identificado por essa discussão. Também se revelam certas compreensões sobre suas responsabilidades. Ana, por exemplo, realça conhecimentos sobre a possibilidade de assumir o papel de escritora, que nesse caso, teria poucas contribuições para o trabalho em grupo. Contudo, interpreta-se que quando há o compartilhamento de um único material registrado em tinta ou em Braille entre pessoas cegas e videntes esse será inacessível para alguém ou alguns, descaracterizando contribuições para a participação de todas as pessoas envolvidas no contexto do trabalho em grupo. Assim, interpreta-se que os aspectos destacados na interação fomentam reflexões imprescindíveis para o processo de ensino e aprendizagem que envolve pessoas cegas e videntes.

Em diálogo com as características da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), os/as discentes precisavam incorporar determinadas responsabilidades antes, durante e ao final da execução dos procedimentos experimentais, de modo a favorecer o equilíbrio participativo ao longo do desenvolvimento das atividades experimentais. Assim, durante a resolução das questões iniciais propostas, sugeriu-se uma rotação entre o papel de executor/a, elogiador/a e coordenador/a, com o intuito de favorecer a incorporação das características da estratégia de trabalho em grupo. No entanto, essa dinâmica causou dúvidas sobre as suas especificidades:

Lara: — O pesquisadora... olha só... só para eu ver se eu entendi... tá... tipo eu vou ler aqui... aí eu vou começar dando minha opinião... depois vai a Ana... depois o João e depois a Bruna...

Pesquisadora: — Isso...

Lara: — Até todo mundo dar a sua opinião...

Pesquisadora: — Isso...

Lara: — Mas depois/...

Pesquisadora: — Vocês podem discutir sobre as respostas... ah... por exemplo... a Ana que inicialmente é a elogiadora... pode dizer eu concordo... ou na minha opinião eu acrescentaria tal resposta... tal ideia...

Lara: — Aí depois de discutir a gente vai escrever...

Pesquisadora: — Isso...

Lara: — O Ana e João... eu só vou escrever meu nome aqui... aí a gente já começa a conversar... tá?... o leitor é você né Bruna?...

Ana: — Uhum...

João: — Tá bom...

Bruna: — Aparentemente sim...

Ana: — É a Bruna...

(Transcrição da sexta atividade experimental)

Em propostas de atividades experimentais anteriores, os papéis eram fixos, ou seja, dependendo da localização dos membros no grupo, eles deveriam desempenhar determinadas responsabilidades. Nesse contexto, identificou-se limitações na apropriação de conhecimentos que dizem respeito as características da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009). Contudo, interpreta-se que a exposição de dúvidas, estão entre aquelas características de quem sabe trabalhar em grupo (BONALS, 2003). Nesse contexto, por exemplo, a exposição de limitações na apropriação de certos conhecimentos, favorece que esses se tornem objeto de reflexão. O que pode colaborar para estabelecer um equilíbrio participativo entre os membros do grupo.

Antes de desenvolver os procedimentos experimentais, os membros do grupo deveriam iniciar a socialização e discussão das questões propostas, seguindo características da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009). Nesse caso,

cada membro do grupo assumiria o papel de executor/a na exposição de seus conhecimentos, que nesse caso iniciaria por Lara, após Bruna ler a questão proposta:

Bruna: — Questão inicial... um... a tinta da caneta... hidrocor... é uma substância... ou uma mistura de substâncias?... justifique sua resposta...

Ana: — Quem começa é você né Lara?...

Lara: — Isso... eu acho... que é uma mistura de substâncias... não sei explicar direito porquê... mas eu acho que é mais de uma coisa... mas agora eu não consigo pensar em nada... ((inaudível))

Ana: — Ah... é... eu acho que é uma mistura de substâncias... desculpa... tinha te interrompido... porque tem um cheiro diferente... não tem cheiro de tinta...

Lara: — Uhum...

Ana: — Tem um cheiro totalmente diferente... não tem cheiro de tinta... parece até que eles usam álcool junto...

João: — Caneta hidrocor é aquele canetão não é?...

Ana: — Não...

Lara: — É aquelas... ((inaudível))

Ana: — Hidrocor é aquelas canetinhas... aquelas canetinhas que a gente utilizava também na pré-escola para colorir...

João: — Ah... aquelas famosas canetinhas... nunca notei isso... mas hoje não existe mais isso de tinta sem misturar... essa é uma opinião minha... também acho que seja uma mistura...

Ana: — Tá... aí agora você Bruna... o que você acha?...

João: — Vai Bruna... vou colocar aquele grilinho fazendo barulho...

Ana: — Cri... cri... cri...

((risadas de João))

João: — Mil anos depois...

Ana: — Bruna?...

Bruna: — O que?...

João: — É para você falar agora...

Ana: — Sua vez de falar...

Bruna: — Já?...

João: — Sim...

Ana: — Sim...

Lara: — Ela está perguntando o que você acha...

Bruna: — Ah... não ouvi...

Lara: — O negócio aqui da questão...

Bruna: — Ah... concordo contigo... o cheiro da tinta... da caneta... é totalmente diferente da caneta comum...

(Transcrição da quinta atividade experimental)

Identifica-se que as características da estratégia de trabalho em grupo colaboraram para a adoção de atitudes de incentivo para a explicitação dos conhecimentos individuais, favorecendo que todos assumissem suas responsabilidades na explicitação de conhecimentos sobre a questão proposta. Interpreta-se que tal característica incentiva conhecimentos atitudinais e procedimentais que direcionam e fomentam a exposição das reflexões individuais e respeito pelas contribuições individuais. Durante a explicitação desses conhecimentos, identificaram-se dúvidas sobre a caneta hidrocor, conhecimento que foi compartilhado de acordo com as características mencionadas. Assim, o momento em análise, também oportunizou que diferentes aspectos fossem socializados durante a interação social, ampliando

as reflexões que não se restringiram à questão proposta, mas dialogam com as suas características.

Evidencia-se que as diferentes experiências e conhecimentos explicitados não se restringem a conceitos, por exemplo. Os estudantes precisaram nesse contexto, incorporar o papel de executor/a e socializar suas reflexões individuais, o que favorece o desenvolvimento de habilidades comunicativas. Para além disso, era preciso esperar o momento oportuno para compartilhar suas reflexões, respeitando as contribuições dos demais. Com o incentivo para a participação igualitária de todos os membros do grupo, a proposta de atividades experimentais também valoriza a apropriação de atitudes que direcionam o equilíbrio participativo na exposição das reflexões individuais, o que acreditamos que possa potencializar o equilíbrio decisório entre os integrantes do grupo. O que já evidenciamos necessidades de aprendizagens.

Na continuidade, Ana questiona os colegas sobre as experiências visuais:

Ana: — É... então... deve ter um outro tipo de substância... mas o que vocês acham... a textura no papel muda?... vocês enxergam né?...

Lara: — Tipo assim... ela fica da mesma cor dela... fica lisa no papel igual...

Ana: — Fica lisa igual a esferográfica...

Bruna: — Fica só uma mancha no papel...

Lara: — Me dá aqui... quer ver ó... daqui o teu dedo... aqui ó... eu escrevi... mas você sente alguma coisa que eu escrevi?...

Ana: — Hum... não...

Bruna: — Quer também João?... ((Bruna também escreve no pedaço de papel com a questão inicial e aproxima sua mão da mão do João de modo a orientar a análise)) aqui ó... onde eu escrevi...

João: — Não acontece nada...

Bruna: — Exato...

Lara: — Eu escrevi uma palavra... mas você não sente... e essa canetinha aqui... fica... não muda a textura do papel... porém... ela sai (tipo de forma líquida)...

Ana: — Não igual na tinta esferográfica... que é mais grossa...

Lara: — É... tipo... um pouco mais líquido... só que não tem como... encontrar tipo um rosa choque daquele jeito... líquido na natureza... entende?...

Ana: — É verdade...

Lara: — Ou então um amarelo forte daquele jeito... líquido... não encontra... daí por isso que eu acho que é uma mistura de substâncias...

(Transcrição da quinta atividade experimental)

Interpreta-se que a interação entre pessoas cegas e videntes pode implicar em contribuições para a construção de significados para todos os sujeitos envolvidos na interação, a exemplo das experiências visuais. De acordo com Camargo (2012) é comum que a comunicação se relacione ao perfeito desempenho do sentido sensorial da visão, e nesse caso, são inacessíveis às pessoas cegas. De acordo com o questionamento de Ana, sobre experiências visuais, as estudantes videntes procuram explicitar seus conhecimentos, que são igualmente aprofundados nesse contexto de interação. Lara, por exemplo, apresenta

argumentos que sustentam sua opinião inicialmente socializada sobre a tinta da caneta analisada ser uma mistura de substância. Além de aprofundar conhecimentos em torno da comunicação.

No contexto, da sexta atividade experimental, as reflexões também são valorizadas antes de desenvolver os procedimentos experimentais:

Bruna: — Um... é comum que ao longo do tempo... os materiais sofram modificações... como o enferrujamento... mencione formas de impedir essa corrosão...

Lara: — Eu sei que tem alguns materiais... que eu não me lembro quais agora... que a gente passa no metal... que de certa forma... eles impedem que o metal enferruje né?... e...

Ana: — Acho que o desengripante é um né?...

João: — É...

Lara: — É... ele tira a ferrugem né?...

Ana: — Ah... ele tira...

Lara: — É... mas tem materiais que previnem... não deixam o material pegar ferrugem...

Ana: — Bah... e agora?... eu não lembro de nenhum...

Lara: — Pois é... eu também não lembro... quer falar alguma coisa João?...

João: — É... eu também acho... eu não sei... para prevenir a ferrugem eu nunca parei para pensar... mas coisa para TIRAR a ferrugem... tipo desengripante...

Lara: — Aham... e você Bruna?...

Bruna: — Mínima ideia... mas eu estou pensando...

Lara: — Tá... daí aqui tem... formas de impedir a corrosão... sem contar que... por exemplo... em ambientes muito úmidos também... geralmente enferrujam mais rápido os materiais...

Ana: — É então também... ((inaudível))

João: — Acho que a maresia do mar também influencia um pouco... não influencia?...

Lara: — Também... aham...

João: — Eu tinha uma bicicleta que já tá velhinha... a bichinha...

Lara: — Pois é... então eu acho que tipo assim... se molhar o material... você também vai enferrujar mais rápido... então tipo assim... manter o material em ambiente seco... sem molhar ele e tal... e eu acho que deve ter alguma coisa que passe...

Bruna: — De preferências sem molhar... e se deixar molhar... mas logo secar depois... tipo uma tesoura...

Lara: — É... tá... então eu vou colocar isso então tá?... que uma das formas de impedir a corrosão é manter o material sempre em ambiente seco... longe da umidade... como tem os materiais que evitam a corrosão... mas eu não sei... eu prefiro não colocar essa parte... só manter o material em ambiente seco... pode ser?...

Ana: — É...

João: — Pode ser...

Lara: — Fechou Ana?...

Ana: — Sim... fechou...

(Transcrição da sexta atividade experimental)

Identifica-se que nesse momento de interação, característica da proposta de atividade experimental, valorizando a explicitação de conhecimentos e dúvidas dos integrantes do grupo para as questões propostas. De acordo com o exposto, esse momento não se restringe à exposição de conhecimentos individuais, visto que se estabelece um diálogo entre os

conhecimentos compartilhados, dialogando com aspectos da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009). Assim, para além da participação de todos os membros do grupo, favorece a comunicação de ideias.

Interpreta-se que isso colabora para a construção de uma resposta que não se restringe à contribuição de um único membro, mas que envolve a participação e contribuição de vários integrantes do grupo, à medida que diferentes conhecimentos que vão sendo explicitados ao longo da atividade e se tornam objeto de reflexões. Isso colabora com o equilíbrio participativo na tomada de decisões entre os integrantes do grupo. Ana, por exemplo, inicialmente menciona o desengripante como uma das possibilidades para prevenir a ferrugem (evidência de uma reação de oxirredução). Contudo, nem todos expressam concordância de que o produto mencionado possa ser utilizado com essa finalidade. Ao final da discussão, eles apresentam a umidade como um dos aspectos que influenciam a reação mencionada, o que direciona a construção de argumentos das respostas iniciais.

Nesse contexto, as ideias vão se aprofundando conforme a socialização de ideias avança, contribuindo para a exposição e apropriação de conhecimentos conceituais. Também se identifica a incorporação de conhecimentos procedimentais e atitudinais, visto que há um revezamento entre as contribuições individuais acompanhado de atitudes de respeito.

Para além do exposto, quando Lara comenta sobre o que deve registrar, caracteriza-se conhecimentos em torno da participação e tomada de decisão, discutida por Bonals (2003). De acordo com o autor, a estudante assume a posição que participa e decide e também facilita a participação e a tomada de decisões dos demais (BONALS, 2003). Conhecimentos atitudinais e procedimentais que favorecem o trabalho em conjunto com os demais e que em determinados momentos identificou-se que a mesma estudante precisava incorporar ao longo do trabalho em grupo.

Durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, diferentes conhecimentos foram explicitados:

João: — Quem vai executar?...

Ana: — A Lara...

João: — A Lara era a executora..

Lara: — O pesquisadora... eu ainda sou a executora?...

Pesquisadora: — Sim... o pessoal... lembrando... o estudante na posição número um... leitor... estudante na posição dois... executor... estudante na posição três... escritor que também agora é elogiador... estudante na posição quatro... coordenador...

Lara: — O João pega esse potinho aqui... o Ana... pega esse aqui também...

João: — Que que tem aqui?... nesse pote de fermento...

Lara: — Tem aí... tá escrito...

João: — Só que não...
 Ana: — Tá difícil para a leitura...
 Lara: — Esse teu é óleo... e o do João é água...
 João: — Hum... é água... sim... dá para ver... parece o pote de fermento... a Lara é a executora... ela vai trabalhar na guilhotina...
 Bruna: — Mas é...
 Ana: — Mas é... é dá para ver que conforme balança o pote... um é mais grosso...
 Lara: — Não balança se não vai vazar...
 Ana: — É... acho que já vazou um pouco...
 João: — Não balança o pote Ana...
 Ana: — Mas a textura dele... dá para perceber no sacudir... é mais grosso...
 Lara: — Aham... é... é óleo... agora esse aqui que estava com o João... ó... é água...
 Ana: — Esse aqui?...
 Lara: — Tu que ver o pote de óleo João?...
 João: — Eu quero pegar na mão... olhar eu não posso... ((fala rindo))
 Lara: — Aí João... tu tá engraçado...
 Ana: — Errado não tá...
 João: — Da aqui... ó viu... a Ana concordou comigo...
 Lara: — Tá... agora quem que vai ler?... a Bruna...
 Ana: — A Bruna...
 Lara: — Tá... pode começar...
 Bruna: — Um... identifique os materiais do *kit*...
 Lara: — A tá... aí tem aqueles potes que eu mostrei para vocês... e tem isso aqui... peguem também...
 João: — O que que é?...
 Ana: — Parece uma colher... é uma colher...
 ((risadas))
 (Transcrição da sexta atividade experimental)

Inicialmente identificam-se conhecimentos e dúvidas sobre as responsabilidades que cada um deveria exercer ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais. Algo que se relaciona às diferentes propostas de atividades experimentais, bem como a que estava sendo desenvolvida nesse momento, que valorizava a rotação entre os papéis, causando dúvidas sobre as responsabilidades individuais nesse momento.

Na continuidade do desenvolvimento dos procedimentos experimentais, os estudantes se envolvem na identificação dos materiais presentes no *kit* experimental. Identifica-se nesse contexto de interação, que Lara explicita conhecimentos de que Ana e João possam se envolver nessas atividades com autonomia. Ainda que se identifique dificuldades que se relacionam com a leitura dos rótulos. Os estudantes cegos também explicitam conhecimentos que se relacionam com as características e propriedades dos materiais que potencializam a sua identificação, algo que pode orientar, por exemplo, a identificação de materiais disponibilizados aos membros de um grupo.

Além disso, identificam-se características da cultura visual, frequentemente presente em nossas interações sociais. Nesse caso, interpreta-se que a interação social permite problematizar a dependência entre o ato de “ver” e o de “conhecer”. Problematizando certos conhecimentos que possam se estabelecer entre as pessoas cegas e videntes.

Durante a previsão dos resultados experimentais, também se identifica a explicitação de conhecimentos:

Ana: — Tá... no caso da discussão começa como?... a Lara... aí...
 Lara: — Tá... eu acho que vai acontecer... é que vai... tipo de alguma forma vai separar... vai desmanchar... separar... alguma coisa assim... aquela pintinha marrom...
 Ana: — No caso vai sair a tinta?...
 Lara: — É... tipo isso... acho que vai meio que se desfazer... sabe?... se...
 João: — Se desfazer...
 Ana: — Desintegrar...
 Lara: — Como é que vou explicar?...
 Ana: — Desintegrar do papel...
 Lara: — É...
 João: — E vai mostrar as substâncias presentes nessa tinta...
 Lara: — É... eu acho que é isso... tipo alguma coisa assim...
 João: — U...
 Ana: — Acho uma boa sugestão... agora você João... o que você acha?...
 João: — Vai desintegrar ali... vai sair do papel... vai revelar as substâncias que tem ali na tinta... apesar da gente não saber o que é...
 Ana: — E você Bruna?...
 Lara: — O pesquisadora...
 Bruna: — Não faço a mínima ideia...
 João: — Nossa...
 Bruna: — Talvez expandir... ou colocar a mesma coisa que eles...
 João: — Que seca...
 Ana: — É... eu acho que só vai separar os pigmentos para... mostrar as substâncias... ao longo do experimento... [...]
 [...]
 Ana: — Tá... eu vou botar um ponto um... porque vai que tem uma questão dois depois... né?... aí fica melhor assim... tá eu vou colocar que o nosso grupo acha que vai separar os pigmentos para revelação... é isso?...
 Lara: — Isso...
 (Transcrição da quinta atividade experimental)

Ao refletirem sobre a questão proposta, os estudantes dialogam sobre a possibilidade de a cromatografia separar as substâncias presentes na tinta de caneta que estava sendo analisada pelo grupo em questão. Identifica-se que inicialmente Lara apresenta diferentes palavras para descrever sua interpretação, a exemplo de: separar, desmanchar, desfazer. Palavras que se tornam objeto de reflexão ao longo da Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), em que sugestões são pontuadas, acompanhadas da valorização do papel de elogiador/a incorporado por Ana. Bruna pouco explicita seus conhecimentos, contudo a forma como ela participa desse momento de interação é desaprovada por João, o que também se interpreta que seja algo positivo. Nem sempre identificamos em nossa comunicação, características que possam tensionar o bem-estar das interações sociais. Ainda que as características mencionadas possam ser perceptíveis, a oportunidade de refletir sobre tais repercussões, se constitui em aspectos importantes na permanência da conservação do grupo. Inclusive, na continuidade da interação, em diálogo com as posições descritas por Bonals

(2003), Bruna explicita conhecimentos de quem sabe trabalhar em grupo e colabora à participação dos demais.

Interpreta-se que as características da estratégia de trabalho em grupo favorecem o processo de explicitação de conhecimentos, que potencialmente se tornam objeto de reflexão à medida que dúvidas e conhecimentos são expressos ao longo da interação social. Assim, potencializa-se a construção de argumentos, ampliando as reflexões individuais e tecendo contribuições para o processo de comunicação dos/as discentes que podem favorecer a apropriação de conhecimentos.

Nesse momento de execução dos procedimentos experimentais, que também valorizava a explicitação de conhecimentos discentes a partir das previsões, Ana era responsável por registrar as reflexões do grupo. Assim, ela elege determinados aspectos compartilhados nesse contexto para relatar. Ainda que não fosse exigência chegar em um acordo sobre esse registro, ela compartilha sua resposta, algo que dialoga com a construção de conhecimentos em torno daqueles que são inicialmente expostos e favorece a comunicação de ideias apresentadas no pequeno grupo. Identificam-se conhecimentos em torno da participação e tomada de decisão, discutida por Bonals (2003). Nesse caso, a estudante mencionada assume a posição que participa e decide e também facilita a participação e a tomada de decisões dos demais (BONALS, 2003). Acredita-se que tal característica se constitui em contribuições importantes para o trabalho em grupo à medida que valoriza conhecimentos atitudinais profícuos para as aprendizagens discentes.

Em outro momento, os estudantes deveriam novamente compartilhar suas respostas, para outra questão presente no roteiro experimental, que se caracteriza entre suas contribuições, a promoção das reflexões em torno dos procedimentos experimentais:

Bruna: — Sete... após a discussão... coloque o cilindro de papel... coloque o cilindro de papel no pote com etanol... já fez... oito... cubra o pote com plástico disponível firmando com o plástico... nove... enquanto aguardam o solvente chegar à linha superior marcada no papel... discuta com o grupo a importância do procedimento anterior... de provavelmente tampar...

Ana: — A importância...

Lara: — A importância eu não sei... mas talvez para não ter interferência talvez...

Ana: — A... por exemplo... vamos supor que pingue água ou derrame alguma coisa e caia sem querer no copo... ou só para preservar... para agir com mais rapidez também...

Lara: — Aham...

Bruna: — Talvez pela quebra de moléculas... por que que o ar fica com cheiro de etanol?... entendeu?... vai intensificar o poder do etanol... para ser mais rápido...

Ana: — Boa sugestão... e você João?... o que você acha?...

João: — Muito importante... o etanol vai fazer todo o processo da folhazinha... ele vai dissolver... estando fechado... não tem perigo de derramar né?... e ação dele vai ser maior... ele vai dissolver essa tinta aí... vai mostrar as substâncias que tem nela...

Ana: — Uhum... tá... então a resposta geral a gente acha que o plástico vai tampar para ajudar para não ocorrer interferências e também para acelerar...
 Bruna: — O procedimento...
 Ana: — A ação do etanol?...
 Bruna: — Isso...
 (Transcrição da quinta atividade experimental)

Ainda que no roteiro experimental, não se identifique explicitamente a adoção de características da proposta de atividade experimental aqui analisada, os estudantes incorporam nesse momento atitudes que se aproximam da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009). Nesse contexto, explicitam e se apropriam de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que favorece o equilíbrio participativo na tomada de decisões entre os integrantes do grupo.

Os estudantes expressam conhecimentos sobre possíveis interferências do sistema aberto e aspectos referentes ao solvente utilizado, que diz respeito a sua volatilidade, o que pode influenciar nos resultados experimentais. Nesse caso, identificam-se exemplos de como os aspectos citados possam influenciar nos resultados experimentais, apontando para uma resposta final que apresenta uma abrangência de justificativas que sustentam a importância de manter o sistema fechado. Assim, os registros propostos pela escritora expressam as contribuições dos demais integrantes do grupo, o que acreditamos que dialoga com o equilíbrio participativo que não se restringe à exposição das reflexões individuais, mas que reflete na tomada de decisões do grupo. Destaca-se, portanto, as potencialidades da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009) para favorecer esses aspectos que acreditamos colaborar para o bem-estar e conservação do grupo.

Enquanto aguardam o solvente chegar à linha marcada no papel filtro, a pesquisadora incentiva a executora a descrever o que está acontecendo:

Lara: — E agora?...
 Pesquisadora: — E agora a gente vai esperar... aí na próxima aula de Química... que é na segunda-feira... a gente vai fazer a adaptação em relevo... o que que tá acontecendo aí Lara?...
 Lara: — Assim ó... cada negocinho que ele avança aparecem umas manchas...
 Pesquisadora: — O que que tá acontecendo aí?...
 Lara: — O Ana e João... o etanol tá em baixo no copo né?...
 Ana: — Uhum...
 Lara: — Aí quando eu coloquei o filtro de papel... o filtro começou a absorver o etanol... conforme o tempo vai passando... a marca do etanol vai subindo... meio que o filtro vai sugando o etanol...
 Ana: — Uhum...
 Lara: — E aparece umas manchinhas bem... apareceu uma mancha verde... agora apareceu uma mancha roxa... e é isso... por enquanto... agora tem que esperar...
 (Transcrição da quinta atividade experimental)

Interpreta-se que o compartilhamento das experiências visuais, com a audiodescrição, favorece a construção de conhecimentos por pessoas cegas e videntes no contexto dessa atividade experimental. A comunicação exposta por Lara, por exemplo, mostra potencialidades para a explicitação de conhecimentos, que poderiam ter sido problematizados com intuito de aprofundá-los não somente para quem descreve, mas igualmente para quem escuta. Direcionando contribuições para a apropriação de conhecimentos e linguagens específicas da Química, a exemplo do fenômeno de capilaridade que permite que o solvente arraste pelo papel as substâncias presentes na tinta hidrocor analisada.

Em outros momentos, contudo, nem todos expressam espontaneamente suas ideias sobre as reflexões propostas ao longo das previsões propostas para as atividades experimentais:

Bruna: — Três... procure prever o que deve ocorrer em cada sistema... lembrem-se de que todos devem apresentar suas opiniões para o grupo... e todos juntos devem elaborar e registrar uma resposta que represente o grupo...

Lara: — Tá... então o que vocês acham que vai acontecer?... em cada um dos potes?... no de água eu vou botar uma palha de aço e no de óleo também...

Ana: — Eu acho que no de água vai acabar enferrujando... ou corroendo... enquanto no de óleo não...

Lara: — E tu João?...

João: — Eu também acho... que no de água vai dar problema... porque a água também causa a ferrugem... se deixar as coisas muito tempo expostas na água... vai acabar enferrujando...

Lara: — Eu acho também... que vai acontecer isso que vocês falaram... porque o óleo não se mistura com as substâncias... pronto... já coloquei o bombril na água...

João: — Agora é esperar...

Lara: — Nossa senhora... no de água ele ficou boiando... nesse aqui de óleo... ele tá lá no fundo e não se mexe...

João: — O óleo é grosso né?...

Ana: — Tá... agora a gente vai anotar as opiniões?...

[...]

Lara: — Tá... então a gente falou que o que ia acontecer é que no de água...

Bruna: — Iria enferrujar...

Lara: — Iria enferrujar e no de óleo não né?

Ana: — Uhum...

(Transcrição da sexta atividade experimental)

Nesse caso, Ana, João e Lara explicitaram seus conhecimentos na forma de previsões, enquanto Bruna segue mais passivamente em relação a essas contribuições individuais. Ainda que Bruna não tenha explicitado seu conhecimento oralmente, ela segue assumindo seu papel de leitora, em que para assumi-lo precisa estar atenta às responsabilidades exercidas pelos demais membros do grupo. Algo que pode ser identificado, por exemplo, quando ela descreve as contribuições individuais.

É possível interpretar que todos assumam características de participação, ainda que esteja um pouco descaracterizado do que foi inicialmente planejado, com a Discussão em

Rotação (LOPES; SILVA, 2009) proposta. Assim, destaca-se a importância de fomentar constantemente a adoção de características específicas da proposta de atividade experimental, de modo a valorizar que diferentes aspectos possam se tornar objeto de reflexão e aprendizagem, a exemplo de atitudes e procedimentos que dialogam com a estratégia de trabalho em grupo, Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009).

Além do exposto, realça-se que diferentes conhecimentos foram explicitados ao longo da interação social, que não se restringem as questões propostas ao longo das atividades experimentais. Exemplo pode ser identificado nesse caso, em que determinadas observações se destacam pelo potencial de serem problematizadas, como a descrição de Lara: “Nossa senhora... no de água ele ficou boiando... nesse aqui de óleo... ele tá lá no fundo e não se mexe...”, em que poderia ser explorado a densidade da palha de aço de acordo com a sua imersão em diferentes líquidos. Na continuidade da interação, identifica-se a explicitação de conhecimentos de João, que dialogam com o comentário de Lara, o que, com contribuições da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), poderia ser uma oportunidade de aprofundar esses conhecimentos identificados.

Durante a análise dos resultados experimentais, os estudantes novamente devem se envolver na discussão de uma questão proposta:

Bruna: — Tá... questão 1... após um mínimo de dois dias... vamos analisar... as previsões do grupo se confirmaram?... o que poderia justificar os resultados obtidos?...

Lara: — Ó... eu estou abrindo agora o pote de bombril com água... tá?... e aí o bombril... eu não sei o que que deu... provavelmente... a gente falou que a o bombril na água ia enferrujar né?... então... ele tá cheio de pozinho meio alaranjado... na água...

João: — Deixa eu ver...

Ana: — A sim...

Lara: — E a água tá meia amarela também...

Bruna: — A ferrugem... dissolveu ali...

Lara: — Daí a gente falou que no pote com óleo não ia enferrujar e... tá normal... a mesma coisa... não mudou nada...

Ana: — Tá... agora a primeira parte... sim... as previsões do grupo se confirmaram... agora a segunda parte da pergunta... ((professora da área da Educação Especial observa os potes))

Lara: — Ó Ana... cheira... é bombril com água... ((Lara aproxima o pote ao nariz de Ana))

Bruna: — Cheira...

Lara: — Sentiu?...

Ana: — É água mesmo?...

Lara: — Sim...

Ana: — Cheiro estranho...

Lara: — Ó João...

João: — Oi...

Bruna: — Deixa que eu faço aqui... cuidado para não encostar a boca...

João: — Dá para sentir...

Lara: — Dá o que?...

Bruna: — Dá para sentir... ele falou...
 Lara: — E a água com óleo tem gosto... quer dizer bombril com óleo/...
 Bruna: — Tem gosto?... ((risadas))
 João: — Tem cheirinho de fritura...
 Lara: — Ficou com cheiro de óleo... o bombril com óleo... tá... a nossa previsão se confirmou...
 Ana: — Agora... o que poderia justificar os resultados obtidos?...
 Lara: — Eu acho que assim... que nem a gente falou né?... o óleo meio que...
 Ana: — Ele também ajuda muito a evitar que ocorra a ferrugem né?...
 Bruna: — É como se impermeabilizasse...
 Lara: — Ele impermeabiliza... ele impede... ele tem uma camada ali que protege... que não deixa o metal enferrujar... pode ser?...
 João: — Uhum...
 Ana: — Uhum... e já a água agiu no bombril... como se fosse um metal né?...
 Lara: — Isso...
 João: — Já pode escrever já?...
 Lara: — Pode...
 (Transcrição da sexta atividade experimental)

Nesse caso, as questões propostas orientam as observações, visto que essas últimas são realizadas procurando responde-las. Todavia, identifica-se que determinados conhecimentos explicitados ao longo da interação tinham muito potencial para se tornar objeto de reflexão, a exemplo daqueles relativos à alteração na coloração da água e do cheiro do sistema em que foi adicionado palha de aço e água. Nesse contexto, identifica-se que a presença de pessoas cegas e videntes contribui para ampliar as reflexões sobre a análise, visto que valoriza o caráter multissensorial, repercutindo em contribuições para o aprofundamento de conhecimentos e um direcionamento para a utilização de outros sentidos para além da visão. O que segundo Soler (1999) são aspectos importantes a serem valorizados no Ensino de Ciências.

Nesse caso, ainda que os estudantes não tenham incorporado características específicas da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), em que todos deveriam inicialmente explicitarem seus conhecimentos, identifica-se um equilíbrio participativo para uma resposta que represente o grupo, nesse caso, sugerida por Lara.

Entende-se que nesse contexto, poderiam ser fomentadas certas atitudes, como o questionamento se todos os membros do grupo estavam de acordo com determinados apontamentos, a exemplo da generalização exposta pela mesma estudante “a nossa previsão se confirmou...”.

Em suma, caracteriza-se que a estratégia de trabalho em grupo aqui analisada contribuiu para a explicitação e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. No contexto de interação social, identificou-se a participação igualitária entre os

membros do grupo em diferentes momentos da proposta de atividade experimental que se direcionaram tanto na explicitação de conhecimentos quanto na tomada de decisão entre os integrantes do grupo.

Os papéis sugeridos para o trabalho em grupo fomentaram que diferentes responsabilidades fossem assumidas, repercutindo na participação e o acompanhamento das atividades propostas. Durante o momento de discussão, orientado por diferentes questões propostas ao longo do desenvolvimento de atividades experimentais e a adoção de determinadas responsabilidades, favoreceram a igualdade de participação entre os membros do grupo. Contudo, em determinados momentos, acredita-se que a incorporação de características da estratégia de trabalho em grupo poderia fomentar maiores contribuições para as diferentes dimensões da aprendizagem discente. As dificuldades em assumir determinados papéis como o de elogiador/a realçam aprendizagens que precisam ser perseguidas ao longo do trabalho em grupo, de modo a incorporar determinadas aprendizagens nesse contexto de interação social.

Identificou-se que o momento destinado para discutir as questões propostas, com a exposição de dúvidas ou de mais de uma alternativa de resposta também se constituiu em contribuições importantes para o trabalho em grupo e em alguns momentos oportunizaram o debate aprofundado dos conhecimentos explicitados durante a interação social, o que talvez também se constitua em uma contribuição no favorecimento do equilíbrio participativo entre os/as discentes. Com isso, destacamos diferentes contribuições da estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009) para a explicitação e aprofundamento de conhecimentos no contexto de atividades experimentais de Química. Conhecimentos que não se restringem a conceitos, mas contemplam igualmente, procedimentos e atitudes. Esses últimos, inclusive, podem potencializar a aprendizagem conceitual.

Apesar de procurar promover o equilíbrio participativo na exposição de conhecimentos com a proposta de atividade experimental e orientações descritas no roteiro experimental, determinadas aprendizagens atitudinais precisam igualmente ser valorizadas, de modo a colaborar com a participação de todos os membros do grupo e favorecer o equilíbrio na tomada de decisão entre os membros do grupo. Assim, por exemplo, além de fomentar o equilíbrio participativo na explicitação de conhecimentos, pode-se pensar em estratégias que fomentem a reflexão sobre os aspectos pontuados pelos membros do grupo, colaborando para o aprofundamento de diferentes conhecimentos que emergem nesse contexto de interação.

4.2.3.2 Interação individualista

De maneira geral, diferentes momentos da proposta de atividade experimental foram planejados para favorecer o equilíbrio participativo entre os/as discentes, contudo, nem sempre todos se envolveram em suas responsabilidades:

Bruna: — Três... procure prever o que deve ocorrer em cada sistema... lembrem-se de que todos devem apresentar suas opiniões para o grupo... e todos juntos devem elaborar e registrar uma resposta que represente o grupo...

Lara: — Tá... então o que vocês acham que vai acontecer?... em cada um dos potes?... no de água eu vou botar uma palha de aço e no de óleo também...

Ana: — Eu acho que no de água vai acabar enferrujando... ou corroendo... enquanto no de óleo não...

Lara: — E tu João?...

João: — Eu também acho... que no de água vai dar problema... porque a água também causa a ferrugem... se deixar as coisas muito tempo expostas na água... vai acabar enferrujando...

Lara: — Eu acho também... que vai acontecer isso que vocês falaram... porque o óleo não se mistura com as substâncias... pronto... já coloquei o bombril na água...

(Transcrição da sexta atividade experimental)

Nesse caso, identifica-se a incorporação de alguns dos papéis planejados para o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, quais sejam, o papel de leitora e executora, incorporados respectivamente por Bruna e Lara, o que interpretamos que fomenta o equilíbrio participativo para a realização das atividades experimentais. Contudo, não se identifica, por exemplo, a incorporação do papel de coordenador, de responsabilidade de João. Nesse contexto, interpreta-se que tal responsabilidade poderia ter colaborado para a superação de interação individualista por parte de Bruna, que pouco se envolve na comunicação de sua previsão em torno dos resultados experimentais. Enquanto os demais membros do grupo seguem descrevendo suas previsões.

De maneira geral foi possível realçar características pontuais da interação individualista no momento planejado para o compartilhamento de previsões sobre os resultados experimentais. Ainda que se identifique o fomento para o equilíbrio participativo, foi possível pontuar a necessidade de incorporar durante esse momento certos conhecimentos atitudinais e procedimentais que poderiam dialogar para a superação do desequilíbrio participativo mencionado.

4.2.3.3 Interações Tutoriais

No momento inicial da proposta de atividades experimentais, os/as discentes precisavam incorporar características da estratégia de trabalho em grupo *Discussão em Rotação* (LOPES; SILVA, 2009):

Lara: — O pesquisadora... olha só... só para eu ver se eu entendi... tá... tipo eu vou ler aqui... aí eu vou começar dando minha opinião... depois vai a Ana... depois o João e depois a Bruna...
 Pesquisadora: — Isso...
 Lara: — Até todo mundo dar a sua opinião...
 Pesquisadora: — Isso...
 Lara: — Mas depois/...
 Pesquisadora: — Vocês podem discutir sobre as respostas... ah... por exemplo... a Ana que inicialmente é a elogiadora... pode dizer eu concordo... ou na minha opinião eu acrescentaria tal resposta... tal ideia...
 Lara: — Aí depois de discutir a gente vai escrever...
 Pesquisadora: — Isso...
 Lara: — O Ana e João... eu só vou escrever meu nome aqui... aí a gente já começa a conversar... tá?... o leitor é você né Bruna?...
 Ana: — Uhum...
 João: — Tá bom...
 Bruna: — Aparentemente sim...
 Ana: — É a Bruna...
 (Transcrição da sexta atividade experimental)

Nesse caso, Lara expressa dúvidas sobre as características da proposta de trabalho em grupo, que são inicialmente solucionadas com intervenções da pesquisadora. Interpreta-se que tais características se aproximam das interações sociais denominadas por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015) como interações tutoriais. O auxílio, nesse caso, é oferecido pela pesquisadora, de acordo com as interrogações expostas.

De acordo com as questões propostas para a promoção de reflexões, outras também permearam as interações sociais:

Ana: — É... então... deve ter um outro tipo de substância... mas o que vocês acham... a textura no papel muda?... vocês enxergam né?...
 Lara: — Tipo assim... ela fica da mesma cor dela... fica lisa no papel igual...
 Ana: — Fica lisa igual a esferográfica...
 Bruna: — Fica só uma mancha no papel...
 Lara: — Me dá aqui... quer ver ó... daqui o teu dedo... aqui ó... eu escrevi... mas você sente alguma coisa que eu escrevi?...
 Ana: — Hum... não...
 Bruna: — Quer também João?... ((Bruna também escreve no pedaço de papel com a questão inicial e aproxima sua mão da mão do João de modo a orientar a análise)) aqui ó... onde eu escrevi...
 João: — Não acontece nada...
 Bruna: — Exato...
 Lara: — Eu escrevi uma palavra... mas você não sente... e essa canetinha aqui... fica... não muda a textura do papel... porém... ela sai (tipo de forma líquida)...
 Ana: — Não igual na tinta esferográfica... que é mais grossa...
 Lara: — É... tipo... um pouco mais líquido... só que não tem como... encontrar tipo um rosa choque daquele jeito... líquido na natureza... entende?...
 Ana: — É verdade...

Lara: — Ou então um amarelo forte daquele jeito... líquido... não encontra... daí por isso que eu acho que é uma mistura de substâncias...
(Transcrição da quinta atividade experimental)

Para o caso descrito, a questão se direciona às experiências visuais. Interpreta-se que esse momento se caracterize como interações do tipo tutoriais, visto que as estudantes videntes expressam conhecimentos de acordo com os questionamentos da estudante cega. Nesse caso, interpreta-se que a interação mencionada potencializa a construção de conhecimentos por pessoas cegas, que se direcionam às experiências visuais, que nesse caso, é inacessível para ela.

Durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais também se identificou certas características das interações sociais:

João: — Quem vai executar?...
Ana: — A Lara...
João: — A Lara era a executora..
Lara: — O pesquisadora... eu ainda sou a executora?...
Pesquisadora: — Sim... o pessoal... lembrando... o estudante na posição número um... leitor... estudante na posição dois... executor... estudante na posição três... escritor que também agora é elogiador... estudante na posição quatro... coordenador...
Lara: — O João pega esse potinho aqui... o Ana... pega esse aqui também...
João: — Que que tem aqui?... nesse pote de fermento...
Lara: — Tem aí... tá escrito...
João: — Só que não...
Ana: — Tá difícil para a leitura...
Lara: — Esse teu é óleo... e o do João é água...
João: — Hum... é água... sim... dá para ver... parece o pote de fermento... a Lara é a executora... ela vai trabalhar na guilhotina...
Bruna: — Mas é...
Ana: — Mas é... é dá para ver que conforme balança o pote... um é mais grosso...
Lara: — Não balança se não vai vazar...
(Transcrição da sexta atividade experimental)

É possível pontuar interações sociais que favorecem a autonomia das pessoas cegas na identificação dos materiais disponibilizados, contudo, a identificação dos materiais por meio de legendas comprometeu a permanência para essa autonomia mencionada. Assim, caracterizam-se reflexões para que as informações fornecidas sejam acessíveis para todos os sujeitos envolvidos na interação social. O que nesse caso, direcionou interações sociais que se aproximam da interação tutorial (TEODORO; CABRAL; QUEIROZ, 2015).

De maneira geral, foram caracterizadas interações sociais do tipo tutorial em momentos específicos da proposta de atividade experimental. Elas se sobressaíram em momentos específicos relacionados à compreensão de suas características e responsabilidades que precisavam ser assumidas para o seu desenvolvimento. Ademais, foi possível realçar sua caracterização em momentos específicos que se direcionam às experiências visuais, que nesse

caso eram inacessíveis às pessoas cegas envolvidas na interação social, bem como, em limitações que dizem respeito à identificação dos materiais com rótulos.

4.2.3.4 Interações Colaborativas

Com a adoção de características da proposta de atividade experimental que se baseou na estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), os membros do grupo iniciam a socialização de conhecimentos sobre a questão proposta antes de desenvolver os procedimentos experimentais:

Bruna: — Questão inicial... um... a tinta da caneta... hidrocor... é uma substância... ou uma mistura de substâncias?... justifique sua resposta...

Ana: — Quem começa é você né Lara?...

Lara: — Isso... eu acho... que é uma mistura de substâncias... não sei explicar direito porquê... mas eu acho que é mais de uma coisa... mas agora eu não consigo pensar em nada... ((inaudível))

Ana: — Ah... é... eu acho que é uma mistura de substâncias... desculpa... tinha te interrompido... porque tem um cheiro diferente... não tem cheiro de tinta...

Lara: — Uhum...

Ana: — Tem um cheiro totalmente diferente... não tem cheiro de tinta... parece até que eles usam álcool junto...

João: — Caneta hidrocor é aquele canetão... não é?...

Ana: — Não...

Lara: — É aquelas... ((inaudível))

Ana: — Hidrocor é aquelas canetinhas... aquelas canetinhas que a gente utilizava também na pré-escola para colorir...

João: — Ah... aquelas famosas canetinhas... nunca notei isso... mas hoje não existe mais isso de tinta sem misturar... essa é uma opinião minha... também acho que seja uma mistura...

Ana: — Tá... aí agora você Bruna... o que você acha?...

João: — Vai Bruna... vou colocar aquele grilinho fazendo barulho...

Ana: — Cri... cri... cri...

((risadas de João))

João: — Mil anos depois...

Ana: — Bruna?...

Bruna: — O que?...

João: — É para você falar agora...

Ana: — Sua vez de falar...

Bruna: — Já?...

João: — Sim...

Ana: — Sim...

Lara: — Ela está perguntando o que você acha...

Bruna: — Ah... não ouvi...

Lara: — O negócio aqui da questão...

Bruna: — Ah... concordo contigo... o cheiro da tinta... da caneta... é totalmente diferente da caneta comum...

(Transcrição da quinta atividade experimental)

Interpreta-se que a adoção de elementos característicos dessa estratégia de trabalho em grupo fomentou interações profícuas para as aprendizagens discentes, que diz respeito às

interações colaborativas descritas por Teodoro, Cabral e Queiroz (2015). Nesse caso, por exemplo, com o incentivo para que todos explicitassem seus conhecimentos, foi possível caracterizar um equilíbrio participativo na explicitação de conhecimentos.

No contexto, da sexta atividade experimental, as reflexões também são valorizadas antes de desenvolver os procedimentos experimentais:

Bruna: — Um... é comum que ao longo do tempo... os materiais sofram modificações... como o enferrujamento... mencione formas de impedir essa corrosão...

Lara: — Eu sei que tem alguns materiais... que eu não me lembro quais agora... que a gente passa no metal... que de certa forma... eles impedem que o metal enferruje né?... e...

Ana: — Acho que o desengripante é um né?...

João: — É...

Lara: — É... ele tira a ferrugem né?...

Ana: — Ah... ele tira...

Lara: — É... mas tem materiais que previnem... não deixam o material pegar ferrugem...

Ana: — Bah... e agora?... eu não lembro de nenhum...

Lara: — Pois é... eu também não lembro... quer falar alguma coisa João?...

João: — É... eu também acho... eu não sei... para prevenir a ferrugem eu nunca parei para pensar... mas coisa para TIRAR a ferrugem... tipo desengripante...

Lara: — Aham... e você Bruna?...

Bruna: — Mínima ideia... mas eu estou pensando...

Lara: — Tá... daí aqui tem... formas de impedir a corrosão... sem contar que... por exemplo... em ambientes muito úmidos também... geralmente enferrujam mais rápido os materiais...

Ana: — É então também... ((inaudível))

João: — Acho que a maresia do mar também influencia um pouco... não influencia?...

Lara: — Também... aham...

João: — Eu tinha uma bicicleta que já tá velhinha... a bichinha...

Lara: — Pois é... então eu acho que tipo assim... se molhar o material... você também vai enferrujar mais rápido... então tipo assim... manter o material em ambiente seco... sem molhar ele e tal... e eu acho que deve ter alguma coisa que passe...

Bruna: — De preferências sem molhar... e se deixar molhar... mas logo secar depois... tipo uma tesoura...

Lara: — É... tá... então eu vou colocar isso então tá?... que uma das formas de impedir a corrosão é manter o material sempre em ambiente seco... longe da umidade... como tem os materiais que evitam a corrosão... mas eu não sei... eu prefiro não colocar essa parte... só manter o material em ambiente seco... pode ser?...

Ana: — É...

João: — Pode ser...

Lara: — Fechou Ana?...

Ana: — Sim... fechou...

(Transcrição da sexta atividade experimental)

Para além do equilíbrio participativo na explicitação de conhecimentos o que se aproxima das interações colaborativas, evidencia-se a discussão sobre eles, o que se interpreta que sejam conhecimentos importantes a serem valorizados no contexto do trabalho em grupo, de modo que possam colaborar para o aprofundamento dos conhecimentos explicitados.

Durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais também se identificam certas características das interações sociais colaborativas:

João: — O que que tem de bom aí Lara?...

Lara: — Tem um pacotinho de alimentos... ó... pega aí... ((entregando para João))

Bruna: — Um saco...

Ana: — Ah... um saco plástico de alimentos...

Lara: — Isso... aí tem uma garrafinha de coca com água... um copo...

Pesquisadora: — Lembrando que a gente tem a posição um leitor... número dois... executor... número 3...

Lara: — Uma canetinha... ó João...

Pesquisadora: — É... escritor... e número quatro... coordenador... tá...

Bruna: — Uma canetinha marrom...

Lara: — Deixa eu mostrar para a Ana... espera aí... ((Lara pega a canetinha da mão do João e entrega para Ana)) aí tem uma seringa também... ((entrega a seringa para João e recolhe a canetinha da mão da Ana))

((João coloca a seringa na mesa e Lara entrega para Ana))

Ana: — Ah... aquela seringa de tomar remédio...

Lara: — Aham... e veio um filtro de papel ó... ((Lara recolhe a seringa da mão de Ana e aproxima da estudante o papel filtro em que ela toca))

Ana: — Filtro de café...

Lara: — É aham... ó... olha João... ((Lara aproxima o papel filtro de João, para que ele também identifique o material.))

Ana: — Tem vários furinhos...

João: — É... dá vontade de tomar um café... quando ver isso aqui... ó pega o negócio... ((João e Lara seguram simultaneamente o papel filtro até que João manifesta o interesse de deixar de tocar o material))

(Transcrição da quinta atividade experimental)

Apesar de descrever um assessoramento ao longo da identificação dos materiais para Ana e João, entende-se que o fomento para a utilização do tato por esses últimos estudantes se constitui em contribuições importantes para o acesso às informações e a construção de significados em torno dos materiais disponibilizados. Assim, interpreta-se a importância de promover ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais o acesso às informações por diferentes sentidos sensoriais, o que se constitui em procedimentos importantes no fomento para a contribuição e participação de estudantes cegos e videntes, à medida que esses podem igualmente atribuir significados aos materiais disponibilizados, de acordo com suas experiências sociais.

Sobre as reflexões em torno das previsões, realçam-se:

Bruna: — Sete... após a discussão... coloque o cilindro de papel... coloque o cilindro de papel no pote com etanol... já fez... oito... cubra o pote com plástico disponível firmando com o plástico... nove... enquanto aguardam o solvente chegar à linha superior marcada no papel... discuta com o grupo a importância do procedimento anterior... de provavelmente tampar...

Ana: — A importância...

Lara: — A importância eu não sei... mas talvez para não ter interferência talvez...

Ana: — A... por exemplo... vamos supor que pingue água ou derrame alguma coisa e caia sem querer no copo... ou só para preservar... para agir com mais rapidez também...

Lara: — Aham...

Bruna: — Talvez pela quebra de moléculas... por que que o ar fica com cheiro de etanol?... entendeu?... vai intensificar o poder do etanol... para ser mais rápido...

Ana: — Boa sugestão... e você João?... o que você acha?...

João: — Muito importante... o etanol vai fazer todo o processo da folhazinha... ele vai dissolver... estando fechado... não tem perigo de derramar né?... e ação dele vai ser maior... ele vai dissolver essa tinta aí... vai mostrar as substâncias que tem nela...

Ana: — Uhum... tá... então a resposta geral a gente acha que o plástico vai tampar para ajudar para não ocorrer interferências e também para acelerar...

Bruna: — O procedimento...

Ana: — A ação do etanol?...

Bruna: — Isso...

(Transcrição da quinta atividade experimental)

Mais uma vez, para o contexto descrito, evidencia-se um equilíbrio participativo na explicitação de conhecimentos, característica da interação colaborativa (TEODORO; CABRAL; QUEIROZ, 2015). Além do equilíbrio participativo na exposição de conhecimentos, é estabelecido um diálogo entre esses conhecimentos, o que colabora para a discussão em torno de uma questão que represente os aspectos pontuados. Conclui-se que as interações colaborativas caracterizadas nesse contexto favorecem um equilíbrio na tomada de decisões entre os membros do grupo, o que amplia, portanto os conhecimentos identificados nesse contexto de interação social.

Durante a análise dos resultados experimentais também foi possível realçar interações colaborativas:

Bruna: — Tá... questão 1... após um mínimo de dois dias... vamos analisar... as previsões do grupo se confirmaram?... o que poderia justificar os resultados obtidos?...

Lara: — Ó... eu estou abrindo agora o pote de bombril com água... tá?... e aí o bombril... eu não sei o que que deu... provavelmente... a gente falou que o bombril na água ia enferrujar né?... então... ele tá cheio de pozinho meio alaranjado... na água...

João: — Deixa eu ver...

Ana: — A sim...

Lara: — E a água tá meia amarela também...

Bruna: — A ferrugem... dissolveu ali...

Lara: — Daí a gente falou que no pote com óleo não ia enferrujar e... tá normal... a mesma coisa... não mudou nada...

Ana: — Tá... agora a primeira parte... sim... as previsões do grupo se confirmaram... agora a segunda parte da pergunta... ((professora da área da Educação Especial observa os potes))

Lara: — Ó Ana... cheira... é bombril com água... ((Lara aproxima o pote ao nariz de Ana))

Bruna: — Cheira...

Lara: — Sentiu?...

Ana: — É água mesmo?...

Lara: — Sim...

Ana: — Cheiro estranho...

Lara: — Ó João...

João: — Oi...

Bruna: — Deixa que eu faço aqui... cuidado para não encostar a boca...

João: — Dá para sentir...

Lara: — Dá o que?...

Bruna: — Dá para sentir... ele falou...

Lara: — E a água com óleo tem gosto... quer dizer bombril com óleo/...

Bruna: — Tem gosto?... ((risadas))

João: — Tem cheirinho de fritura...

Lara: — Ficou com cheiro de óleo... o bombril com óleo... tá... a nossa previsão se confirmou...

Ana: — Agora... o que poderia justificar os resultados obtidos?...

Lara: — Eu acho que assim... que nem a gente falou né?... o óleo meio que...

Ana: — Ele também ajuda muito a evitar que ocorra a ferrugem né?...

Bruna: — É como se impermeabilizasse...

Lara: — Ele impermeabiliza... ele impede... ele tem uma camada ali que protege... que não deixa o metal enferrujar... pode ser?...

João: — Uhum...

Ana: — Uhum... e já a água agiu no bombril... como se fosse um metal né?...

Lara: — Isso...

João: — Já pode escrever já?...

Lara: — Pode...

(Transcrição da sexta atividade experimental)

O equilíbrio participativo na obtenção de informações colabora para a ampliação das reflexões sobre a análise, visto que a participação de pessoas cegas e videntes direcionam observações que não se restringem ao sentido sensorial da visão, tecendo contribuições para o aprofundamento de conhecimentos explicitados.

Em suma, identificou-se o predomínio de interações colaborativas ao longo dessa última estratégia de trabalho em grupo, que foram identificadas em diferentes momentos do trabalho em grupo. Assim, as interações colaborativas favoreceram diferentes contribuições na construção de conhecimentos por pessoas cegas e videntes.

4.3 POTENCIALIDADES E LIMITES DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM PEQUENOS GRUPOS PARA AS POSSÍVEIS TRANSFORMAÇÕES DAS COMPREENSÕES DISCENTES A RESPEITO DA PESSOA CEGA

Destacamos aqui as categorias propostas por Vygotski (1983) em relação às compreensões sobre as pessoas cegas, quais sejam: compreensão mística, compreensão biológica ingênua e a compreensão sociopsicológica. De modo a pontuar possíveis respaldos e transformações das compreensões dos/as estudantes antes e após a sequência de propostas de atividades experimentais.

4.3.1 Compreensão mística

Quando questionados sobre a possibilidade de as pessoas cegas terem um desenvolvimento de características místicas, os estudantes destacam:

Não... acho que essa parte não... porque se não todos teriam o dom de prever o futuro né?... e não seria uma coisa exclusiva nossa...

(Ana – primeira entrevista)

Não... isso eu acho que não... isso aí não tem nada a ver... o deficiente visual não tem superpoderes assim... eu não acho que uma pessoa cega seja uma pessoa que consiga prever o futuro dessa forma...

(João – primeira entrevista)

Bom... a gente mesmo... não consegue prever o futuro... a gente consegue ter uma ideia do que vai acontecer no futuro... então... eles só perderam a visão... não perderam o raciocínio...

(Bruna – primeira entrevista)

Essa aí é relativa ao misticismo... não sei... acredito que não... [...] ver o futuro eu acho... não é algo que possa acontecer...

(Daniel – primeira entrevista)

Para mim não faz sentido uma pessoa prever o futuro... e uma pessoa deficiente visual... não acredito que tenha essa possibilidade de ver o futuro também...

(Karla – primeira entrevista)

De acordo com as reflexões discentes, interpreta-se uma superação de ideias que valorizam a existência de forças místicas atribuídas às pessoas cegas como uma compensação da visão física perdida. O que interpretamos como uma superação de compreensões que permearam um período histórico caracterizado por Vygotski (1983) que atribuía forças místicas às pessoas cegas. Contudo, como descreve Camargo (2005), são ideias que apesar de envolver a antiguidade, a Idade Média e uma parte da história moderna, estão ainda presentes em nossa sociedade.

Além de forças místicas, essa compreensão sobre a pessoa cega é permeada por diferentes entendimentos, a exemplo da inferioridade atribuída a esses sujeitos (CAMARGO, 2005), como pôde ser identificada na continuidade das entrevistas:

[...] o deficiente visual pode participar, mesmo sem esse tipo de utilidade... mas algumas vezes podem ser adaptadas...

(João – primeira entrevista)

Aí eu acho que não... porque nem a gente que enxerga não vê o futuro sabe?...

(Lara – primeira entrevista)

Ao serem questionados sobre a possibilidade de interação entre pessoas cegas e videntes, João e Lara realçam características que se aproximam da inferioridade mencionada. Lara, por exemplo, descreve inferioridades aos sujeitos mencionados simplesmente baseando-se em suas características individuais, como se isso refletisse em menores possibilidades “de prever o futuro” quando comparadas às pessoas videntes. João, por outro lado, destaca características de uma sociedade que muitas vezes valoriza a dimensão visual em detrimento de outros sentidos, o que compromete a participação desses sujeitos, e conseqüentemente podem direcionar certas reflexões sobre suas contribuições em diferentes aspectos em nossa sociedade.

Durante a segunda entrevista, os/as discentes permanecem desacreditando no desenvolvimento de forças místicas atribuídas às pessoas cegas, como pode ser identificado nos seguintes fragmentos:

Não... porque se tivesse eu conseguiria prever o futuro...
(Ana – segunda entrevista)

Eu João não tenho... mas tem gente que acredita nisso... e têm sim... dependendo da sua religião... no que você acredita... tem sim... a força da sua fé... eu não tenho... como eu disse... mas a força na fé da religião dela pode fazer com que ela tenha né?...

(João – segunda entrevista)

[...] só que eu não acho de fato vão ver o futuro... tipo... eles vão imaginar o futuro... para eles... vão desejar o futuro para eles... igual todo mundo faz... é... só que isso de prever o futuro eu acho que não...

(Lara – segunda entrevista)

Tipo... essa historinha é mais mitológica e tal né?... mas eles... só perderam a visão... eles não perderam a compreensão... então... se eles tiverem os fatos ali... eles conseguem chegar a uma compreensão se for ali pode ser perigo e eles podem cair...

(Bruna – segunda entrevista)

Não... eu não acho... sou bem descrente desse assunto de misticismo... eu não acho isso...

(Daniel – segunda entrevista)

O pequeno grupo investigado destacou conhecimentos que indicam a superação de características místicas atribuídas inerentemente às pessoas cegas. Nesse contexto, Ana e João, ambos os estudantes cegos, realçam suas experiências como justificativa para a superação da compreensão mencionada. João complementa a discussão ao indicar como essa compreensão ainda permanece no imaginário social.

Entre as reflexões do estudante mencionado, também se realçam outras:

[...] o deficiente visual... participar... a participação cordial do deficiente visual... a Ana... inclusive foi executora em um dos procedimentos experimentais... um deficiente visual... eu não cheguei a isso... mas... isso é um grande feito em todas as áreas... para o deficiente visual... [...] não... para mim não faria diferença se eu fosse ou não... na verdade eu acho que eu teria medo de ser o executor... e fazer alguma coisa errada... assim... às vezes pode dar alguma coisa errada... porque o deficiente visual... mexendo com coisas ali... pode derramar fora... pode... entende?...

(João – segunda entrevista)

Nesse caso, se descrevem sobre as participações das pessoas cegas (Ana e João) no contexto das atividades experimentais propostas, que não foram restritas em função das características individuais. Aliás, elas foram planejadas considerando as características das pessoas cegas mencionadas. Assim, interpreta-se que isso colaborou para refletir sobre aspectos inicialmente explicitados por João, quais sejam, os resquícios da visão mística.

De acordo com o exposto, os estudantes cegos puderam realçar diferentes contribuições no trabalho em grupo. Apesar do diálogo, é justo comentar, que as pessoas cegas podem ter diferentes estímulos durante o seu desenvolvimento, o que, por exemplo, pode direcionar ou ainda implicar em diferentes reflexões sobre as suas características. Como descreve Nuernberg (2008) ao assumirem papéis sociais mais visíveis, a marca da diferença deixa de ser negativa nas pessoas cegas. Isso pode ser fomentado na escola, quando estudantes cegos/as desenvolvem procedimentos experimentais. Interpretamos que os problemas mencionados pelo discente na manipulação são aspectos que não se restringem às pessoas cegas, mas igualmente aos demais sujeitos que pode realizar tal responsabilidade.

Ainda que as atividades experimentais tenham sido planejadas para a participação de todas as pessoas, entende-se que a atribuição de significados ao longo da interação social muitas vezes se restringe à dimensão visual:

[...] que eu participei... eles não iriam conseguir participar normalmente se não tivesse a colaboração do grupo... porque por exemplo... se alguém te fala o contagotas... realmente... se você não consegue enxergar... você fica realmente imaginando o que que é isso... ou coisas do tipo... meio que eles não conseguem... estar no mesmo lugar que você... assim... se você não explica para eles... se você não dá o que é fornecido... porque por exemplo... ali nas equipes... no trabalho que eu fiz com eles... a gente ia explicando os materiais necessários...

(Daniel – segunda entrevista)

Como descreve Camargo (2012), muitas vezes a comunicação se estabelece por significados associados ao sentido visual e nesse caso, são inacessíveis para as pessoas cegas. Ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais foi possível realçar que

muito temos a aprender uns com os outros. No contexto do trabalho em grupo, incentivou-se o trabalho em conjunto, não com intuito de que os estudantes cegos fossem assessorados pelos estudantes videntes, mas com a intenção de que ambos aprendessem em conjunto. O planejamento da identificação dos materiais foi realizado de forma que todas as pessoas cegas e videntes pudessem observar e descrevê-los, em que diferentes significados poderiam ser atribuídos aos materiais disponibilizados, utilizando diferentes sentidos sensoriais. Entende-se que outras estratégias poderiam ser fomentadas nesse momento, de modo a promover a maior autonomia das pessoas cegas e descaracterizar certas interações tutoriais identificadas, que nesse caso podem reforçar determinadas compreensões sobre esses sujeitos que pouco fomenta contribuições para o desenvolvimento de sua autonomia. É justo comentar, que as participações pontuais de Daniel, podem ter colaborado para caracterizar ao final da pesquisa, resquícios da visão mística.

De maneira geral, ao longo das primeiras entrevistas foi possível pontuar a superação de características místicas atribuídas inerentemente às pessoas cegas. Contudo, na entrevista inicial Lara e João realçaram resquícios desse período histórico quanto à inferiorização dos sujeitos mencionados. Na entrevista final, a superação de forças místicas permaneceu entre as reflexões discentes. Não foi possível identificar nas reflexões de Lara e João inferiorização para os sujeitos mencionados, o que pode ser caracterizado como uma potencialidade da sequência de estratégias de trabalho em grupo na superação de determinadas compreensões sobre a pessoa cega, em diálogo com os apontamentos de Silveira e Gonçalves (2021). Em contrapartida, Daniel explicitou resquício dessa compreensão, o que pode dialogar com suas participações pontuais no trabalho em grupo, que nesse caso, foram insuficientes para a superação desses resquícios da compreensão mística mencionada.

4.3.2 Compreensão biológica ingênua

Um entendimento recorrente ao longo das entrevistas foi o desenvolvimento acentuado dos sentidos remanescentes em pessoas cegas:

Sim... tanto que ali na sala o João e a Ana às vezes eles se incomodam com o barulho... coisa que para a gente é normal... **neles a audição é mais apurada né?...** a gente acompanha bastante isso aí... tem momentos que a segunda professora tem realmente que chamar atenção da turma para o barulho... ou então preferem ficar na sala ao invés da quadra... porque tem muito barulho para eles... **porque é mais aguçado...**

[...] Eu acho que vai com o tempo né?... porque tudo é uma adaptação da gente... conforme é... tipo, por exemplo... se eu não me engano, a Ana e o João já nasceram

daquela forma... então... então eu acho que a partir do momento em que eles já estavam no mundo... aquilo ali só foi se aguçando mais... mas no meu caso... se eu perdesse a visão hoje... eu acho que levaria um **tempo** até conseguir me adaptar... a **ter o sentido mais aguçado**...

(Lara – primeira entrevista) [grifo nosso]

Sim... bem mais... até para ler em Braille... eu já tentei... mas assim... tem que ter o tato muito sensível para conseguir identificar os pontos... ainda mais para identificar uma frase... um texto... acredito que sim...

[...] Eu acredito que por conta da **necessidade**... deles utilizarem mais isso também... instigar mais... e do próprio corpo também... deles já serem preparados para isso desde de pequenos... isso também já é estimulado...

(Karla – primeira entrevista) [grifo nosso]

Lara e Karla expressam compreensões influenciadas pelo convívio e interação com pessoas cegas, Ana e João, nesse caso, e como destacado por Vygotski (1983) permaneceram no imaginário social durante algum tempo, sendo falsamente interpretadas. De acordo com os aspectos mencionados, todas as pessoas cegas, por exemplo, teriam a audição e o tato mais desenvolvido, o que pode remeter a uma ideia simples de compensação das funções orgânicas. Vygotski (1983) destaca que não existe na pessoa cega um desenvolvimento acentuado da audição e do tato, como descrevem as estudantes. Em contrapartida, as discentes também mencionaram características que potencializariam esse desenvolvimento, como o tempo e a necessidade, e que por isso, foram destacadas nos trechos. Esses indicativos, dialogam com a superação da compreensão biológica ingênua, pontuando aspectos que possam favorecer o desenvolvimento dos sentidos sensoriais mencionados.

Outros estudantes igualmente realçaram o desenvolvimento acentuado dos sentidos sensoriais remanescentes em pessoas cegas:

[...] porque aí você teria que **utilizá-los com mais frequência**... como você só usava a visão... usaria só os outros sentidos... acredito que **eles ficariam mais aguçados**... por você utilizá-los mais...

(Ana – primeira entrevista) [grifo nosso]

Sim... é como se o nosso corpo nos ajudando a sobreviver... é um modo de sobrevivência... no caso de todos os sentidos nos ajudam a sentir o perigo ao nosso redor... se a gente não consegue ver... a gente vai escutar ou **ter o tato melhor para poder identificar o que está ao nosso redor**... nosso instinto de sobrevivência...

[...] Eu acho que a pessoa vai se acostumando... vai se adaptando...

(Bruna – primeira entrevista) [grifo nosso]

Ahh... eu acredito que sim... porque o nosso corpo... a ausência da visão... ele tende a **complementar** em algo mais... por exemplo... melhora a audição... para ter uma percepção muito maior ao seu redor... porque é essa a função da visão... conseguir se localizar... eu acho... eu acho que o nosso corpo tende a complementar com isso...

[...] Porque até o nosso corpo se acostumar com a falta da visão... isso já levaria um tempo... mas para conseguir recompor em outras funções... acho que isso também levaria um tempo e treino também...
(Daniel – primeira entrevista) [grifo nosso]

Ainda que Ana, Bruna e Daniel realcem a utilização como um fator que favoreça o desenvolvimento dos sentidos remanescentes em função das limitações orgânicas inerentes à pessoa cega, interpreta-se que esses indicativos dialogam com a compreensão biológica, quando supervaloriza o desenvolvimento acentuado dos sentidos remanescentes como algo inerente à pessoa cega. O que pode dialogar com uma compensação simples e automática dos sentidos sensoriais remanescentes para os sujeitos mencionados.

As implicações dessa compreensão ficam mais tácitas nas descrições de Lara: “tem momentos que a segunda professora tem realmente que chamar atenção da turma para o barulho... ou então preferem ficar na sala ao invés da quadra... porque tem muito barulho para eles... porque é mais aguçado...”. Acredita-se que o problema mencionado, não se restrinja em aspectos problemáticos em torno do desenvolvimento acentuado, mas em função da obtenção de informações auditivas, que podem ser inviabilizadas em função de muitas informações concomitantes. Nesse caso, o respaldo para a compreensão biológica ingênua inclusive restringe as interações sociais, visto que as pessoas cegas não participam do mesmo ambiente escolar que os demais colegas da turma.

Durante a segunda entrevista, foi identificado que apenas Bruna realçou aspectos referentes à pessoa cega que se restringe ao desenvolvimento acentuado dos sentidos remanescentes:

Sim... é... para sobreviver... como um instinto do corpo... então ela **automaticamente** vai melhorando os outros sentidos... [...] vai voltar como um bebê e aprender do zero... a melhorar... aprendendo aos poucos...
(Bruna – segunda entrevista) [grifo nosso]

Ainda que a estudante mencionada destaque a aprendizagem como um fator que influencia no desenvolvimento dos sentidos remanescentes, ela fornece indicativos de que esse desenvolvimento ocorre de maneira automática. De acordo com esse aspecto, interpretamos aproximações com a compreensão biológica ingênua.

E contrapartida, Ana, Daniel e João apresentam reflexões que se direcionam à superação do desenvolvimento acentuado e automático dos sentidos remanescentes para as pessoas cegas:

Não sei se automaticamente... mas ao longo do tempo... aperfeiçoando um pouco mais... esses sentidos... mas acho que automaticamente... não tenho muita certeza sobre isso...

(Ana – segunda entrevista)

Eu não acho que seja algo imediato... a pessoa perdeu a visão e no outro dia ela já tá podendo ouvir coisas... ter uma audição mais aguçada... eu acho que por exemplo... ela tende a se acostumar com o seu ambiente... acho que realmente algumas coisas... principalmente a audição... acabe se ampliando mais... percebendo coisas que a gente com a visão não se acostuma...

(Daniel – segunda entrevista)

Talvez teria... se você fosse bem treinada você teria... isso na verdade é da natureza do deficiente visual... como diz o ditado... quem não tem gato... caça com cachorro... eu não tenho a visão... mas os meus outros sentidos são aguçados... aqui no meu lado eu consigo sentir...

(João – segunda entrevista)

As reflexões expostas sugerem que os estudantes, nesse caso, estejam revendo as características inicialmente pontuadas. Aqui, por exemplo, não se identificam aspectos de uma generalização em torno do desenvolvimento acentuado dos sentidos remanescentes em função da ausência da visão. Assim, pontuamos conhecimentos importantes, que podem dialogar com compreensões mais coerentes para o convívio desses sujeitos em sociedade, aprofundando reflexões sobre o seu desenvolvimento e suas características individuais.

Lara, por exemplo, descreve aspectos sociais apreendidos do diálogo com os colegas cegos que potencializam o uso dos seus sentidos remanescentes:

Não... a gente já conversou com a Ana e o João... e eles falaram que tipo assim... é... quando eles começaram a ir para a Associação XXX... por exemplo... demorou um tempo para eles aprenderem a ler em Braille... aprender a escrever... então tipo... foi um processo... que foi longo... só que para eles já faz bastante tempo... então eles já estão bem acostumados...

(Lara – segunda entrevista)

A discordância quanto ao desenvolvimento acentuado dos sentidos remanescentes em pessoas cegas de maneira automática e a não caracterização desses sujeitos como pessoas que tenham esses sentidos mais desenvolvidos que o normal dialoga com a superação da compreensão biológica ingênua.

Em suma, ao longo da primeira entrevista, Ana, Bruna, Daniel, Lara e Karla destacaram o desenvolvimento acentuado do tato e da audição como algo inerente à pessoa cega, o que interpretamos que dialoga com características da compreensão biológica ingênua. Contudo, os/as mesmos/as estudantes também realçaram aspectos que colaboram para o desenvolvimento dos sentidos orgânicos em pessoas cegas, o que, de certa forma, contradiz o desenvolvimento simples e automático mencionado. Assim, no decorrer das entrevistas, os participantes manifestaram diferentes entendimentos sobre a pessoa cega. Esses indicativos

dialogam com os resultados de Voos e Gonçalves (2015), que descrevem que as pessoas podem conviver com mais de uma compreensão sobre o público-alvo da Educação Especial mencionado. Durante a segunda entrevista, Ana, Daniel e Lara não mencionaram características que dialogam com a compreensão biológica ingênua, o que pode se caracterizar como uma contribuição da sequência de propostas experimentais para problematizar e aprofundar certas reflexões sobre os sujeitos mencionados. Bruna, por outro lado, ainda apresentou características que dialogam com a compreensão biológica ingênua, ainda que se realcem reflexões incongruentes entre os aspectos mencionados pela discente. João continuou não manifestando interpretações que pudessem ser assim caracterizadas.

4.3.3 Compreensão sociopsicológica

Ana, quando questionada sobre a possibilidade de pessoas cegas e videntes organizarem e realizarem atividades juntas, destaca:

Concordo... com certeza... porque na verdade isso é meio que o significado verdadeiro de inclusão... né?... todos fazem atividade juntos... independente de deficiências... deficiência visual... auditiva e tudo mais...

(Ana – primeira entrevista)

A estudante nesse momento evidencia que as especificidades individuais não impedem as interações sociais, em outras palavras, não se caracterizam como uma incapacidade ou inferioridade em relação aos demais. De acordo com ela, as interações entre os sujeitos mencionados, inclusive, se relacionam com o direito do público-alvo da Educação Especial de conviverem com os demais. Apesar do respaldo em políticas públicas que favorecem esse convívio, ainda são nítidas as barreiras e estereótipos sobre eles (BONFIM; MÓL; PINHEIRO, 2021), o que interpretamos que em alguma medida podem restringir as interações sociais.

Os estudantes compartilharam conhecimentos, ao longo da entrevista, sobre a participação e interação entre pessoas cegas e videntes no contexto escolar que, às vezes, precisa ser planejada para essa finalidade:

Eu acredito que sim... porque... até mesmo coisas que ajudam na audição né?... por exemplo... o futebol que tem aquela bola com o sino dentro... isso ajuda muito na localização... na percepção de onde está a bola... sabe?... claro... não vai ter a mesma sensação de quem tá vendo-a... mas dá para conseguir... alguém por exemplo bem treinado... que já tem muito tempo que faz aquilo... eu não diria que teria igualdade... mas acho que dá para ser algo competitivo...

(Daniel – primeira entrevista)

A gente na gincana passada... o João e a Ana jogaram dominó... foi um jeito de incluir eles... nas nossas diversões... por assim dizer... comuns... entre muitas aspas... então... não tem nenhum problema de jogar juntos... é só colocar um jeito de incluir eles... colocando identificações para eles...

[...] Olha... eu já trabalhei com eles o ano passado... esse ano até agora não teve muitas atividades em grupos muito grandes... hoje eu fico em um canto da sala e eles em outro... mas quando precisa... a gente coloca eles em um grupo... ou vai para o grupo deles... não tem problema...

(Bruna – primeira entrevista)

Eu concordo... porque eu acho assim... é... no momento atual... que a gente tá com vários recursos e tal... a pessoa cega é capaz de tudo... contanto que ela tenha acesso... a gente tem vários casos por aí que as pessoas conseguem se virar super bem... mas aí é a questão do acesso mesmo... ter acesso, ter uma estrutura adequada para eles...

(Lara – primeira entrevista)

Sim... com certeza... acredito que todo mundo tem o direito de participar e... acho que é importante para todo mundo se sentir inserido e... participar junto... acho que não tem que ter essa discriminação por eles serem deficientes visuais... acredito que todo mundo tem que participar e aprender a viver em sociedade... que nem todo mundo vai ser igual... e a gente tem que adaptar para todo mundo se sentir inserido...

[...] Tem coisas que eu acredito que não... mas tem coisas que tem que ser adaptadas... por exemplo educação física... educação física é um exemplo que algumas coisas precisam ser adaptadas... no futebol... a bola precisa ter um chocalho para eles conseguirem participar... mas tem coisas que não precisa...

[...] Como por exemplo é... a gente vai brincar de *stop*... por exemplo... eles conseguem automaticamente um objeto... uma palavra que começa com B... por exemplo... não precisa literalmente escrever... se for um ditado... por exemplo...

(Karla – primeira entrevista)

Não... dependendo do que for... pode ser feito sim... não tem nenhum empecilho... se não for uma coisa perigosa... pode ser feita sim... o deficiente visual pode participar, mesmo sem esse tipo de utilidade... mas algumas vezes podem ser adaptadas...

(João – primeira entrevista)

De maneira geral, os estudantes explicitam conhecimentos que se associam ao contexto de brincadeiras ou atividades desenvolvidas no ambiente escolar que podem ser realizadas independente de pessoas serem cegas ou videntes. Com isso, interpretamos que o convívio entre os sujeitos mencionados no ambiente escolar favorece reflexões sobre as possibilidades de todas as pessoas se desenvolverem e participarem das atividades desenvolvidas. Karla, por exemplo, destaca formas alternativas de desenvolver determinada brincadeira que não apresentam nenhum impeditivo para a participação de pessoas cegas e videntes. Daniel, por outro lado, destaca que nem sempre o planejamento de atividades promove o equilíbrio participativo entre os sujeitos mencionados. Como ressalta João, às vezes, as atividades desenvolvidas implicam em contribuições desiguais entre as pessoas cegas e videntes. Tais características se aproximam da compreensão sociopsicológica em que se realça como o meio social pode ou não favorecer o desenvolvimento das pessoas cegas.

Nessa direção, os apontamentos dos/as discentes dialogam com a compensação social mencionada por Vygotski (1983), que ressalta as diferentes possibilidades de pessoas cegas participarem das atividades do cotidiano, favorecendo o desaparecimento pejorativo da palavra deficiência. Como descreve João, nem sempre as atividades propostas, ainda que tenham a intenção mencionada, contribuem ao equilíbrio participativo entre pessoas cegas e videntes, o que interpretamos que sejam características do meio social que precisam se tornar objeto de reflexão, de modo a favorecer a sua autonomia.

Em outro momento da entrevista, João destaca conhecimentos que dialogam com a compreensão sociopsicológica:

Sim... isso eu concordo sim... o sentido visual... é porque a pessoa vidente... quem tem a visão... **ele confia muito na visão e muitas vezes ele deixa de prestar atenção na própria audição**... porque ela tem a visão né?... então ela confia muito no que o olho dela vê... ela acaba deixando certas coisas de ouvir... de ouvir certas coisas... porque ela tem a visão... a visão para a pessoa vidente traz uma grande vantagem né?... por isso ela acaba deixando... [...]

[...] Seria por conta do próprio deficiente visual... são coisas do deficiente visual que ele vai desenvolvendo por não ter a visão... ele vai se ligar mais a audição... ao tato... no toque né?... para conhecer a professora... toque...

(João – primeira entrevista) [grifo nosso]

Ao destacar a passagem do texto “ele confia muito na visão e muitas vezes ele deixa de prestar atenção na própria audição”, interpretamos que o estudante não se respalda em características sobre o desenvolvimento acentuado dos sentidos remanescentes em pessoas cegas. Na continuidade das descrições ampliam-se as reflexões, ao destacar características do meio social que catalisam o desenvolvimento desses sujeitos, o que interpretamos que dialogam com características da compreensão sociopsicológica descrita por Vygotski (1983). É justo comentar que de acordo com essa compreensão, as pessoas cegas podem ter o desenvolvimento acentuado dos sentidos remanescentes, mas isso não é algo característico ou inerente a esses sujeitos.

No que diz respeito às possibilidades e às condições de interação entre pessoas cegas e videntes, é possível destacar:

Concordo... porque em todos os lugares teria que ter algo adaptado para a gente... como por exemplo... num restaurante... um cardápio especial... que a gente conseguisse escolher o nosso próprio prato... e ser independente... mas também... ter esse momento com as pessoas que enxergam... sendo... algo... prazeroso... sem ter que tá dependendo muito do auxílio dessas pessoas né?... então sim... precisa ter as condições adequadas... para essa interação... em uma praça... em um parque... nesses lugares assim... só a questão da mobilidade mesmo... para ser acessível para eu caminhar... de resto... o próprio banco... para sentar e conversar... já serve bastante para essas interações... mas que precisa ter condições adequadas...

(Ana – segunda entrevista)

Ana descreve a importância de determinados aspectos, presentes em sua realidade, o que dialoga com características da compreensão sociopsicológica descrita por Vygotski (1983). De acordo com a estudante, a ausência de determinadas características, em muitos casos, direciona certos tipos de interação social, que restringem a sua independência em relação aos videntes. Ainda que se reconheçam características que favorecem a interação social com os demais. Os apontamentos dialogam com a discussão de Vygotski (1983) ao descrever sobre a possibilidade de surgir casos particulares de desenvolvimento de pessoas cegas, caso não haja processos de compensação para a comunicação com pessoas videntes. Nesse caso, em específico, o desenvolvimento de pessoas cegas pode estar atrelado à dependência em relação aos videntes.

Durante a segunda entrevista, Bruna destaca conhecimentos quanto a possibilidade de interação, não atribuindo inferioridade às pessoas cegas:

Eles continuam sendo pessoas... então não tem por que não interagir...
(Bruna – segunda entrevista)

Diferente dos apontamentos de Daniel:

Concordo... porque... por exemplo... ali no trabalho que a gente fez em grupo... nos que eu participei... eles não iriam conseguir participar normalmente se não tivesse a colaboração do grupo... porque por exemplo... se alguém te fala o conta-gotas... realmente... se você não consegue enxergar... você fica realmente imaginando o que que é isso... ou coisas do tipo... meio que eles não conseguem... estar no mesmo lugar que você... assim... se você não explica para eles... se você não dá o que é fornecido... porque por exemplo... ali nas equipes... no trabalho que eu fiz com eles... a gente ia explicando os materiais necessários...
(Daniel – segunda entrevista)

Ainda que o estudante mencione possibilidades de interação entre pessoas cegas e videntes, é perceptível identificar características de inferioridade atribuídas às pessoas cegas. É certo que, as informações veiculadas no trabalho em grupo podem estar diretamente relacionadas ao sentido sensorial da visão, que nesse caso comprometem a participação dos sujeitos mencionados. Contudo, outras características foram planejadas para fomentar e interdependência entre os membros do grupo. É certo que a participação pontual do estudante pode ter repercutido nas reflexões almejadas sobre o convívio entre os sujeitos mencionados.

É certo que a independência de pessoas cegas pode causar dúvidas e estranhamento quanto às atividades realizadas por eles, como destaca João na segunda entrevista:

Não tem segredo... eu converso com uma pessoa normal... assim... tem gente que fica impressionado... que pergunta como é que eu consigo mexer no meu celular... mexendo...

(João – segunda entrevista)

Ainda que as pessoas cegas possam se deparar com diferentes condições que pouco fomentam a acessibilidade, isso são aspectos que precisam ser superados. A utilização de equipamentos tecnológicos, como descrito por João, pode ser uma alternativa. Ainda que possa envolver diferentes aspectos econômicos, catalisam reflexões que precisam emergir de modo a colaborar com a autonomia e desenvolvimento desses sujeitos. Tudo isso também se constitui em contribuições para o desenvolvimento de conhecimentos em nossa sociedade sobre as especificidades individuais, que não se caracterizam como “anormalidade”.

Para o acesso às informações, Lara, compreende que as atividades experimentais desenvolvidas não negligenciaram a participação de Ana e João:

Eu acho que sim... porque tipo assim... a gente viu isso ali na sala né?... por exemplo... a gente vai fazer um experimento químico e como é que a pessoa cega vai ver?... só que se você adaptar para ela... ela vai entender perfeitamente o que tá acontecendo... e tipo assim... o João e a Ana também tinham bastante conhecimento né?... então realmente... só faltava isso de você adaptar para eles entenderem o que estava acontecendo ali... é... e tipo... acho que tudo é assim... é só adaptar que eles vão estar bem tranquilos...

(Lara – segunda entrevista)

Lara expõe características de Ana e João que favoreceram uma posição social. Além do acesso às informações por sentidos remanescentes, Lara realça os conhecimentos discentes. Assim, interpreta-se que a participação de Ana e João no contexto de atividades experimentais se constitua em contribuições para o aprofundamento de conhecimentos sobre as pessoas cegas, favorecendo a desconstrução de concepções equivocadas sobre as potencialidades e necessidades de estudantes cegos/as (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).

Em síntese, interpreta-se que todas as pessoas investigadas apresentaram ideias que dialogam com a compreensão sociopsicológica sobre a cegueira, tanto na primeira entrevista quanto na segunda. Para além do contexto da pesquisa, o grupo investigado realçou possibilidades de interação entre pessoas cegas e videntes em diferentes contextos, o que de certa maneira se relaciona com as suas experiências de convívio social no contexto escolar. Interpreta-se que os sujeitos investigados explicitaram conhecimentos que se aproximam da compreensão sociopsicológica, quando, por exemplo, apontam aspectos relativos ao ambiente físico e social que possam favorecer a interação social entre pessoas cegas e videntes, que se aproximam de características descritas por Vygotski (1983) em torno da compensação social. Contudo, Daniel apresentou características pouco coerentes com o convívio almejado entre os

sujeitos mencionados para o contexto da segunda entrevista, que pode se justificar pelas suas participações pontuais no trabalho em grupo com Ana e João.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da sequência de propostas de atividades experimentais de Química foi possível caracterizar potencialidades e limites de cada uma, bem como ao conjunto das propostas de atividades experimentais na explicitação e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Interpreta-se que as características valorizadas colaboraram com o processo de enriquecer parte desses conhecimentos.

Inicialmente analisamos compreensões discentes sobre o trabalho em grupo, que se caracterizaram com a atribuição de responsabilidades individuais, incentivando o desenvolvimento das tarefas, mas nem sempre o convívio social. Nesse contexto, foi possível realçar o desequilíbrio participativo entre os integrantes do grupo. Os estudantes destacaram ainda, preferências para o desempenho de certos papéis, enquanto demonstraram depreciações por outros. Conhecimentos que precisaram ser aprofundados, dado sua repercussão no convívio social almejado ao longo do trabalho em grupo.

Durante as avaliações e autoavaliações, propostas com a intenção de identificar compreensões sobre a pessoa cega, transpareceram conhecimentos sobre o trabalho em grupo proposto no contexto das atividades experimentais, que não se restringiram a assumir determinados papéis ao longo do desenvolvimento dos procedimentos experimentais. Os estudantes pontuaram a adoção de responsabilidades individuais ao longo das propostas de atividades experimentais, colaborando com a construção de conhecimentos em diferentes dimensões da aprendizagem. Ainda que não tenha sido possível identificar compreensões sobre as pessoas cegas, foi possível pontuar a adoção de responsabilidades individuais, que colaboram com o equilíbrio participativo entre os membros do grupo.

Na primeira proposta de atividade experimental que se baseou, em parte, na estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), os/as discentes tiveram a oportunidade de refletir sobre as questões propostas, nesse contexto, antes de comunicá-las aos demais membros do grupo. Isso, por exemplo, colaborou para a explicitação de conhecimentos individuais, em diferentes momentos, que se tornaram objeto de reflexão e apropriação de outros, que não se restringiram à dimensão conceitual. Porém, poucas discussões foram identificadas em torno dos conhecimentos explicitados ao longo das interações sociais. É justo comentar, que a estratégia de trabalho em grupo pouco fomentava tal característica, o que também pode se relacionar com conhecimentos procedimentais que precisam ser aprofundados no contexto da interação social. Por outro lado, foram apreendidos

conhecimentos atitudinais importantes nesse contexto de interação, como a escuta e respeito pelas contribuições individuais. Esses conhecimentos sustentaram inclusive a explicitação e reflexão sobre diferentes conhecimentos conceituais e procedimentais que emergiram no contexto de interação, favorecendo o seu enriquecimento.

Parte das limitações identificadas para a primeira proposta de atividade experimental que se baseou em contribuições da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009) emergiram da dificuldade expressa pelos/as discentes em se envolverem na resolução de questões propostas ao final dos procedimentos experimentais que envolvia o diálogo com pequenos textos propostos. Nisso, identificaram-se o predomínio de interações tutoriais em detrimento de interações colaborativas. O que precisa se tornar objeto de pesquisa no contexto das atividades experimentais, favorecendo o aprofundamento de conhecimentos almejados em diferentes dimensões da aprendizagem.

Durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais da primeira proposta de atividade experimental não foram incentivadas as características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009). Em contrapartida, papéis foram valorizados entre os membros do grupo para fomentar o equilíbrio participativo. Identificou-se que a adoção dessas responsabilidades, em alguns momentos, colaborou com o objetivo mencionado, caracterizando interações colaborativas. Por outro lado, também transpareceu interações sociais do tipo individualista e tutoriais que em parte se relacionaram com os conhecimentos discentes explicitados ao longo da interação social sobre o desenvolvimento desses procedimentos experimentais, bem como sobre as responsabilidades individuais e entendimentos sobre a pessoa cega. Alguns desses conhecimentos precisavam ser problematizados.

As interações tutoriais, por exemplo, foram pontuadas em momentos destinados para a identificação dos materiais presentes no *kit* experimental e análise dos resultados experimentais que eram descritos para Ana e João em detrimento ao estímulo para a autonomia de pessoas cegas. Em contrapartida, também houve estímulos para que eles obtivessem informações multissensoriais. É justo comentar que as interações sociais do tipo tutoriais também contribuíram para aprofundar conhecimentos discentes, em especial aqueles procedimentais que se caracterizavam tanto pelas responsabilidades individuais, bem como sobre as características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009).

As interações do tipo individualista emergiram no momento destinado as reflexões sugeridas ao longo dos procedimentos experimentais em que Bruna nem sempre explicitou seus conhecimentos para as questões propostas. Assim, identifica-se a necessidade de aprofundar conhecimentos sobre as responsabilidades do papel de coordenador/a de modo a fomentar a explicitação de conhecimentos entre todas as pessoas, integrantes do grupo, dialogando com características das interações colaborativas. O mesmo tipo de interação social também transpareceu quando a executora, Lara, decidiu sobre determinado procedimento experimental que fomentava reflexões entre os membros do grupo. Nisso, destaca-se a importância de pesquisas que sigam valorizando a incorporação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Na segunda proposta de atividade experimental, que se baseou em parte na estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), foi possível identificar, assim como na primeira proposta de atividade experimental, conhecimentos atitudinais como respeito e atenção pelas contribuições individuais. As características mencionadas fomentaram a explicitação e apropriação de conhecimentos conceituais. Contudo, os estudantes expressaram dificuldades para incorporar determinadas responsabilidades que repercutiram nos conhecimentos que poderiam se tornar objeto de reflexão e aprofundamento nesse contexto de interação.

Entre as características da estratégia de trabalho em grupo, alguns/algumas estudantes deveriam assumir a função de solucionadores de problemas, socializando conhecimentos e dúvidas, estarem dispostos para o diálogo e expressarem argumentos de acordo com as questões propostas ao longo das atividades experimentais. Em muitos casos, os conhecimentos identificados não eram divergentes e por tal característica, não eram comunicados pelo par de estudantes que assumiam essa responsabilidade. Interpretamos que tais características se caracterizem em limitações da proposta de atividade experimental ao restringir as possibilidades de explicitação e apropriação de conhecimentos. Assim, identifica-se que o estímulo para inicialmente registrarem seus conhecimentos antes de promover a discussão em par, poderia fomentar maiores contribuições nessa direção.

De outra parte, os/as ouvintes, outra responsabilidade atribuída a um par de estudantes, também precisavam desempenhar determinadas responsabilidades, que podem ter sido interpretadas como menos importantes quando comparadas a de solucionadores de problemas. Todavia, a escuta também exigia uma participação ativa que diz respeito a escutar propriamente e envolve outras características, como conter-se na participação e incentivar o

par de solucionadores de problemas na explicitação de conhecimentos. Identificou-se que nem sempre os estudantes incorporaram essas responsabilidades, o que repercutiu no desempenho dos papéis de solucionadores de problemas. Contudo, quando essas responsabilidades foram incorporadas, foi possível pontuar um equilíbrio participativo entre os membros do grupo, favorecendo a explicitação e apropriação de conhecimentos. Reconhece-se que a proposta de atividade experimental, ao fomentar a comunicação de respostas oral e escrita, colabora com a explicitação e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Depreende-se da análise que durante a estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), os membros do grupo precisaram incorporar determinadas características. Quando não assumiram suas responsabilidades, reforçaram a interação individualista em detrimento de interações colaborativas, descaracterizando potencialidades da proposta de atividade experimental. Assim, destacam-se limites da proposta de atividade experimental que se relacionam com a adoção de conhecimentos procedimentais.

Para além das interações colaborativas e individualista, também foi perceptível as interações tutoriais. Elas se destacaram durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, em que Ana, estudante cega, assumiu o papel de executora. A estudante explicitou conhecimentos procedimentais que valorizaram sua autonomia. Em contrapartida, o auxílio foi recorrentemente oferecido à estudante. Assim, interpreta-se que os conhecimentos explicitados nessa interação remetem para a necessidade de enriquecer os conhecimentos em torno da pessoa cega. Para além disso, Ana também atuou como tutora, oferecendo auxílio para Daniel, contribuindo para que eles se envolvessem em suas responsabilidades enquanto solucionador de problemas. Somam-se a esse contexto de interação, que algumas interações tutoriais transpareceram no momento destinado para registro das reflexões individuais, que em parte, se justificou pelo predomínio de Lara na resolução de uma questão proposta que deveria ser de responsabilidade de um par de estudantes. Assim, a interação do tipo individualista direcionou interações do tipo tutorial na continuidade do trabalho em grupo. O mesmo identificou-se para o caso das interações tutoriais, que em alguns casos, colaboraram para a apreensão de interações colaborativas.

Durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais, ainda que houvesse questões que fomentavam reflexões, pouco se incentivou características da estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009). Contudo, os papéis incorporados nesse momento, assim como determinados

conhecimentos procedimentais e atitudinais valorizaram a explicitação e reflexão de conhecimentos discentes, caracterizando interações colaborativas. Interpretamos que esses apontamos dialogam com potencialidades da sequência de propostas de atividades experimentais na incorporação de conhecimentos procedimentais e atitudinais que favoreçam o equilíbrio participativo entre os membros do grupo.

Diante dos limites identificados na incorporação de determinadas responsabilidades, característica da estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), interpretamos que uma sequência de atividades experimentais que se atenham a essas características podem pontuar outros resultados. Isso pode favorecer análises sobre propostas de atividades experimentais, indicando que algumas possam requerer maiores incentivos na explicitação e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Na terceira proposta de atividade experimental, que se baseou em parte na estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), foi recorrente o equilíbrio participativo na explicitação e discussão de conhecimentos. O que, interpretamos que se caracterizam em contribuições dessa proposta de atividade experimental, bem como na sequência de propostas de atividades experimentais que estimularam a reflexão e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Assim, ao final da sequência de propostas de atividades experimentais, as interações colaborativas se destacaram em detrimento das interações do tipo individualista e tutoriais. Também foi possível caracterizar a autonomia das pessoas cegas nessa última proposta de atividade experimental, o que pode se constituir em contribuições das interações sociais para ressignificar compreensões em torno desses sujeitos. O que dialoga com a caracterização das compreensões discentes sobre a pessoa cega, nas entrevistas finais. Assim, nessa última proposta de atividade experimental, foram caracterizados, com maior recorrência, conhecimentos de quem sabe trabalhar em grupo.

Durante a discussão das questões propostas, os estudantes expressaram dúvidas ou então mais de uma alternativa de resposta, o que catalisou contribuições para a discussão de conhecimentos explicitados ao longo da interação social, tecendo contribuições para a incorporação de conhecimentos procedimentais que dizem respeito à tomada de decisão entre os membros do grupo e que também podem favorecer a construção de conhecimentos conceituais.

Na última proposta de atividade experimental também foi possível pontuar interações sociais do tipo individualista, tutoriais e colaborativas. Embora não tenha se constituído como objetivo do trabalho quantificar as interações sociais, destaca-se que as interações do tipo individualista e tutoriais, na terceira proposta de atividade experimental, foram mais pontuais em comparação às interações colaborativas que se realizaram nesse contexto. Isso não nega, todavia, conhecimentos que precisam ser aprofundados no contexto da interação social, a exemplo de conhecimentos atitudinais, como o incentivo para as contribuições individuais, que poderiam desfavorecer a interação individualista citada.

De acordo com os apontamentos em torno das interações sociais, foi possível caracterizar potencialidades e limites das propostas de atividades experimentais em pequenos grupos na explicitação e apropriação de conhecimentos procedimentais, atitudinais e conceituais. Evidenciou-se que, para além de conhecimentos discentes que direcionam as interações sociais no contexto de interação entre pessoas cegas e videntes, as características das estratégias de trabalho em grupo podem ter colaborado para certos tipos de interação social. Assim, por exemplo, ao longo da primeira proposta de atividade experimental orientada por características da estratégia de trabalho em grupo Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), foi possível pontuar contribuições para a explicitação e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que direcionaram contribuições para as interações colaborativas. O que também se destacou na última proposta de atividade experimental orientada pela estratégia de trabalho em grupo Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009). Somente para o caso da segunda proposta de atividade experimental, pautada em parte na estratégia de trabalho em grupo Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), evidenciou-se o predomínio de interações do tipo individualista, o que precisa se tornar objeto de reflexão, de modo a proporcionar contribuições para a construção de conhecimentos discentes.

Durante o desenvolvimento dos procedimentos experimentais em que Ana, estudante cega, assumiu o papel de executora, realçou-se a explicitação e apropriação de conhecimentos discentes sobre as pessoas cegas. O que também foi pontuado com a sequência de entrevistas realizadas com os/as discentes. Esses apontamentos sugerem que a participação desses sujeitos em sociedade, assumindo diferentes responsabilidades pode colaborar para a ressignificação de determinadas compreensões sobre as pessoas cegas. Assim, caracterizam-se as contribuições dessa pesquisa, no engajamento e participação desses sujeitos em processos educativos do Ensino de Ciências/Química.

Apesar do planejamento das propostas de atividades experimentais em pequenos grupos com a participação de pessoas cegas e videntes visar o desenvolvimento desses sujeitos é certo que essas propostas de atividades podem ser revisadas de maneira transcender determinados limites caracterizados nessa pesquisa. Com isso, também se reconhece que os resultados pontuados não tiveram a finalidade de prescrever orientações para professores de Química da Educação Básica. É preciso destacar que há diferentes contextos educacionais com estudantes cegos/as e as características de cada realidade precisam ser consideradas na sistematização de outras propostas educativas. Todas essas características podem tecer contribuições para o processo de ensino e aprendizagem que considerem a presença do público-alvo da Educação Especial em atividades experimentais de Química.

Inclusive, como pontuamos, os conhecimentos discentes sobre o trabalho em grupo, suas compreensões sobre as propostas de atividades experimentais e o convívio com pessoas cegas colaboraram com alguns indicativos pontuados. O que não impede que outras características transpareçam em pesquisas que considerem outras realidades. Para além dos aspectos mencionados, diferentes propostas de trabalho em grupo podem orientar o desenvolvimento de atividades experimentais ampliando reflexões sobre suas potencialidades e limites para a aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal.

Acreditamos que ao planejar, desenvolver e comparar potencialidades e limites de diferentes propostas de atividades experimentais de Química em pequenos grupos, em um contexto com a participação de pessoas cegas e videntes, transpareceram algumas reflexões que possam ainda ser aprofundadas em torno dos limites e potencialidades das propostas de atividades experimentais aqui expostas. Com isso, destacamos nossos entendimentos de que outras compreensões podem emergir, repercutindo em conhecimentos sobre a sua proposição e nas interações entre pessoas cegas e videntes. Colaborando em processos futuros de sistematização de propostas de atividades experimentais em pequenos grupos envolvendo a participação de pessoas cegas e videntes.

REFERÊNCIAS

AZORÍN ABELLÁN, C. M. El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. **Perfiles educativos**, v. 40, n. 161, p. 181-194, 2018.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; BONOMO, F. A. F.; VARGAS, G. N.; ARAÚJO, R. J.; ALVES, D. R. A experimentação no ensino de química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. **Química nova na escola**, v. 39, n. 3, p. 245-249, 2017.

BENITE, C. R. M.; de MORAIS, A. A. A.; VARGAS, G. N.; FRANÇA, F. A.; BENITE, A. M. C. Roteiros experimentais para audiodescrição no ensino de química: contribuições semióticas. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 6, n. 2, p. 163-192, 2022.

BIAGINI, B. **Atividades experimentais com crianças cegas e videntes em pequenos grupos**. 2015. 195 p. Dissertação (Mestrado) – Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

BIAGINI, B.; GONÇALVES, F. P. Atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: análise em um contexto com estudante cego. **Revista Ensaio**, v. 19, p. 1-22, 2017.

BLASQUES, D. C.; SILVEIRA, M. P.; CEDRAN, J. C. Concepções iniciais de licenciandos (as) participantes do PIBID química sobre experimentação no ensino de química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 16(2), 383-404, 2023.

BONFIM, C. S.; MÓL, G. S.; PINHEIRO, B. C. S. A (In)Visibilidade de Pessoas com Deficiência Visual nas Ciências Exatas e Naturais: Percepções e Perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, p. 589-604, 2021.

BONALS, J. **O trabalho em pequenos grupos em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Caderno de conceitos e orientações do censo escolar 2020. Brasília: Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais, 2020.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Presidência da República, 1996.

BRASIL. Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. Brasília: Presidência da República, 2013.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

BRASIL. Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Brasília, v. 134, n. 248, 23 dez 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BROIETTI, F. C. D.; DE SOUZA, M. C. C. Explorando conceitos de reações Químicas por meio do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 3, p. 1-22, 2016.

CAMARGO, E. P. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão**. 2005. 272 p. Tese (Doutorado) - Em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

CAMARGO, E. P. D. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física**. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

CAMARGO, E. P.; SCALVI, L. V. A.; BRAGA, T. M. S. Concepções espontâneas de repouso e movimento de uma pessoa deficiente visual total. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 3, p. 307-327, 2000.

CARVALHO, A. M. P. de. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2006.

COSTA, C. S. L. Da; DEL PRETTE, A. Estudo comparativo de observação de habilidades sociais de gêmeas com e sem deficiência visual. **Revista Educação Especial**, v. 25, n. 42, p. 75-88, 2012.

CASTRO, C. E. R.; ALEIXANDRE, M. P. J. La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 2, 275-284, 2000.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 215 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DUARTE, C. C. C.; ROSSI, A. V. Ensino de Química para pessoas com deficiência visual: Mapeamento e investigação de produções no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 396-421, 2021.

DUE, B. L. The matter of math: Guiding the blind to touch the Pythagorean theorem. **Learning, Culture and Social Interaction**, v. 45, 2024.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. D. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010.

FERNANDES, T. C.; HUSSEIN, F. R. G. S.; DOMINGUES, R. C. P. R. Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 195-203, 2017.

FLAIR, M. N.; SETZER, W. N. (1990). An olfactory indicator for acid-base titrations: A laboratory technique for the visually impaired. **Journal of Chemical Education**, v. 67, n. 9, p. 795, 1990.

FRANÇA, F. A.; VARGAS, G. N.; BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. Viscosidade dos líquidos: o uso de ferramentas culturais para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, 526-540, 2022.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido* (2ª ed.). Paz e Terra: 1975.

GALIAZZI, M. D. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GALIAZZI, M. D. C.; ROCHA, J. M. D. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L. D.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 7, p. 249-263, 2001.

GAVILÁN, P.; ALARIO, R. Efectos del aprendizaje cooperativo em el uso de estratégias de aprendizaje. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 60, p. 1-13, 2012.

GAVILÁN, P. Aprendizaje cooperativo. Papel del conflicto sociocognitivo em el desarrollo intelectual. Consecuencias pedagógicas. **Revista española de pedagogía**, n. 242, p. 131-148, 2009.

GLAT, R.; PLETSCHE, M. D.; FONTES, R. de S. Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Educação**, v. 32, n. 2, p. 343-355, 2007.

GONÇALVES, F. P.; BRITO, M. A. D. **Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A problematização das atividades experimentais na educação superior em química: uma pesquisa com produções textuais docentes. **Química Nova**, v. 34, p. 899-904, 2011.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A problematização das atividades experimentais na educação superior em química: uma pesquisa com produções textuais docentes – parte II. **Química Nova**, v. 35, n. 4, 837-843, 2012.

GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A. M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de

química: a deficiência visual em debate. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 4, p. 264-271, 2013.

GONÇALVES, F. P.; SILVEIRA, R. A.; PIAIA, L. A Problematização do Formador de Professores de Química no Estudo da Abordagem Temática: uma Análise Constituinte de um Processo de Comunicação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e33368-1-30, 2021.

GRANDE, P. B. de. Diferenças: os grupos na escola numa perspectiva psicanalítica. **Educação Temática Digital**, v. 8, n. esp., p. 153-168, 2006.

GRECA, I. M.; JEREZ-HERRERO, E. Propuesta para la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Primaria en un aula inclusiva. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, p. 14, n. 2, 385-397, 2017.

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, C.; BENÍTEZ-RESTREPO, M. Des-mitificando el trabajo en grupo entre docentes de educación superior. **Magis: Revista Internacional de Investigación em Educación**, v. 4, n. 7, p. 169-184, 2011.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, p. 299-313, 1994.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. **El aprendizaje cooperativo em el aula**. Buenos Aires: Paidós, 1999.

LEITE, B. S. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.

LIRA, M. C. F. e SCHLINDWEIN, L. M. A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural. **Caderno Cedes**, v. 28, n. 75, p. 171-190, 2008.

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: Um guia prático para o professor**. Lisboa: Lidel, 2009.

MANTOAN, M. T. E.; LANUTI, J. E. de O. **A escola que queremos para todos**. Curitiba: CRV, 2022.

MARRA, N. N. S.; DE CAMPOS, R. C. P. R.; DA SILVA, N. S.; CAVALCANTE, F. S. Z. Atividade experimental de química para uma turma inclusiva com um estudante cego: a importância do estudo do contexto. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, p. 14-30, 2017.

MARCONATO, J. C.; FRANCHETTI, S. M. M. Polímeros superabsorventes e as fraldas descartáveis: um material alternativo para o ensino de polímeros. **Química Nova na escola**, v. 15, p. 42-44, 2002.

MÓL, G.; NEVES, P. R.; RODRIGUES, S.; VIDIGAL, A.; FREITAS, A. A. Ensinando e experimentando química com alunos deficientes visuais. In: 28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 28. Livro de Resumos. São Paulo: SBQ, p.108, 2005.

- MONEREO, C.; GISBERT, D. D. **Tramas: procedimentos para a aprendizagem cooperativa**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-83, 2000.
- NASCIMENTO, J. M.; AMARAL, E. M. R. O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino aprendizagem de conceitos químicos. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 3, p. 575-592, 2012.
- NEELY, M. B. Using technology and other assistive strategies to aid students with disabilities in performing chemistry lab tasks. **Journal of chemical education**, v. 84, n. 10, p. 1697, 2007.
- NEPPEL, K.; OLIVER-HOYO, M. T.; QUEEN, C.; REED, N. A Closer Look at Acid–Base Olfactory Titrations. **Journal of chemical education**, v. 82, n. 4, p. 607, 2005.
- NETO, H. da S. M; DE MORADILLO, E. F. O jogo no ensino de química e a interação entre os pares: revisitando o conceito de zona de desenvolvimento iminente (ZDI). **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 664-685, 2018.
- NIQUINI, D. P. **O grupo cooperativo – Uma metodologia de ensino**. Brasília: Universa, 1997.
- NUERNBERG, A. H. Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em estudo**, v. 13, p. 307-316, 2008.
- NUNES, S. da S. **Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição de conhecimentos**. 2004. 287 folhas. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2004.
- OLIVEIRA, L. M. B. Cartilha do censo 2010: Pessoas com deficiência. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) /Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012. 32 p.
- PAULA, T. E. De; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. da. Necessidades Formativas de Professores de Química para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 853-881, 2017.
- PUJOLÀS, P.; RIERA, G.; PEDRAGOSA, O.; SOLDEVILA, J. (2005). Aprender juntos alumnos diferentes (I) El “qué” y el “cómo” del aprendizaje cooperativo en el aula. Disponível em:

[http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/Aprenderjuntos_Alumno_s_diferentes\(1\)_Pujolas_25p.pdf](http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/Aprenderjuntos_Alumno_s_diferentes(1)_Pujolas_25p.pdf). Acesso em: 24/04/2022.

REGIANI, A. M.; MÓL, G. de S. Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em química. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 19, p. 123-134, 2013.

REIGOSA, C. E.; JIMÉNEZ, M. P. La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.18, n.2, p.275-284, 2000.

ROSA, G. G.; LIMA, N. W.; CALVACANTI, C. J. de H. De que cidadania estamos falando? Uma revisão de literatura das pesquisas em educação em ciências com perspectiva de formação para cidadania. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 25, p. e45653, 2023.

ROSSE, C. G.; MELIM, L. M. C. Fundamentos da aprendizagem cooperativa, estratégias didáticas e o ensino de Ciências Naturais. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-27, 2020.

SÁ, D. M. B. **Aprendizagem cooperativa - Aplicação dos métodos Jigsaw e Graffiti cooperativo com alunos do 5º ano de escolaridade**. 2015. 131 p. Dissertação (Mestrado) – Ensino das Ciências, Escola Superior de Educação de Bragança. Bragança, 2015.

SANTANA, G.; BENITEZ, P.; MORI, R. C. Ensino de Química e Inclusão na Educação Básica: Mapeamento da Produção Científica Nacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-27, 2021.

SILVA, G. S. F. da; VILLANI, A. A dinâmica de um grupo de alunas nas aulas de física, a sua relação com o saber e as intervenções do professor. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, p. 183-208, 2012.

SILVA, L.; FRANCISCO, W. Análise de interações discursivas e ações verbais entre estudantes do nível superior de Química: um diálogo sobre a argumentação e a aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 2, p. 10-19, 2019.

SILVA, L. V. D.; BEGO, A. M. Levantamento bibliográfico sobre educação especial e ensino de Ciências no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 24, n. 3, p. 337-352, 2018.

SILVA; M. D. da; GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Práticas pedagógicas em Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental com estudantes cegos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p. 497-518, 2015.

SILVA, R. R. da; MACHADO, P. F. L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 02, p. 233-249, 2008.

SILVA, R. R., MACHADO, P. L. F., TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. Em W. L. P. Santos, O. A. Maldaner, & P. L. F. Machado (Orgs.), **Ensino de Química em Foco** (2a ed.). Ijuí, RS: Unijuí, 2019.

SILVEIRA, R. A. **As interações entre cego e videntes em atividades experimentais de química e relações com as compreensões discentes sobre a cegueira.** 2020. 158 p. Dissertação (Mestrado) – Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2020.

SILVEIRA, R. A.; GONÇALVES, F. P. Compreensões sobre a Cegueira e as Atividades Experimentais no Ensino de Química: Quais as Relações Possíveis? **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 190-199, 2019.

SILVEIRA, R. A.; GONÇALVES, F. P. As Interações em um Grupo com uma Estudante Cega e Videntes em Atividades Experimentais de Química e Possíveis Relações com as Compreensões Discentes sobre a Cegueira. **Revista Acta Scientiae**, v. 23, p. 37-65, 2021.

SILVEIRA, R. A.; GONÇALVES, F. P. Potencialidades das interações sociais na explicitação de conhecimentos em atividades experimentais de Química com uma estudante cega. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 25, p. e42525, 2023.

SOLER, M. A. **Didáctica multisensorial de las ciencias.** Barcelona: Paidós Ibérica, 1999.

SOTÉRIO, C.; TEODORO, D. L.; QUEIROZ, S. L. Aprendizagem cooperativa e colaborativa no ensino de equilíbrio químico a calouros. **Química Nova**, v. 45, n. 1, p. 101-112, 2022.

SUPALO, C. Techniques to enhance instructors' teaching effectiveness with chemistry students who are blind or visually impaired. **Journal of Chemical Education**, v. 82, n. 10, p. 1513, 2005.

SUPALO, C.; MALLOUK, T.; RANKEL, L.; AMOROSI, C.; GRAYBILL, C. Low-cost laboratory adaptations for precollege students who are blind or visually impaired. **Journal of Chemical Education**, v. 85, n. 2, p. 243, 2008.

SUPALO, C.; WOHLERS, D.; HUMPHREY, J. H. Students with Blindness Explore Chemistry at "Camp Can Do". **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2012.

TEODORO, D. L.; CABRAL, P. F. de O.; QUEIROZ, S. L. Atividade cooperativa no formato jigsaw: um estudo no ensino superior de química. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 21-51, 2015.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; MELLO, A. G. de. Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 2, p. 369-385, 2007.

VERASZTO, E. V.; CAMARGO, E. P.; CAMARGO, J. T. F.; SIMON, F. O.; YAMAGUTI, M. X.; SOUZA, A. M. M. Conceitualização em ciências por cegos congênitos: um estudo com professores e alunos do ensino médio regular. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 17, p. 540-563, 2018.

VIEIRA, C. M.; DENARI, F. E. Programa informativo sobre deficiência mental e inclusão: mudanças nas atitudes sociais de crianças sem deficiência. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 18, p. 265-282, 2012.

VILLANI, A.; SANTANA, D. de A. Analisando as interações dos participantes numa disciplina de física. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 197-217, 2004.

VOOS, I. C.; GONÇALVES, F. P. Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 297-305, 2016.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas V: Fundamentos de Defectologia**. Editora Pedagógica, Moscou: 1983.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artemed, 1998.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2011.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a consentir a participação do estudante _____ que possui uma faixa etária entre 14 e 17 anos, de quem você é responsável legal, em uma pesquisa de doutorado intitulada “Trabalho em grupos no contexto de atividades experimentais de química com cegos e videntes”, que tem como pesquisadora Renata Aragão da Silveira sob orientação do professor Dr. Fábio Peres Gonçalves, vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina.

A pesquisa tem como objetivo central caracterizar as potencialidades e limites de estratégias de trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais de Química envolvendo pessoas cegas e videntes à construção de conhecimentos, à promoção de interações sociais e à possível transformação das compreensões discentes a respeito da cegueira.

A pesquisa se justifica devido ao destaque na literatura para as dificuldades em relação à promoção de interações sociais pertinentes ao desenvolvimento de pessoas cegas e videntes no contexto de atividades experimentais. Nesse sentido, pretendemos aprofundar a discussão de forma a evidenciar contribuições na realização de atividades experimentais que envolvam tal público. Portanto, a contribuição maior desse trabalho para os participantes dessa pesquisa, será a realização de atividades experimentais contemplando questões importantes para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos, entre as quais, a possibilidade de interagir e aprender com cegos e videntes em atividades experimentais de Química. Ressalta-se ainda, que a intervenção irá valorizar a construção de atitudes e valores de forma a contemplar relações pautadas em princípios de respeito e as especificidades dos/as discentes. Sendo assim, destacamos a contribuição da pesquisa para a formação dos/as discentes nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais com respaldo nas especificidades individuais.

Para o desenvolvimento da pesquisa, planejamos lecionar algumas aulas para algumas turmas, ao longo do ano de 2023, da escola ***** em que serão realizadas atividades experimentais, relacionadas a assuntos que estejam no planejamento da componente curricular Química. Essas aulas serão registradas por meio de gravações audiovisuais, que não serão divulgadas. Entrevistas semiestruturadas serão realizadas com os/as alunos/as de forma a obter informações sobre suas compreensões a respeito da cegueira. Essas entrevistas serão

agendadas previamente e acordadas com os/as estudantes, sendo que elas serão realizadas de acordo com as necessidades e interesses deles. Somente os pesquisadores terão acesso a essas informações específicas de cada discente, bem como os registros audiovisuais realizados em sala de aula. Para além disso, as produções individuais e coletivas realizadas durante os períodos de intervenção também poderão ser utilizados ao longo da pesquisa. Somente os pesquisadores terão acesso a essas informações específicas de cada discente, bem como os registros audiovisuais realizados em sala de aula. As gravações de áudio e vídeo serão transcritas, sendo que parte desses textos será divulgada através da publicação de uma tese, além de possíveis artigos científicos, palestras, aulas e comunicações em eventos científicos, em âmbito local, regional, nacional ou internacional, tendo como autores a pesquisadora responsável e seu orientador, com finalidade acadêmica e científica. De modo a preservar a identidade dos participantes dessa pesquisa, serão utilizados nomes fictícios para representá-los. Esses cuidados serão adotados para preservar o anonimato dos participantes, bem como de seus responsáveis legais. Nesse sentido destacamos o compromisso em não divulgar as gravações de áudio e vídeo, nome dos participantes e da escola que se pretende realizar a pesquisa. Nós, enquanto pesquisadores também informamos e pretendemos cumprir os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018) quanto ao tratamento dos dados pessoais.

Apesar dos cuidados que deverão ser tomados, salientamos que existe a possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, que dizem respeito a situações que escapem do controle dos pesquisadores e, portanto, precisam ser informados. Como possível causa que possa comprometer o anonimato dos participantes cita-se invasões mal intencionadas das mídias eletrônicas por pessoas não autorizadas. Essa situação e qualquer tipo de vazamento serão evitados pelos pesquisadores arquivando em mídias eletrônicas e identificando com códigos, de forma a evitar a identificação dos participantes mesmo no caso de quebra do sigilo e vazamento de informações.

Ressalta-se que as aulas e atividades experimentais desenvolvidas serão planejadas com intuito de não colocar em risco a integridade física e moral dos/as estudantes ou implicar em desconfortos físicos, no entanto, toda pesquisa com seres humanos possui riscos para os participantes com graus variados. Como exemplo de cuidados que permearão as intervenções, destaca-se o uso de materiais e reagentes que não causem ferimentos, a exemplo de materiais que não sejam de vidro. Riscos de maiores amplitudes não serão aqui elencados, visto que confere desacordo com o estatuto da criança e do adolescente. No entanto, é possível que eventuais riscos ou danos não previstos pela pesquisadora possam vir a ocorrer. No entanto, eles serão rigorosamente acompanhados por ela e/ou pessoas competentes para isso, em respeito aos participantes, de maneira a adotar as medidas necessárias. Sendo assim, é de responsabilidade da pesquisadora fornecer e custear possíveis danos decorrentes da pesquisa, que dizem respeito ao atendimento médico e/ou psicológico.

Para evitar constrangimentos, outro possível risco atribuído à pesquisa, no momento das gravações de áudio e vídeo, a pesquisadora se compromete a explicar a utilização dos equipamentos aos discentes, além do que é contemplado no termo de assentimento disponibilizado a esses.

Caso os/as discentes não se sintam confortáveis com esses equipamentos em sala de aula, isso poderá ser informado e/ou identificado pela pesquisadora, sendo que imediatamente

eles serão desligados de forma a respeitar os/as discentes e/ou rearranjar os grupos, de forma que os/as discentes que assim desejarem, não sejam filmados. Sendo assim, apesar do/a responsável legal e os/as alunos/as assinarem um termo de consentimento e assentimento, respectivamente, isso não garante a participação na pesquisa. Isso porque é possível desistir de participar ou retirar o consentimento a qualquer momento de forma a evitar e/ou interromper possíveis riscos. Salienta-se que o Comitê de Ética na Pesquisa será informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo por ele aprovado. Portanto, a pesquisa poderá ser adequada e/ou suspensa.

A pesquisadora irá combinar com os entrevistados o melhor momento para realizar as entrevistas, devendo se preparar previamente para realizá-las de modo respeitoso e evitar constrangimentos, buscando tornar esse momento agradável para todos. Para além disso, a entrevista deverá ser realizada em um momento oportuno que os/as estudantes estejam na escola, evitando custos adicionais de deslocamento. Caso as pessoas entrevistadas sintam-se desconfortáveis podem recusar-se a responder as perguntas e até mesmo suspender ou retirar-se da entrevista e da pesquisa.

Caso a entrevista torne-se cansativa, a pessoa entrevistada também pode sentir-se à vontade para suspender a entrevista, agendando um novo encontro ou concluindo a sua contribuição na pesquisa mesmo que as perguntas previstas no roteiro de entrevista não tenham sido concluídas.

A pesquisadora deverá atuar em conjunto com o/a professor/a de Química da escola e se preparar em diálogo com a docente para que as intervenções favoreçam um clima agradável para todos os/as discentes e evitar constrangimentos.

Caso os participantes tenham possíveis danos materiais ou imateriais, terão ressarcimento, de acordo com a lei. Isso porque todos os custos advindos da pesquisa, como os materiais disponibilizados aos alunos/as serão custeados pela pesquisadora.

Acrescenta-se que as gravações audiovisuais serão orientadas pela pesquisadora de modo a evitar o surgimento de cansaço ou aborrecimento, desconfortos emocionais, constrangimento ou alterações de comportamento e autoestima. Esses são um dos possíveis riscos em que os participantes poderão estar expostos ao assentirem em participar da pesquisa e terem o consentimento de você, responsável legal. No entanto, os/as estudantes, bem como você, poderão desistir da participação a partir do momento em que a pesquisa não parecer conveniente para os envolvidos.

Esclarecemos que a pessoa que sofrer danos resultantes de sua participação na pesquisa, previstos ou não neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a assistência e a buscar indenização nos termos da Lei.

A participação no estudo não acarretará custos para o estudante e/ou seu responsável e não será disponível nenhuma compensação financeira. Caso alguma despesa extraordinária, prejuízo material e/ou imaterial associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido nos termos da lei.

Além disso, você poderá ser esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Sendo livre para recusar o consentimento de participação para seu representante legal ou retirá-lo a qualquer momento. A participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Deixamos à sua disposição possíveis contatos da pesquisadora, para que possa, em qualquer momento, esclarecer dúvidas ou informar possível desistência de colaboração com a pesquisa. Isso porque você receberá duas vias deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinadas pelos pesquisadores e rubricadas em todas as suas páginas, sendo que uma cópia ficará consigo. Ainda que você não tenha acesso a sua via, poderá solicitá-la ao pesquisador. Ou ainda entrar em contato com a escola para obter as informações sobre a pesquisadora. Todas as páginas deverão ainda ser rubricadas pela pesquisadora e você, responsável legal. Sendo que a última deve ser assinada e, portanto, não precisa ser rubricada.

É garantido a você, bem como aos educandos o acesso aos resultados da pesquisa, que poderá ser obtido através de uma cópia física encaminhada à escola participante a partir de março de 2025. Para os responsáveis e/ou discentes que não tiverem mais contato com a escola, poderão entrar em contato com a pesquisadora através dos endereços de correio eletrônico disponibilizados neste TCLE. Ou ainda, ter acesso aos resultados através do site do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (www.ppgect.ufsc.br).

Concluimos declarando que, através do presente texto, cumprimos com as exigências da Resolução CNS 466/12, item IV.5.a, em que se destaca o cumprimento com a resolução IV.3, que dispõe sobre o conteúdo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pesquisas com seres humanos. Nisso destaca-se nosso respaldo no Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH), órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Dados da pesquisadora: Renata Aragão da Silveira. Endereço: *****. E-mail: *****. Telefone: *****.

Dados do Orientador: Fábio Peres Gonçalves. Endereço: *****. E-mail: *****.

Dados do Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos, responsável pela autorização desta pesquisa. Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina - Pró-Reitoria de Pesquisa - Prédio Reitoria II - Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401 - Trindade - Florianópolis/SC - CEP 88.040-400 - Telefone: (48) 3721-6094. E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, responsável por _____, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado(a), ficando claro para mim que a participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos que fazem parte da pesquisa, sobre a possibilidade de danos ou riscos deles provenientes e da garantia de proteção de identidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Florianópolis, _____.

Nome do participante:	Assinatura do participante:
Nome do responsável legal:	Assinatura do responsável legal:
Nome da pesquisadora: Renata Aragão da Silveira	Assinatura da pesquisadora:
Nome do pesquisador: Fábio Peres Gonçalves	Assinatura do pesquisador:

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada “Estratégias de trabalho em grupos no contexto de atividades experimentais de química com cegos e videntes”, que tem como pesquisadora Renata Aragão da Silveira sob orientação do professor Dr. Fábio Peres Gonçalves, vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina.

A pesquisa tem como objetivo central caracterizar as potencialidades e limites de estratégias de trabalho em grupo no contexto de atividades experimentais de Química envolvendo pessoas cegas e videntes à construção de conhecimentos, à promoção de interações sociais e à possível transformação das compreensões discentes a respeito da cegueira.

A pesquisa se justifica devido ao destaque na literatura para as dificuldades em relação à promoção de interações sociais pertinentes ao desenvolvimento de pessoas cegas e videntes no contexto de atividades experimentais. Nesse sentido, pretendemos aprofundar a discussão de forma a evidenciar contribuições na realização de atividades experimentais que envolvam tal público. Portanto, a contribuição maior desse trabalho para os participantes dessa pesquisa, será a realização de atividades experimentais contemplando questões importantes para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos, entre as quais, a possibilidade de interagir e aprender com cegos e videntes em atividades experimentais de Química. Ressalta-se ainda, que a intervenção irá valorizar a construção de atitudes e valores de forma a contemplar relações pautadas em princípios de respeito e as especificidades dos/as discentes. Sendo assim, destacamos a contribuição da pesquisa para a formação dos/as discentes nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais com respaldo nas especificidades individuais.

Para o desenvolvimento da pesquisa, planejamos lecionar algumas aulas para uma das turmas, ao longo do ano de 2023, da escola ***** em que serão realizadas atividades experimentais em sala de aula, relacionadas a assuntos que estejam no planejamento da componente curricular Química. Essas aulas serão registradas por meio de gravações audiovisuais, que não serão divulgadas. Para além disso, as produções individuais e coletivas realizadas durante esses períodos de intervenção também poderão ser utilizados ao longo da pesquisa. Somente os pesquisadores terão acesso a essas informações específicas de cada discente, bem como os registros audiovisuais realizados em sala de aula. As gravações de

áudio e vídeo serão transcritas, sendo que parte desses textos será divulgada através da publicação de uma tese, além de possíveis artigos científicos, palestras, aulas e comunicações em eventos científicos, em âmbito local, regional, nacional ou internacional, tendo como autores a pesquisadora responsável e seu orientador, com finalidade acadêmica e científica. De modo a preservar a identidade dos participantes dessa pesquisa, serão utilizados nomes fictícios para representá-los. Esses cuidados serão adotados para preservar o anonimato dos participantes, bem como de seus responsáveis legais. Nesse sentido destacamos o compromisso em não divulgar as gravações de áudio e vídeo, nome dos participantes e da escola que se pretende realizar a pesquisa. Nós, enquanto pesquisadores também informamos e pretendemos cumprir os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018) quanto ao tratamento dos dados pessoais.

Apesar dos cuidados que deverão ser tomados, salientamos que existe a possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, que dizem respeito a situações que escapem do controle dos pesquisadores e, portanto, precisam ser informados. Como possível causa que possa comprometer o anonimato dos participantes cita-se invasões mal intencionadas das mídias eletrônicas por pessoas não autorizadas. Essa situação e qualquer tipo de vazamento serão evitados pelos pesquisadores arquivando em mídias eletrônicas e identificando com códigos, de forma a evitar a identificação dos participantes mesmo no caso de quebra do sigilo e vazamento de informações.

Ressalta-se que as aulas e atividades desenvolvidas serão planejadas com intuito de não colocar em risco a integridade física e moral dos/as estudantes ou implicar em desconfortos físicos, no entanto, toda pesquisa com seres humanos possui riscos para os participantes com graus variados. Como exemplo de cuidados que permearão as intervenções destaca-se o uso de materiais e reagentes que não possibilitem ferimentos, a exemplo de materiais que sejam de vidro. Riscos de maiores amplitudes não serão aqui elencados, visto que confere desacordo com o estatuto da criança e do adolescente. No entanto, é possível que eventuais riscos ou danos não previstos pela pesquisadora possam vir a ocorrer. No entanto, eles serão rigorosamente acompanhados por ela e/ou pessoas competentes para isso, em respeito aos participantes, de maneira a adotar as medidas necessárias. Sendo assim, é de responsabilidade da pesquisadora fornecer e custear possíveis danos decorrentes da pesquisa, que dizem respeito ao atendimento médico e/ou psicológico.

Para evitar constrangimentos, outro possível risco atribuído à pesquisa, no momento das gravações de áudio e vídeo, a pesquisadora se compromete a explicar a utilização dos equipamentos aos discentes, além do que é contemplado nesse termo de assentimento.

Caso os/as discentes não se sintam confortáveis com os equipamentos de gravações em sala de aula, isso poderá ser informado e/ou identificado pela pesquisadora, sendo que imediatamente eles serão desligados de forma a respeitar os/as discentes e/ou rearranjar os grupos, de forma que os/as discentes que assim desejarem, não sejam filmados. Portanto, apesar do seu responsável legal e você assinarem um termo de consentimento e assentimento, respectivamente, isso não garante a participação na pesquisa. Isso porque é possível desistir de participar ou retirar o consentimento a qualquer momento de forma a evitar e/ou interromper possíveis riscos. Salienta-se que o Comitê de Ética na Pesquisa será informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo por ele aprovado. Portanto, a pesquisa poderá ser adequada e/ou suspensa.

A pesquisadora irá combinar com os entrevistados o melhor momento para realizar as entrevistas, devendo se preparar previamente para realizá-las de modo respeitoso e evitar constrangimentos, buscando tornar esse momento agradável para todos. Para além disso, a entrevista deverá ser realizada em um momento oportuno que os/as estudantes estejam na escola, evitando custos adicionais de deslocamento. Caso as pessoas entrevistadas sintam-se desconfortáveis podem recusar-se a responder as perguntas e até mesmo suspender ou retirar-se da entrevista e da pesquisa.

Caso a entrevista torne-se cansativa, a pessoa entrevistada também pode sentir-se à vontade para suspender a entrevista, agendando um novo encontro ou concluindo a sua contribuição na pesquisa mesmo que as perguntas previstas no roteiro de entrevista não tenham sido concluídas.

A pesquisadora deverá atuar em conjunto com o/a professor/a de Química da escola e se preparar em diálogo com a docente para que as intervenções favoreçam um clima agradável para todos os/as discentes e evitar constrangimentos.

Caso os participantes tenham possíveis danos materiais ou imateriais, terão ressarcimento, de acordo com a lei. Isso porque todos os custos advindos da pesquisa, como os materiais disponibilizados aos/as alunos/as serão custeados pela pesquisadora.

Acrescenta-se que as gravações audiovisuais serão orientadas pela pesquisadora de modo a evitar o surgimento de cansaço ou aborrecimento, desconfortos emocionais, constrangimento ou alterações de comportamento e autoestima. Esses são um dos possíveis riscos em que os participantes poderão estar expostos ao assentirem em participar da pesquisa e terem o consentimento de você, responsável legal. No entanto, os/as estudantes, bem como você, poderão desistir da participação a partir do momento em que a pesquisa não parecer conveniente para os envolvidos.

Esclarecemos que a pessoa que sofrer danos resultantes de sua participação na pesquisa, previstos ou não neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a assistência e a buscar indenização nos termos da Lei.

A participação no estudo não acarretará custos para o estudante e/ou seu responsável e não será disponível nenhuma compensação financeira. Caso alguma despesa extraordinária, prejuízo material e/ou imaterial associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido nos termos da lei.

Além disso, você poderá ser esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Sendo livre para recusar-se em participar, mesmo com consentimento do seu responsável legal para a participação na pesquisa. A participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Deixamos à sua disposição possíveis contatos da pesquisadora, para que possa, em qualquer momento, esclarecer dúvidas ou informar possível desistência de colaboração com a pesquisa. Isso porque você receberá duas vias deste Termo de Assentimento assinadas pelos pesquisadores e rubricadas em todas as suas páginas, sendo que uma cópia ficará consigo. Ainda que você não tenha acesso a sua via, poderá solicitá-la ao pesquisador. Ou ainda entrar em contato com a escola para obter as informações sobre a pesquisadora. Todas as páginas deverão ainda ser rubricadas pela pesquisadora e você. Sendo que a última deve ser assinada e, portanto, não precisa ser rubricada.

É garantido a você o acesso aos resultados da pesquisa, que poderá ser obtido através de uma cópia física encaminhada à escola participante a partir de março de 2020. Para os responsáveis e/ou discentes que não tiverem mais contato com a escola, poderão entrar em contato com a pesquisadora de acordo com os endereços de correio eletrônico disponibilizados ao final desse documento. Ou ainda, ter acesso aos resultados que ficará disponível no *site* do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (www.ppgect.ufsc.br).

Concluimos declarando que, através do presente texto, cumprimos com as exigências da Resolução CNS 466/12, item IV.5.a, em que se destaca o cumprimento com a resolução IV.3, que dispõe sobre o conteúdo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pesquisas com seres humanos. Nisso destaca-se nosso respaldo no Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH), órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Dados da pesquisadora: Renata Aragão da Silveira. Endereço: *****. E-mail: *****. Telefone: *****.

Dados do Orientador: Fábio Peres Gonçalves. Endereço: *****. E-mail: *****.

Dados do Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos, responsável pela autorização desta pesquisa. Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina - Pró-Reitoria de Pesquisa - Prédio Reitoria II - Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401 - Trindade - Florianópolis/SC - CEP 88.040-400 - Telefone: (48) 3721-6094. E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, li (ou tive este documento lido para mim por uma pessoa de confiança) fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado(a), ficando claro para mim que a participação é voluntária e que posso retirar este assentimento a qualquer momento, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos que fazem parte da pesquisa, sobre a possibilidade de danos ou riscos deles provenientes e da garantia de proteção de identidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Florianópolis, _____.

Nome do participante:	Assinatura do participante:
Nome do responsável legal:	Assinatura do responsável legal:
Nome da pesquisadora: Renata Aragão da Silveira	Assinatura da pesquisadora:
Nome do pesquisador: Fábio Peres Gonçalves	Assinatura do pesquisador:

APÊNDICE C – PLANO DE AULA DA PRIMEIRA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Plano de Aula 1

Objetivos

- Favorecer a aprendizagem sobre interações intermoleculares e propriedades dos hidrocarbonetos.
- Aprender a trabalhar em pequenos grupos.

Conteúdos

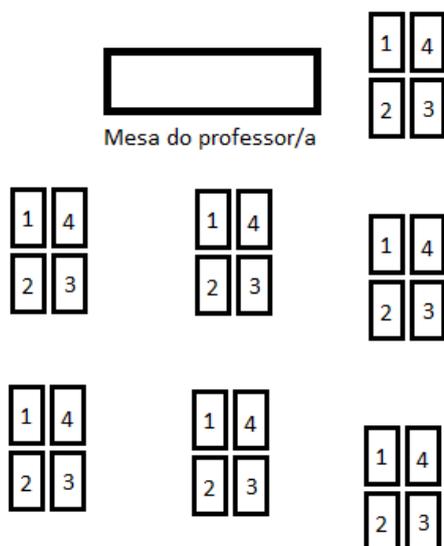
- Interações intermoleculares.
- Propriedades dos hidrocarbonetos.
- Trabalho em pequenos grupos.

Metodologia

Inicialmente os/as estudantes responderão por escrito e individualmente uma questão disponibilizada em uma folha escrita em Braille ou tinta (Quadro 1). A aluna cega utilizará a máquina perkins.

Em seguida, os/as discentes se reunirão em pequenos grupos formados espontaneamente com quatro membros, com exceção do grupo em que ocorrerá a filmagem que foi constituído por estudantes que aceitaram participar da pesquisa. Com os grupos formados, de acordo com a *Figura 1*, deve-se solicitar aos estudantes que partilhem suas respostas inicialmente em duplas e posteriormente com todo o grupo. Exemplo: aluno/a 1 com aluno/a 2 e aluno/a 3 com aluno/a 4. O que dialoga com as características de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), fortalecendo a elaboração de ideias individuais e o seu compartilhamento, inicialmente com um dos membros do grupo e posteriormente com os demais.

Figura 1: Possibilidade de organização da sala de aula.



Fonte: os autores.

Para finalizar esse primeiro momento da atividade experimental, os professores e pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias. Deve-se realçar nesse momento, que não tem respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais.

Os grupos receberão roteiros transcritos em Braille ou digitalizados (Quadro 2) e um *kit* com os materiais necessários. Para valorizar a distribuição de tarefas, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, deverão incorporar os seguintes papéis: leitor(a), executor(a), escritor(a) e coordenador(a). Nesta ordem exercerão as funções: 1) leitura dos procedimentos experimentais; 2) execução dos procedimentos experimentais; 3) registro das reflexões do grupo; e 4) acompanhamento do desenvolvimento das funções de cada integrante do grupo. Para além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos serão incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento.

Durante a realização da atividade experimental (Quadro 2), o professor e a pesquisadora deverão circular pelos grupos de modo a auxiliá-los, questioná-los e acompanhar o desenvolvimento das atividades com registros em uma tabela, procurando estimular o trabalho em conjunto e diagnosticar como os membros do grupo atuam nos momentos de interação.

Orientados pela estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), os/as estudantes, responderão as questões presentes no roteiro com os procedimentos experimentais (Quadro 2).

Também se pautando em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), os/as estudantes, resolverão uma questão final, que dialoga com os resultados experimentais. Deve-se incentivar o pensamento individual e a partilha inicialmente em pares, em que as duplas devem auxiliar um ao outro e elogiar o seu par. Nesse momento incentiva-se o registro individual das reflexões advindas da interação com o par, que não precisa ser o mesmo, apesar do diálogo em conjunto. Posteriormente, valoriza-se que cada membro do grupo compartilhe seus registros, podendo nesse momento, os ouvintes apreciarem as contribuições individuais. Para finalizar, os professores e pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias.

Ao final, todos os papéis utilizados poderão ser recolhidos e descartados na lixeira destinada para esses materiais. As velas poderão ser armazenadas para outras atividades experimentais.

REFERÊNCIA:

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula:** Um guia prático para o professor. Lisboa: Lidel, 2009.

Quadro 1: Questão para explicitação do conhecimento inicial

Questão inicial

1. Sabe-se que papel pode absorver água. Você poderia explicar por que isso ocorre? Seria possível evitar a absorção de água pelo papel? Caso afirmativo, como isto poderia ser realizado?

Quadro 2: Roteiro experimental: Interação intermolecular

Atividade Experimental 1⁶

Materiais: 2 partes de uma folha A4 dividida ao meio, uma vela, um conta-gotas e água.

Orientações:

1. Identifique os materiais no *kit*.

⁶ Apesar do plano de aula conter a descrição dos materiais utilizados na atividade experimental, isso será omitido no roteiro disponibilizado aos alunos/as, de forma a fomentar a identificação dos materiais. Os/as estudantes deverão identificar os materiais a partir da primeira orientação. As referências também serão omitidas, mas deve-se comentar em algum momento da aula.

2. Encere um dos papéis utilizando a vela.
3. Discuta com o grupo sobre a intenção do procedimento anterior.
4. Pingue algumas gotas de água nos dois pedaços de papel.
5. Registre o que foi identificado.

Inspirado em: Mortimer, E. F. Química, 3: ensino médio/ Eduardo Fleury Mortimer, Andréa Horta Machado. – São Paulo: Scipione, 2010. P. 257

Quadro 3: Questão para refletir sobre o experimento

Questão para discussão

1. Houve diferença entre a absorção de água nos dois casos? O que poderia justificar os resultados identificados?
2. Sabe-se que a folha de papel é formada por moléculas de celulose que se caracterizam pela presença de dipolos (polos positivos e negativos) assim como as moléculas de água, o que justifica a interação entre essas moléculas e pode explicar a absorção de água pelo papel. Indique se os hidrocarbonetos que constituem a vela serão compostos polares ou apolares e justifique sua resposta.

APÊNDICE D – PLANO DE AULA DA SEGUNDA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Plano de Aula 2

Objetivos:

- Favorecer a aprendizagem sobre as interações intermoleculares: íon-dipolo e dipolo-dipolo.
- Aprender a trabalhar em pequenos grupos.

Conteúdos:

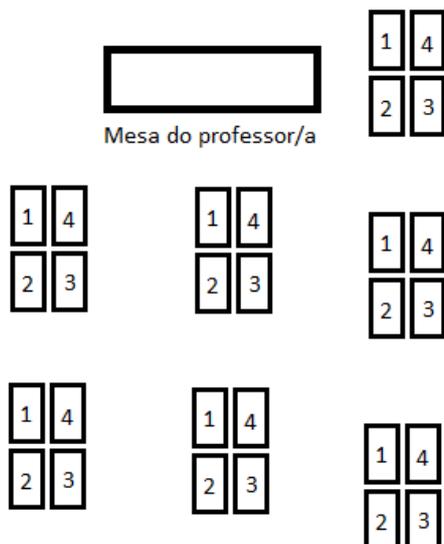
- Interações intermoleculares: íon-dipolo e dipolo-dipolo.
- Trabalho em pequenos grupos.

Metodologia:

Inicialmente os/as estudantes responderão por escrito e individualmente uma questão disponibilizada em uma folha escrita em Braille ou tinta (Quadro 1). A aluna cega utilizará a máquina perkins.

Em seguida, os/as discentes se reunirão em pequenos grupos formados espontaneamente com quatro membros, com exceção do grupo em que ocorrerá a filmagem que foi constituído por estudantes que aceitaram participar da pesquisa. Com os grupos formados, de acordo com a *Figura 1*, deve-se solicitar aos estudantes que partilhem suas respostas inicialmente em duplas e posteriormente com todo o grupo. Exemplo: aluno/a 1 com aluno/a 2 e aluno/a 3 com aluno/a 4. O que dialoga com as características da estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), fortalecendo a elaboração de ideias individuais e o seu compartilhamento, inicialmente com um dos membros do grupo e posteriormente com os demais.

Figura 1: Possibilidade de organização da sala de aula.



Fonte: os autores.

Para finalizar esse primeiro momento da atividade experimental, os professores e a pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias. Deve-se realçar nesse momento, que não tem respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas e ampliar as reflexões individuais.

Os grupos receberão roteiros transcritos em Braille ou digitalizados (Quadro 2) e um *kit* com os materiais necessários. Para valorizar a distribuição de tarefas, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, deverão incorporar os seguintes papéis: leitor(a), executor(a), escritor(a) e coordenador(a). Nesta ordem exercerão as funções: 1) leitura dos procedimentos experimentais; 2) execução dos procedimentos experimentais; 3) registro das reflexões do grupo; e 4) acompanhamento do desenvolvimento das funções de cada integrante do grupo. Para além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos serão incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento.

Durante a realização da atividade experimental (Quadro 2), o professor e a pesquisadora deverão circular pelos grupos de modo a auxiliá-los, questioná-los e acompanhar o desenvolvimento das atividades com registros em uma tabela, procurando estimular o trabalho em conjunto e diagnosticar como os membros do grupo atuam nos momentos de interação.

Orientados pela estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), os/as estudantes, responderão as questões presentes no roteiro com os procedimentos experimentais (Quadro 2).

Também pautando-se em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Pensar – Formar Pares – Partilhar (LOPES; SILVA, 2009), os/as estudantes, resolverão uma questão final, que dialoga com os resultados experimentais. Deve-se incentivar o pensamento individual e a partilha inicialmente em pares, em que integrantes da dupla devem auxiliar um ao outro e elogiar o seu par. Nesse momento incentiva-se o registro individual das reflexões advindas da interação com o par, que não precisa ser o mesmo, apesar do diálogo em conjunto. Posteriormente, valoriza-se que cada membro do grupo compartilhe seus registros, podendo nesse momento, os ouvintes apreciarem as contribuições individuais. Para finalizar, os professores e pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias.

Ao final, os materiais serão recolhidos e descartados em local apropriado.

REFERÊNCIA:

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: Um guia prático para o professor.** Lisboa: Lidel, 2009.

Quadro 1: Questão para explicitação do conhecimento inicial

Questão inicial

1. Sabe-se que as fraldas descartáveis são mais eficientes na absorção de água do que as de algodão. Por que isso ocorre?

Quadro 2: Roteiro experimental: Interação intermolecular

Atividade Experimental 2⁷

Materiais: 2 pedaços de fralda descartável (3 cm x 3 cm), água, 2 copos descartáveis ou potes similares, sal de cozinha, colher de café.

Orientações:

1. Identifique os materiais no *kit*.
2. Preparem dois potes, colocando água em cada um deles, até aproximadamente a metade do recipiente.
3. Em um dos potes acrescente duas colheres de sal de cozinha e misture. Reflita com o seu grupo sobre a necessidade de identificar o pote em foi realizado esse procedimento.
4. O que você acredita que irá ocorrer em cada um dos potes após adicionar um pedaço de fralda em cada um deles?
5. Registre suas reflexões.
6. Adicione um pedaço de fralda em cada um dos potes e aguarde alguns minutos para

⁷ Apesar do plano de aula conter a descrição dos materiais utilizados na atividade experimental, isso será omitido no roteiro disponibilizado aos alunos/as, de forma a fomentar a identificação dos materiais. Os/as estudantes deverão identificar os materiais a partir da primeira orientação. As referências também serão omitidas, mas deve-se comentar em algum momento da aula.

analisar os resultados. Registre suas interpretações do resultado. Elas estão de acordo com as suas previsões na questão 4?

Inspirado em: Mortimer, E. F. Química, 3: ensino médio/ Eduardo Fleury Mortimer, Andréa Horta Machado. – São Paulo: Scipione, 2010. P. 257

Quadro 3: Questão para refletir sobre o experimento

Questão para discussão

1. Sabe-se que as fraldas descartáveis são mais eficientes na absorção de água do que as de algodão. Explique essa afirmação com base nos conhecimentos sobre interações intermoleculares, procurando descrever qual é a interação mais intensa. O texto abaixo pode colaborar para ampliar essas reflexões:

“A água é uma molécula polar e como já sabemos interage com moléculas polares, como a celulose presente no papel e em tecidos de algodão. A presença de dipolos (polos positivos e negativos) em moléculas permite essa interação intermolecular denominada dipolo-dipolo. Existem outras interações intermoleculares como a íon-dipolo. Que como o nome sugere, ocorre entre um íon e um dipolo. As fraldas descartáveis são constituídas por poliacrilato de sódio, que contém íon sódio, responsável por estabelecer interações íon-dipolo com as moléculas polares.”

2. Que tipo de interação intermolecular a água estabelece com a substância (poliacrilato de sódio) presente em fraldas descartáveis e com o sal de cozinha? Sabendo o tipo de interação, como você explicaria os resultados experimentais?

APÊNDICE E – PLANO DE AULA DA TERCEIRA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Plano de Aula 3

Objetivos:

- Compreender a atuação dos detergentes.
- Aprender a trabalhar em pequenos grupos.

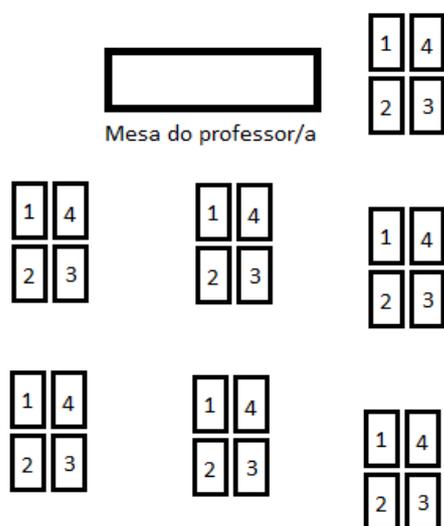
Conteúdos:

- Interações intermoleculares.
- Atuação dos detergentes.
- Trabalho em pequenos grupos.

Metodologia:

Inicialmente os/as estudantes se reunirão em pequenos grupos, de acordo com a *Figura 1*. Deve-se alterar as posições discentes, de acordo com as posições que ocuparam nas duas primeiras atividades experimentais. Assim, por exemplo, o/a estudante que ocupou a posição 1 na primeira estratégia, agora deverá ocupar a posição 2 e assim sucessivamente, seguindo em sentido anti-horário.

Figura 1: Possibilidade de organização da sala de aula.



Fonte: os autores.

Como de costume, as atividades experimentais iniciam-se com questionamentos para apreender os conhecimentos discentes (Quadro 1). A questão proposta deve ser disponibilizada em uma folha escrita em Braille ou tinta para cada membro do grupo formado espontaneamente com quatro membros, com exceção do grupo em que ocorrerá a filmagem que foi constituído por estudantes que aceitaram participar da pesquisa. Com respaldo na estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), deve-se orientar que uma dupla, aluno/a 1 com aluno/a 2, discuta sobre a resposta enquanto o outro par acompanha a discussão atentamente. Ou ouvintes podem encorajar e apresentar sugestões, caso os colegas apresentem dificuldades (LOPES; SILVA, 2009). Encerrado esse momento, todos os/as estudantes devem registrar suas reflexões, que não precisam representar um consenso entre os membros do grupo. Os professores e a pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar as ideias e as debaterão com a turma. Deve-se realçar nesse momento, que não tem respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais.

Os grupos receberão roteiros transcritos em Braille ou digitalizados (Quadro 2) e um *kit* com os materiais necessários. Para valorizar a distribuição de tarefas, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, deverão incorporar os seguintes papéis: leitor(a), executor(a), escritor(a) e coordenador(a). Nesta ordem exercerão as funções: 1) leitura dos procedimentos experimentais; 2) execução dos procedimentos experimentais; 3) registro das reflexões do grupo; e 4) acompanhamento do desenvolvimento das funções de cada integrante do grupo. Para além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos os/as estudantes serão incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento.

Durante a realização da atividade experimental (Quadro 2), o professor e a pesquisadora deverão circular pelos grupos de modo a auxiliá-los, questioná-los e acompanhar o desenvolvimento das atividades com registro em uma tabela, procurando estimular o trabalho em conjunto e diagnosticar como os membros do grupo atuam nos momentos de interação.

Orientados pela estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), nesse momento, pode-se orientar que a dupla, aluno/a 3 com aluno/a 4, discuta sobre a questão proposta nos procedimentos experimentais (Quadro 2), enquanto o outro par acompanha a discussão atentamente.

Também se pautando em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), deve-se orientar que as duplas se revezem para resolver as questões finais, que dialogam com os resultados experimentais. Após as discussões, sugere-se aos grupos o registro individual que não precisa obrigatoriamente representar um consenso entre os membros do grupo. Para finalizar, os professores e pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias e as debaterão com a turma.

Ao final, os materiais serão recolhidos para utilizar na próxima atividade experimental.

REFERÊNCIA:

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: Um guia prático para o professor.** Lisboa: Lidel, 2009.

Quadro 1: Questão para explicitação do conhecimento inicial

Questão inicial

1. O que acontece se lavarmos um copo ou um prato engordurado utilizando somente água? Justifique sua resposta.

Quadro 2: Roteiro experimental: Interação intermolecular

Atividade Experimental 3⁸

Materiais: água, óleo de soja, detergente, um conta-gotas, duas seringas, um tubete, um pote descartável para apoiar o tubete, elásticos.

Orientações:

1. Identifique os materiais no *kit*.
2. Adicione aproximadamente 10 mL de água e 10 mL de óleo de soja dentro do tubete.
3. Reflita com o seu grupo o que foi identificado. Os elásticos poderão ser utilizados para fazer marcações.
4. O que você acredita que irá ocorrer após a adição de algumas gotas de detergente?
5. Escritor(a) registre resumidamente as reflexões do grupo.
6. Adicione algumas gotas de detergente e agite o sistema.

Inspirado em: MARRA, N. N. S.; CAMPOS, R. C. P. R.; SILVA, N. S.; CAVALCANTE, F. S. Z. Atividade experimental de química para uma turma inclusiva com um estudante cego: a importância do estudo do contexto. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 8, p. 14-30, 2017.

⁸ Apesar do plano de aula conter a descrição dos materiais utilizados na atividade experimental, isso será omitido no roteiro disponibilizado aos alunos/as, de forma a fomentar a identificação dos materiais. Os/as estudantes deverão identificar os materiais a partir da primeira orientação. As referências também serão omitidas, mas deve-se comentar em algum momento da aula.

Quadro 3: Questões para refletir sobre o experimento**Questões para discussão**

1. Qual o papel do detergente no experimento realizado?
2. Já vimos que as substâncias polares interagem com as substâncias polares. Pensando sobre isso, como podemos explicar o que foi identificado antes e depois da adição do detergente? Pensem sobre isso, pautando-se em conhecimentos sobre a polaridade do detergente. O texto abaixo pode colaborar para ampliar essas reflexões:

“Algumas moléculas possuem uma parte polar e outra apolar, e por isso, são chamadas de moléculas anfífilas. Essa característica permite que elas possam interagir com substâncias polares e com substâncias apolares.”

APÊNDICE F – PLANO DE AULA DA QUARTA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Plano de Aula 4

Objetivos:

- Favorecer a aprendizagem sobre as interferências ambientais causadas pelo descarte inadequado de produtos.
- Aprender a trabalhar em pequenos grupos.

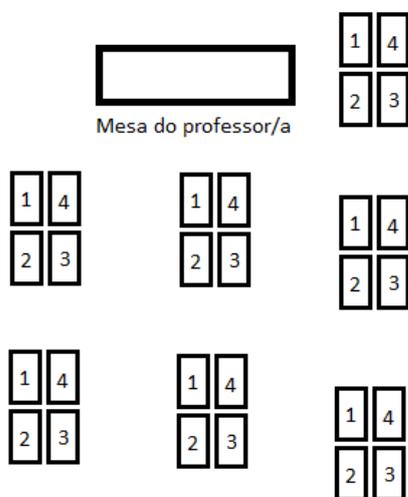
Conteúdos:

- Consequências ambientais dos descartes de produtos de maneira inadequada.
- Trabalho em pequenos grupos.

Metodologia:

Inicialmente os/as estudantes se reunirão em pequenos grupos, de acordo com a *Figura 1*. Deve-se alterar as posições discentes, de acordo com as posições que ocuparam nas duas primeiras atividades experimentais. Assim, por exemplo, o/a estudante que ocupou a posição 1 na primeira estratégia, agora deverá ocupar a posição 2 e assim sucessivamente, seguindo em sentido anti-horário.

Figura 1: Possibilidade de organização da sala de aula.



Fonte: os autores.

Como de costume, as atividades experimentais iniciam-se com questionamentos para apreender os conhecimentos discentes (Quadro 1). A questão proposta deve ser disponibilizada em uma folha escrita em Braille ou tinta para cada membro do grupo formado espontaneamente com quatro membros, com exceção do grupo em que ocorrerá a filmagem que foi constituído por estudantes que aceitaram participar da pesquisa. Com respaldo na estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), deve-se orientar que uma dupla, aluno/a 1 com aluno/a 2, discuta sobre a resposta enquanto o outro par acompanha a discussão atentamente. Ou ouvintes podem encorajar e apresentar sugestões, caso os colegas apresentem dificuldades (LOPES; SILVA, 2009). Encerrado esse momento, todos os/as estudantes devem registrar suas reflexões, que não precisam representar um consenso entre os membros do grupo. Os professores e a pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar as ideias e as debaterão com a turma. Deve-se realçar nesse momento, que não tem respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais.

Os grupos receberão roteiros transcritos em Braille ou digitalizados (Quadro 2) e um *kit* com os materiais necessários. Para valorizar a distribuição de tarefas, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, deverão incorporar os seguintes papéis: leitor(a), executor(a), escritor(a) e coordenador(a). Nesta ordem exercerão as funções: 1) leitura dos procedimentos experimentais; 2) execução dos procedimentos experimentais; 3) registro das reflexões do grupo; e 4) acompanhamento do desenvolvimento das funções de cada integrante do grupo. Para além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos os/as estudantes serão incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento.

Durante a realização da atividade experimental (Quadro 2), o professor e a pesquisadora deverão circular pelos grupos de modo a auxiliá-los, questioná-los e acompanhar o desenvolvimento das atividades com registro em uma tabela, procurando estimular o trabalho em conjunto e diagnosticar como os membros do grupo atuam nos momentos de interação.

Orientados pela estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), nesse momento, pode-se orientar que a dupla, aluno/a 3 com aluno/a 4, discuta sobre a questão proposta nos procedimentos experimentais (Quadro 2), enquanto o outro par acompanha a discussão atentamente.

Também se pautando em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Pares pensam em voz alta para resolver problemas (LOPES; SILVA, 2009), deve-se orientar que as duplas se revezem para resolver as questões finais, que dialogam com os resultados experimentais. Após as discussões, sugere-se aos grupos o registro individual que não precisa obrigatoriamente representar um consenso entre os membros do grupo. Para finalizar, os professores e pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias e as debaterão com a turma.

Ao final, os materiais serão recolhidos e os descartes adequados deverão ser realizados.

REFERÊNCIA:

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: Um guia prático para o professor.** Lisboa: Lidel, 2009.

Quadro 1: Questão para explicitação do conhecimento inicial

Questão inicial

1. Você acredita que os resíduos produzidos na última atividade experimental podem causar algum impacto ambiental? Em caso positivo ou negativo, justifique sua resposta.

Quadro 2: Roteiro experimental: Interação intermolecular

Atividade Experimental 4⁹

Materiais: água, resíduos da última atividade experimental (mistura de água, óleo de soja e detergente), pequenos potes com tampa, algodão e 10 grãos de feijão.

Orientações:

1. Identifique os materiais no *kit*.
2. Vamos preparar dois sistemas diferentes. Em um dos potes com tampa, deve-se colocar um pedaço de algodão com água, mas sem encharcá-lo.
3. No segundo pote com tampa deve-se colocar um pedaço de algodão embebido no resíduo da última atividade experimental, novamente, porém, sem encharcá-lo.
4. Pense sobre a importância de diferenciar cada sistema.
5. Em cada um dos potes distribua 5 grãos de feijão.
6. Uma dupla deve discutir sobre o que deve ocorrer em cada caso e a outra pode apresentar sugestões para discussão.
7. Escritor(a) registre resumidamente as reflexões do grupo.

Inspirado em: Ciência Hoje na Escola, 4: Meio Ambiente: Águas – [Elaborado por]

⁹ Apesar do plano de aula conter a descrição dos materiais utilizados na atividade experimental, isso será omitido no roteiro disponibilizado aos alunos/as, de forma a fomentar a identificação dos materiais. Os/as estudantes deverão identificar os materiais a partir da primeira orientação. As referências também serão omitidas, mas deve-se comentar em algum momento da aula.

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 5ª Edição – Rio de Janeiro – Ciência Hoje, 2003.

Quadro 3: Questão para refletir sobre o experimento

Questões para discussão

1. Após um período mínimo de cinco dias, as previsões do grupo se confirmaram? O que poderia justificar os resultados obtidos?
2. Discuta com o seu grupo outras possíveis repercussões das alterações no meio ambiente provocadas pelo descarte inadequado dos produtos utilizados na atividade experimental.

APÊNDICE G – PLANO DE AULA DA QUINTA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Plano de Aula 5

Objetivos:

- Favorecer a aprendizagem de um método de separação de misturas: a cromatografia em papel.
- Favorecer a aprendizagem do trabalho em pequenos grupos.

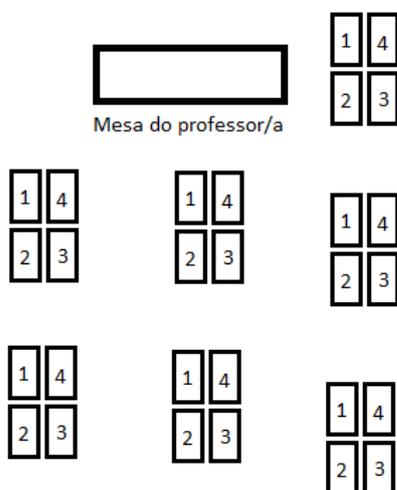
Conteúdos:

- Separação de misturas: a cromatografia em papel.
- Trabalho em pequenos grupos.

Metodologia:

Inicialmente os/as estudantes se reunirão em pequenos grupos, de acordo com a *Figura 1*. Com respaldo na estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), todos os/as estudantes trabalham ao mesmo tempo com todos os membros do grupo, desempenhando papéis distintos. Assim, diferente das estratégias de trabalho em grupo utilizadas em planejamentos anteriores, não é necessário sugerir nenhuma posição aos estudantes, eles podem escolher aleatoriamente.

Figura 1: Possibilidade de organização da sala de aula.



Fonte: os autores.

Como habitual, as atividades experimentais devem iniciar com questionamentos para apreender os conhecimentos discentes. Para favorecer a participação e contribuição de todos os membros do grupo deve-se atribuir papéis a cada um deles. Os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, devem receber, respectivamente, os seguintes papéis: leitor(a), executor(a), elogiador(a) e coordenador(a). Nesta ordem, devem desempenhar as seguintes atribuições: 1) leitura da/e questão/ões; 2) apresentação de suas ideias para todos os membros do grupo; 3) reconhecimento pelas contribuições do(a) executor(a); e 4) acompanhamento das funções de cada integrante do grupo e da troca de papéis. A rotatividade desses papéis deve ser realizada em sentido anti-horário até que todos os membros do grupo tenham a oportunidade de apresentar suas ideias. A partir das exposições individuais e seus respectivos registros, todos juntos devem elaborar uma resposta que represente o grupo e realizar seus registros individuais para compartilhar com a turma. Deve-se realçar, assim como no desenvolvimento das demais estratégias, que não tem respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais. Os professores e a pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar as ideias.

Os grupos receberão roteiros transcritos em Braille ou digitalizados (Quadro 2) e um *kit* com os materiais necessários. Valorizando a distribuição de tarefas, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, deverão continuar com seus papéis: leitor(a), executor(a), elogiador(a) e coordenador(a). Nesta ordem, para além das responsabilidades anteriores, outras podem ser acrescentadas: 1) leitura da/e questão/ões e/ou procedimentos experimentais; 2) apresentação de suas ideias para todos os membros do grupo ou execução dos procedimentos experimentais; 3) reconhecimento pelas contribuições do(a) executor(a); e 4) acompanhamento das funções de cada integrante do grupo e da troca de papéis. A cada item dos procedimentos experimentais deve-se orientar aos grupos para que haja rotatividade de papéis, sendo o coordenador responsável por esse controle. Para além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos serão incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento. Algo que deve ser orientado, por meio de perguntas docentes registradas no roteiro dos procedimentos experimentais ou ao longo das intervenções nos grupos.

Durante a realização da atividade experimental (Quadro 2), o professor e a pesquisadora deverão circular pelos grupos de modo a auxiliá-los, questioná-los e acompanhar o desenvolvimento das atividades com registro em uma tabela, procurando

estimular o trabalho em conjunto e avaliar como os membros do grupo atuam nos momentos de interação.

Também se pautando em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), os grupos devem se envolver na discussão e elaboração de um dos cromatogramas em relevo, de modo que todos possam interpretar os resultados de cada cor analisada. Com isso, sugere-se que a discussão continue sobre os resultados experimentais. Após as discussões, sugerem-se os registros individuais, que não precisam obrigatoriamente representar um consenso entre os membros do grupo. Para finalizar, os professores e pesquisadora devem convidar ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias.

Ao final, os materiais serão recolhidos e os descartes adequados deverão ser realizados.

REFERÊNCIA:

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: Um guia prático para o professor.** Lisboa: Lidel, 2009.

Quadro 1: Questão para explicitação do conhecimento inicial

Questão inicial

1. A tinta da caneta hidrocor é uma substância ou uma mistura de substâncias? Justifique sua resposta.

Quadro 2: Roteiro experimental: Interação intermolecular

Atividade Experimental 5¹⁰

Materiais: 1 caneta hidrocor (azul, preta, vermelha, verde, roxa e marrom), um pote, álcool etílico comercial, seringa, papel filtro (16x12), grampeador, plástico, elástico.

Materiais para a elaboração do cromatograma em relevo: cola, régua, lixa, barbante, miçanga, EVA liso, EVA crespo.

Orientações:

1. Identifique os materiais no *kit*.
2. Trace duas retas horizontais e uma vertical no papel filtro de acordo com a figura abaixo:

¹⁰ Apesar do plano de aula conter a descrição dos materiais utilizados na atividade experimental, isso será omitido no roteiro disponibilizado aos alunos/as, de forma a fomentar a identificação dos materiais. Os/as estudantes deverão identificar os materiais a partir da primeira orientação. As referências também serão omitidas, mas deve-se comentar em algum momento da aula.

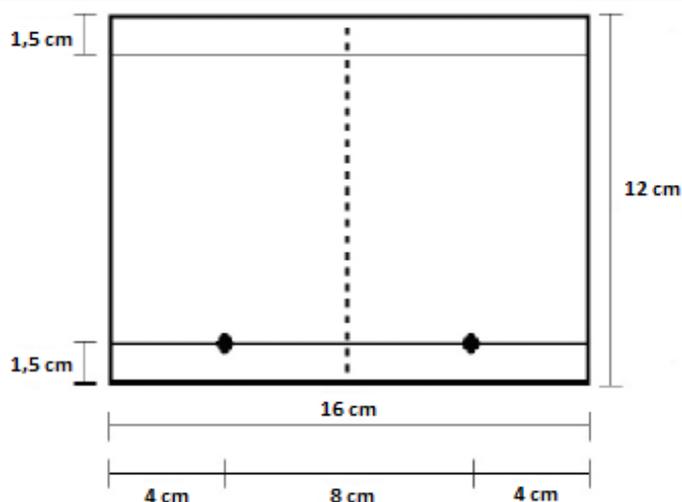


Figura 1: Representação do papel filtro preparado para aplicação das amostras.

Fonte:

GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A. M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de química: a deficiência visual em debate. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 4, p. 264-271, 2013.

3. Os pontos que aparecem em cima da linha na figura acima devem ser feitos com a caneta hidrocor recebida.

4. O papel pode ser enrolado na forma de um cilindro e grampeado para mantê-lo em tal forma, deixando um espaço entre as duas extremidades, como mostra a figura abaixo:

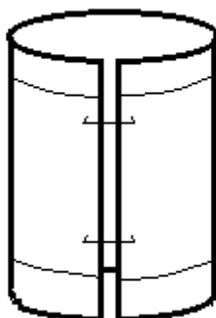


Figura 2: Representação do papel filtro no formato de um cilindro.

Fonte:

Os autores

5. Adicione aproximadamente 10 mL de etanol no pote.

6. O que acontecerá quando inserir o papel no pote com álcool?

7. Após a discussão, coloque o cilindro de papel no pote com etanol.

8. Cubra o pote com o plástico disponível, firmando com o elástico.

9. Enquanto aguardam o solvente chegar a linha superior marcada no papel, discuta com o grupo a importância do procedimento anterior.

Inspirado em: GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A. M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de química: a deficiência visual em debate. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 4, p. 264-271, 2013.

Quadro 3: Questões para refletir sobre o experimento

Questões para discussão

1. Agora vamos desenrolar o papel e dividi-lo na marca tracejada (Figura 1), obtendo-se dois cromatogramas. Adapte um deles com os materiais disponíveis para que todos possam interpretar os resultados.

2. As previsões do grupo se confirmaram? Que conclusões é possível retirar sobre a tinta da caneta hidrocor analisada?

APÊNDICE H – PLANO DE AULA DA SEXTA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Plano de Aula 6

Objetivos:

- Favorecer as aprendizagens sobre reações químicas.
- Aprender a trabalhar em pequenos grupos.

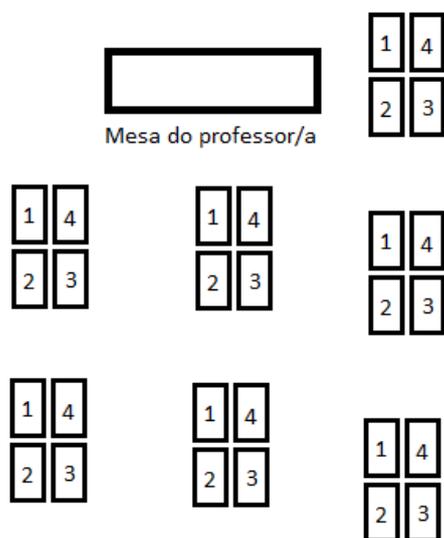
Conteúdos:

- Reações químicas.
- Trabalho em pequenos grupos.

Metodologia:

Inicialmente os/as estudantes se reunirão em pequenos grupos, de acordo com a *Figura 1*. Com respaldo na estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), todos os/as estudantes trabalham ao mesmo tempo com todos os membros do grupo, desempenhando papéis distintos. Assim, diferente das estratégias de trabalho em grupo utilizadas em planejamentos anteriores, não é necessário sugerir nenhuma posição aos estudantes, eles podem escolher aleatoriamente.

Figura 1: Possibilidade de organização da sala de aula.



Fonte: os autores.

Como habitual, as atividades experimentais devem iniciar com questionamentos para apreender os conhecimentos discentes. Para favorecer a participação e contribuição de todos os membros do grupo deve-se atribuir papéis a cada um deles. Os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, devem receber, respectivamente, os seguintes papéis: leitor(a), executor(a), elogiador(a) e coordenador(a). Nesta ordem, devem desempenhar as seguintes atribuições: 1) leitura da/e questão/ões; 2) apresentação de suas ideias para todos os membros do grupo; 3) reconhecimento pelas contribuições do(a) executor(a); e 4) acompanhamento das funções de cada integrante do grupo e da troca de papéis. A rotatividade desses papéis deve ser realizada em sentido anti-horário até que todos os membros do grupo tenham a oportunidade de apresentar suas ideias. A partir das exposições individuais e seus respectivos registros, todos juntos devem elaborar uma resposta que represente o grupo e realizar seus registros individuais para compartilhar com a turma. Deve-se realçar, assim como no desenvolvimento das demais estratégias, que não tem respostas “certas” ou “erradas”, o importante é escutar os colegas respeitosamente e ampliar as reflexões individuais. Os professores e a pesquisadora convidarão ao acaso um membro do grupo para partilhar as ideias.

Os grupos receberão roteiros transcritos em Braille ou digitalizados (Quadro 2) e um *kit* com os materiais necessários. Valorizando a distribuição de tarefas, os/as estudantes nas posições 1, 2, 3 e 4, deverão continuar com seus papéis: leitor(a), executor(a), elogiador(a) e coordenador(a). Nesta ordem, para além das responsabilidades anteriores, outras podem ser acrescentadas: 1) leitura da/e questão/ões e/ou procedimentos experimentais; 2) apresentação de suas ideias para todos os membros do grupo ou execução dos procedimentos experimentais; 3) reconhecimento pelas contribuições do(a) executor(a); e 4) acompanhamento das funções de cada integrante do grupo e da troca de papéis. A cada item dos procedimentos experimentais deve-se orientar aos grupos para que haja rotatividade de papéis, sendo o coordenador responsável por esse controle. Para além desses papéis que procuram fomentar o equilíbrio participativo entre os membros do grupo, todos serão incentivados a refletirem igualmente sobre o experimento. Algo que deve ser orientado, por meio de perguntas docentes registradas no roteiro dos procedimentos experimentais ou ao longo das intervenções nos grupos.

Durante a realização da atividade experimental (Quadro 2), o professor e a pesquisadora deverão circular pelos grupos de modo a auxiliá-los, questioná-los e acompanhar o desenvolvimento das atividades com registro em uma tabela, procurando

estimular o trabalho em conjunto e diagnosticar como os membros do grupo atuam nos momentos de interação.

Também se pautando em contribuições da estratégia de aprendizagem cooperativa Discussão em Rotação (LOPES; SILVA, 2009), os grupos devem trabalhar de modo que todos apresentem sugestões para as questões finais, que dialoga com os resultados experimentais. Após as discussões, sugere-se a realização dos registros individuais, que não precisam obrigatoriamente representar um consenso entre os membros do grupo. Para finalizar, os professores e pesquisadora devem convidar ao acaso um membro do grupo para partilhar suas ideias.

Ao final, os materiais serão recolhidos e os descartes adequados deverão ser realizados.

REFERÊNCIA:

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: Um guia prático para o professor.** Lisboa: Lidel, 2009.

Quadro 1: Questão para explicitação do conhecimento inicial

Questão inicial

1. É comum que ao longo do tempo os materiais sofram modificações, como o enferrujamento. Mencione formas de impedir essa corrosão.

Quadro 2: Roteiro experimental: Interação intermolecular

Atividade Experimental 6¹¹

Materiais: água, óleo, pedaços de palha de aço.

Orientações:

1. Identifique os materiais no *kit*.
2. Vamos preparar dois sistemas diferentes. Em cada um dos potes que contenham água e óleo acrescente um pedaço de palha de aço.
3. Procure prever o que deve ocorrer em cada sistema. Lembrem-se de que todos devem apresentar suas opiniões para o grupo e todos juntos devem elaborar e registrar uma resposta que represente o grupo.

Inspirado em: LIMA, M. E. C. de C.; AGUIAR JÚNIOR, O. G. de; BRAGA, S. A. de M. **Aprender Ciências: um mundo de materiais.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

¹¹ Apesar do plano de aula conter a descrição dos materiais utilizados na atividade experimental, isso será omitido no roteiro disponibilizado aos alunos/as, de forma a fomentar a identificação dos materiais. Os/as estudantes deverão identificar os materiais a partir da primeira orientação. As referências também serão omitidas, mas deve-se comentar em algum momento da aula.

Quadro 3: Questões para refletir sobre o experimento**Questões para discussão**

1. Após o mínimo de dois dias, vamos analisar. As previsões do grupo se confirmaram? O que poderia justificar os resultados obtidos?

ANEXO A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA INICIAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

Entrevista semiestruturada 1¹²

1. Leia o trecho a seguir retirado de um texto. Você concorda ou discorda com a ideia de que uma pessoa cega é capaz de ver o futuro? Por quê?

“[...] Um corvo tinha-lhe já picado os olhos. [...] O Cego Tarvaa teve uma vida longa em que conheceu toda a magia e histórias do mundo. Apesar de cego era capaz de ver o futuro.”

Adaptado de: ALEGRE, M. J. O Cego Tarvaa-lenda mongol-. Disponível em: <http://www.deficienciavisual.pt/r-cego_Tarvaa.htm>. Acesso em: 06/08//2018.

2. Leia o trecho a seguir retirado de um texto. Você concorda ou discorda com a ideia de que uma pessoa cega tem os outros sentidos mais apurados de forma parecida ao personagem Daredevil? Por quê?

“Lembra-se do Daredevil, um herói com super-poderes que, por ter perdido a visão, tinha os outros sentidos mais desenvolvidos do que o normal? Na ficção, isto devia-se a uma mutação causada por uma substância radioativa. Na realidade, e sem qualquer tipo de mutação ou radioatividade, quando perdemos um dos sentidos os outros ficam realmente mais apurados.”

PEREIRA, I. O mundo a 4 sentidos. Disponível em: <https://www.ciencia20.up.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=56:o-mundo-a-4-sentidos&catid=8:interno&Itemid=101>. Acesso em 07/08/2018.

¹² SILVEIRA, R. A. **As interações entre cego e videntes em atividades experimentais de química e relações com as compreensões discentes sobre a cegueira.** 2020. 158 p. Dissertação (Mestrado) – Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2020.

3. Leia o trecho a seguir inspirado em um texto. Você concorda ou discorda com a ideia de que pessoas cegas e que enxergam podem organizar e realizar atividades juntas? Por quê?

No contexto de brincadeiras, que envolvam cegos e videntes é interessante ter brinquedos que emitam sons, como chocalhos, bolas, entre outros que podem valorizar diferentes sentidos sensoriais. Além disso, a brincadeira pode ser muito divertida quando envolve mais de uma pessoa, podendo essas atividades serem organizadas e realizadas por cegos e videntes.

Inspirado em: SILVA, E. F. Inclusão de Crianças com Deficiência Visual nas Brincadeiras. Disponível em: <<https://semanamundialdobrincar2014.wordpress.com/2014/05/20/inclusao-de-criancas-com-deficiencia-visual-nas-brincadeiras/>>. Acesso em 07/08/2018.

ANEXO B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA FINAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

Entrevista semiestruturada 2¹³

1. Leia o trecho a seguir retirado de um texto. Você concorda ou discorda com a ideia de que uma pessoa cega é capaz de ver o futuro? Por quê?

“Baba Vanga: A vidente cega que previu o futuro [...] Durante a sua vida, a moça cega – que se chamava Vera Kochovska, [...] também conhecida como Baba Vanga. [...] Diz a lenda que seus poderes surgiram após uma tempestade de areia que a fez perder a visão!”

Adaptado de: LOPES, G. Baba Vanga: A vidente cega que previu o futuro! Será? Disponível em: <<http://www.e-farsas.com/baba-vanga-a-vidente-cega-que-previu-o-futuro-sera.html>>.

Acesso em: 06/08//2018.

2. Leia a frase a seguir. Você concorda ou discorda com a ideia de que uma pessoa cega tem os outros sentidos mais desenvolvidos pela falta de visão?

“Quando uma pessoa perde a visão, automaticamente ela é compensada com o maior desenvolvimento do tato, audição, paladar e olfato.”

Autoria própria.

3. Leia o trecho a seguir retirado de um texto. Você concorda ou discorda com a ideia de que pessoas cegas e as que enxergam podem interagir desde que sejam fornecidas as condições para isso? Por quê?

“A interação entre cegos e videntes [...] traz benefícios tanto para estes, quanto para os demais. [...] Nisso destaca-se a importância de se levar em conta o fato de que cada ser

¹³ SILVEIRA, R. A. **As interações entre cego e videntes em atividades experimentais de química e relações com as compreensões discentes sobre a cegueira**. 2020. 158 p. Dissertação (Mestrado) – Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2020.

humano é diferente, e que é preciso ter condições adequadas para a interação e participação de todos em diferentes ambientes sociais.”

Adaptado de: SILVA, M. C. da R. F. da; KIRST, A. C. Museu de arte, inclusão da pessoa cega, desafios do educativo. Disponível em: <http://www1.udesc.br/arquivos/porta1_antigo/Seminario18/18SIC/PDF/065_Maria_Cristina_da_Rosa_Fonseca_da_Silva.pdf>. Acesso em: 07/08//2018.

ANEXO C – PRINCIPAIS SINAIS USADOS EM UMA TRANSCRIÇÃO DE GRAVAÇÃO DE VÍDEO

Principais sinais usados em uma transcrição de gravação de vídeo

- 1- Para marcar qualquer tipo de pausa se deve empregar reticências no lugar dos sinais típicos da língua escrita, como ponto final, vírgula, ponto de exclamação, dois pontos e ponto-e-vírgula. O único sinal de pontuação a ser mantido é o ponto de interrogação;
- 2- () para hipóteses do que se ouviu;
- 3- (()) para a inserção de comentários do pesquisador;
- 4- :: para indicar prolongamento de vogal ou consoante. Por exemplo —éh::l;
- 5- / para indicar truncamento de palavras. Por exemplo: —o pro/... o procedimento;
- 6- - para silabação. Por exemplo: —di-la-ta-çãol;
- 7- — para quebras na sequência temática com inserção de comentários. Por exemplo: —as partículas do arame $\frac{3}{4}$ que é um sólido $\frac{3}{4}$ se afastam;
- 8- Letras maiúsculas para entonação enfática;
- 9- Para turnos superpostos (falas sobrepostas) utilizamos deslocamento (____) e colchetes ([]) no caso de falas simultâneas;
- 10- Para representar a simultaneidade das diversas linguagens, por exemplo, oral e gestual, deve-se alterar a formatação da fonte utilizando letras em negrito, itálico ou sublinhado.

Fonte:

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.). A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Unijuí, 2006. p. 13-48.