UNIVERSIDADE BANDEIRANTE ANHANGUERA

CLÁUDIO DE ASSIS

# EXPLORANDO A IDEIA DO NÚMERO RACIONAL NA SUA REPRESENTAÇÃO FRACIONÁRIA EM LIBRAS

SÃO PAULO

2013

UNIVERSIDADE BANDEIRANTE ANHANGUERA

CLÁUDIO DE ASSIS

# EXPLORANDO A IDEIA DO NÚMERO RACIONAL NA SUA REPRESENTAÇÃO FRACIONÁRIA EM LIBRAS

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós Graduação da Universidade Bandeirante Anhanguera, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, sob orientação da Professora Doutora Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes.

SÃO PAULO

2013

Anhanguera

**UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO**
**DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**
**Pós-graduando Claudio de Assis**

Às quatorze horas do dia dezesseis de dezembro de dois mil e treze, reuniu-se na Rua Maria Cândida, 1813 – 4º andar / Bloco G, no Campus Maria Cândida, da Universidade Anhanguera de São Paulo, a comissão Examinadora assim constituída: **Profa. Dra. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes**, Doutora em Educação Matemática; **Profa. Dra. Clélia Maria Ignatius Nogueira**, Doutora em Educação; **Profa. Dra. Siobhan Victoria Healy**, Doutora em Educação Matemática, para proceder ao julgamento da Banca de Defesa da Dissertação intitulada ***"Explorando a ideia do número racional na sua representação fracionária em Libras.",*** apresentado pelo pós-graduando **Claudio de Assis** para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, desta Universidade. Iniciados os trabalhos, o Presidente da Comissão Examinadora **Profa. Dra. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes** concedeu a palavra ao candidato **Claudio de Assis**, para uma breve exposição de seu trabalho. A seguir, a Sra. Presidente concedeu a palavra, pela ordem e sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a arguir o candidato durante um prazo máximo de 30 minutos, assegurando igual tempo para resposta a cada examinador. Ultimada a arguição, a Comissão, em sessão secreta, passou aos trabalhos de Julgamento, tendo considerado o candidato Aprovado.

**Profa. Dra. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes** (Presidente)

SolangeHAli

**Profa. Dra. Clélia Maria Ignatius Nogueira** - UEM (1º Membro Titular Externo)

Clélia M I Nogueira

**Profa. Dra. Siobhan Victoria Healy** - UNIAN (2º Membro Titular Interno)

______________________________

Assis, Cláudio de
A865e Explorando a idéia do número racional na sua representação fracionária em libras. / Cláudio de Assis. -- São Paulo: Universidade Bandeirante Anhanguera, 2013.
xiv, 175 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (MESTRADO) – Universidade Bandeirante Anhanguera, 2013.
Orientadores: Profª. Drª. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes.

Referências bibliográficas: f. 147-150.

1. Educação matemática. 2. Números racionais. 3.Frações. 4. Libras. 5. Surdez. I. Fernandes, Solange Hassan Ahmad Ali. II. Universidade Bandeirante Anhanguera. III. Título.

CDD 510.7

Dedico este trabalho a todos que colaboraram durante estes dois longos anos.

## Agradecimentos

Agradecer a todos que ajudaram a construir esta dissertação não é tarefa fácil. O maior perigo que se coloca para o agradecimento seletivo não é decidir quem incluir, mas decidir quem não mencionar. Então, a meus amigos que, de uma forma ou de outra, contribuíram com sua amizade e com sugestões efetivas para a realização deste trabalho, gostaria de expressar minha profunda gratidão.

Se devo ser seletivo, então é melhor começar do início. Meu maior agradecimento é dirigido a meus pais, por terem sido o contínuo apoio em todos estes anos, ensinando-me, principalmente, a importância da construção e coerência de meus próprios valores. Agradeço em especial a minha mãe que apesar das limitações da doença muito teve de partição indireta nesta construção. Ao meu sócio que com seu exemplo e colaboração nesta trajetória, soube compreender e colaborar em todas as fases deste projeto, bem como ao grupo de amigos e colaboradores Surdos que tão gentilmente colaborou com estas pesquisas e entrevistas, por vezes tão cansativas.

Agradeço, de forma muito carinhosa, a atuação da minha orientadora que no período de construção deste trabalho com sua paciência infinita e sua crença absoluta na capacidade de realização a mim atribuída foram, indubitavelmente, os elementos propulsores desta dissertação. Agradeço também aos amigos conquistados, durante curso de mestrado, pelo apoio, as conversas e suas sugestões sempre tão oportunas.

Minha esperança é que, compensando o tempo e esforço dispendidos, algumas das ideias apresentadas aqui venham por ajudar a mim mesmo a identificar maneiras adicionais de enriquecer as vidas de tantos quantos me acompanharam até este ponto.

## Resumo

O presente trabalho tem como foco as formas de comunicação em Língua Brasileira de Sinais e o conceito de número racional na sua representação fracionária. O estudo propôs-se a responder a seguinte questão de pesquisa: "*Em que medida a Língua Brasileira de Sinais favorece a comunicação dos significados que integram os números racionais, na forma de fracionária* $\frac{a}{b}$*?".* Para tanto, foi realizado um estudo com dez Surdos adultos usuários da Libras. Trata-se de uma pesquisa sobre a utilização da língua de sinais na Educação Matemática sobre a ótica de Vygotsky (1997), abordando a importância da interação e da comunicação, e das ideias de Nunes e Bryant (1997), sobre os diferentes significados da representação fracionária. O procedimento metodológico envolveu a aplicação de problemas discutidos na literatura com alunos ouvintes. Os participantes Surdos realizaram a atividade aos pares e podiam discutir, responder e argumentar em Libras. As entrevistas ocorrem com base em problemas escritos em Português e com tradução para Libras, sempre que necessário. Os dados foram analisados a *posteriori* de um posto de vista qualitativo, visando identificar as formas de comunicação utilizadas, tanto nos aspectos de vocabulário (sinais) quanto de sintaxe, morfologia, uso do espaço e elementos de comunicação adicionais. Os resultados indicam que cada um dos significados atribuídos à representação fracionária influenciou a forma de sinalização adotada. Como estas sinalizações tiveram implicações tanto na escolha dos sinais como na estrutura frasal ou mesmo semântica.

**Palavras–chaves**: Educação Matemática, Números Racionais, Frações, Libras, Surdez.

## Abstract

This dissertation focuses on the forms of communication in Brazilian Sign Language and the concept of rational number in its fractional representation. The study aimed to answer the following research question: " To what extent the Brazilian Sign Language favors communication of interpretations that integrate rational numbers in fractional form of a / b?". For this a study was conducted with ten deafs users of Brazilian Sign Language - Libras, all of them are adults. This is a survey on the use of sign language in mathematics education on the optics of Vygotsky (1997), addressing the importance of interaction and communication, and ideas Nunes and Bryant (1997) on the different meanings of fractional representation. The procedures involved the application of methodological problems discussed in the literature with hearing students. Deaf participants performed the activities in pairs and they might discuss, to argue and  to respond in Libras. The interviews problems occur based on written in Portuguese with translation to Libras whenever necessary. Data were analyzed retrospectively on a qualitative way in order to verify the forms of communication used in both aspects of vocabulary (signs) as syntax, morphology, use of space and additional elements of communication. The results indicate that each of the meanings ascribed has influenced in the fractional representation form of signaling adopted. How these sign frase had implications both in the choice of signs as in sentence structure or semantics.

**Keywords**: Mathematics Education, Rational Numbers, Fractions, Libras, Deafness.

**Sumário**

## Índice de Figuras

# Índice das Tabelas

## Introdução

Atuo como professor de Matemática Aplicada e

de outras disciplinas do Curso de Administração em uma Instituição de Ensino Superior, além de como consultor para o atendimento à pessoa Surda desde 2006. Sou graduado em Engenharia Civil e Administração de Empresas, sendo que meu primeiro contato com o Mundo dos Surdos foi durante um curso de comunicação por sinais numa escola próxima a minha casa. Até então, não tinha menor noção que existiam Surdos[1] e que eles falavam uma língua própria e muito menos que existiam em tão grande número de indivíduos.

Quando comecei a conviver com grupos de Surdos deparei-me com as dificuldades em questões básicas, de sua vida diária, provocadas pelo uso de outra língua que não da comunidade envolvente. Dificuldades tais como: ir a uma consulta médica, comprar um item específico no comércio, preenchimento de formulários, falta de capacitação escolar para inserção profissional, relacionamento com os colegas de trabalho ou mesmo a permanência destes Surdos no trabalho.

Minha vivência como engenheiro, empresário e administrador levou-me a querer estudar como contribuir para uma melhor formação educacional do sujeito Surdo, de modo a permitir uma melhor formação e capacitação a um mercado de trabalho produtivo e cada vez mais competitivo em condições de igualdade com os outros grupos sociais.

Como consultor no atendimento às pessoas Surdas, ministro cursos de capacitação em Libras para professores da Rede Estadual de Ensino, os quais têm algumas queixas constantes: as dificuldades para ensinar matemática aos Surdos, problemas de comunicação, a falta ou desconhecimento de sinais em Libras para os

---

[1] Neste trabalho usaremos Surdo com letra inicial maiúscula quando nos referirmos ao indivíduo pertencente a um grupo social específico, que se caracteriza, principalmente por ser usuário da Libras.

temas abordados em sala. Por outro lado, em cursos de integração para empresas interessadas na contratação de Surdos, ouvimos sobre o despreparo e falta de conhecimentos destes futuros funcionários.

Discutir sobre inclusão das pessoas com necessidades especiais no mercado de trabalho nos leva a pensar em alternativas pedagógicas que supram as necessidades de aprendizagens deste alunato inserido em nossas escolas.

Segundo Souza (2010, p.19), "*no Brasil, segundo o Censo Escolar da Educação Básica de 2009, o total de alunos com NEE*[2] *matriculados na União Federal chegou a 900.814".* Podemos considerar que apesar de este número de alunos já ser considerável, temos ainda outra parcela fora do sistema educacional formal. A Lei n.9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases - LDBEN, estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional, e "*descreve os princípios do ensino no Brasil, entre eles [...] o princípio de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola*" (SOUZA, 2010, p.19), mas este "*acesso*" não se limita as adequações físicas do ambiente educacional tais como banheiros ou rampas. Temos que atentar a outras NEE daqueles que participam do processo de inclusão, que devem ter respeitados seus direitos, e a oferta de um ensino que atenda às suas necessidades. Entendemos que, incluir é permitir "*as mesmas oportunidades de aprendizado que qualquer outro aluno que se enquadre no padrão considerado como normal*" (SOUZA, 2010, p.19).

O crescimento de novos postos de trabalho para pessoas com deficiência nas empresas privadas e públicas, em cumprimento da legislação pertinente[3], deve orientar ações educacionais e sociais, no sentido de que a inclusão dessas pessoas deixe de ser somente o cumprimento da lei e passe a ser uma ação efetiva na qual o

---

[2] NEE necessidades educacionais especiais.
[3] Leis: Lei 7.853/89, Lei n. 8.213/91 e o Decreto 3.298/99 e 5.296/04. Na chamada Lei de Cotas ( Lei 8.213/91) temos a determinação de uma cota mínima, para inclusão das pessoas com alguma deficiência, nas empresas com mais de 100 empregados. A proporção de vagas se dá na seguinte forma: de 100 a 200 empregados com 2%, de 201 a 500, com 3%, de 501 a 1000, com 4% e acima de 1001, com 5% de deficiente no quadro de funcionários. O não cumprimento destas cotas acarretam as empresas significativas multas pecuniárias. Esta Lei não faz distinção entre as deficiências: psicológicas, neurossensoriais ou físicas.

participante é reconhecido por suas habilidades e torne-se um funcionário eficiente e participativo.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é contribuir para a inclusão social e profissional do Surdo tendo como veículo a educação. Uma educação que respeite e aproveite as características linguísticas e culturais dos Surdos, particularmente no estudo da Matemática, que possui uma forma de grafia e de comunicação própria.

Esperamos com este estudo oferecer parâmetros para aqueles que trabalham com a educação dos Surdos. Especificamente, o objetivo desta pesquisa é discutir, como os diferentes contextos envolvidos em problemas que lidam com a representação dos números racionais, na forma de fracionária $\frac{a}{b}$ influenciam os sujeitos Surdos na escolha de sinais, que lhes pareçam mais adequados.

Para definir o sujeito Surdo objeto desta dissertação usaremos as definições legais nas quais *"considera-se pessoa surda àquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras" (*BRASIL, 2005), [4]independente da especificação do grau de perda auditiva.

Questionamentos que envolvam a inclusão de aprendizes com NEE são muito importantes e atuais. Acreditamos que, um olhar sobre as características culturais, sociais e linguísticas dos Surdos, possa favorecer a compreensão do que se deseja ensinar. Dentro deste universo de alunos Surdos, nos propomos uma questão central:

- Em que medida a Língua Brasileira de Sinais favorece a comunicação das *dos significados* que integram os números racionais, na forma de fracionária $\frac{a}{b}$?

---

[4] **Decreto nº 5.626**, de 22 de Dezembro de 2005.

Para ter parâmetros que nos permitissem responder esta questão geral, estruturamos algumas questões secundárias:

- Existe um único sinal para o termo FRAÇÃO?
- Existe um único sinal adequado a todas as interpretações associadas aos números racionais, na forma de fracionária $\frac{a}{b}$?
- As dificuldades dos Surdos diferem do apresentado na literatura para os ouvintes?

Para responder a essas questões estruturamos esta dissertação como descrevemos a seguir.

No Capítulo 1, apresentamos um breve relato histórico das situações que permearam a trajetória educacional dos surdos com objetivo de entender a atual opção de modelo educacional, seguindo por algumas considerações a respeito da educação dos Surdos sob a ótica de Vygotsky e seu respeito pelas línguas de sinais. Veremos algumas características gerais das línguas de sinais, e particularidades da língua brasileira de sinais, bem como o seu sistema numeral.

No Capítulo 2, apresentamos os conceitos envolvidos na representação dos números racionais em sua forma fracionária $\frac{a}{b}$. Representação fracional segundo os princípios de Niven (1984), bem como outras pesquisas sobre as dificuldades encontradas pelos aprendizes em geral, quando lidam com contextos que envolvem a representação fracionária e a especificação da ideia de subconstrutos. Seguindo pela pesquisa de Souza (2010), sobre dificuldades específicas de alunos Surdos.

Descrevemos no Capítulo 3, como foram realizadas as entrevistas, local e forma de captação dos dados. Na sequência apresentamos o perfil dos entrevistados e uma discussão sobre a escolha dos problemas que serão apresentados, comentaremos sobre como foram localizados e quais os conceitos abordados em cada um. Fazemos um comentário sobre as dificuldades encontradas na execução da pesquisa.

A análise dos dados coletados é feita no Capítulo 4, iniciando com uma consideração sobre nossa opção de abordagem seguindo as considerações iniciais sobre nossas questões de pesquisa. Partindo então para a análise por problema, para isso apresentamos as transcrições e traduções das entrevistas que melhor representam o grupo pesquisado. Seguindo uma análise do conjunto dos problemas com base na forma de comunicação em Libras à luz da literatura apresentada nos capítulos anteriores.

No Capítulo 5, faremos as conclusões finais deste estudo com base nos princípios de Vygotsky da interação social e da comunicação, da importância do conhecimento das caracteristicas da língua de sinais pelos profissionais da educação, bem como sugestões para próximas pesquisas.

# Capítulo I Considerações Iniciais

Neste capítulo, apresentamos um breve relato histórico das situações que permearam a trajetória educacional dos surdos em especial pós Congresso de Milão de 1880, que determinou a predominância do "Oralismo", e os modelos educacionais que lhe sucederam. Abordamos, na sequência, os conceitos de Vygotsky sobre a Defectologia, denominação da ciência que nos anos 20 do século passado que estudava do desenvolvimento psicológico e pedagógico das crianças com "defeitos[5]". E também algumas considerações a respeito da inserção social dos Surdos sob a ótica vygotskiana e suas considerações sobre as línguas de sinais.

## 1.1 Breve relato a respeito da educação dos Surdos

Na história da educação dos Surdos tivemos vários tipos de abordagens de como e para que ensinar o Surdo. Segundo Goldfeld (2002, p.33), o método do Oralismo[6] predominou na educação dos Surdos até a década de 1970, consequência do Congresso de Milão ocorrido em 1880. Sacks (1998, p.34), salienta, que um dos mais importantes representantes do Oralismo no Congresso de Milão foi Alexandre Grahm Bell. Não podemos deixar de destacar que ele foi um gênio tecnológico, e que jogou todo o peso de sua imensa autoridade e prestigio na defesa do ensino oral para os Surdos. Para ele todos os Surdos poderiam e deveriam ser oralizados, as línguas de sinais deveriam ser evitadas, pois contornavam a obrigatoriedade da leitura orofacial.

O Oralismo e a supressão do Sinal resultaram numa deterioração dramática das conquistas educacionais das crianças surdas e do grau de instrução dos Surdos em geral, muitos se tornaram iletrados funcionais, Sacks (1998, p 45), apresenta um

---

[5] Termo usado na época para designar aqueles com limitações físicas, sensoriais ou cognitivas.
[6] Quando nos referirmos ao modelo educacional usaremos a inicial maiúscula.

estudo realizado pelo Colégio Gaullaudet em 1972, que revelou o nível de leitura dos graduados Surdos com dezoito anos em escolas secundárias nos Estados Unidos que era equivalente à leitura de alunos ouvintes que cursavam a quarta série. Estudo com as mesmas características apresentado por Sacks (1998), é o do psicólogo britânico R Conrad que indicou situação similar na Inglaterra.

> Do Oralismo como citado e pesquisado por vários autores, temos os resultados de: baixo domínio da língua oral auditiva, compreensão limitada das informações, pouca interação social tanto na comunidade Ouvinte, já que a leitura labial não possibilita a comunicação mais de um interlocutor por vez, quanto na Surda [...] (Quadros, 1997, p 22.).

Segue ao Oralismo a Comunicação Total, que toma o cenário tendo como centro difusor a Universidade Gallaudet (EUA) e também algumas classes do Instituto Nacional de Educação dos Surdos (INES) no Rio de Janeiro. O modelo da Comunicação Total traz consigo uma bela teoria de respeito às individualidades e diferenças, nela se admite toda e qualquer forma de comunicação (sinais, mímicas, oralização, etc.). Na verdade, é um pidgin[7], tal como o "Portunhol" que satisfaz a necessidade de fala do emissor, mas tem baixa compreensão pelo sujeito receptor. Não sendo uma língua formal não serve como base para seus usuários na aquisição de conhecimentos (GODFLELD, 2002, p.38).

Sacks (1998), identificou o emprego desse modelo educacional nas escolas americanas e destaca que mesmo depois de um século do Congresso de Milão os surdos continuavam privados de sua língua.

> […] o uso do inglês em sinais, em uma forma ou outra, ainda é preferido ao uso da ASL[8]. A maioria das aulas para Surdos, quando emprega sinais, serve-se do inglês em sinais; a maior parte dos professores de Surdos, quando sabem algo da língua de sinais, conhece o inglês em sinais e não a ASL; e os pequenos camafeus que aparecem na tela da televisão usam o inglês em sinais, e não a ASL (SACKS, 1998, p.43).

Ainda hoje, a Comunicação Total permanece presente, muitas vezes, travestida de falsos empréstimos linguísticos ou facilitadores de compreensão, tais

---

[7] Simplificação da gramática de duas línguas em contato.
[8] Amercian Sign Lenguage

como no uso da fala oral conjuntamente à sinalização, mas com a ordem gramatical da língua falada e não da língua de sinais. O uso constante de digitalizações de palavras da língua oral dispensando os sinais próprios da língua de sinais. Historicamente segue-se à Comunicação Total o Bilinguismo.

O Bilinguismo surgiu na década de 1980. A fundamentação dessa abordagem é o acesso da criança o mais precocemente possível à língua de sinais e à língua escrita. No entanto, ambas não devem ser assimiladas simultaneamente, dada a diferença estrutural entre elas (SANTANA, 2007, p.166). O Bilinguismo é o atual modelo educacional em prática no Brasil.

> [...] o surdo deve ser bilíngue, ou seja, deve adquirir como língua materna a língua de sinais, que é considerada a língua natural dos surdos e, como segunda língua, a oficial de seu país. Os autores ligados ao bilinguismo percebem o surdo de formas bastante diferentes dos autores oralistas e da Comunicação Total. Para os bilinguistas, o surdo não precisa almejar uma vida semelhante ao Ouvinte, podendo aceitar e assumir sua surdez (GOLDFELD, 2002, p.30).

Nesse modelo, temos o respeito à língua natural dos Surdos. Somente após ser fluente em Libras (L1)[9] o Surdo passa a dedicar-se à aprendizagem da Língua Portuguesa (L2) na sua forma escrita.

O conceito mais importante que a filosofia Bilíngue traz, é que os Surdos formam uma comunidade, com cultura e língua própria e modo singular de pensar e agir. Atualmente, o Bilinguismo está ocupando um grande espaço no cenário científico mundial. Nos EUA, Canadá, Suécia, Venezuela, Israel, entre outros países, existem diversas universidades pesquisando a Surdez e a língua de sinais sob a óptica da filosofia Bilíngue (GOLDFELD, 2002, p. 43). Não existe uma uniformidade entre profissionais em relação às teorias psicológicas e linguísticas adotadas, existem diversas maneiras de aplicar o Bilinguismo em escolas e clínicas especializadas.

---

[9] Usaremos as nomenclaturas de Quadros (1997) sendo L1 a primeira língua a ser adquirida de preferência com a convivência com falantes desta língua e L2 a segunda a ser aprendida pelo sujeito.

As atuais políticas públicas de integração[10] das minorias populacionais e o conceito de igualdade social nos levam a uma nova escola. Nesta nova escola todos os alunos devem estar incluídos, devendo esta nova escola, ser um reflexo, da sociedade que a acolhe.

Vygotsky (1997, p.223), em seus estudos defectológicos apontou que a separação das crianças com deficiência do convívio com a coletividade poderia provocar o desenvolvimento incompleto das funções psíquicas superiores que, no curso natural surgem deste convívio. Ainda de acordo com Vygotsky (1997, p.226) não temos razões para acreditar que a educação das pessoas com deficientes deva ser isolada dos seus pares que não apresentam necessidades educacionais especiais, mas é preciso que se respeitem as necessidades específicas desses aprendizes particularmente no que se refere à troca de vias de comunicação (fala oral pela fala por sinais) por outras acessíveis.

Vygotsky (1997, p.226), afirmava que pedagogicamente às crianças com necessidades educacionais especiais se desenvolvem de maneira similar às demais. Assim não há, no processo de desenvolvimento educacional, diferenças pedagógicas profundas que possam justificar o ensino apartado para às crianças com necessidades especiais. As pessoas com necessidades educacionais especiais só se percebem "*diferentes*" ao interagir socialmente.

> A cegueira ou a surdez é um estado normal e não mórbido para a criança cega ou surda, que se conscientiza deste "defeito" somente indiretamente como resultado de sua experiência social refletida em si mesmo (VYGOTSKY, 1997, p.116). [11]

Na escola cabe ao educador lidar com as limitações dos seus alunos, bem como com as consequências secundárias dessas, mas de modo algum deverá restringir suas ações a essas limitações, mas sim deverá buscar explorar as capacidades destes alunos. No caso dos Surdos a limitação da auditiva traz consigo

---

[10] Neste texto usaremos o termo integração no sentido fazer com que as minorias participem em igualdade de condições, difere de *Inclusão*: este no sentido de inserir as minorias no contexto de uma sociedade única.

[11] La ceguera o la sordera es un estado normal y no morboso para el niño ciego o sordo, y él siente ese defecto sólo indirectamente, como resultado de su experiencia social reflejada en él mismo.

uma restrição na comunicação por meio da língua dominante. O desenvolvimento da linguagem para criança começa pela necessidade de comunicação com os que a rodeiam.

Historicamente, tivemos alguns movimentos em busca de soluções para educação dos Surdos, mas segundo Vygotsky (1997, p.120), ocorreram tentativas isoladas, com êxito esporádico não passiveis de generalizações, em particular tratando-se do ensino da língua oral. Já nos anos próximos a 1920, Vygotsky (1997, p.119), manifestava-se contrário aos métodos oralistas, tradicionalmente usados na época para o ensino dos Surdos, perspectiva com a qual concordamos.

Em estudos sobre o ensino da linguagem para às crianças surdas, de como funciona a leitura orofacial e a formação das palavras orais pela conexão de sons e significados das palavras, Vygotsky (1997, p.122), analisou o modelo de educação de Surdos da Alemanha, que empregava o método fonético clássico. E concluiu, que *"[…] provavelmente nunca se poderá declarar que algum método simples de ensino de línguas orais será o único correto"*[12], destacando ainda a importância da língua de sinais[13].

Para Vygotsky (1997, p.125), a educação baseada no "defeito" e não na integração estava fadada ao insucesso, pois isolada da sociedade e privada do convívio social a educação perde sua função e passa a ter as características de treinamento. Ele afirmou que os objetivos da educação são maiores que os métodos, e estes objetivos devem ser a realização do sujeito dentro dos seus projetos de vida, permitindo-lhe abrir horizontes e atingir a sua própria felicidade enquanto indivíduo e como agente social ativo e respeitado na sociedade em que vive. Para ele, tal objetivo não difere de qualquer outra escola seja para crianças sem ou com alguma deficiência. Integrar o Surdo à sociedade é um dos objetivos da escola e, para tal, deve capacitá-lo dentro de uma visão ampla de formação.

---

[12] H. Leman señaló en su informe que ni ahora ni probablemente nunca se podrá que algún método inicial de enseñanza del lenguaje oral sea el único correcto.
[13] Devemos, todavia, mencionar que Vygotsky fazia o uso do termo "mímica" para se referir a língua sinais, talvez pela inexistência deste termo na época, mas já reconhecia nesta "mimica" todas as características que hoje usamos para definir o que é uma língua.

> [...] a possibilidade de participar em um trabalho conjunto com as pessoas normais, de valer-se das formas superiores de colaboração que, ignorando o perigo do parasitismo, pode servir como momento de convivência social, convertendo-se na fundamentação da pedagogia para os Surdos [14](VYGOTSKY, 1997, p.127).

Assumimos a posição de Vygotsky (1997), que considera a interação entre os diferentes benéfica e que traz benefícios mútuos. Ao privar a criança com necessidades educacionais especiais dessa interação e da comunicação não atenuamos as limitações impostas por sua deficiência, mas sim acrescentamos mais um fator que poderá influir na sua integração social e profissional.

A surdez não limita o sujeito de uma vida completa, nem de ser um agente social e economicamente ativo, muito menos o impede de ser um cidadão pleno nos seus direitos e deveres. A escola é o local de formação do ser social, sendo assim deve ser reflexo da sociedade em que está inclusa. "*A separação da comunidade ou a dificuldade do desenvolvimento social, por sua vez, determina o desenvolvimento incompleto das funções mentais superiores*"[15] (VYGOTSKY, 1997, p.223).

Assim a educação do Surdo deve levar em conta que antes de ser Surdo ele é um indivíduo, e como um indivíduo deve crescer e se desenvolver o que inclui apropriar-se de uma língua. Não há motivos para acreditar que para os Surdos o processo de aquisição da língua ocorra de modo diferente dos seus pares Ouvintes. Acreditamos que o Surdo deve ter acesso à língua de sinais e que isto aconteça a partir do contato com falantes dessa língua.

Vygotsky (1997), ao falar sobre a língua de sinais comenta que para o Surdo ela é uma ferramenta de comunicação natural, pois cumpre todas as funções vitais da linguagem, devendo o acesso a esta língua ocorrer o mais breve possível. Nas palavras de Vygotsky (1997, p. 231).

---

[14] La posibilidad de participar en un trabajo conjunto con personas normales, de valerse de las formas superiores de la colaboración que, eludiendo el peligro del parasitismo, puede servir como momento social, convertirse en el fundamento de toda la pedagogía de sordos.
[15] El apartamento de la colectividad o la dificultad del desarrollo social, a su vez, determina el desarrollo incompleto de las funciones psíquicas superiores

> A luta da mímica[16] contra a linguagem oral, geralmente termina com a vitória da mímica, não porque esta seja do ponto de vista psicológico, a verdadeira linguagem do Surdo, nem porque ela é mais fácil - como dizem muitos educadores - mas porque é verdadeiramente uma língua, com toda sua riqueza de significados funcionais de uma língua, enquanto a pronúncia oral de palavras incutida artificialmente carece desta riqueza viva sendo uma cópia morta de uma língua[17].

Visto que o modelo educacional adotado na atualidade é o “bilinguismo”, que admite a primazia do uso da língua de sinais acrescido da forma escrita da língua oral, e associando a isto a ótica de Vygotsky sobre a importância da interação social, da igualdade e da importância da língua de sinais para os Surdos, passamos na próxima seção a discorrer sobre as características da Libras.

## 1.2 Línguas de sinais: o léxico e o sintático

Iniciamos esta seção discorrendo sobre as características gerais da Língua Brasileira de Sinais e estabelecendo algumas comparações com a Língua Portuguesa. Apresentamos alguns mitos que persistem na comunidade Ouvinte sobre a língua de sinais e sobre os usuários desta.

Um aspecto sempre passível de discussão é a existência de uma cultura Surda e consequentemente um modo diferenciado de encarar a vida pelos Surdos. Este assunto tem ares de tabu, pois “*[...] existe, não obstante, uma resistência ou mesmo rejeição à ideia de cultura surda”* (PERLIN, 1998[18]*apud* SANTANA e BERGANO, 2005), e para os autores o reconhecimento da existência de uma cultura Surda pode conduzir a discriminação e ao estereótipo.

---

[16] De acordo com a nota de rodapé do tradutor da versão em inglês o termo “mímica” é usado como tradução para língua russa de sinais.
[17] La lucha del lenguaje oral contra la mímica, por regla general, siempre termina con la vitoria de la mímica, no porque esta sea, desde el punto de vista psicológico, el verdadero lenguaje del sordomudo, ni porque sea más fácil – con dicen muchos pedagogos- , sino porque constituye un autentico lenguaje en tos la riqueza de su significado funcional, mientras que la pronunciación oral de las palabras, inculcada artificialmente carece de la riqueza viva y es sólo una copia muerta del lenguaje vivo.
[18] PERLIN, G. Identidades, surdas. In: SKLIAR, C. (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

No entanto, para outros autores a cultura surda pouco interage com a Ouvinte, seja pela a barreira da língua, pela falta de contato, pela falta de estímulo auditivo ou por informações incompletas. Segundo Skliar (2005 p. 56),

> A cultura surda como diferença se constitui numa atividade criadora. Símbolos e práticas jamais conseguidos, jamais aproximados da cultura Ouvinte. Ela é disciplinada por uma forma de ação e atuação visual. Já afirmei que ser Surdo é pertencer a um mundo de experiência visual e não auditiva. Sugiro a afirmação positiva de que a cultura surda não se mistura à Ouvinte.

De fato devemos reconhecer que existe uma interdependência cultural entre as culturas Ouvintes e Surdas. *"Contudo, acrescentaria à asserção um plural, e diria que somos permeados, sejamos Surdos ou Ouvintes, por múltiplas identidades e culturas*." (GESSER, 2006 [19]*apud* GESSER, 2009, p. 55).

A respeito da Língua Brasileira de Sinais - Libras – Quadros e Karnopp (2004, p. 28), declaram que *"[...] é um sistema padronizado de sinais/sons arbitrários, caracterizados pela estrutura dependente, criatividade, deslocamento, dualidade e transmissão cultural*", o que é extensível para todas as línguas orais ou sinalizadas.

Sendo assim, pela definição de Quadros e Karnopp (2004), compreendemos que as línguas de sinais não poderiam ser universais, assim como não são as línguas orais. As línguas de sinais diferem-se umas das outras, seja pela morfologia, pela sintaxe e também pela semântica.

> Embora se possa traçar um histórico das origens e apontar possíveis parentescos e semelhanças no nível estrutural das línguas humanas (sejam elas orais ou de sinais), alguns fatores favorecem a diversificação e a mudança da língua dentro de uma comunidade linguística, como, por exemplo, a extensão e a descontinuidade territorial, além dos contatos com outras línguas (GESSER, 2009, p. 11).

Gesser (2009), cita alguns mitos sobre as línguas de sinais que influenciam a concepção sobre essa forma de comunicação. A título de exemplo podemos citar o

---

[19] GESSER, A. "**UM OLHO NO PROFESSOR SURDO E OUTRO NA CANETA": OUVINTES APRENDENDO A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS**, 2006 Tese de Doutorado – UNICAMP, Campinas.

mito que considera as línguas de sinais incapazes de expressar conceitos abstratos prestando-se somente a relatar fatos reais e concretos.

> No entanto, vários estudos concluíram que as línguas de sinais expressam conceitos abstratos. Pode-se discutir sobre política, economia, matemática, física, psicologia em uma língua de sinais, respeitando-se as diferenças culturais que determinam a forma de as línguas expressarem quaisquer conceitos (QUADROS e KARNOPP, 2004, p.31).

Outro destes mitos considera que os sinais são exclusivamente icônicos. Na verdade eles podem ser atribuídos ou icônicos assim como em outras línguas. A língua de sinais é uma língua com todos os componentes como qualquer outra língua e comunica sentimentos e emoções. É adequada em relações diversas, seja numa linguagem informal quanto formal, bem como nas situações educacionais.

Quanto à uniformidade da Libras, Gesser (2009), cita que tal qual a Língua Portuguesa falada , que possui vários “falares[20]”, ela também possui uma variação regional. *“A variação pode ocorrer nos níveis fonológico, morfológico e sintático, e está ligada aos fatores sociais de idade, gênero, raça, educação e situação geográfica [...]”* (GESSER, 2009, p. 39).

### 1.2.1 Aspectos morfológicos

Quanto à morfologia da língua de sinais que destacamos a importância do uso do “*classificador*”, denotado normalmente por “*CL*”, muito usado nesta forma de comunicação. Quadros e Karnopp (2004), nos dizem que o classificador faz parte do núcleo lexical e que é responsável pela formação da maioria dos sinais existentes, ou seja, um sinal surge como classificador e ao ser reconhecido e adotado pela comunidade Surda torna-se então um sinal permanente.

[20] Paulistano, paulista, piracicabano, fluminense, gaúcho, triângulo mineiro, etc..

Apesar do uso dos classificadores[21] não serem exclusividade das línguas de sinais é nelas que os classificadores possuem uma característica essencial e disseminada na comunicação.

> O classificador é um tipo de morfema, utilizado através das configurações de mãos que pode ser afixado a um morfema lexical (sinal) para mencionar a classe a que pertence o referente desse sinal, para descrevê-lo quanto à forma e tamanho, ou para descrever a maneira como esse referente se comporta na ação verbal (semântico) (PIZZIO et al., 2009).

Os classificadores, segundo Quadros e Karnopp (2004), apesar de ter certa liberdade de execução possuem regras e as características que são de conhecimento natural dos usuários das línguas de sinais. O uso de classificadores é um item gramatical importante em Libras, e para Quadros e Karnopp (2004), estes possuem regras claras de execução, que mesmo não explícitas, são usadas pelos sinalizadores desta língua.

Segundo Pizzo et al. (2009), e Felipe (2007), os classificadores são empregados como os morfemas, dando um significado complementar ou diferente ao núcleo principal do verbete ou sinal. São na maioria das vezes icônicos, lembrando a forma ou a maneira de ser ou se comportar do item que representam. Pizzo et al. (2009, p. 19 - 31), organiza os classificadores e suas regras de execução em dez grupos, sendo eles:

> Descritivo (CL-D) e Específico (CL-ESP) descrevem a forma, textura ou tamanho de um objeto, animal ou mesmo pessoa, por exemplo, o tamanho da orelha de um cachorro.
>
> Parte do Corpo (CL-PC), Instrumental (CL-I) e Corpo (CL-C) simulam a posição do corpo ou ainda o uso de um instrumento, por exemplo, sentar com as pernas cruzadas ou dirigir o carro. Já o Classificador Corpo indica um movimento do corpo assim como torcer o nariz.

---

[21] Em Português temos classificadores nominais como, por exemplo, classificador de quantidade. "quadrilha" ou de modo "marcha, trote e galope"; assim como temos também os classificadores verbais.

Locativo (CL-L), Semântico (CL-S) e Classificador de Elemento (CL-E), mostram a posição e o movimento de um objeto respectivamente, e a ação de elemento da natureza, por exemplo, livros numa estante, um carro em alta velocidade e o movimento das ondas do mar.

Plural (CL-P) e Nome (CL-N) indicam respectivamente uma quantidade de itens representados, como quatro pessoas andando. O classificador de nome é muito usado e refere-se à datilologia de nome tomado como empréstimo das línguas orais.

Os classificadores, porém são de execução dependente da interpretação do executor, segundo Pizzio et al (2009, p.8), "*[...] a escolha de um classificador é baseada muito mais em uma seleção lexical do que em relação à concordância gramatical*". Os classificadores podem representar substantivos, e os substantivos podem ser segundo Pizzio et al. (2009, p.8), **"***[...] associados a mais de um classificador [...]",* assim como podem ser estruturas verbais. Quando são classificadores verbais aparentam ser mais complexos para novos aprendizes da língua, já que segundo Pizzio et al. (2009), permitem a transformação de substantivos em verbos como por exemplo, "ÔNIBUS[22]" em "IR-DE-ÔNIBUS", dando a impressão que qualquer generalização é permitida (QUADROS e KARNOPP, 2004).

Os verbos "classificados" que Felipe (2007), cita como "verbos espaciais" permitem uma enorme variação de sinais, que particularizam uma ação para cada situação específica, como no caso do verbo lavar que em Libras pode ser sinalizado das formas: LAVAR-ROUPA, LAVAR-PRATO, LAVAR-COPO, cada um destes sinais são diferentes entre si, mas todos compatíveis com a ação e o substantivo envolvido.

Outro aspecto morfológico da Libras é a formação de novos sinais por vários processos. A semelhança do que ocorre em outras línguas de sinais (por exemplo:

---

[22] Para transcrever sinais em Libras, nesta dissertação usaremos as regras do Sistema Brasileiro de Transcrição de Libras, disponível no anexo 2.

ASL[23]), temos o que nominamos por “eclosão de sinais”, no qual dois ou mais sinais são executados conjuntamente, dando uma maior agilidade na comunicação. Estes sinais eclodidos podem ter um significado combinado dos formadores ou mesmo uma significação derivada.

> Muitos dos sinais inventados ou formados da ASL foram compostos de partes significativas de sinais em novos arranjos com uma representação transparente do formato, da moldagem e da qualidade de seus referentes. A configuração da mão, a localização e o movimento destas invenções são convencionalizadas e as combinações são feitas de acordo com as restrições da ASL nas formas do sinal (PIZZIO et al., 2009 p.40).

Como exemplo, podemos apontar os sinais de “ESPERAR” e “QUANT@” podem ser sinalizados na frase “Quanto eu vou ter de esperar?” numa sinalização única “ESPERAR-QUANT@?”.

As considerações apresentadas apoiam as declarações de Pizzio et.al. (2009 p.40), segundo os quais *“[...] pode-se verificar que o vocabulário das línguas de sinais é rico, expandido por um grande número de processos para a criação de novos conceitos”,* ao contrário do mito de ser uma língua de vocábulos restritos.

### 1.2.2 Aspectos sintáticos

Em relação à estrutura sintática da Libras, Quadros e Karnopp (2004, p.20), afirmam que está “*[...] envolve restrições que se aplicam às sentenças de uma língua para que ela seja organizada de uma determinada maneira [...]*”. Assim cada língua terá sua própria estrutura sintática aceita e perfeitamente compreendida por seus interlocutores. Fora desta estrutura outras construções frasais são consideradas “*erradas*”. As autoras citam como exemplo as frases na Língua Portuguesa: ”*João gosta muito de Maria*” dita como certa e “*João de muito Maria gosta*” considerada na Língua Portuguesa como errada.

Para Quadros e Karnopp (2004), a ordenação básica na língua de sinais também é: Sujeito–Verbo–Objeto (SVO). Porém, podemos encontrar outras ordens,

---

[23] Amercian Sign Lenguage

dentre as quais temos Objeto–Sujeito–Verbo (OSV) e Sujeito–Objeto–Verbo (SOV). A escolha de uma ou outra estrutura depende do "*[...] tema do discurso que apresenta uma ênfase especial, posicionado no início da frase e seguido de comentário a respeito desse tema [...]*" (QUADROS e KARNOPP, 2004, p. 148). Assim serão apresentados os elementos na ordem de maior ênfase, como exemplo citamos "BOLO EU QUERER".

O espaço é um elemento da língua de sinais, "*[...] as sentenças ocorrem dentro de um espaço definido na frente do corpo, consistindo de uma área limitada pelo topo da cabeça e estendendo-se até os quadris [...]"* (PIZZIO et al., 2009[24]). Sendo o uso do espaço uma das características mais marcantes das línguas de sinais inferindo nos aspectos fonológicos, morfológicos e sintáticos. Assim a depender da locação espacial do sinal poderemos ter a supressão de sinalização adicional, visto que se faz desnecessária, bem como mudanças de sentido da sentença.

De acordo com Quadros (1997, p.50), *"[…] a língua se processa espacialmente, em especial o estabelecimento nominal, o sistema pronominal e a concordância verbal*", sendo que é parte importante para compreensão nas situações de comunicação e para o fluxo do discurso. Para Quadros e Karnopp (2004), a depender do uso da locação especial, o sinal pode até mesmo ser suprimido e ainda destacam que locação de um determinado sinal pode mudar o sentido de uma sentença. A nosso ver, a locação espacial não pode ser considerada elemento secundário no discurso em estudos que envolvem a educação de Surdos.

### 1.2.3 Sistema numeral em Libras

O sistema de numeração em Libras apresenta variações de sinais. Segundo Felipe (2007 p.59), *"[...] as línguas podem ter formas diferentes para apresentar os numerais quando utilizados como cardinais, ordinais, quantidade, medida, idade,*

[24] Apostila digital na qual não consta numeração de página, s.n.t.

*dias da semana ou mês, horas e valores monetários*". Vamos nesta seção ver algumas das particularidades do sistema de numeração em Libras.

Em relação aos algarismos em Libras, Felipe (2007), sendo linguista não se orienta pelo rigor matemático, e classifica os algarismos em números "cardinais" e números que indicam "quantidades". Os números "cardinais" são usados em situações cotidianas não relacionadas à quantificação como, por exemplo, o número do ônibus, da casa, do apartamento e do telefone. Já os números que indicam "quantidade" são usados para expressar situações tais como idade, período de tempo, coisas contáveis em geral.

Já segundo Quadros e Karnopp (2004), todos os numerais devem vir após o substantivo independente de sua função sintática, assim a frase "Eu moro na casa número quatro", nesta construção o número quatro tem a função de adjetivo, será sinalizada da mesma maneira que na frase "Eu moro em quatro casas", diferindo somente pelo fato de ser usado, no primeiro caso, na forma "cardinal" e no segundo na de "quantidade". Assim o uso do sinal, especificadamente o uso do algarismo inadequado pode dificultar a compreensão do sentido da frase.

> É erro o uso de uma determinada configuração de mão para o numeral cardinal sendo utilizada em um contexto onde o numeral é ordinal ou quantidade, por exemplo: o numeral cardinal 1 é diferente da quantidade 1, que é diferente do ordinal PRIMEIR@, que é diferente de PRIMEIRO-ANDAR, que é diferente de PRIMEIRO-GRAU, que é diferente de MÊS-1(FELIPE, 2007, p. 53).

Essa diferenciação entre números "cardinais" e de "quantidade" segundo Felipe (2007), ocorre somente nos algarismos: um, dois, três e quatro e nos seus compostos (onze, doze, [...], vinte e um, vinte e dois [...]). Também segundo a autora devemos considerar a existência de alguns casos específicos e das variações regionais que podem gerar sinalizações diferenciadas.

Além destes dois grupos de numerais, segundo Felipe (2007 p. 228), temos ainda os números ordinais que em Libras só são executados de modo diferenciado nos que vão do primeiro ao nono, após estes segue o modelo cardinal. Nos números ordinais, existem alguns casos especiais que são sinalizados de formas diferentes como primeiramente, primeira vez, primeiro lugar.

Embora não tenhamos esgotado o assunto a respeito do sistema de numeração em Libras, acreditamos que os casos levantados acima poderão ocorrer quando os participantes estiverem envolvidos com a resolução de problemas que contemplam diferentes contextos matemáticos.

Esta dissertação busca envolver o(s) sujeito(s) usuário(s) de Libras na discussão do conceito matemático dos números racionais na sua representação fracionária $\frac{a}{b}$. Esta representação é expressa numa linguagem, a da Matemática, que possui características e significâncias que lhe são próprias. Deste envolvimento poderá evidenciar-se a existência de incompatibilidades ou compatibilidades entre as duas formas de comunicação, Matemática e Libras.

No próximo capítulo, apresentamos algumas particularidades deste conceito matemático e alguns estudos precedentes realizados com alunos Ouvintes e Surdos.

# Capítulo II Definições sobre números racionais e suas representações

Neste capítulo veremos o conceito envolvido nas representações dos números racionais na forma fracionária, em que os conceitos parciais, definidos como subconstrutos, integram um conceito maior. Veremos também alguns trabalhos que discutiram as dificuldades no ensino dos números racionais realizados com alunos Ouvintes e outros sobre as dificuldades específicas de alunos Surdos.

## 2.1 Os números racionais na forma de fracionária $\frac{a}{b}$ e seus subconstruto

Neste estudo usaremos a definição de números racionais citada por Niven (1984, p.30), na qual "*[...] número racional (ou uma fração ordinária) é um número que pode ser colocado na forma a/d, onde a e d são números inteiros e d não é zero [...]*". Niven (1984), define os números racionais partindo da noção da divisão, na qual o divisor por definição é diferente de zero e ambos, divisor e dividendo, são números inteiros.

Observa Niven (1984, p.31), que *"[...] os termos número racional e fração ordinária são às vezes, usados como sinônimos, a palavra fração sozinha é usada para designar qualquer expressão algébrica [...]",* podendo assim o termo "fração" ser usado tanto para números racionais decimais finitos ($\frac{1}{2}$), decimais periódicos ($\frac{1}{3}$), ou mesmo os inteiros $\left(\frac{2}{1}\right)$ e também é extensível aos irracionais ($\frac{\sqrt{5}}{2}$).

De modo a minorar as dúvidas sobre o tema estudado neste trabalho iremos adotar o termo números racionais na sua representação fracionária para nos referirmos aos três primeiros casos apresentados no parágrafo anterior (decimais finitos, decimais periódicos e inteiros). O termo fração será usado quando nos referimos à representação “a sobre b” o que Niven (1984, p.31), cita como “*[...] fração ordinária [...]*”.

Malaspina (2007), citando um trabalho de Kieren[25], declara que o construto frações pode ser dividido em quatro subconstrutos: quocientes, operadores, medidas e razões, mas não destaca como subconstruto o conceito parte-todo por entender que este faz parte do quociente. Segundo Silva (2008 p 29), podemos ler nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN 1997, 1998), que “*[...] o número racional pode ser interpretado como relação parte-todo, quociente, razão e operador [...]*”, o que contradiz o apresentado por Malaspina (2007).

Rodrigues (2010), em sua revisão de literatura levanta sete subconstrutos do conceito de número racional, a saber:

- ✓ Medida fracionária (parte-todo) no qual a fração representa uma partição de um todo em partes iguais
- ✓ Quociente que envolve o conceito de um conjunto de elementos infinitos que satisfazem a equação b*x = a, na qual a e b são números inteiros que correspondem à forma x = $\frac{a}{b}$.
- ✓ Coordenadas lineares em que a fração é vista como número que representa uma medida.
- ✓ Operador em que a fração é a representação de um número que pode ser comparado, somado, subtraído, multiplicado e dividido por outro.
- ✓ Decimal no qual a fração é uma complementação do sistema decimal de numeração.
- ✓ Razão ou conceito de equivalência de frações tais como {$\frac{1}{3}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{9}$ [...]}.
- ✓ Taxas que são semelhante ao subconstruto razão, mas permitem serem somadas ou subtraídas.

[25] Kieren, T.E.- Number and measurement mathemathical, cognitive and instrucional fundaments of rational number, Columbus, OHERC/SMEA, p 101-1044, 1976.

Que iremos discutir e conceituar na próxima secção.

### 2.2 A construção do conceito de números racionais

Na construção do conceito de números racionais, encontramos algumas situações comuns relatadas por Silva (2008), Damico (2007), e Malaspina (2007), abordando estratégias de solução de problemas, dificuldades de entendimento ou mesmo abordagem inadequada no ensino do número racional. Para Malaspina (2007), a compreensão dos números racionais na forma fracionária $\boldsymbol{\frac{a}{b}}$ implica em uma ruptura das ideias que os aprendizes têm a respeito dos números naturais.

Para nosso estudo adotamos a mesma organização utilizada por Damico (2007), para os números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$. Agruparemos em cinco grupos, sendo eles: subconstruto **parte-todo;** subconstruto **quociente;** subconstruto **medida,** neste englobamos a ideia de medida, número que pode ser comparado, somado, subtraído, multiplicado e dividido por outro número e como número real, uma extensão dos números naturais; subconstruto **coordenada linear;** e por fim subconstruto **operado**r englobando o conceito de equivalência de frações e suas operações.

Segundo Damico (2007), o subconstruto parte-todo contém a ideia de dividir algo ou um conjunto de objetos em partes iguais e a fração indica a exata relação em quantas partes iguais foi feita a divisão do “todo” com a quantidade selecionada “a parte”. Assim numa representação semiótica de uma fração “*k/n*”, na qual “*n*” é o número de partes iguais que o todo foi dividido e k o número de partes selecionadas, como no exemplo a seguir no qual o todo foi dividido em cinco partes iguais (n=5) e foram selecionados os quadros coloridos, duas partes (k=2).

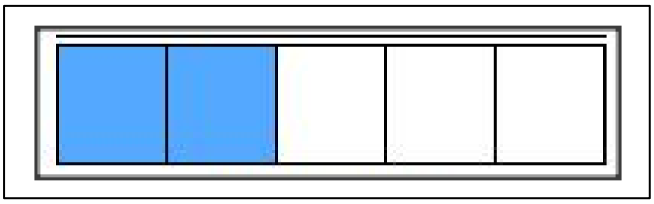


**Figura 2.1 Dois Quintos**
**Fonte: Damico (2007)**

Para Damico (2007), a grande importância deste subconstruto para posterior compreensão de situações mais complexas faz com estes sejam largamente trabalhados na educação matemática utilizando as mais variadas estratégias de partições (pizza, barra de chocolate, etc.).

Sobre as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão deste subconstruto Damico (2007), salienta que podem ser de ordem geométrica, como o reconhecimento da divisão em partes iguais de figuras com formas diferentes, como podemos observar abaixo, em que todas as figuras têm a representação da fração um quarto $\frac{1}{4}$. Para o autor o reconhecimento de equivalência das áreas com hachuras, requer a posse de algumas estruturas cognitivas específicas.

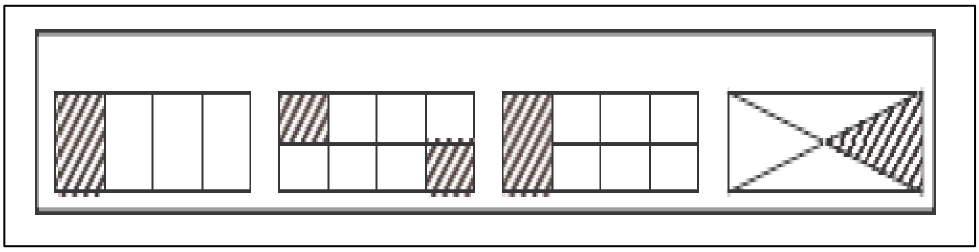


**Figura 2.2 Reconhecimento de Equivalências**

Outra dificuldade apontada por Damico (2007), se dá no que se chama de divisão em partes desiguais como explica o autor no caso de três crianças que possuem três, quatro, e nove bolas de gude, num total de 16 bolas. Assim uma das crianças terá $\frac{3}{16}$ outra $\frac{4}{16}$ e finalmente $\frac{9}{16}$ assim as frações representam divisões, porém cada criança tem uma parte diferente do todo, quando nos exemplos do subconstruto parte-todo não podem induzir a ideia de partes iguais.

Para Damico (2007), também o construto parte-todo facilita a compreensão do conceito de fração imprópria, quando aparentemente a parte é maior que o todo. Quanto à divisão Araújo (2010, p. 49), citando Nunes e Bryant (1997), aborda os problemas referentes à divisão partitiva e a divisão quotativa.

> Eles consideram que nos problemas de divisão partitiva, pode-se distribuir a totalidade utilizando a correspondência termo a termos e nas situações de divisão quotativa precisa-se construir cada quota em sucessão, envolvendo a relação inversa entre o quociente e divisor. Ou seja, procura-se quantas vezes uma parte cabe na outra e, neste sentido, a divisão quotativa torna-se mais complexa que a divisão partitiva [...].

No subconstruto parte-todo Araújo (2010, p. 43-44), levanta uma questão interessante sobre a solução de problemas de frações. As crianças podem não compreender que o número de cortes (divisor) influencia o tamanho da parte, "*[...] quanto maior o número de partes [...] menores serão os tamanhos das partes [...]*".

Malaspina (2007), apresenta que em atividades envolvendo o subconstruto parte-todo, alguns alunos se utilizam da técnica de dupla contagem, executando a atividade, mas sem compreender realmente o conceito deste tipo de número.

Sobre o subconstruto quociente ou divisão, Damico (2007), explica que no conceito de quociente a fração $\frac{\boldsymbol{a}}{\boldsymbol{b}}$ com "a" e "b" números inteiros e "b" diferente de zero, é uma representação da divisão" a $\div$ b" em que o valor "a" é dividido em "b" partes iguais, podendo ser definido como uma operação matemática, assim como um grupo de vinte e dois rapazes é dividido em dois times de onze jogadores cada para um jogo de fim de tarde.

Ainda sobre esse subconstruto, Damico (2007), cita as representações fracionárias e decimais de um número "x", como no exemplo de $\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{5}}$ e 0,60, em que esse número "x" deve ser reconhecido como integrante de um conjunto numérico.

Entendemos neste subconstruto uma relação algébrica, na qual **"a"** e **"b"** são números inteiros que satisfazem a equação algébrica **"b*x = a"**, e esta tem como solução "**x =** $\boldsymbol{\frac{a}{b}}$ ".

Temos no subconstruto quociente, segundo Damico (2007), quatro maneiras de resolução, sendo elas: "Divisão" é uma partição igualitária assim 6÷3 = 2+2+2, ou melhor, seis dividido por três representa três parcelas de dois. "Extração" na qual da quantidade seis é retirada seguidamente a quantidade três. "Diminuição" "*[...] em que a quantidade seis é encolhida de um fator três e se torna uma quantidade dois. [...]*" (p 72). "Edução", conceito usado, no contexto em que a área de um retângulo é um produto de suas laterais, mas a divisão da área é uma parte do retângulo e não uma de suas laterais.

O subconstruto coordenada linear aborda a ideia de que o número racional ($a/b$) representa um ponto da reta do conjunto dos números reais, ou uma fração é um número contido no conjunto dos números reais. Damico (2007), cita algumas situações no processo de ensino e de aprendizagem sobre o uso desta ideia (um ponto da reta dos números reais):

-A localização direta, pelo aprendiz, do ponto que representa o valor na reta dos números reais;

-Visualização de que os números racionais na forma de fracionária $\boldsymbol{\frac{a}{b}}$ como extensão dos números inteiros sendo estes mesmos também números racionais;

-Compreensão mais natural do que é uma fração própria e imprópria;

-Compreensão de que os números reais não são eventos discretos e sim contínuos.

Neste subconstruto, temos o conceito de medida como meio de comparação de duas grandezas. No exemplo citado por Damico (2007, p 75), (Figura 2.3) temos a comparação entre duas medidas lineares (AB e CD). Numa primeira situação consideramos como unidade de medida o segmento AB e numa segunda situação a unidade de medida passa a ser o segmento CD. Como podemos medir ou comparar o segmento AB?

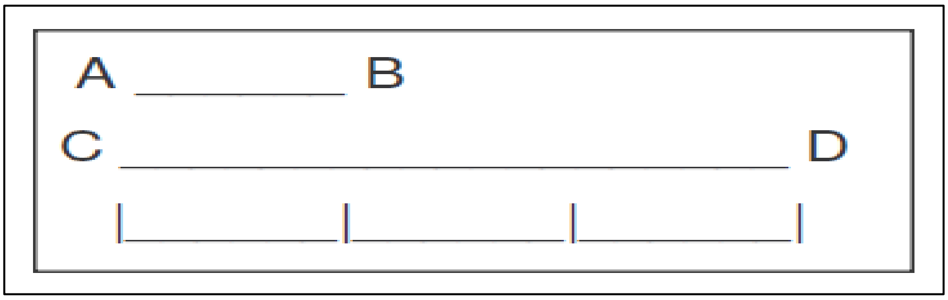



**Figura 2.3 Comparação de Duas Grandezas**
**Fonte: Damico(2007)**

A resposta, como sabemos, pode ser dada com o uso dos números racionais, o segmento AB medirá então um terço ($\frac{1}{3}$) do segmento CD. Afirma Damico (2007, p. 75), que este subconstruto "medida" só "*[...] tem sentido em termos de unidade e a divisão desempenha um papel central [...]*". Lembra que este conceito pode ser usado para medidas comensuráveis como no exemplo acima, mas que existem grandezas incomensuráveis tais como a relação entre um cateto e a hipotenusa num triângulo retângulo.

No subconstruto coordenada linear significado de um número na reta real, Araújo (2010, p. 39), e Damico (2007), concordam que é um ponto pouco explorado pelos professores em sala de aula, assim é comum encontrarmos alunos que apontam como resposta à questão de locação de um ponto $\frac{a}{b}$ como estando entre os pontos *a* e *b* desta reta real ou ainda outras respostas diversas.

Damico (2007), alerta, que a localização de alguns valores apresenta dificuldade e que estas foram encontradas em pesquisas com alunos da Educação Básica, principalmente quando o denominador não tem o mesmo valor das subdivisões da reta de números reais.

Em relação à introdução das operações soma ou subtração quando se trabalha com o subconstruto “medida” no formato de frações ($\frac{\boldsymbol{a}}{\boldsymbol{b}}$) Damico (2007), afirma ser algo natural para o aprendiz, bem como o trabalho com a forma decimal de representação.

Outra situação “conflitante” está na operação de multiplicação. Com os números naturais a operação de multiplicação “aumenta” o valor multiplicado, mas quando lidamos com números racionais na forma de fracionária $\frac{\boldsymbol{a}}{\boldsymbol{b}}$ acontece o inverso “o valor diminui”. Já na divisão acontece o contrário em vez de “diminuir” o dividendo “aumenta”. Damico (2007), expõe que a dificuldade deve-se, em parte, ao fato da criança encarar a multiplicação como uma sequência de somas, metodologia usada no ensino tradicional. Sugere que se inicie o processo de ensino e de aprendizagem pela divisão num conceito parte-todo.

Apesar da divisão do construto dos números racionais na forma de fracionária $\frac{\boldsymbol{a}}{\boldsymbol{b}}$ em subconstrutos Rodrigues (2010), afirma que para uma compreensão plena do conceito de fração, eles devem ser trabalhados de maneira a favorecer sua interação. Damico (2007), destaca ainda, que os alunos fazem usos de várias estratégias diferentes para resolver um mesmo problema e usam as mesmas estratégias para vários subconstrutos.

### 2.2.1 Estudos precedentes com alunos Ouvintes

Malaspina (2007), realizou uma pesquisa com alunos ouvintes, com idade entre 7 e 9 anos (2º serie do ensino fundamental) de uma  instituição publica. Segundo a autora, não podemos ver os números racionais somente como extensão dos números naturais. As operações de multiplicação e divisão com números racionais apresentam aspectos que a autora sugere serem “diferentes” de quando os alunos lidam com os números naturais. Neste ponto de vista acrescenta Streefland (1984 *apud* DAMICO, 2007, p.73),[26] que:

> "*[...] as sequências de ensino poderiam tomar a interpretação das frações como divisão indicada como centro do processo [...]",* pois segundo o autor pode associar as situações da vida diária e *"[...] potencializar por intermédio destas situações, a construção dos conceitos, as operações e as relações [...]*"

O ensino das operações básicas com números racionais, segundo Damico (2007), no Ensino Fundamental Básico tem uma concentração nos procedimentos algorítmicos com séries de exercícios não contextualizados que se baseiam nos procedimentos e não no conceito, esse sim importante para o aprendiz. Diz Damico (2007), "*[...] que o professor atente ao entendimento do conceito antes da introdução do algoritmo [...]*". Como exemplo, temos as operações de soma e subtração de frações com denominadores diferentes.

De acordo com Damico (2007), que realizou um estudo com 41 professores e 346 alunos do ensino superior, os alunos apresentam baixo rendimento no manejo do algoritmo e que isto se deve a desvinculação da operação do conceito. Para ele, alunos que já dominam o conceito de equivalência entre frações terão facilidade de resolver problemas de soma e subtração em frações com denominadores diferentes.

Também para Rodrigues (2010), o atual modelo de ensino da Educação Fundamental Básica não favorece a compreensão do construto dos números racionais. Os resultados da pesquisa que realizou com 8 alunos de 15 a 16 anos de idade, indicam que eles lidam de maneira satisfatória com conceitos de frações na vida cotidiana, como pedir e partir uma pizza, conceito de metade. Mas quando estas mesmas questões são apresentadas como tarefas matemáticas esses mesmos alunos apresentam baixos índices de acertos.

Malaspina (2007, p. 25), diz "*[...] a construção do conhecimento pelo aprendiz não é um processo linear facilmente identificável [...]*". Assim sendo pode-se pensar que a aprendizagem envolve vários fatores e caminhos possíveis, que devem ser

---

[26] STREEFLAND, L. – **How to teach fractions so as to be useful**. Utrecht: OW & OC, 1984.

usados pelo professor para um progresso do domínio do conceito envolvido e deve-se partir dos conhecimentos prévios do aprendiz. Ainda Araújo (2010), completa que o trabalho com variáveis discretas "*[...] acarreta algumas dificuldades adicionais ao trabalho com frações no subconstruto parte-todo [...]".*

Numa outra abordagem temos que considerar que a representação da forma fracionária $\frac{a}{b}$, pode não ser natural para todos os sujeitos. Araújo (2010, p. 30), que realizou estudos envolvendo dois professores de matemática, nos mostra, resultados de pesquisas anteriores que identificam um número significativo de pesquisados que fazem a inversão da representação para $\frac{b}{a}$. A autora não aborda razões para este fato, mas podemos notar que não se trata de algo tão incomum, já que ela aponta como sendo a segunda ou terceira resposta mais frequente.

De acordo com Toledo e Toledo[27] (1997 *apud* ARAÚJO, 2010, p. 45), devemos analisar o estudo de frações levando em consideração o uso de variáveis discretas e continuas. Diz Araújo (2010), que o trabalho com variáveis discretas *"[…] acarreta algumas dificuldades adicionais [...]*". Portanto devemos trabalhar com problemas que permitam analisar a influência deste acréscimo de dificuldade acarretado pelas variáveis discretas.

Silva (2008), em sua pesquisa bibliográfica, afirma que dificuldades de entendimento dos conceitos dos números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$ não é uma exclusividade da Educação Fundamental Básica, citando pesquisas que mostram que essas dificuldades se estendem mesmo ao aluno do Ensino Superior, o que provoca falhas no entendimento do conceito de número real. A autora explica que os alunos têm dificuldades em compreender que, uma representação fracionária também é representação de um número real ou que fração pode "*[...] ganhar o status de número [...]*".(p..28)

---

[27] TOLEDO, M. e TOLEDO, M. **Didática da Matemática: como dois e dois, a construção da matemática**. São Paulo, FTD, 1997.

### 2.2.2 Estudo precedente com alunos Surdos

Sob o olhar da surdez alguns aspectos devem ser detalhados na educação matemática, tanto por sua relevância como por suas especificidades.

O Surdo, usuário da Língua Portuguesa, a tem como segunda língua e mostra certas dificuldades na sua compreensão. Assim o Surdo terá uma preferência em usar como metalinguagem[28] sua primeira língua, Libras, e com ela os Surdos elaboram suas conjecturas e raciocínios, fato notado na pesquisa de Souza (2010), ao longo do seu trabalho com alunos surdos, que envolveu o conceito de frações equivalentes.

Quanto ao trabalho dos tradutores ou intérpretes, Souza (2010), comenta sobre as dificuldades de tradução dos conteúdos matemáticos da Língua Portuguesa para Libras observando que durante as *"[...] traduções dos enunciados para Libras, que se mostravam diferentes da questão proposta e acabavam assumindo uma perspectiva [...]"* Souza (2010, p.151), e assim inferindo no resultado esperado.

Souza (2010), comenta que mesmo após o professor ter explicado a atividade na sala, continuou tendo dificuldades na aplicação de suas atividades, precisando então retomar individualmente a explicação do exercício. Esta explanação individual, segundo a interpretação do autor ocorreu pela percepção deste, da incapacidade, do professor de se fazer entender em Libras pelos alunos sobre a atividade.

Libras e Português são duas línguas independentes e não paralelas, ou melhor, os termos de uma língua podem não ter correspondentes idênticos para todos os significados desse termo na outra língua. Assim o domínio precário de uma das línguas, dificulta o entendimento fidedigno de textos, falas e expressões idiomáticas. Ao comentar sobre suas atividades aplicadas aos surdos, Souza (2010, p.99), diz que *"[...] é necessário levar em conta em nossas análises a dificuldade que*

---

[28] Metalinguagem pelo conceito usado por Capovilla e Raphael (2008) "Linguagem usada para descrever outra linguagem ou qualquer sistema de significação"

*os aprendizes surdos, envolvidos com o trabalho, apresentaram em se expressar por meio de registros escritos [...]",* sendo que estes escritos se encontravam em Português.

Souza (2010, p.150 *apud* NUNES e MORENO[29], 2002), indica em sua pesquisa que a surdez *"[...] deve ser considerada como um fator de risco para as dificuldades de aprendizagem matemática de aprendizes surdos, e não causa [...]".* Para Souza (2010), uma das dificuldades encontradas pelos alunos surdos se explica frequentemente, por nem sempre ser possível encontrar um sinal com tradução adequada para os conceitos matemáticos. Souza (2010, p.100), diz que *"[...] essa situação nos preocupa, uma vez que encontramos nos dicionários de Libras poucos termos utilizados para Matemática [...]".*

Em nosso trabalho, pretendemos ver junto às comunidades surdas como são expressos esses conhecimentos ou conceitos matemáticos. Que sinais (vocábulos) são usados para traduzir os subconstrutos envolvidos no construto de números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$ e que possam servir de apoio a professores, intérpretes e outros profissionais da educação no ensino de matemática aos alunos surdos usuários de Libras.

[29] NUNES, T; MORENO, C. **Solving word problems with different ways of representing the task**. Equals. *Mathematics and Special Educational Needs*, 3(2), 15-17, 1997.

# Capítulo III Procedimentos metodológicos

Neste capítulo descrevemos como foram realizadas as entrevistas, o perfil dos entrevistados, a escolha dos problemas que foram apresentados e a motivação para eleição destes problemas. A apresentação dos problemas de pesquisa na forma em que foram colocados para os entrevistados e dificuldades ocultas que consideramos relevantes para os resultados obtidos.

Sendo nosso objeto identificar os sinais que os Surdos associam aos subconstrutos dos números racionais fizemos uma pesquisa bibliográfica em dicionários físicos e virtuais, procurando localizar os sinais em Libras já identificados que poderiam ser usados no ensino de matemática, em especial os que envolvem números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$ No Anexo 1 apresentamos esse levantamento na integra.

## 3.1 As entrevistas

As entrevistas foram executadas em duas localizações diferentes, pela disponibilidade dos entrevistados. No primeiro grupo tivemos cinco participantes e as entrevistas foram realizadas na cidade de São Caetano do Sul município de São Paulo (local de residência do autor), em dias variados. Já o segundo grupo de entrevistas, realizadas com cinco participantes, aconteceu em Olímpia, uma cidade do interior do Estado de São Paulo, durante uma viagem turística e foram feitas, em sequência, num único dia.

Nas entrevistas, devido às características visual gestual [30] da Libras, optamos pela vídeogravação que nos permitiu captar tanto a sinalização como outros itens importantes~~,~~ tais como expressões orofaciais e locação espacial. Como considera Pizzio et al. (2009), na língua de sinais “*[...] as sentenças ocorrem dentro de um espaço definido [...]”* sendo o espaço parte importante da comunicação.

Como a câmera nos permitiria um só ângulo de filmagem e tendo em vista a nossa necessidade de proximidade (foco e enquadramento) para a capitação de todos os detalhes das interações, optamos pela realização das atividades em duplas, sujeito – sujeito ou sujeito - intérprete. A câmera utilizada, uma filmadora digital de 16 megapixels, foi montada em um suporte fixo a um metro dos participantes, e toda a filmagem foi realizada sem cortes ou interrupções.

Destacamos que os sujeitos, em especial o intérprete, utilizava a soletração[31] da palavra fração, ao traduzir os enunciados para não influenciar os sujeitos.

F - R - A - Ç - A - O - ~

**Figura 3.1 Digitalização da palavra Fração**
**Fonte: Arquivo pessoal**

No início de cada entrevista todos os sujeitos foram devidamente informados por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2) que estavam participando de uma pesquisa para um projeto de mestrado, que a entrevista seria filmada e que se a qualquer momento desejassem poderiam desistir de sua

[30] Termo usado pela Federação Nacional dos Surdos FENEIS para referir-se as características de comunicação das línguas de sinais. Estes emitem significantes por gestos que são captados visualmente.
[31] Para a transcrição dos sinais, utilizamos o Sistema Brasileiro de Transcrição em Libras apresentado no Anexo2.

participação. Estas informações foram traduzidas para Libras e todos assinaram os respectivos termos e responderam a algumas questões de cunho pessoal as quais nos permitiram delinear o perfil de cada um.

No primeiro grupo de entrevistas participaram: Magno, Bento, Edite, Paulo e Fabrizio, sendo que o Magno por sua compreensão da Língua Portuguesa participou como entrevistado na primeira entrevista e como intérprete nas demais entrevistas. No segundo grupo as entrevistas ocorreram com dois entrevistados por vez, sendo nessa etapa entrevistados: Jaci e Tales, Gabriel e por último João e Laércio.

## 3.2 Perfis dos sujeitos pesquisados

Neste tópico apresentaremos algumas considerações a respeito dos sujeitos da pesquisa. Na escolha dos sujeitos optamos por adultos, fluentes em Libras, com vocabulário amplo nesta língua e já passados por estudos acadêmicos básicos em matemática. Abordando aspectos tais como família (surda ou Ouvinte), tempo de uso da língua de sinais, grau de instrução, local de residência e outros dados pessoais que possam ser relevantes no momento das análises dos sinais utilizados.

### 3.2.1 Gabriel

Surdo de nascença, na época da pesquisa estava com vinte e cinco anos de idade. Morador de Indaiatuba (São Paulo) é membro de uma família de Ouvintes e iniciou seu aprendizado em Libras aos dez anos de idade, frequentando a comunidade surda desde então. Teve sua formação nos ensinos fundamental e médio em escola regular, graduando-se em licenciatura Letras e Libras possui domínio razoável da Língua Portuguesa nas formas escrita e oral, mas usa Libras como sua principal língua de interação social, Na época atuava como professor de Libras em uma escola de surdos de Campinas.

### 3.2.2 João

Natural de Las Vegas, Estados Unidos, é originário de família Ouvinte e possui um irmão que também é surdo. Iniciou seu aprendizado de ASL[32] aos 4 anos de idade e na época da pesquisa estava com trinta e sete anos de idade, morando em Indaiatuba, (São Paulo) há três anos. Usa Libras como sua língua complementar de interação social, tendo bom domínio da Língua Inglesa e pouco da Língua Portuguesa. Tem formação superior em Assistência Social e atua na área de serviço social e instrutor de ASL[33].

### 3.2.3 Laércio

Nascido em família Ouvinte iniciou o aprendizado de Libras aos 6 anos de idade. No período da pesquisa estava com vinte e seis anos de idade, frequentando a comunidade surda há dezesseis anos. Fez sua formação nos ensinos fundamental e médio em escola de educação especial, seguindo para formação superior em Sistema de Informação. Apresenta baixa compreensão de leitura na Língua Portuguesa, sendo Libras sua língua de interação social. Atua como operador de máquinas em uma empresa automobilística e morava em Santo André, (São Paulo).

### 3.2.4 Jaci

Moradora de São Paulo, Jaci estudou até o ensino médio, cursando todo ciclo básico em escola de educação especial, tem razoável domínio da Língua Portuguesa, Iniciou seu aprendizado de Libras aos sete anos frequentando a comunidade surda há vinte e quatro anos. Usa Libras como sua língua principal de interação social. Na época da pesquisa estava com vinte e sete anos e atuava como operadora de produção em uma empresa automobilística. É surda congênita originária de família Ouvinte.

---

[32] American Sign Language.
[33] Amercian Sign Lenguage

### 3.2.5 Tales

Surdo congênito é filho de família Ouvinte iniciou seu aprendizado de Libras aos dez anos de idade, Cursou os ensinos fundamental e médio em escola de educação especial e tem com formação superior em Recursos Humanos. Quando participou desta pesquisa, morava na cidade de São Paulo e estava com idade de 28 anos e atuando como assistente administrativo em uma empresa do setor financeiro. Possui boa compreensão da Língua Portuguesa, mas tem Libras como sua língua  de interação social.

### 3.2.6 Fabrizio

Surdo de nascença e originário de família Ouvinte iniciou seu aprendizado de Libras aos quatro anos. Fez o ensino fundamental em escola de educação especial e o médio em escola regular chegando até o ensino superior, cursando sistemas de informação. Na época da pesquisa estava com vinte e sete anos, morando em Santo André e atuando como analista de sistema numa empresa do setor de telefonia. Com baixa compreensão da Língua Portuguesa escrita, tem Libras como sua língua principal de interação social.

### 3.2.7 Paulo

Natural de Salvador (Bahia) nascido em família de Ouvintes, sua formação no ensino fundamental deu-se em escola regular e o ensino médio em escola especial. Tendo iniciado seu aprendizado em Libras aos 15 anos de idade e tem baixa compreensão da Língua Portuguesa escrita e usa Libras como sua língua principal de interação social. Quando aceitou participar deste estudo estava com trinta e sete anos e frequentava o curso de Pedagogia. Trabalhava como instrutor de Libras e informática educacional em uma associação de pais e amigos de surdo.

### 3.2.8 Edite

Participou deste estudo quando estava com cinquenta e quatro anos. Moradora de cidade de Mauá atua como instrutora de Libras em uma associação de pais e amigos de surdo e em uma empresa de treinamentos para atendimento a surdos. Perdeu a audição aos dois anos de idade e começou a estudar Libras aos dez anos. É casada com surdo e tem dois filhos Ouvintes que dominam a língua de sinais. Parou de estudar ao concluir o ensino médio tendo sempre frequentado escola regular. Possui baixa compreensão de textos em Língua Portuguesa e tem Libras como sua língua principal de interação social, porém faz uso do Português oral.

### 3.2.9 Bento

Morador de São Caetano do Sul (São Paulo) Bento cursou o ensino fundamental e médio em escola especial. Tem formação superior em licenciatura Letras e Libras e Sistema de Informação. Seu primeiro contato com Libras aconteceu aos sete anos de idade. Surdo de nascença é casado com Ouvinte e tem um filho, também Ouvinte que dominam a língua de sinais. Na época da pesquisa estava com trinta anos e atuava como professor de Libras em instituição de ensino superior e em uma empresa de treinamentos para atendimento a Surdos, com boa compreensão da Língua Portuguesa escrita.

### 3.2.10 Magno

Perdeu a capacidade de ouvir aos sete anos, teve sua formação nos ensinos fundamental e médio em escola regular seguindo para o ensino superior e mestrado na área de Reabilitação do Equilíbrio Corporal, com bom domínio da Língua Portuguesa oral que é sua língua principal de interação social. Quando participou desta pesquisa estava com trinta e nove anos, morando em São Caetano do Sul. Iniciou seu aprendizado de Libras aos vinte anos de idade, frequentando a comunidade surda desde então, atuava como professor de Libras em instituição de ensino superior, escola municipal fundamental e em empresa de treinamentos para atendimento a Surdos.

### 3.3 Escolha dos Problemas

Nesta seção apresentamos os problemas oferecidos aos sujeitos da pesquisa. Para explorar o objeto matemático a ser estudado, elegemos uma lista com sete problemas, já discutidos em pesquisas realizadas com Ouvintes (DAMICO, 2007; MALASPINA, 2007; ARAÚJO, 2010), que envolvem cinco dos subconstrutos dos números racionais na sua representação fracionária. Desses problemas dois contemplam o subconstruto parte-todo, dois tratam do quociente, um do subconstruto medida, um do operador e por último um do coordenada linear.

Vale ressaltar que neste trabalho não temos como meta identificar ou quantificar os possíveis erros ou acertos dos participantes. Pretendemos sim, com esta pesquisa observar, analisar e se possível entender como se processa a comunicação em Libras no envolvimento com os problemas que abordam os diferentes subconstrutos e então identificar quais os sinais serão utilizados pelos sujeitos de pesquisa. As pesquisas anteriores, já apresentadas, nos servirão de parâmetros para analisar as soluções comuns aos ouvintes e o que pode ser particular dos Surdos ou da Libras.

Foram escolhidos problemas já amplamente discutidos na literatura, problemas que foram utilizados por Damico (2007), Malaspina (2007), e Araújo (2010), em suas próprias pesquisas. Deste modo, os resultados apresentados por esses autores em seus trabalhos, realizados com Ouvintes, nos oferecem parâmetros para as análises das respostas dos sujeitos que participaram de nosso estudo.

Os dois primeiros problemas adotados abordam o subconstruto parte-todo, diferem entre si, por um apresentar uso de uma grandeza continua e o outro de grandeza discreta, que segundo sugestão apresentada por Araújo (2010), em sua dissertação, poderiam apresentar resultados diferentes.

Os dois seguintes, de números 3 e 4, usam o subconstruto quociente e exploram a diferença de percepção entre as situações em que o dividendo é menor que o divisor em um dos problemas e maior que o divisor no outro.

O Problema 5, aborda o subconstruto medida, usando figuras geométricas lineares (dois segmentos de reta) que devem ser comparados entre si, como diz Damico (2007 p.74), "*[...] medida da grandeza em relação a essa unidade [...]"* em duas situações distintas. Num primeiro momento o pesquisado é levado a comparar o segmento maior com o menor e numa segunda ação o segmento menor com o maior, e assim usando o conceito de número racional.

No Problema 6, apresentamos o subconstruto operador, proporção e probabilidade. Neste conceito Malaspina (2007 p.30), diz como *"[...] subconstruto os números racionais se aproximam com a álgebra [...]*". Assim a fração desempenha o papel de transformação e de separação do "corpo" por duas operações distintas: a multiplicação e subtração/adição.

Por último, o Problema 7, aborda o subconstruto de coordenada linear, em que o sujeito deve reconhecer a fração $\frac{a}{b}$ com o número pertencente ao conjunto de números reais, sendo assim localizável num ponto especifico da reta real ou escala numérica. Malaspina (2007 p.66), alerta que *"[...] a fração não adquire o status de número, mas, de simples relação entre dois números naturais [...]*" justificando assim, a nosso ver, a inclusão deste problema aparentemente menor nesta pesquisa.

A seguir estão os problemas na forma em que foram apresentados aos sujeitos de pesquisa**,** abordando os cinco subconstrutos [34]de números racionais.

[34] Parte-todo, Quociente, Medida, Operador e Coordenada linear

**Problema 1 – Subconstruto parte-todo (grandeza continua)**

Uma barra de chocolate foi dividida em 3 partes iguais. Carlos comeu duas dessas partes. Que fração representa o que Carlos comeu? (MALASPINA, 2007).

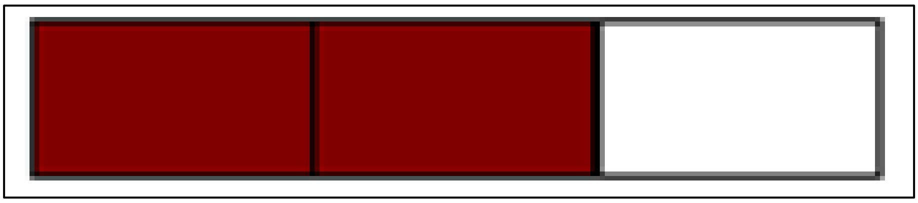


**Figura 3.2 Problema 1**
**Fonte: Malaspina (2007)**

**Problema 2 – Subconstruto parte-todo (grandeza discreta)**

Em uma loja de presentes, têm 2 bonés azuis e 1 boné branco, todos do mesmo tamanho. Que fração representa a quantidade de boné branco em relação ao total de bonés? (MALASPINA, 2007).

**Figura 3.3 Problema 2**
**Fonte: Malaspina(2007)**

**Problema 3 – Subconstruto quociente (dividendo menor que o divisor)**

Na mesa do restaurante existem 5 crianças. A garçonete serviu 3 tortas para dividir igualmente entre elas. Que **fração** destas tortas cada criança irá receber? (MALASPINA, 2007).

**Figura 3.4 Problema 3**
**Fonte: Malaspina (2007)**

**Problema 4 – Subconstruto quociente (dividendo maior que o divisor)**

Foram divididas igualmente 8 bolas de futebol de mesmo tamanho para 4 crianças. Quantas bolas de futebol cada criança ganhará? Que fração representa essa divisão? (MALASPINA, 2007).

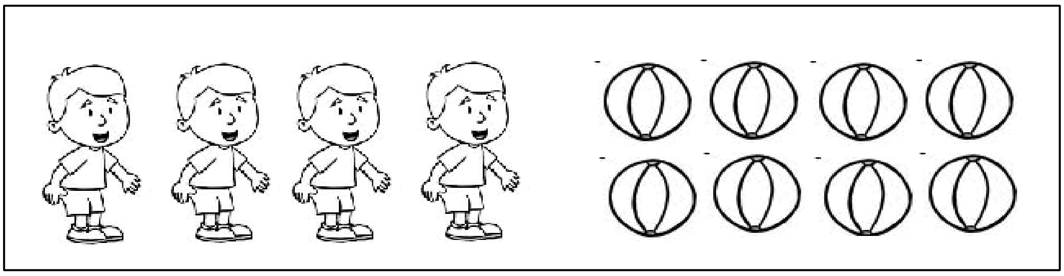


**Figura *3.5* Problema 4**
**Fonte: Malaspina (2007)**

**Problema 5 – Subconstruto medida**

Como medir o comprimento do segmento CD usando o segmento AB? Qual o resultado? E ao contrário, qual é a medida de AB usando o CD como medida? (DAMICO, 2007).

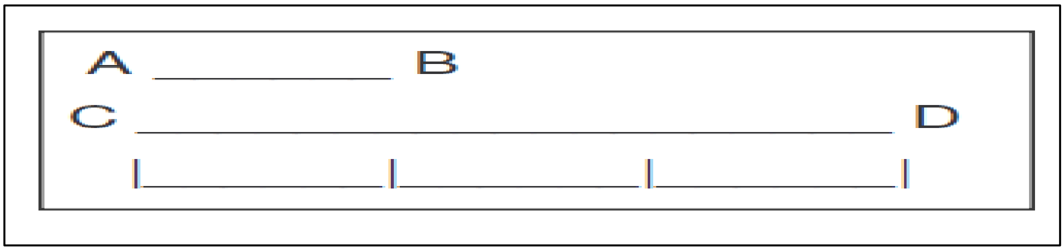



**Figura 3.6 Problema 5**
**Fonte: Damico (2007)**

**Problema 6 – Subconstruto operador**

Um estojo contém 20 lápis coloridos. Marina deu $^3/_4$ dos lápis para sua amiga. Quanto lápis Marina deu? (MALASPINA, 2007).

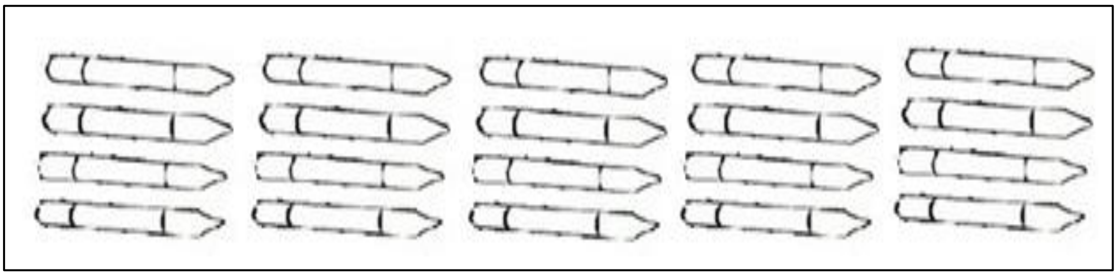


**Figura 3.7 Problema 6**
**Fonte: Malaspina (2007)**

**Problema 7 – Subconstruto coordenada linear**

Represente na reta numérica a fração $^2/_3$. (MALASPINA, 2007).

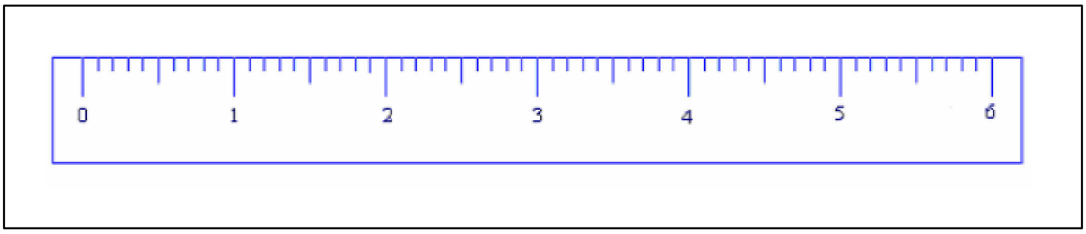



**Figura 3.8 Problema 7**
**Fonte: Malaspina (2007)**

Durante a aplicação das atividades foram detectadas algumas dificuldades nos problemas escolhidos associadas à possibilidade de diferentes interpretações dos enunciados. No Problema 3, sua formulação é dúbia permitindo duas respostas corretas. Numa primeira interpretação cada uma das crianças receberia três quintos de um bolo e, nesse caso, a resposta oferecida seria três quintos. Usando outra interpretação a resposta poderia ser um quinto, representando três quinze avos, ou seja, um quinto do conjunto dos três bolos.

No Problema 6, a representação gráfica em quatro grupos de cinco lápis pode induzir o entrevistado à solução por dupla contagem indicando um atalho para resolução. Mas foi no Problema 7, que encontramos as maiores dificuldades já que este permite duas interpretações: a desejável usando o subconstruto coordenada linear, neste caso a resposta seria 0,666,, e outra compatível com o subconstruto operador, cuja resposta seria dois terços da régua de seis centímetros.

No próximo capítulo apresentamos nossas análises, nas quais procuramos elementos que nos permitam relacionar os sinais empregados pelos sujeitos para a compreensão dos subconstrutos implícitos em cada um dos problemas.

# Capítulo IV. Análise de Dados

A análise da pesquisa é com certeza a parte mais difícil, principalmente quando o tema de pesquisa é como os sujeitos se comportam ou se comunicam sobre um assunto específico. Nesta dissertação temos um acréscimo de dificuldade pelo fato de Libras ser uma língua visual gestual[35] com marcadores sinalizados e não sinalizados, tais como expressões e locações espaciais. Optamos pela capitação dos dados por videogravação, o que facilitou em muito a coleta de dados.

Durante o processo inicial assistimos várias vezes às videoentrevistas, tentando localizar uma ou mais de uma maneira de analisar os dados coletados. Basicamente nos deparamos com duas abordagens diferentes, poderíamos analisar por entrevistado e captar suas respostas para todas as situações problema, o que se revelou improdutiva, visto que os entrevistados se comportavam de maneiras diferentes em situações problema diversas. Optamos então, por analisar por problema, e estudamos como cada um dos entrevistados comunicavam suas ideias. Esta abordagem se mostrou proveitosa já que nos permitiu uma visualização e comparação entre as respostas dos vários sujeitos participantes da pesquisa

## 4.1 Considerações iniciais de análise

As atividades propostas buscavam identificar os sinais empregados pelos sujeitos da pesquisa diante dos problemas propostos. Nossos dados mostram certo desconforto no trabalho com o conceito em questão. Para cada problema foram escolhidos alguns itens a serem estudados, são eles:

- Qual sinal foi usado para entendimento do problema?

---

[35] Termo usado pela Federação Nacional dos Surdos FENEIS para referir-se as características de comunicação das línguas de sinais. Estes emitem significantes por gestos que são captados visualmente.

- Como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$?
- Existem sinais próprios para representação de frações?

Como estamos lidando com Surdos adultos com ensino médio completo ou superior, todos já tiveram contato anterior com números racionais, e vale salientar que todos os participantes ofereceram uma resposta a todos os problemas apresentados, de maneira espontânea ou provocados por questionamentos adicionais.

Iniciamos nossas análises fazendo um levantamento dos sinais que foram empregados pelos sujeitos quando procuravam entender os problemas. Notamos que foram usados diversos sinais e que estes sinais remetem a significados diferentes em Libras, podendo assim expressar conceitos matemáticos distintos dos desejados.

Os sinais levantados estão representados na Figura 4.1 e na Figura 4.2.[36]


**Figura 4.1 Sinais de divisão e partição**
**Fonte: Arquivo particular**

.

[36] Para transcrever sinais em Libras, nesta dissertação usaremos as regras do Sistema Brasileiro de Transcrição de Libras, disponível no anexo 2


**Figura 4.2 Sinais de segmentação e distribuição**
**Fonte: Arquivo particular**

Os sinais de partição, segmentação e distribuição, os três representam melhor o significado de repartir algo. Semelhante ao verbo cortar na Língua Portuguesa. O sinal de divisão se aplica melhor ao algoritmo da divisão matemática. Estes sinais foram usados pelos sujeitos de pesquisa durante as entrevistas, tanto para compreensão do texto como para o autoraciocínio e também para expressar suas explicações. Na Tabela 4.1 mostramos quais sinais foram utilizados pelos participantes no conjunto dos sete problemas.

Quanto aos sinais empregados para a representação da fração $\frac{a}{b}$ a discussão ocorrerá no âmbito de cada problema, dada às características associadas aos subconstrutos. A discussão sobre a existência de um sinal único para representação de fração é feita nas considerações finais (Capítulo 5).

### 4.1.1 Problema 1

Neste problema (Figura 4.3), os participantes tiveram de lidar com uma questão sobre números racionais na forma de fração, envolvendo o subconstruto parte-todo de uma grandeza continua.

Uma barra de chocolate foi dividida em 3 partes iguais. Carlos comeu duas dessas partes. Que fração representa o que Carlos comeu?

**Figura 4.3 Barra de chocolate**
**Fonte: Malaspina (2007)**

#### 4.1.1.1 Quais sinais foram usados para o Problema 1

No Problema 1 para compreensão, para o autoraciocínio e para expressar suas explicações num contexto envolvendo uma grandeza continua houve preferência pelo sinal da partição/segmentação.

Notamos, conforme o resumo apresentado na Tabela 4.1 [37]que pudemos identificar o emprego de quatro sinais distintos, mas não podemos deixar de pontuar que os sinais de partição, de distribuição e de segmentação neste contexto têm o mesmo significado, o que pretendemos mostrar com os exemplos.

| Divisão | Partição | Distribuição | Segmentação |
|---|---|---|---|
| Laércio | Magno | Bento | Edite |
| | Fabrizio | Laércio | Gabriel |
| | Paulo | João | Magno |
| | Jaci | | Bento |
| | Tales | | |

**Tabela 4.1 Sinais usados para expressar no Problema 1**

[37]Alguns dos sujeitos apresentaram duas sinalizações, aparecendo então duas vezes na tabela.

Pela Tabela 4.1, podemos afirmar que para o Problema1 não encontramos um único sinal que traduza o entendimento deste subconstruto, e na sequência apresentamos um exemplo para cada um dos sinais levantados e nossas interpretações para o seu emprego.

Na Figura 4.4 apresentamos a tradução e a transcrição para a Língua Portuguesa da entrevista com o Gabriel, quando ele procurou fazer sozinho a leitura e a interpretação do Problema 1.

-Tínhamos três pedaços de um chocolate.
-Estes pedaços são iguais.
-Mas o Carlos comeu dois pedaços do chocolate.
-Atenção, antes nós tínhamos três pedaços de chocolate.
-O Carlos comeu dois pedaços do chocolate.
-O que significa três sobre dois $\frac{3}{2}$.
- Opa! Dois sobre três.

**Tradução da Figura 4.4**


**Figura 4.4 Transcrição do Gabriel problema 1**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Observamos que Gabriel faz uso do sinal de segmentação tanto durante a leitura como para explicar a questão. Colabora para a escolha do sinal mais adequado ao problema, o fato de que em Libras o sinal mais propício ao entendimento desta operação seria o de "partição" ou "segmentação", visto que, como já citado por Skliar (2005), Libras é uma língua disciplinada por uma forma de ação e atuação visual. Como, neste contexto, vemos visualmente uma barra de chocolate inteira a ser partida em partes iguais, que terão destinos diferentes, há uma tendência de explicitar essa ação usando o sinal de segmentação.

Cabe levantar a questão da interpretação que como Souza (2010), afirma a respeito das dificuldades de tradução dos conteúdos matemáticos por parte dos intérpretes, que as traduções dos enunciados para Libras mostram-se diferentes da questão proposta e acabam influenciando a resposta. Notamos que na proposição do Problema 1, o intérprete (Magno) usa preferencialmente a sinalização de partição[38] como verificamos na tradução e na transcrição mostrada a seguir (Figura 4.5).

Nesta tradução, Magno usa os sinais de partição para dividir a barra de chocolate e segmentação para explicitar a quantidade que Carlos comeu.

| |
|---|
| Uma barra de chocolate foi dividida em três partes iguais.<br>Carlos cujo sinal é "configuração da letra C, de batendo próximo ao olho direito" comeu duas dessas partes.<br>Como representamos uma fração? |

**Tradução da Figura 4.5**

[38] Evitamos o uso de *PARTIR* pelo duplo sentido desta palavra em português

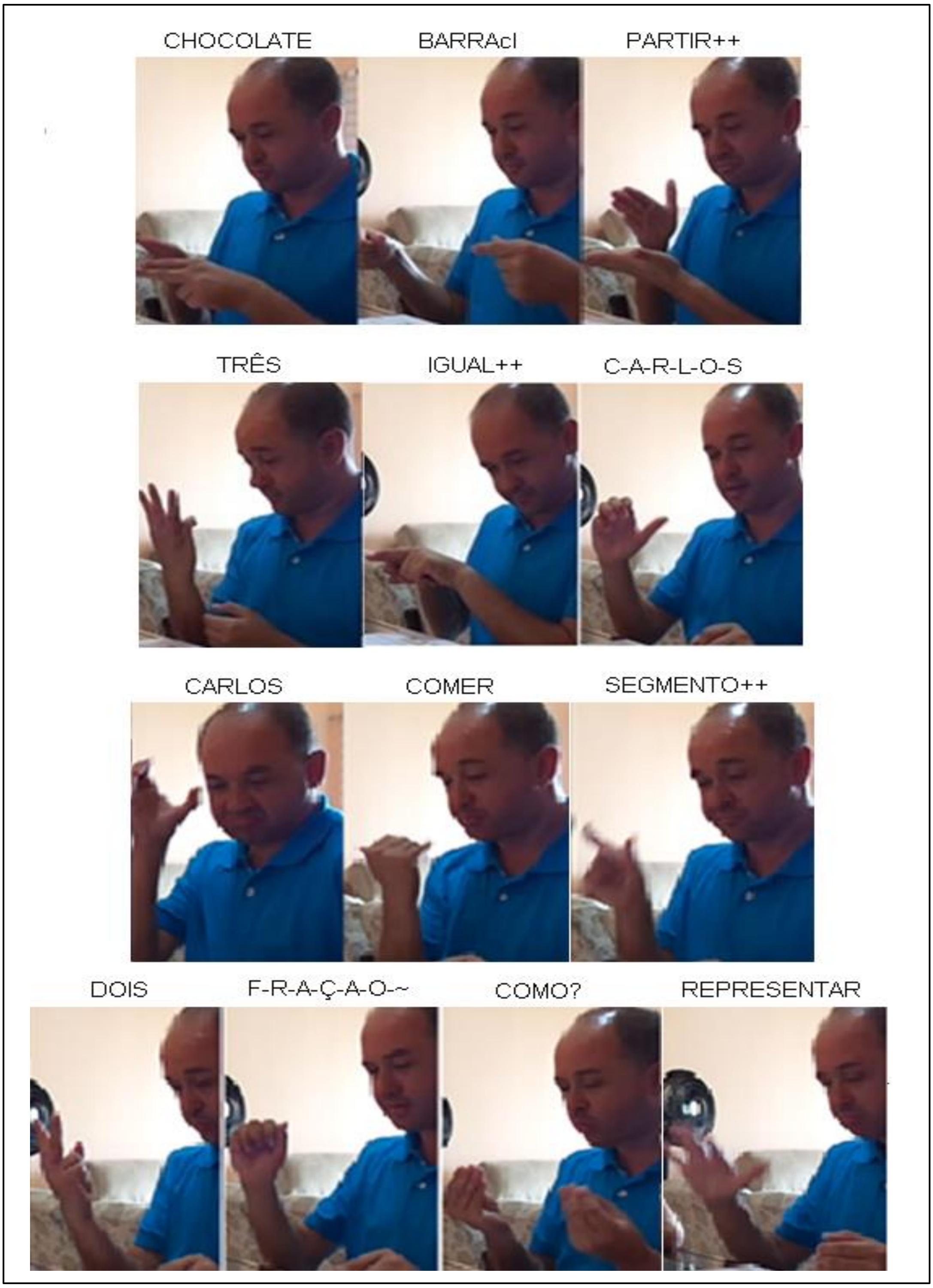



**Figura 4.5 Transcrição de Magno para o Problema 1**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Assim como os Ouvintes usam a partição no entendimento de problemas parte-todo (ARAÚJO, 2010), os Surdos também o fazem, mas para eles essa solução parece ser facilitada por questões linguísticas.

**Figura 4.6 Partição**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Laércio num primeiro momento durante a entrevista reconhece o problema como uma tarefa que envolve uma operação de distribuição, separando a barra de chocolate em duas partes, uma com um pedaço e a outra com dois, fazendo então a distribuição espacial como mostrado na Figura 4.7.

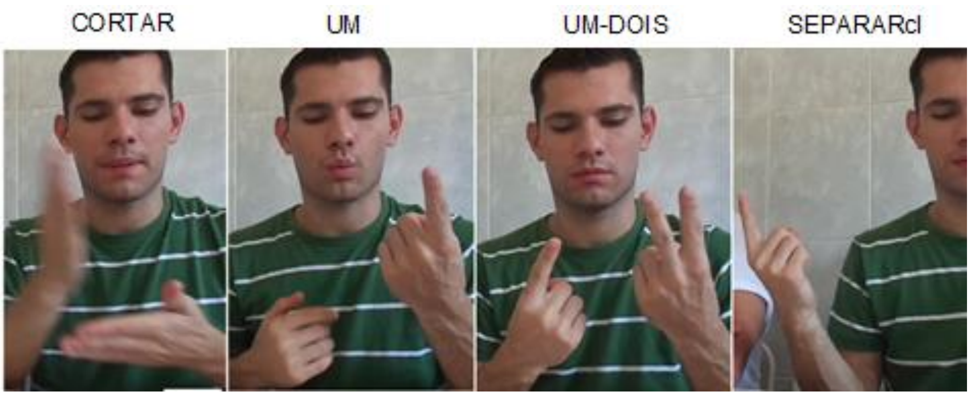



**Figura 4.7 Laércio fazendo a distribuição**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| |
|---|
| Cortar o chocolate e o separar em dois pedaços, um com dois pedaços e outro com um. |

**Tradução da Figura 4.7**

Na Figura 4.8 mostramos que com a intervenção do pesquisador, questionando sobre como representar a solução do problema na forma de fração $\frac{a}{b}$ o sujeito reconhece nesta representação a operação matemática, ou seja, nesse momento Laércio reconhece o problema como uma divisão.


**Figura 4.8 Problema1 Divisão por Laércio**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| |
|---|
| É uma divisão, é para dividir uma barra. |

**Tradução da Figura 4.8**

Neste tópico vimos então que não encontramos, nesta pesquisa, um único sinal em Libras que represente o entendimento do subconstruto parte-todo com grandeza continua. No caso dos sujeitos envolvidos neste estudo, este problema foi entendido como uma partição[39] da barra em pedaços ou uma segmentação dessa barra ou ainda a distribuição dos pedaços partidos. Apesar de estas serem sinalizações distintas, possuem o mesmo significado semântico.

Cabe destacar a influência da interpretação na condução para uma solução específica como no caso de Laércio que só reconhece a fração como uma representação da operação divisão após a intervenção do intérprete.

[39] Evitamos o uso de *PARTIR* pelo duplo sentido desta palavra em português

No próximo tópico nos concentramos na localização de um sinal ou forma de sinalização específica para o conceito de fração.

#### 4.1.1.2 Como foi sinalizada a representação da fração $\boldsymbol{\frac{a}{b}}$ no Problema 1

Noutro aspecto, fizemos um levantamento de como os sujeitos da pesquisa fizeram a formalização da expressão matemática de frações $\frac{a}{b}$ Aqui tivemos várias sinalizações diferentes, que classificamos como: parte-todo, todo-parte e parte-parte. Como parte-todo, entendemos que o sujeito sinaliza no numerador "a parte" e no denominador "o todo" (Figura 4.9).

**Figura 4.9 Parte-todo**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Para representar a forma todo-parte o sinalizador indica no numerador "o todo" e no denominador "a parte" (Figura 4.10).

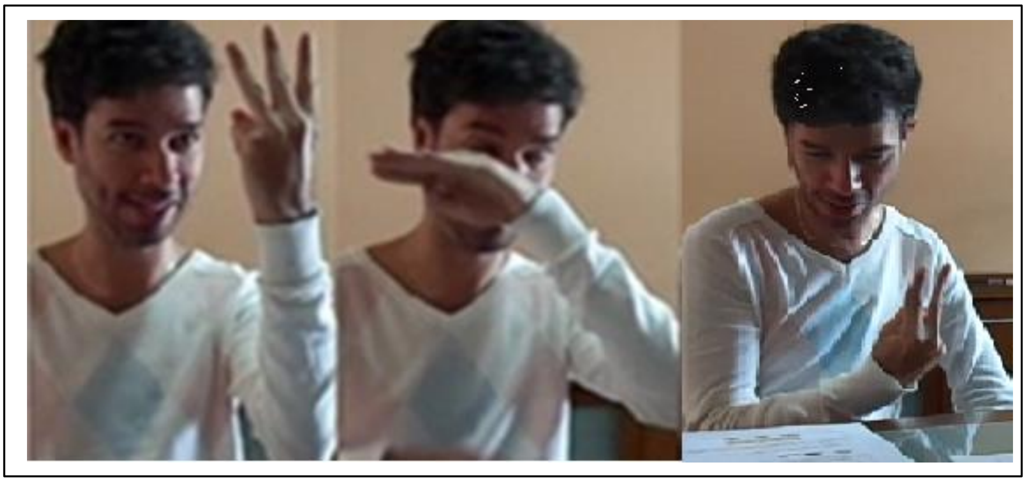


**Figura 4.10 Todo-parte**
**Fonte: Arquivo Pessoal**

Já na representação parte-parte é sinalizada no numerador a “parte consumida” e no denominador a “parte restante” (Figura 4.11).

**Figura 4.11 Parte-parte**
**Fonte: Arquivo Pessoal**

Devemos ressalvar que em alguns dos casos, essa representação sugere que está sendo sinalizado “duas partes de uma barra de chocolate”, o que seria classificado como parte-todo. No entanto, nossas análises indicam que pode ter sido realizada uma operação de subtração “comeu duas partes e restou uma”.

O uso do indicador estendido para representar a barra de fração, foi interpretado por dois dos entrevistados com o significado de subtração, o que sugere *"dividiu em três comeu dois restou um*"[40] (Figura 4.12).

**Figura 4.12 Subtração**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Assim também na nossa pesquisa encontramos resultados semelhantes aos de Malaspina (2007), que em atividades envolvendo o subconstruto parte-todo, alguns alunos se utilizam de técnicas diversas para solução da atividade, mas sem compreender realmente o conceito da representação fracionária.

Vale salientar que Dada (2009), na Figura 4.13, apresenta um sinal para a barra de frações e semelhante para subtração. O que os diferencia é somente a movimentação.

[40] Texto versado para a Língua Portuguesa.


**Figura 4.13 Fração e subtração**
**Fonte: Dada (2009)**

Em nossa pesquisa encontramos três vezes o uso desse sinal, sendo que em apenas uma situação, foi usada claramente no sentido de fração, pelo intérprete Magno. Assim podemos pensar que essa sinalização não favorece o entendimento desse tipo de problema.

Na Tabela 4.2 vemos a distribuição dos sinais para a representação $\frac{a}{b}$ no Problema 1.

| Parte todo | Todo-parte | Parte-parte |
|---|---|---|
| Tales | Bento | Fabrízio |
| Jaci | Gabriel | |
| Gabriel | Paulo | |
| João | | |
| Laércio | | |

**Tabela 4.2 Distribuição da representação $\frac{a}{b}$ do Problema 1**

Nesta tabela podemos notar a prevalência da representação parte-todo sobre a forma todo-parte, bem como uma aparição da relação parte-parte. A entrevistada Edite não formalizou esta representação e Gabriel sinalizou todo-parte e em seguida parte-todo.

Araújo (2010), notou que os alunos Ouvintes ao representarem a forma fracionária $\frac{a}{b}$ também fazem a inversão de parte-todo por todo-parte. A autora nos diz que esta inversão ocorre numa proporção entre 14% e 19% dos pesquisados, sendo esta a segunda resposta mais utilizada. Já o aparecimento da notação parte-parte é explicado por Malaspina (2007), como uma solução que emprega a técnica de dupla contagem, na qual o sujeito conta separadamente os elementos de cada grupo (pedaços de chocolate comidos e pedaços restantes). Para Malaspina (2007), a técnica da dupla contagem é uma das soluções possíveis para atividades envolvendo o subconstruto parte-todo.

Para Quadros e Karnopp (2004), apesar de Libras ser uma língua SVO[41] temos outras ordens possíveis (OSV e SOV) que são formas estruturais variantes usadas para dar maior ênfase, ou seja, os itens gramaticais devem ser sinalizados na ordem que pretendemos dar maior ênfase. Por exemplo, na Língua Portuguesa "Carlos comeu o chocolate", em Libras pode ser sinalizado "CHOCOLATE CARLOS COMER" (Figura 4.14) ou ainda "CARLOS CHOCOLATE COMER", sendo o espaço o elemento de ligação.

**Figura 4.14 Chocolate Carlos comer**
**Fonte: Arquivo pessoal**

[41] Sujeito – Verbo – Objeto.

Assim se justificaria a distribuição quase que uniforme nas respostas de formalização de fração, parte-todo e todo-parte, como sendo uma influência da estrutura gramatical da Libras.

Cabe destacar o uso do espaço como item importante na comunicação da representação de fração. Aparentando ser o espaço item de principal relevância na representação de frações em Libras. Sendo usado por todos os sujeitos, independentemente do uso de um sinal próprio para fração. Confirmando o apontado por Quadros (1997, p.50), *"[…] a língua se processa espacialmente, em especial o estabelecimento nominal, o sistema pronominal e a concordância verbal [...]*". Podendo mesmo substituir sinalizações que gramaticalmente se fazem desnecessárias ou redundantes. O uso do espaço, segundo Quadros (1997), é uma das características mais marcantes das línguas de sinais inferindo nos aspectos fonológicos, morfológicos e sintáticos.

Na Figura 4.15, demonstramos o uso do espaço na locação dos elementos de uma fração, com sinalizações sequenciais com a mesma mão, ainda que em algumas situações fosse executado também o sinal de barra esta não se mostrou essencial para compreensão do tema. Esta forma de sinalização foi usada pela maioria dos entrevistados.

**Figura 4.15 O uso do espaço**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Na Figura 4.16, observamos o uso das duas mãos simultaneamente para a representação de uma fração, omitindo-se totalmente o sinal de barra, esta sinalização foi usada por Bento e Tales.

**Figura 4.16 Uso das duas mãos**
**Fonte: arquivo pessoal**

Encerramos a análise do Problema 1, que aborda o subconstruto parte-todo com grandeza contínua, encontrando alguns sinais que podem ser usados no entendimento da questão. São eles “partição, segmentação, distribuição e divisão”, apesar de os três primeiros neste caso terem em Libras significado muito semelhantes.

A formalização da representação de fração $\frac{a}{b}$ se dá de forma semelhante a encontrada em pesquisas anteriores com Ouvintes, com as mesmas características de erros e acertos. Foram encontrados dois sinais para demarcar a “barra” da forma matemática de fração, mas esta não se mostra essencial à compreensão do subconstruto. Todavia o uso do espaço se mostra indispensável na representação de fração, para este subconstruto, o que comentaremos detalhadamente em nossas considerações finais.

### 4.1.2 Problema 2

Neste problema (Figura 4.17), os participantes tiveram que lidar com uma questão sobre números racionais na forma de fração, envolvendo o subconstruto parte-todo com grandeza discreta.


**Figura 4.17 Problema 2**
**Fonte: Malaspina (2007)**

#### 4.1.2.1 Quais sinais foram usados para o Problema 2

No Problema 2, também vamos ver quais sinais foram usados por nossos sujeitos de pesquisa para a compreensão, o autoraciocínio e para expressar suas explicações sobre um contexto envolvendo grandeza discreta.

Na Tabela 4.3[42], vemos que no Problema 2, excetuando-se um único caso do uso do sinal de *divisão/partição*, todos que sinalizaram utilizaram a *segmentação* no entendimento deste subconstruto, na sequência apresentamos exemplos de situações caraterísticas e nossas interpretações.

| Divisão ou partição | Segmentação |
|---|---|
| Jaci | Bento, Magno, Edite, Fabrízio, Tales, Laércio e Gabriel |

**Tabela 4.3 Sinais usados para expressar no Problema 2**

Podemos ver a seguir a sinalização de Bento (Figura 4.18a) fazendo a separação dos bonés (segmentação dos dados) do problema. Interpretamos essa sinalização como uma segmentação, pois o sujeito faz a demarcação e separação dos objetos, ou seja, na mão direita, Bento representa a quantidade de bonés azuis e na mão esquerda à quantidade de bonés brancos de um modo "classificado". A semelhança do sinal empregado por Gabriel no Problema 1 que reapresentamos na (Figura 4.18b), na qual ele também faz segmentação ao representar cada um dos pedaços do chocolate, classificando-a pela forma do objeto.

[42] João e Paulo apresentaram diretamente uma resposta para o problema

**Figura 4.18 Sinal de segmentação no Problema 2**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Num contexto de parte-todo com grandeza discreta, como é o caso Problema 2, a sinalização de segmentação traduz melhor as características visuais do problema na comunicação em Libras. Sobre isso Skliar (2005), afirma que ser Surdo é pertencer a um mundo de experiências visuais, sendo suas ações disciplinadas por essas experiências. Por essa perspectiva, o uso de sinalizações de divisão, partição ou distribuição para a representação dos dois bonés azuis e do branco apresentados no problema aparentemente fogem do contexto.

Bento prontamente percebe que se trata de uma questão diferente do Problema 1 (Figura 4.19). Na fala de Bento "agora é diferente, no anterior tínhamos uma divisão", temos indícios de que mesmo sem usar os termos matemáticos adequados, ele percebe que grandezas qualitativamente distintas exigem procedimentos diferentes. Vale destacar que ao responder o Problema 1, Bento executa uma operação de subtração (ver Figura 4.12). Foi a discursão do Problema 2 que o fez reavaliar a estratégia empregada no problema anterior.


**Figura 4.19 Bento afirmando que o Problema 1 era diferente.**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Podemos relacionar esse reconhecimento tardio com a pesquisa de Malaspina (2007), segundo a qual “a construção do conhecimento pelo aprendiz não é um processo linear facilmente identificável”, podendo o sujeito seguir por vários caminhos possíveis na solução de seus desafios. Bento retorna ao Problema 1, e só agora reconhece que se trata de uma divisão, ainda podemos pensar como nos diz Araújo (2010), que o trabalho com grandezas discretas pode acarretar dificuldades adicionais à solução de problemas, levando o sujeito diante deste novo desafio a reavaliar o raciocínio empregado no Problema 1.

Ainda sobre este aspecto assim como Rodrigues (2010), diz os alunos lidam de maneira satisfatória com conceito de frações na vida cotidiana, como pedir e partir uma pizza ou conceito de metade. No caso de variáveis discretas estes conceitos empíricos se mostram insuficientes, exigindo o emprego de conceitos matemáticos mais abstratos. Segundo os estudos mencionados, de modo geral os alunos apresentam baixos índices de acertos em problemas quem envolvem variáveis discretas.

O único caso de uso do sinal de partição[43] (Figura 4.20) foi apresentado por Jaci que sinaliza uma operação de separação do boné branco do conjunto dos três bonés. Ela executa sinal classificado para divisão, em que as duas mãos se separam.


**Figura 4.20 Sinalização Partição**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Gabriel (Figura 4.21) faz uma sinalização, indicando que se trata de um boné branco de um conjunto de bonés usando uma construção representativa do conceito parte-todo. Consideramos esta sinalização uma representação que merece por si só um estudo apartado, já que a nosso ver traduz adequadamente para Libras o subconstruto parte-todo envolvendo grandeza discreta, dando a ideia que: do todo se separa um elemento.


**Figura 4.21 Gabriel sinalizado um de um conjunto**
**Fonte: Arquivo pessoal**

[43] Evitamos o uso de *PARTIR* pelo duplo sentido desta palavra em português

Esta sinalização foi executada com a marcação classificada de um boné, seguida da conjunção “*E”* que em Libras pode ser marcada pelo sinal de “*MAIS”.* Já o sinal de *“QUANT@”* é executado conjuntamente com a expressão interrogativa e por fim o sinal de “*TOD@”* com a mão e dedos abertos em movimento circular. Num significado em Libras que pode ser traduzido para a Língua Portuguesa em “*um de quantos ao todo?”.*

Na construção do conceito de números racionais, encontramos algumas situações comuns, como as relatadas por Silva (2008), Damico (2007), e Malaspina (2007), que declaram que os alunos empregam estratégias diversas na tentativa de superar as dificuldades de entendimento do problema para apresentar uma solução. Na Figura 4.22, mostramos a sequência de sinalizações executadas por Magno na formalização da representação fracionária $\frac{a}{b}$.

Nesta figura (Figura 4.22) temos que após um tempo de reflexão Magno sinaliza a barra, em seguida o número um e o número três, os locando no espaço correspondente. Mostrando sua dificuldade em interpretar o problema pelo seu desconhecimento do tema matemático. Como apontado por Silva (2008), as dificuldades de entendimento do conceito dos números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$ não é uma exclusividade da Educação Fundamental Básica, pois Magno é pós-graduado.

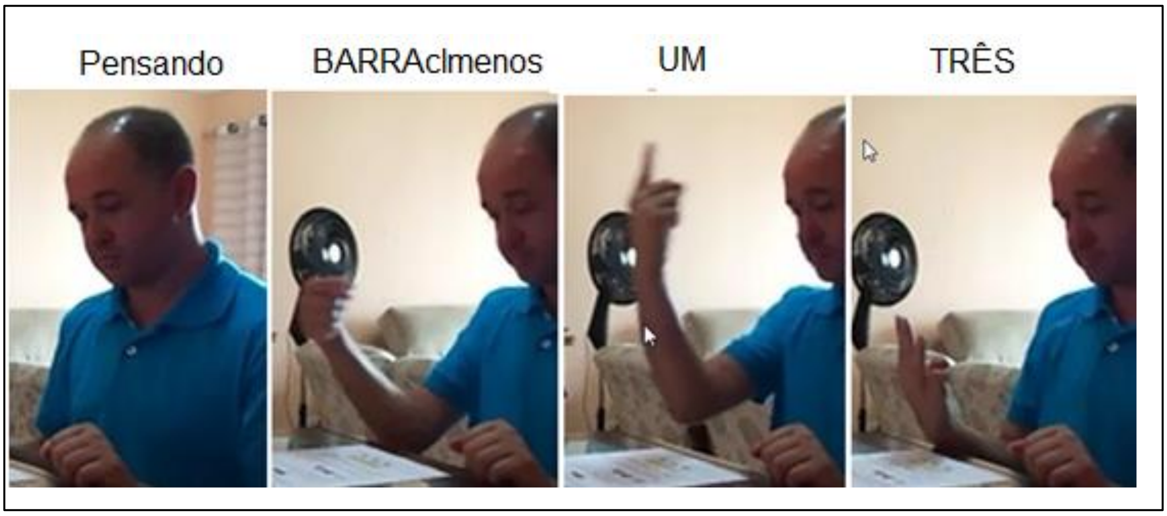



**Figura 4.22 Sinalização do Problema 2 por Magno**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| Um! Então é um terço. |
|---|

**Tradução da Figura 4.22**

Em suas pesquisas Souza (2010), encontrou dificuldade muito semelhante, quando a professora de matemática de uma turma, se mostra incapaz de se fazer entender ao explicar uma das atividades por falta de meios de se expressar em Libras, no nosso caso Magno é fluente em Libras, mas encontra dificuldade na explanação do conteúdo matemático por desconhecimento deste assunto.

As interações dos demais participantes foram omitidas por não apresentarem sinais distintos dos já apontados. No próximo item avaliamos os sinais empregados para o autoraciocínio e para a representação na forma fracionária.

### 4.1.2.2 Como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 2

Neste aspecto, temos o levantamento de como os sujeitos da pesquisa fizeram a formalização da expressão matemática de frações $\frac{a}{b}$. A exemplo, do que aconteceu no Problema 1, neste problema identificamos diferentes sinalizações: parte-todo, todo-parte e parte-parte.

Podemos notar na Tabela 4.4, que nesta atividade há o predomínio da representação Parte-Todo, com a ressalva de que em alguns casos o sinal usado na representação da fração $\frac{a}{b}$ (quantidade de bonés brancos em relação ao total de bonés), pode indicar uma operação de subtração.

| Sinalização | Algarismos | Participante |
|---|---|---|
| **Parte-todo** | 1 e 3 | Bento, Magno, Gabriel, Jaci, Tales e João |
| **Parte-todo** | 3 e 4 | Edite |
| **Parte-parte** | 2 e 1 | Fabrízio |
| **Parte-parte** | 1 e 2 | Tales e Laércio |
| **Todo-parte** | 3 e 2 | Paulo |

**Tabela 4.4 Distribuição da representação $\frac{a}{b}$ no Problema 2**

Na Tabela 4.4, constatamos que em relação aos resultados do Problema 1 houve um aumento significativo da representação Parte-Parte. No primeiro problema essa representação foi usada um participante e no Problema 2 ela aparece quatro casos. Assim pudemos confirmar o apresentado no trabalho de Araújo (2010) no qual esta diz que devemos levar em consideração o uso de variáveis discretas e continuas, pois o trabalho com variáveis discretas acarreta algumas dificuldades adicionais para o aluno.

Neste problema, assim como no anterior, temos o uso constante da locação espacial dos elementos da fração como componente essencial, ficando a marcação da barra com um acessório complementar, como Gabriel sinalizando um terço na Figura 4.23.

**Figura 4.23 Gabriel sinalizado um terço**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Libras é uma língua se processa espacialmente, em especial a marcação nominal e de acordo com Quadros (1997), é parte importante para compreensão nas situações de comunicação. Vemos neste Problema 2, seu uso em todas as situações, inclusive na Figura 4.23, na qual vemos a sinalização da fração $\frac{1}{3}$ com o uso das duas mãos e o espaço em substituição ao sinal da barra.

O sinal “BARRAclmenos”, usado por Bento (Figura 4.24), sugere que ele o empregou como sinal da operação de subtração. O mesmo acontece nas entrevistas de João e Paulo, que também fazem uso do sinal “BARRAclmenos” em suas participações.


**Figura 4.24 Sinal BARRAclmenos**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Como Souza (2010), comenta sobre as dificuldades de tradução dos conteúdos matemáticos da língua portuguesa para Libras podemos perceber que neste problema, a introdução do sinal de “BARRAclmenos” (Figura 4.21) pelo intérprete, pode ter induzido estes participantes a usar esse sinal e assim interferindo no resultado esperado.

Outro evento que devemos destacar é Edite tentando formalizar uma resposta usando a sequência “TRÊS BARRAclmenos  QUATRO FICA UM” ( Figura 4.25). Levantamos a hipótese que Edite vendo que são três bonés, dos quais um é branco e a sinalização executado pelo intérprete de “BARRAclmenos”, entende então que se trata de uma equação do tipo “3 - X = 1”, assim introduz o número quatro, para fechar a seu modo a equação.


**Figura 4.25 Edite Problema 2**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| |
|---|
| Três menos quatro sobra um. |

**Tradução da Figura 4.25**

Podemos explicar os casos do Bento, Edite, Laércio e João com as observações de Malaspina (2007), as quais em atividades envolvendo o subconstruto parte-todo, os alunos se utilizam de técnicas diversas para solução da atividade. Tendo que solucionar a atividade, buscam em seus conhecimentos anteriores as técnicas já conhecidas passíveis de uso, mas sem compreender realmente o conceito.

E não temos motivos para pensar que com os Surdos participantes deste estudo, fosse diferente dos alunos pesquisados por Malaspina (2007), já que pelo que entendemos nos trabalhos de Vygotsky (1997), não existem razões para acreditar que a educação das pessoas com deficiência deva ser diferente dos seus pares considerados que não apresentam necessidades educacionais especiais, naturalmente respeitando-se as necessidades específicas desses aprendizes tais como o uso da Libras como meio de comunicação.

Podemos como no Problema 1, verificar que nos termos de Quadros e Karnopp (2004), as estruturas linguísticas de Libras se mostram importantes para o raciocínio e compreensão do tema pelo Surdo, que o espaço é elemento integrante e fundamental da gramática desta língua.

Encerramos a análise do Problema 2, que aborda o subconstruto parte-todo com grandeza discreta concluindo que sendo nossos sujeitos pesquisados, fluentes em Libras (gramática e vocabulário), não mostraram resultados diferentes dos apresentados pelas pesquisas similares com Ouvintes que estudamos.

### 4.1.3 Problema 3

Neste Problema 3, os participantes tiveram de lidar com uma questão sobre números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$, envolvendo o subconstruto quociente, no qual os sujeitos pesquisados eram convidados a fazer um rateio de três bolos.

Na mesa do restaurante existem 5 crianças. A garçonete serviu 3 tortas para dividir igualmente entre elas. Que fração destas tortas cada criança irá receber?

**Figura 4.26 Problema 3**
**Fonte: Malaspina (2007)**

Neste problema encontramos várias interpretações possíveis que conduziam a diferentes respostas que podemos considerar corretas. O pesquisado poderia entender que:

a. Quanto de um bolo foi servido para cada criança? Neste caso cada bolo seria partido em cinco fatias e a cada criança caberia três pedaços, teríamos então como resposta possível três quintos de um bolo para cada um.

b. Em quantas fatias dividiremos os bolos? Neste caso cada bolo seria divido em cinco fatias num total de quinze fatias, sendo servido três delas para cada criança, teríamos então como resposta possível três quinze avos.
c. Por último, quanto do conjunto formado pelos três bolos foi servido para cada criança? A resposta esperada seria de um quinto do conjunto dos bolos para cada criança, numa fração equivalente ao caso anterior.

Esta variedade de respostas foi oferecida pelos sujeitos, que em nossas análises indicaram as divergências na interpretação do problema.

Mesmo tendo os estudos precedentes trabalhado com alunos do ensino fundamental, EJA (Educação de jovens e Adultos), e superior, resolvemos fazer um estudo paralelo oferecendo o conjunto de problemas para 39 alunos do curso de Engenharia Civil[44]. De fato pudemos nos certificar que, para este problema 3, foram oferecidas diferentes respostas como apresentamos a seguir:

| **Resposta** | **3/15** | **1/5** | **3/5** | **5/3** | **15/3** | **5/1** | **2/3** | **1/3** | **2/10** | **Nada** | **Total** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nº alunos | 7 | 3 | 15 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 39 |

**Tabela 4.5 Distribuição da representação Problema 3, pelos alunos do Curso de Engenharia**.

Podemos então pensar que as três soluções não são frutos de influência da condição de surdez dos participantes, mas falhas na elaboração do problema ou dificuldades associadas ao âmbito escolar anterior.

Neste subconstruto segundo Rodrigues (2010), o quociente tem o significado de um conjunto de elementos infinitos que satisfazem a equação **b*x = a** no qual **a** e

[44] O resultado deste estudo é apresentado no Anexo 6

**b** são números inteiros que correspondem à **x =** $\frac{a}{b}$, deveria então o pesquisado propor uma operação que satisfizesse a igualdade, mas como sinalizar esta representação em Libras?

Quanto à equivalência matemática entre as soluções três quinze avos e um quinto, que Rodrigues (2010), aborda em seu trabalho, no nosso estudo esta questão de equivalência de frações não serão discutidos, dado o número reduzido de pesquisados. Não temos eventos suficientes para uma análise coerente.

Por último, duas considerações prévias precisam ser feitas. A primeira é a dificuldade operacional de se dividir um bolo em cinco pedaços iguais, pode um complicador, para qualquer sujeito que tenha as operações matemáticas num estágio menos abstrato. A segunda é semelhança entre os sinais “BOLO” e “PARTIRcldividir”. No nosso caso ocorreu ainda à eclosão[45] dos dois sinais, numa só sinalização, como pode ser visto na figura 4.27.


**Figura 4.27 PARTIRcldividir e BOLO**
**Fonte: Arquivo Pessoal**

[45] No sentido figurado, a palavra eclosão pode significar surgimento ou desenvolvimento. Assim, neste caso, a eclosão de uma ideia indica o processo que deu origem à ideia, podendo também apontar ações de desenvolvimento da ideia. Fonte http://www.significados.com.br

#### 4.1.3.1. Quais sinais foram usados para o Problema 3

Iremos neste item ver quais sinais foram usados para compreensão, para o autoraciocínio e para expressar às explicações no Problema 3 que aborda o subconstruto quociente num contexto, que o dividendo (número de bolos) é menor que o divisor (número de crianças), na Tabela 4.6 [46], estão os eventos captados.

| Divisão | Partição | Distribuição | Segmentação |
|---|---|---|---|
| Bento | Magno | Bento | Bento |
| Magno | Gabriel | Edite | |
| Edite | Tales | Tales | |
| Jaci | João | João | |
| Tales | Laércio | | |
| Laércio | Paulo | | |
| Paulo | | | |

**Tabela 4.6 Sinais usados para expressar no Problema 3**

Gesser (2009), nos diz que em Libras os sinais podem ser *atribuídos ou icônicos,* e que é um mito considera-los exclusivamente icônicos, mas neste problema o sinal de "PARTIÇÃO" usado pelos sujeitos assemelha-se ao ato de cortar o bolo. Seria de se esperar uma maior utilização do sinal de "PARTIÇÃO", mas percebemos que das dezoito sinalizações identificadas para expressar a operação efetuada, os sinais de "DIVISÃO" e "PARTIÇÃO", aparecem treze vezes. Nesta situação podemos conjecturar que os dois sinais foram usados como sinônimos.

Já o sinal de "DISTRIBUIÇÃO" é utilizado por quatro sujeitos e o de "SEGEMENTAÇÃO" ocorre uma única vez. Vemos então que apesar das dificuldades deste problema o conceito do subconstruto quociente foi compreendido.

Podemos ver na Figura 4.28, que na leitura do Problema3 Magno faz o uso do sinal de "PARTIÇÃO" para representar a divisão dos bolos, pois o sinal de

[46] Nesta atividade Fabrizio não oferece uma sinalização específica.

“PARTIRdividir”[47] possui uma identificação com o ato físico de cortar o bolo com uma faca. Segundo Quadros e Karnopp (2004), a classificação dos sinais é muito usada na comunicação em Libras, também diz Pizzio et al. (2009), o classificador é usado “*[...] para descrever a maneira como esse referente se comporta na ação verbal (semântico) [...]”* assim justificando o uso classificado deste verbo.

[47] O sinal aqui nominado “PARTIRcldividir” é o mesmo que o sinal de ‘PARTIÇÃO”


**Figura 4.28 Magno traduzindo o Problema 3**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| -A garçonete trouxe três bolos para dividir igualmente em cinco. |
|---|

**Tradução da Figura 4.28**

A interpretação, de Magno fazendo o uso do sinal de “PARTIRdividir” (“PARTIÇÃO”) pode ter influenciado no maior uso desta sinalização. Confirmando assim, o dito por Souza (2010), sobre a influência da tradução dos conteúdos matemáticos para Libras, ele diz que “*[...] acabavam assumindo uma perspectiva e assim inferindo no resultado esperado [...]*”

Bento no seu raciocínio sobre o Problema 3 (Figura 4.29), reconhece que trata-se de um problema de divisão. Tentando solucionar a questão mostra uma correspondência entre os três bolos (representados na mão direita) com as cinco crianças (representadas na mão esquerda). Por fim, tenta uma solução num processo aparentemente de segmentação ou possivelmente uma distribuição. No qual procura distribuir uma parte dos três bolos para cada criança.


**Figura 4.29 Bento fazendo divisão, relação e segmentação**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Esta situação condiz com a destacada por Damico (2007), que diz que os alunos fazem usos de várias estratégias diferentes para resolver um mesmo problema e usam a mesma estratégia para vários subconstrutos. Assim mesmo reconhecendo de inicio que o problema poderia ser resolvido realizando-se uma operação de divisão, Bento evita este algoritmo, voltando a utilizar a mesma estratégia de segmentação usada no Problema 1.

Neste Problema 3, temos três bolos para dividir para cinco crianças, o que usando o algoritmo da divisão resultaria o dividendo maior que o divisor, o que dificulta o emprego da estratégia da distribuição, pois o quociente não seria um número inteiro.

Na Figura 4.30, João tenta fazer uma distribuição dividindo cada um dos três bolos ao meio e depois distribuindo dois pedaços para cada um, desistindo desta estratégia na terceira criança.

**Figura 4.30 João sinalizando uma distribuição**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Situação semelhante aconteceu na entrevista da Edite, na qual encontramos uma sinalização que pode corresponder a uma tentativa de solução por distribuição, tentando distribuir um bolo para cada criança, mas a entrevistada afirma que faltam dois bolos (Figura 4.31). Na sequência reconhece que a operação a ser realizada é divisão. Edite executa o algoritmo da divisão, mas inverte dividendo e divisor (Figura 4.32).

| |
|---|
| São três bolos para cinco crianças, então vai faltar dois. |

**Tradução da Figura 4.31**


**Figura 4.31 Edite em falta dois bolos**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Estas tentativas do uso de estratégias de segmentação ou distribuição em preferencia à divisão também é citada por Araújo (2010), sendo o algoritmo da divisão um complicador ao entendimento dos conteúdos matemáticos dele dependentes.


**Figura 4.32 Edite em CINCO DIVIDIR TRÊS**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| |
|---|
| Cinco dividido por três. |

**Tradução da Figura 4.32**

Edite executa a operação de cinco dividido por três (Figura 4.32) o que podemos considerar falha de conceituação, neste caso podemos levantar duas hipóteses. A primeira é que ela pode ter sido influenciada pelas situações anteriores nas quais as respostas eram sempre números inteiros. Outra hipótese, pode ser o desconforto em dividir um número menor por um maior.

Ainda na Figura 4.32, mostramos a sinalização da operação de divisão executada, na qual podemos notar a importância da locação espacial como elemento de ligação dos itens do algoritmo. Vemos primeiro o sinal de “DIVIDIR” com a mão auxiliar, seguido do dividendo “CINCO” executado com a mão principal. Por fim o sinal de “TRÊS” assume a posição do divisor.

O que seria de ser esperar visto que, segundo Pizzio et al. (2009), o espaço é um elemento da língua de sinais e o uso deste é uma de suas características mais marcantes, interferindo nos aspectos fonológicos, morfológicos e sintáticos.

João, que tem ASL[48] como sua primeira língua, sinaliza a operação de divisão influenciada por suas experiências escolares (Figura 4.33).

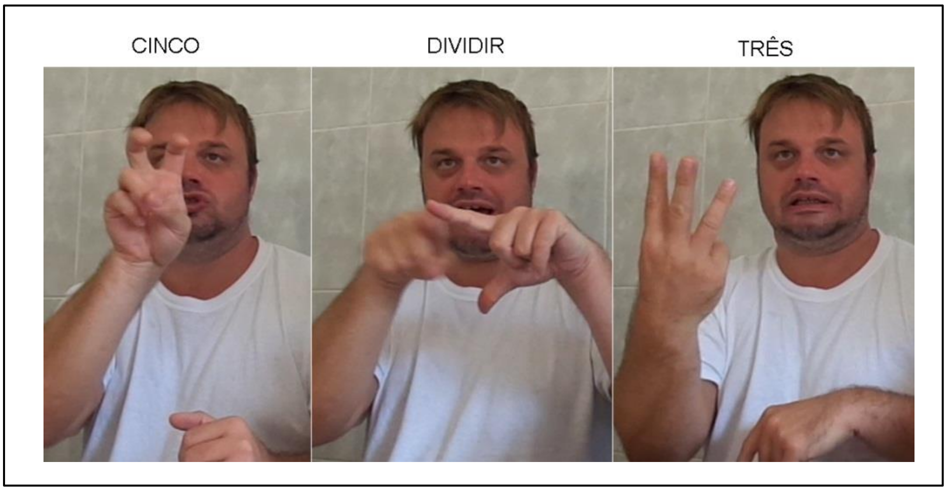



**Figura 4.33 João sinaliza uma operação de divisão**
**Fonte: Arquivo pessoal**

[48] Amercian Sign Lenguage

Podemos verificar que existe uma interdependência cultural entre as culturas Ouvintes e Surdas como citado por Gesser (2006), assim a sinalização de divisão em Libras segue a forma de grafar o algoritmo da divisão usado no Brasil e a apresentada por João em ASL segue a forma Americana (Figura 4.34). Quadros e Karnopp (2004), declaram que as línguas de sinais não poderiam ser universais e diferem umas das outras, seja pela morfologia, pela sintaxe ou pela semântica,

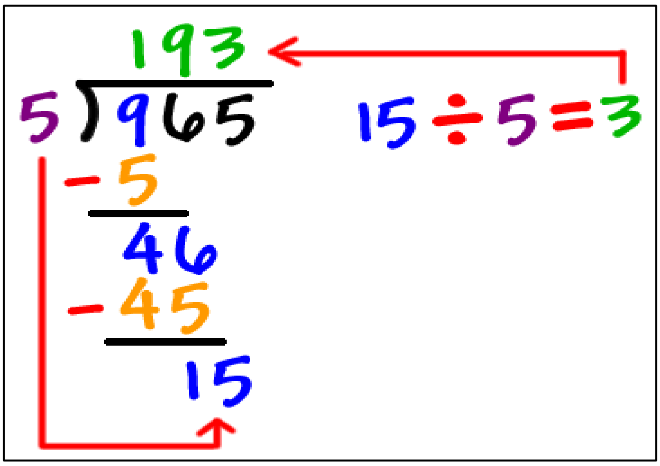



**Figura 4.34 Algoritmo da divisão "americano"**
**Fonte: www.coolmath4kids.com**

No entanto, João executa o algoritmo da divisão com o sinal de "DIVIDIR" em ASL, não utilizando o espaço como marcador. Deste modo, fica impossível distinguir, com base na gramática de Libras qual é o divisor e qual é o dividendo, já que João não finaliza a operação fornecendo uma resposta.

Todavia, observando a Figura 4.30, vemos que intuitivamente João distribui "*dois pedaços de bolo para cada criança*", ou seja, considera uma solução próxima a dois. Deste modo, supomos que na sinalização (Figura 4.33) corresponde a "*cinco dividido por três*". Assim podemos dizer que mais do que vocábulos (sinais isolados ou mesmo trechos de discursos) o entendimento de uma frase dependerá do contexto em que ela esta inserida, qualquer que seja a língua utilizada.

Encerramos assim a apresentação de como foi expressa a compreensão da operação matemática envolvida no problema e passamos a estudar como foi sinalizada a representação fracionária neste Problema 3, quando solicitados a formalizar uma resposta.

### 4.1.3.2. Como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 3

Como já visto nos problemas anteriores, veremos a distribuição da sinalização em Libras da forma $\frac{a}{b}$ dos números racionais, o uso do espaço e a marcação da barra e sua necessidade.

Iniciamos com Bento que convidado a formalizar a representação de uma fração utiliza as duas mãos para representar a fração $\frac{a}{b}$. Com a mão direita indica para o numerador o número três e para a posição convencional do denominador o número cinco. Porém, Bento não deixa claro se representa três quintos de um bolo ou se repete o mesmo raciocínio empregado nos Problemas 1 e 2 indicando 3 bolos e 5 crianças (Figura 4.35).

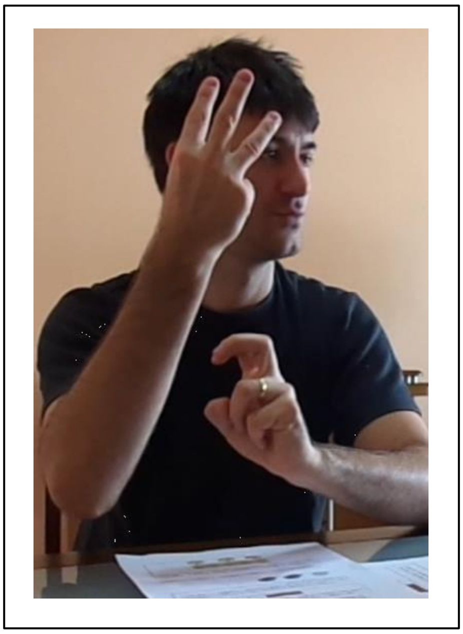


**Figura 4.35 Bento fazendo divisão, relação e segmentação**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Na Tabela 4.6[49], apresentamos a distribuição das representações utilizadas: "$\frac{3}{5}$", "$\frac{5}{3}$" e "$\frac{1}{5}$". Já outras possíveis respostas apresentadas no início da seção 4.1.3 como "$\frac{5}{1}$" "$\frac{3}{15}$", "$\frac{15}{3}$" não foram encontradas nessa pesquisa.

| **Representações** | **Partipante** |
|---|---|
| 3/5 | Bento, Magno e Jaci |
| 5/3 | Fabrízio, Gabriel e Paulo |
| 1/5 | Tales |

**Tabela 4.6 Como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 3**

Para Quadros e Karnopp (2004), a estrutura sintática de uma língua envolve restrições que se aplicam às sentenças de modo que ela seja organizada de determinada maneira. Assim se em Língua Portuguesa temos a necessidade de expressar oralmente "a sobre b" que apresentaria semelhança com a escrita matemática $\frac{a}{b}$ (a/b), em Libras a "barra" que faz a ligação entre os dois elementos (a e b) pode ser muito bem demonstrada pelo uso do espaço. Em nossa pesquisa todos os sujeitos utilizaram o espaço nas suas representações.

Na Tabela 4.7, apresentamos a sinalização executada (com ou sem marcação de "BARRA").

| **Uso da barra** | **Sem o uso da barra** |
|---|---|
| Magno | Bento |
| Jaci | Gabriel |
| Fabrízio | Tales |
| Paulo | |

**Tabela 4.7 Uso da barra na sinalização da representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 3**

Pizzio et al. (2009), sobre influência de Libras nestas respostas, diz que o uso do espaço uma das características mais marcantes das línguas de sinais inferindo

[49] Edite, Laércio e João não formalizam a fração neste problema.

nos aspectos fonológicos, morfológicos e sintáticos e a depender da locação espacial do sinal poderemos ter a supressão de sinalização adicional, temos que é de se esperar a supressão da marcação da barra em aproximadamente metade dos casos, visto que se faz desnecessária, como podemos ver na Tabela 4.7 temos aproximadamente o mesmo número de marcações da barra.

A marcação do sinal da barra acontece em quatro dos sete eventos localizados sendo que em apenas Magno o faz com o sinal “BARRAclmenos”, como podemos observar na Figura 4.36, os três outros com “BARRAcldedosjuntos”, por fim os três restantes não executam a marcação. Podemos ver que a cada problema em sequência temos a preferência cada vez maior pelo sinal “BARRAcldedosjuntos” pelos sujeitos da pesquisa, nas ocasiões em que ele é marcado.


**Figura 4.36 Sinais para representar a barra**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Também no Problema 3, constamos a possiblidade de inversão na forma $\frac{a}{b}$ por sua oposta $\frac{b}{a}$, agora em aproximadamente metade dos eventos. De Araújo (2010), temos considerar que, numa hipótese já apresentada, a representação da forma fracionária $\frac{a}{b}$, pode não ser natural para todos os sujeitos, sendo a inversão entre numerador e denominador segunda ou terceira resposta mais frequente com alunos Ouvintes.

Podemos dizer que neste Problema 3 os sujeitos pesquisados tiveram muita dificuldade em estabelecer uma relação de fração, mesmo reconhecendo que se trata de uma proposta de subconstruto de quociente, no que Silva (2008), nos diz que as dificuldades de entendimento do conceito dos números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$ não é uma exclusividade da Educação Fundamental Básica.

No próximo problema, que também aborda este subconstruto, mas em outra apresentação podemos verificar nossas análises parciais, visto as ressalvas do Problema 3.

#### 4.1.4 Problema 4

Neste Problema 4 (Figura 4.37), os participantes continuam a lidar com números racionais na forma fracionária $\frac{a}{b}$, envolvendo o subconstruto quociente, mas nesse caso, com o dividendo maior que o divisor.

Foram divididas igualmente 8 bolas de futebol de mesmo tamanho para 4 crianças. Quantas bolas de futebol cada criança ganhará? Que fração representa essa divisão? (MALASPINA, 2007).

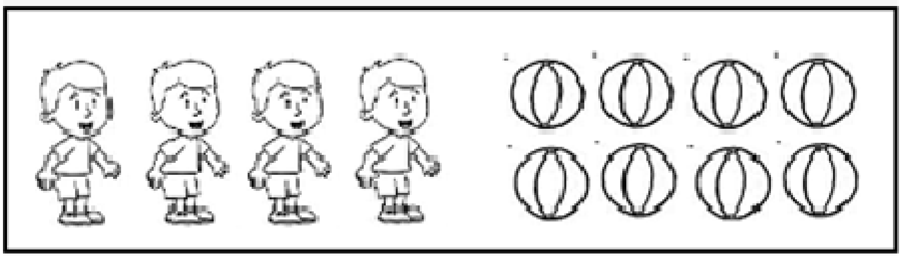


**Figura 4.37 Problema 4**
**Fonte: Malaspina (2007)**

Pretendemos verificar se as dificuldades encontradas pelos participantes no Problema 3, quando o divisor é maior do que o dividendo, permanecem, já que agora temos uma operação de divisão simples, passível de um resultado numérico inteiro.

Iniciaremos nosso estudo com a análise de como os sujeitos pesquisados compreenderam o problema e como sinalizaram esta situação, seguindo então, na segunda parte verificaremos como foi formalizada a fração $\frac{a}{b}$ para o subconstruto quociente.

#### 4.1.4.1. Quais sinais foram usados para o Problema 4

Iremos, nesta seção, ver quais sinas foram usados para compreensão, para o autoraciocínio e para expressar entendimentos sobre o Problema 4 que aborda o subconstruto quociente num contexto em que o dividendo é maior que o divisor. Na Tabela 4.8[50] mostramos os sinais captados nesse evento.

| Divisão | Partição | Distribuição | Segmentação |
|---|---|---|---|
| Magno | Magno | Bento | |
| Bento | Bento | Edite | |
| Fabrízio | Paulo | Fabrízio | |
| Jaci | | Gabriel | |
| Tales | | Jaci | |
| João | | | |
| Paulo | | | |

**Tabela 4.8 Sinais usados para expressar no Problema 4**

Envolvidos na resolução do problema vemos que a maior parte dos entrevistados reconhece que se trata de uma operação de divisão, o que é desejável já que se trata do subconstruto quociente. O segundo maior bloco de respostas é o dos que responderam com uma distribuição termo-a-termo no contexto de "*bolas para cada criança*", resposta compatível com as características do problema que permite como solução um número inteiro (Figura 4.38).

[50] Laércio sinaliza uma operação de subtração, sendo então desconsiderada neste item.

**Figura 4.38 Uso classificado para quatro pessoas**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Bento faz a leitura do Problema 4 usando o classificador locativo, a configuração da mão pode retratar uma parte ou o objeto todo de maneira icônica (Figura 4.38). Assim ele usa a mão esquerda para representar "*quatro crianças"*, e a mão direita para sinalizar uma distribuição. Temos então, uma conjunção de sinais, a sinalização de "*para cada uma das quatro crianças"*, num contexto que podemos considerar como uma distribuição.

Já em outro momento (Figura 4.39) Bento, numa releitura do problema, executa a sinalização de partição ao ler "foram divididas [...]".

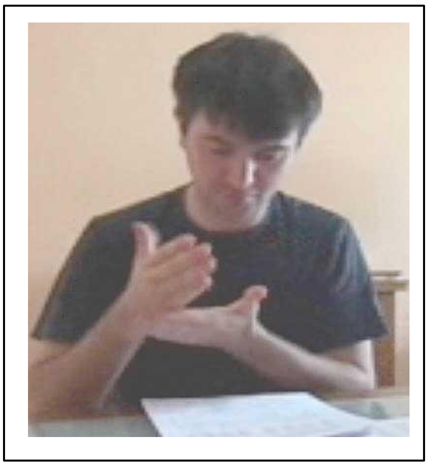


**Figura 4.39 Partição no Problema 4**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Na Figura 4.39, o uso do sinal de “PARTIÇÃO”[51] pode denotar, neste caso específico, o emprego de um sinônimo do sinal “DIVISÃO”. Este mesmo uso apareceu em nossa pesquisa junto ao Acessobrasil (2006), (Figura 4.40a) assim como por Capovilla e Raphael (2008), (Figura 4.40b).

**Figura 4.40 (a e b) Repartir, dividir em partes**
**Fonte: Acessobrasil (2006) e Capovilla e Raphael (2008)**

No dicionário Acessobrasil (2006), e em Capovila e Raphael (2008), o sinal da Figura 4.40, é traduzido por repartir, dividir em partes. Sendo então o sinal executado com mão principal aberta, os dedos juntos e com a palma para cima. A mão secundária com dedo estendidos e juntos e com a palma voltada para a mão principal.

Como já dito por Souza (2010), Libras e Português são duas línguas independentes não paralelas, assim os termos de uma língua podem não ter correspondentes idênticos para todos os significados na outra língua. Logo, podemos considerar que nesta situação especifica em que temos um grupo de bolas para um grupo de crianças, os sinais “DIVIDIR” e “PARTIÇÃO” têm significados muito próximos, assim como numa situação comum na vida diária de parcelar uma conta qualquer.

No caso do sinal de “PARTIÇÃO” se executado com algumas batidas de uma mão na outra terá o significado de parcelamento, ou melhor, dividir em partes iguais.

---

[51] Evitamos o uso de *PARTIR* pelo duplo sentido desta palavra em português.

Esta sinalização é comumente usada em situações de “É possível parcelar esta conta?” em Libras pode ser traduzida (Figura 4.41) como:


**Figura 4.41 VALOR PARCELAR++ PODER?**
**Fonte: AcessoBrasil**

Segundo Damico (2007), a “*Divisão*”, indica uma partição igualitária como $6 \div 3 = 2+2+2$, ou melhor, seis dividido por três representa três parcelas de dois. Sendo no nosso caso, quatro conjuntos de duas bolas, o que foi em sete situações como “DIVISÃO” e em cinco como “DISTRIBUIÇÃO” (Figura 4.42).


**Figura 4.42 DOIS PARA CADA UM DOS QUATRO**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Pelo apresentado acima, assim como o conceito explicitado por Damico (2007), consideramos sinônimos os sinais de “DIVISÃO” e “PARTIÇÃO”,, plenamente compatível com a realidade deste contexto, dado a grande proximidade dos significados destes sinais.

Como dito por Araújo (2010), problemas que permitem uma solução por divisão por distribuição aparentemente é mais fácil para os alunos. Os sujeitos: Bento, Edite, Fabrízio, Gabriel e Jaci sinalizam preferencialmente uma solução por distribuição, sendo que Gabriel e Edite nem sequer fazem menção ao algoritmo da divisão. Mas mesmo que, na maioria dos casos no Problema 4, foi feito o reconhecimento de que se trata de uma divisão, os números de acertos e entendimento foram muito superiores aos apresentados no Problema 3.

Percebemos nesta pesquisa algumas dificuldades com operador matemático da divisão como mostramos na Figura 4.43, na qual Edite é questionada pelo intérprete de como dividir as oito bolas entre quatro amigos. Quantas bolas daria para cada um? Edite apresenta então a distribuição “quatro para você, para o Paulo uma”. Sendo inquerida pelo intérprete: “Por que uma (bola) só para o Paulo?”, ela não sabe responder.


**Figura 4.43 Para você quatro, para o Paulo um.**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Apesar de esta ser uma situação particular, queremos salientar que com raras exceções todos os participantes mostraram dificuldades com o algoritmo da divisão, o que se torna um empecilho para conteúdos agregados a este operador. A este respeito Damico (2007), acrescenta que as sequências de ensino de números racionais deveriam ter como foco o conceito da divisão, sendo a divisão o centro do processo de compreensão dos números racionais. Já para Rodrigues (2010), o atual modelo de ensino da Educação Fundamental Básica não favorece o conceito de números racionais.

Na Figura 4.44, vemos que mesmo com domínio da Língua Portuguesa escrita Gabriel faz a versão para Libras na ordem gramatical desta, assim temos: ”BOLA TER OITO”, para o significado original de “*temos oito bolas*”. Para Quadros e Karnopp (2004), a escolha da estrutura frasal depende da ênfase desejada podendo assumir vários formatos ou como, no caso, “Objeto- Sujeito (oculto)-Verbo”, vindo à quantidade por último. Essa é uma das diferenças gramaticais entre as línguas (Libras e Língua Portuguesa) que representam um dos complicadores para um tradutor inapto.


**Figura 4.44 BOLA TER OITO**
**Fonte: Arquivo pessoal**

No próximo tópico nos concentramos na localização de um sinal ou forma de sinalização específica para o conceito de fração.

## 4.2. Como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 4

Veremos neste item a distribuição da sinalização em Libras da forma $\frac{a}{b}$ dos números racionais, utilizada para representação deste problema.

| **Forma** | **Participante**[52] |
|---|---|
| 4/8 | Fabrízio e Edite |
| 8/4 | Magno, Tales, João e Paulo |
| 2/4 | Gabriel e Tales |

**Tabela 4.9 Como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 4**

Assim como já observado no Problema 3, constamos inversão na forma $\frac{a}{b}$, porém em um número menor de casos. Podemos considerar que, assim como dito por Araújo (2010), a representação da forma fracionária $\frac{a}{b}$, pode não ser natural para todos os sujeitos, lembrando que a autora trabalhou com alunos Ouvintes.

Para apresentação da solução $\frac{2}{4}$ temos de Malaspina (2007, p. 25), que "*[...] a construção do conhecimento pelo aprendiz não é um processo linear facilmente identificável [...]*", a autora diz que se pode pensar que a aprendizagem envolve vários fatores e caminhos possíveis. Neste caso, nossas análises sugerem que os participantes tentam formalizar a representação da solução de duas bolas para cada um das quatro crianças, na forma de fração solicitada.

Temos neste subconstruto quociente, com dividendo maior que o divisor, um maior número de respostas corretas a questão "Quantas bolas cada criança ganhou?" em relação ao problema anterior, o que seria de se esperar pelo trabalho de Damico (2007), já explanado. Quando a segunda parte do problema "Que fração

[52] Bento, Jaci, Laércio não formalizam resposta para este problema.

representa esta divisão”, os sujeitos foram convidados a formalizar e forma fracional foi praticamente a mesma do Problema 3.

No próximo problema, abordamos o subconstruto medida, usando figuras geométricas lineares (dois segmentos de reta) os sujeitos que devem fazer uma “*[...] medida da grandeza em relação a essa unidade [...]”* Damico (2007, p.74), em duas situações distintas.

#### 4.1.5 Problema 5

Neste problema (Figura 4.45), os participantes tiveram que lidar com uma questão de comparação da medida de dois segmentos de reta, usando um como referência ou unidade de medida para dimensionar o outro. Foi solicitada a execução da atividade em duas situações distintas. Na primeira os sujeitos deveriam: representar o segmento maior em função do segmento menor, e na segunda deveria representar o segmento menor em função do segmento maior, forçando o uso da forma fracionária.

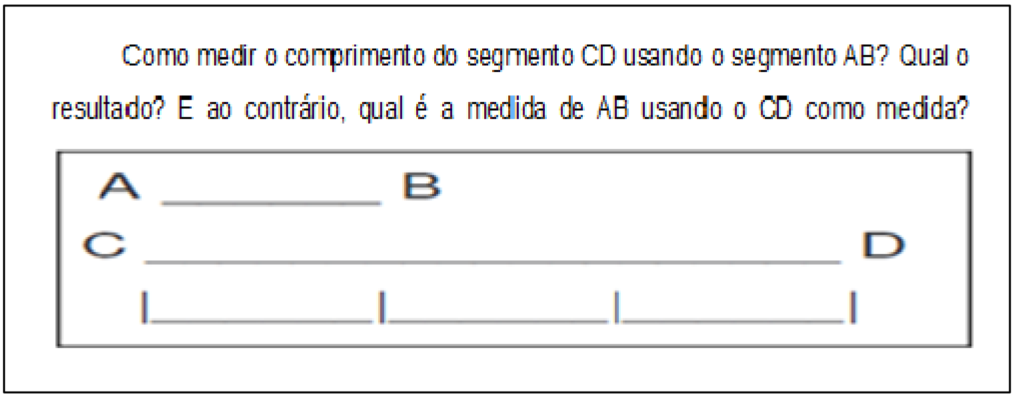



**Figura 4.45 Problema 5**
**Fonte: Damico (2007)**

Neste problema os entrevistados tiveram dificuldades para compreender a atividade. A título de exemplo citamos Magno que estava no papel de intérprete que ao tentar traduzir o problema, já na terceira entrevista, inicia afirmando que o problema é difícil. Para facilitar a execução da atividade proposta, o pesquisador faz uma demonstração de como medir um comprimento – a largura da mesa – usando uma medida como padrão – o comprimento de uma folha de papel.

A mesma dificuldade se apresenta quando os outros entrevistados envolvem-se na resolução do problema, sendo adotada então a mesma estratégia do pesquisador para a explanação em todas as entrevistas. Segundo Araújo (2010), existe uma dificuldade adicional numa relação entre a ideia de "*[...] quantas vezes uma parte cabe na outra [...]*", que a autora, com base em sua pesquisa bibliográfica, considera uma operação mais complexa que a divisão partitiva propriamente dita. Malaspina (2007), apresenta resultados segundo os quais em um problema "medida" apenas 5 % dos seus pesquisados obtiveram resultados iniciais satisfatórios.

A exemplo do apontado para alunos Ouvintes o domínio da língua materna, não garante sucesso na realização de tarefas do conhecimento prévio de determinado conteúdo, no nossa caso do conteúdo matemático. Mesmo os sujeitos deste estudo possuindo uma leitura razoável da Língua Portuguesa, a compreensão literal do texto não foi possível. Tal fato confirma o apontado por Quadros (1997 p. 94), que nos diz que a compreensão da leitura depende essencialmente dos conhecimentos prévio do leitor, assim *"[...] como da sua bagagem linguística [...]*".

#### 4.1.5.1 Quais sinais foram usados para o Problema 5

Veremos neste tópico quais foram os sinais usados para o entendimento do Problema 5 contudo iniciamos as discussões acerca dos sinais apontando as dificuldades de Jaci e Tales associadas à tentativa de estabelecer uma comparação física entre os segmentos (Figura 4.46).

**Figura 4.46 Jaci e Tales fazem e entendimento do Problema**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Nesta atividade de certo modo, esperávamos que por tratar-se de uma relação geométrica entre os segmentos os sujeitos deste estudo apresentassem melhores resultados, já que se trata de uma atividade inicialmente muito visual, já que segundo Skliar (2005), a vida do Surdo “*é disciplinada por uma forma de ação e atuação visual*”.

Mas para Sales (2013 p.70), *as “[...] imagens visuais contêm abstrações e variações decorrentes da interpretação do que vimos, ou seja, não se constituem como imagens refletidas [...]*” assim podem ver as imagens de vários pontos de vista, como simples objetos ilustrativos, como pano de fundo sem significação ou mesmo como elementos de comunicação.

Sales (2013, p. 68), comenta estudos sobre “*a relutância aparente de alunos para visualizar em matemática”* fato que pudemos observar claramente nestas entrevistas. A relação de medir algo usando uma unidade “padrão” apesar de parecer algo tão integrado na vida diária assim como dois palmos e meio de largura, a quatro quarteirões daqui e outras mais, não foram facilmente identificadas na figura.

No entanto, os resultados apresentados pelos sujeitos deste estudo são semelhantes aos apresentados por Araújo (2010), Malaspina (2007), e Damico

(2007), com alunos Ouvintes. Alguns tiveram dificuldades no reconhecimento do subconstruto medida, nesta atividade precisamos usar um segmento (AB) como unidade de medida ou comparação de outro segmento (CD).

No desenrolar da atividade, sete dos sujeitos desta pesquisa apresentam dificuldades para estabelecer alguma relação entre os segmentos CD e AB. Para resolver este impasse, como citamos anteriormente, o pesquisador intervém, fazendo a demonstração de como medir a lateral da mesa com uma folha de papel.

Após a demonstração, ainda para a situação 1, Bento sinaliza (Figura 4.47) uma divisão, dando a entender que a atividade consiste em dividir o segmento maior CD pelo menor AB o que Araújo (2010), considera uma "relação de quantos cabem". Citando situações que envolvem o subconstruto medida com grandeza continua, Malaspina (2007), diz que os problemas apresentaram, após sua intervenção, um crescimento no significado de que se trata de uma divisão.

Malaspina (2007, p.108-109), explica sua intervenção como *"[...] o momento de resolução do problema e o momento de discutir as soluções encontradas [...]"* levando seus sujeitos discutirem sobre suas repostas e a um repensar sobre elas. Na nossa pesquisa optamos por uma intervenção mais direta, mas sem demostrar a representação algébrica da "fração".

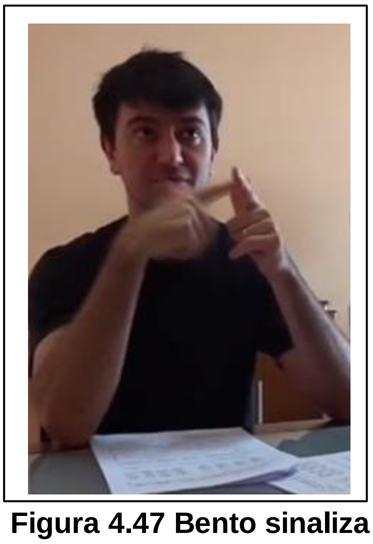


**Figura 4.47 Bento sinaliza uma divisão**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Na Tabela 4.10[53], identificamos os sinais utilizados no raciocínio da situação 1: *"Como medir o comprimento do segmento CD usando o segmento AB?".* Dentro deste contexto faremos a análise de que tipo de raciocínio foi utilizado (divisão, partição, segmentação ou distribuição).

| **Divisão** | **Partição** | **Distribuição** | **Segmentação** |
|---|---|---|---|
| Bento | Fabrízio | | Bento |
| Edite | Jaci | | Gabriel |
| João | | | Magno |
| | | | Jaci |
| | | | João |
| | | | Laércio |
| | | | Paulo |

**Tabela 4.10 Sinais usados para expressar no Problema 5 na situação 1**

Podemos perceber que não foi utilizada a sinalização de distribuição, que aparentemente não teria a significação desejada. Já a sinalização de segmentação foi predominante, o que em parte pode ser atribuída ao aspecto visual da cultura surda segundo Skliar (2005).

Na Tabela 4.11[54], veremos a sinalização na situação inversa (situação 2), como medir o segmento menor (AB) tendo como base o segmento maior(CD).

| **Divisão** | **Partição** | **Distribuição** | **Segmentação** |
|---|---|---|---|
| Edite | Fabrízio | | Bento |
| Gabriel | Gabriel | | Laércio |
| Jaci | Tales | | |
| | Jansen | | |

**Tabela 4.11 Sinais usados para expressar no Problema 5 na situação 2**

Vemos na Tabela 4.11, uma concentração da sinalização de "PARTIÇÃO" e "DIVISÃO", mas numa contextualização (Figura 4.48) que os torna praticamente

[53] Tales não faz sinalização compatível.
[54] Magno e Paulo não sinalizam.

sinônimos, com dito por Quadros (1997), as línguas, Português e Libras, não são paralelas assim alguns significantes podem ora ter ora não ter o mesmo significado.

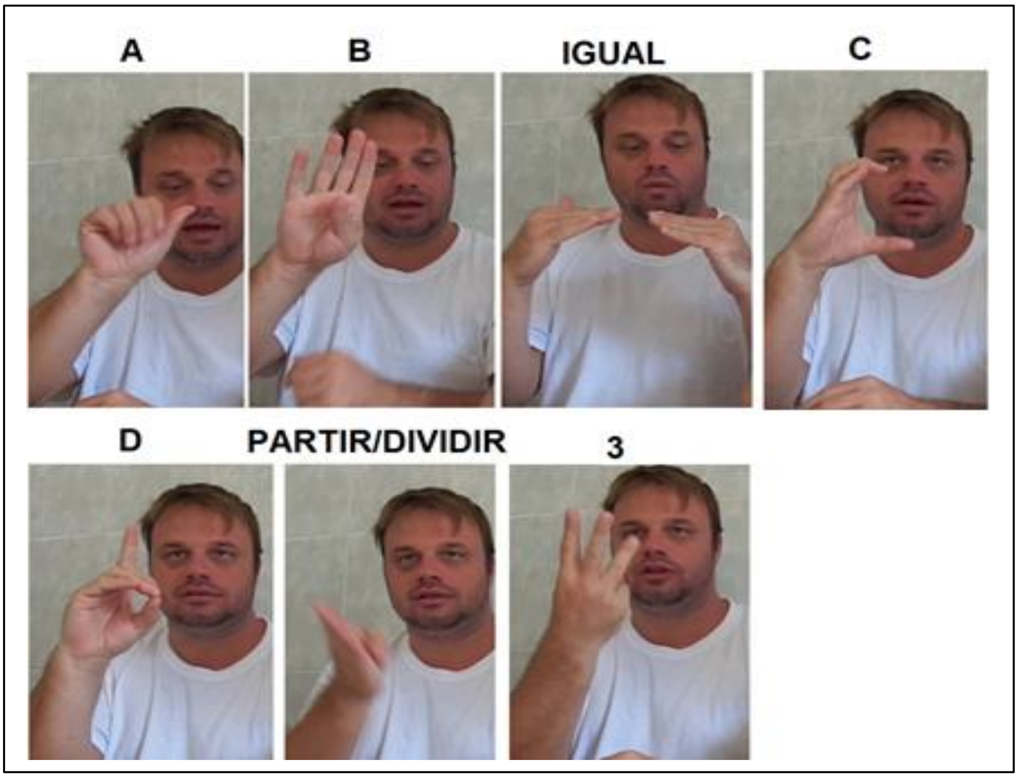



**Figura 4.48 João sinaliza AB = CD/3**
**Fonte: Arquivo pessoal**

O uso do algoritmo da divisão pareceu representar um complicador para a resolução deste problema na situação 2. Alguns de nossos pesquisados preferiram a solução pela operação inversa (multiplicação). Assim nas duas situações os entrevistados: Bento, Magno e Edite formalizaram a resposta sinalizando que o segmento CD é equivalente a três vezes o segmento AB (Figura 4.49), não expressando a forma AB é um terço de CD. Outros dois participantes (Paulo e Magno não formalizam uma resposta para situação 2.

**Figura 4.49 Edite sinaliza de multiplicação, na situação 2**
**Fonte: Arquivo pessoal**

As dificuldades da formalização para a situação 2, não foram de todos. Três dos entrevistados reconhecem que a medida de AB corresponde à medida do segmento CD dividido por três e fazem essa sinalização (DIVISÃO). A considerar as duas sinalizações “DIVISÃO” e “PARTIÇÃO” como sinônimos neste contexto 60% dos pesquisados, depois da intervenção, obtiveram respostas satisfatória, situação semelhante a já citada por Malaspina, (2007).

Em relação à estrutura gramatical em Libras é grandeza de acordo com o verbo e a ênfase que se pretende dar a frase, segundo Quadros e Karnopp (2004). Na frase “AB IGUAL CD DIVIDIR 3 a marcação de quem é o divisor e quem é o dividendo é feito através do uso do espaço como elemento de ligação.

No próximo tópico nos concentramos na localização de um sinal ou forma de sinalização específica para o conceito de fração.

#### 4.1.5.2 Como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 7

Neste aspecto, temos o levantamento de como os sujeitos formalizaram a expressão matemática de frações $\frac{a}{b}$ neste problema que aborda o subconstruto medida.

Na situação 1, os pesquisados teriam de oferecer uma resposta não usual CD = $\frac{3}{1}$ AB, de fato apenas em duas ou três situações foi demarcada a forma fracionária nas demais apenas CD igual a três vezes AB, mas não nos atentaremos para esta situação.

Na situação 2, ao comparar AB com CB temos o que poderíamos dizer de uma relação *"imprópria"* – medir algo menor com uma unidade de medida maior, neste caso de AB = $\frac{1}{3}$ CB.

Nesta atividade localizamos nas entrevistas de Gabriel e João, que participaram em ocasiões diferente, o uso da marcação da barra na forma inclinada que chamaremos "BARRAclinclinada" mostrada na Figura 4.50, que parece ser apenas uma variação de sinalização em relação às já comentadas ("BARRAcldedosjuntos" e "BARRAclmenos") salvo que neste caso a marcação espacial é na horizontal e não mais na vertical.

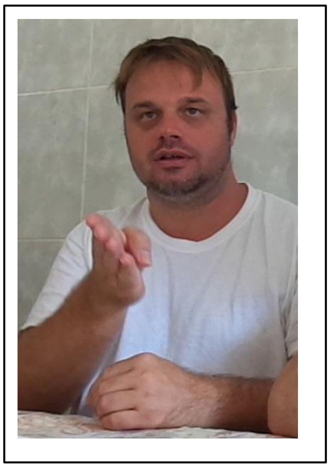


**Figura 4.50 João faz o sinal de "BARRAclinclinada"**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Sendo esta uma atividade mais adianta (na ordem de execução) os entrevistados já se sentiam mais confortáveis com os questionamentos. Assim menos formais, começaram a usar menos a marcação da "BARRA", sinalização específica, permanecendo o uso da locação espacial.

Apesar deste maior “entrosamento” com o conteúdo matemático, ainda observamos a inversão entre numerador e denominador citada por Araújo (2010).

Outro aspecto da estrutura frasal de Libras que observamos neste problema relaciona-se à localização da barra de fração. Esta localização demostrou-se grandeza aparecendo no inicio, no meio e no final da frase, sem que isso comprometesse o entendimento entre os interlocutores. Acrescentando a esta liberdade de posicionamento da barra há ainda os casos de omissão da mesma. Quadros e Karnopp (2004), sugerem que quando tais composições são compatíveis com as estruturas frasais aceitas em Libras, os posicionamentos estão relacionados com a ênfase desejada pelo emissor da frase e não a regras fixas de montagem frasal.

Encerramos a análise do Problema 5, que aborda o subconstruto medida e passaremos para análise do próximo problema.

### 4.1.6 Problema 6

Neste problema (Figura 4.51), os participantes tiveram de lidar com uma questão sobre números racionais na forma de fracionária, envolvendo o subconstruto operador.

Um estojo contém 20 lápis coloridos. Marina deu $3/4$ dos lápis para sua amiga. Quantos lápis Marina deu? (MALASPINA, 2007).

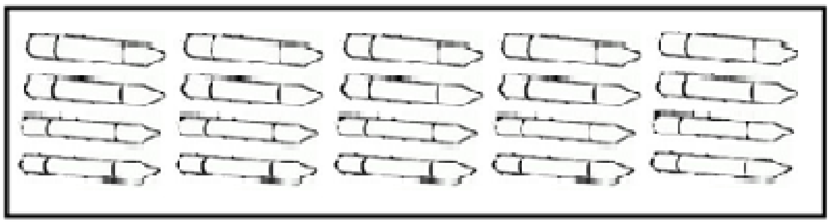


**Figura 4.51 Problema 6**
**Fonte: Malaspina (2007)**

No Problema 6, tivemos como objetivo ver como os pesquisados interpretam o subconstruto operador. Neste subconstruto uma fração é usada como operador e atua aumentando ou diminuindo o valor operado. No problema a fração será usada como um operador que diminuirá a quantidade de lápis que Marina retém.

Na apresentação deste problema, poderíamos escolher várias formas de representação gráfica. Porém cada uma delas induziria a um tipo de solução, por exemplo, ao agrupar os lápis em quatro conjuntos de cinco lápis, sugeriríamos uma solução por segmentação. O conjunto de lápis (Figura 4.51) foi apresentado em quatro grupos (quatro linhas), simulando uma situação parte-todo.

Já próximo ao final das atividades os participantes da pesquisa se mostravam mais seguros. Tal fato pode ser observado nas ações de Bento (Figura 4.52) preferindo ele mesmo fazer a leitura e tradução para Libras.


**Figura 4.52 Bento se oferece para fazer a leitura**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| |
|---|
| Este aqui eu faço a leitura para Libras. |

**Tradução da Figura 4.52**

De acordo com Quadros e Karnopp (2004), na Figura 4.52, podemos observar uma construção frasal típica de Libras estruturada em sujeito- (verbo-objeto) na qual tanto o verbo como o objeto (ler/traduzir em Libras) estão num único sinal ao que Felipe (2007), chama de verbo espacial e Pizzio et al. (2009), como classificação verbal.

Outra característica gramatical que pudemos observar na Figura 4.52, é a repetição do sujeito no inicio e fim da frase, numa espécie de redundância, algo muito comum em uma conversação em Libras e observada por várias vezes nesta pesquisa.

Neste problema, observamos a importância de uma representação gráfica visual de apoio para a realização das atividades com Surdos. Frizzarini e Nogueira (2013, p.105), destacam que "*os surdos têm dificuldades em interpretar situações complexas e não é suficiente o reconhecimento verbal de um enunciado*". Nossos sujeitos de pesquisa, mesmo lendo o texto em Português e contando com a interpretação em Libras, em sua maioria usou a figura para fazer a contagem dos vinte lápis (Figura 4.53).

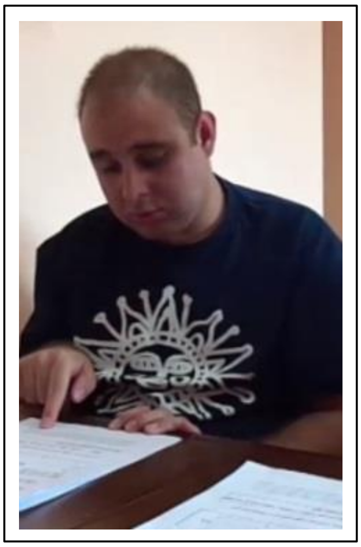


**Figura 4.53 Contagem do lápis**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Findo as explicações iniciais passamos na próxima seção a analisar como se processa o entendimento deste subconstruto.

#### 4.1.6.1 Quais sinais foram usados para o Problema 6

Neste bloco vamos analisar os sinais utilizados para compreensão, para o autoraciocínio e para expressar suas explicações quando se trata sobre o subconstruto envolvido neste problema.

Na Figura 4.54, Bento faz numa primeira leitura, a interpretação em Libras da frase “dar o lápis para a amiga” como uma distribuição para várias pessoas.

**Figura 4.54 Bento no Problema 6 faz uma distribuição**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Vendo a figura de apresentação do problema (Figura 4.51), temos cinco grupos de quatro lápis, entendemos que Bento, numa segunda interpretação, ao traduzir o texto do problema, o faz como se estivesse dando uma parte de cada subgrupo de lápis (Figura 4.54).

| |
|---|
| Estes três vão para a amiga e este, o quarto lápis, permanece. |

**Tradução da Figura 4.55**

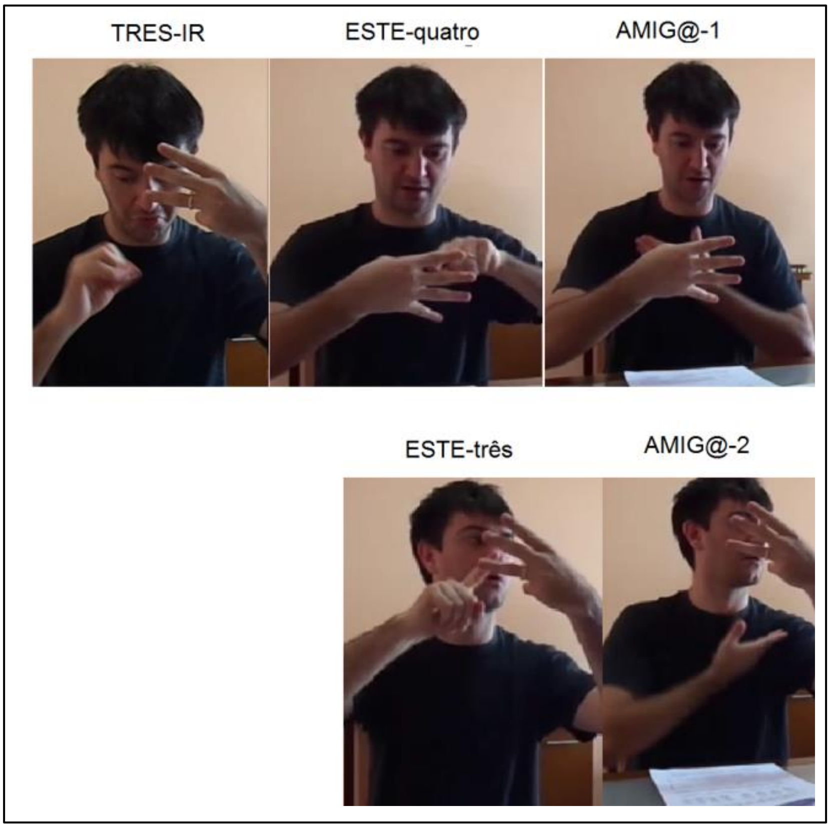



**Figura 4.55 Bento conjectura uma solução no Problema 6**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Provavelmente influenciado pela representação gráfica (Figura 4.51), Bento (Figura 4.55) faz a separação de três lápis de que serão dados a uma amiga, e reserva o quarto lápis que restará em cada um dos cinco grupos.

Ele elabora uma conjectura para solucionar o Problema 6, num uso do que, aparentemente, podemos considerar o método da dupla contagem, lidando com numerador e denominador, como dois números independentes. Fato também apontado por Malaspina (2007), em seus estudos com Ouvintes. Ainda na Figura 4.55 podemos ver que Bento elabora uma estratégia de interpretação, usando um classificador locativo como descrito por Felipe (2007), no qual cada dedo da mão auxiliar representa um lápis do subgrupo.

Como já visto, por vezes nesta pesquisa, Bento (Figura 4.55) faz o uso do espaço na comunicação em Libras, neste caso para locar os dois personagens da ação. Buscando oferecer uma solução Bento locou em um espaço a “Amiga” Marina (sinalizando do lado esquerdo) e em outro espaço a também “Amiga” (sinalizando do lado direito) podendo assim facilmente indicar quantos lápis vãos para cada um dos envolvidos.

Apesar da ilustração do problema favorecer algumas estratégias de solução, alguns dos nossos pesquisados mostraram preferência pela sinalização de segmentação, tal como já comentado na Figura 4.55. Vejamos (Tabela 4.12) como foi a distribuição quantitativa dos sinais utilizados no entendimento do Problema 6 pelos sujeitos do estudo.

| **Divisão** | **Partição** | **Distribuição** | **Segmentação** |
|---|---|---|---|
| Bento | | Bento | Gabriel |
| João | | Fabrízio | Magno |
| Edite | | | Jaci |
| Jaci | | | João |
| | | | Laércio |
| | | | Paulo |

**Tabela 4.12 Sinais usados para expressar no Problema 6**

Considerando o aspecto visual da “cultura surda”, podemos ainda considerar que no Problema 6 temos um conjunto de vinte lápis que deve ser separado em dois grupos que serão dados a pessoas diferentes. Nesta contextualização, os sinais de “SEGMENTAÇAO” (Figura 4.55) e de “DISTRIBUIÇÃO” (Figura 4.56), teriam o mesmo significado e sinalizações muito próximas.

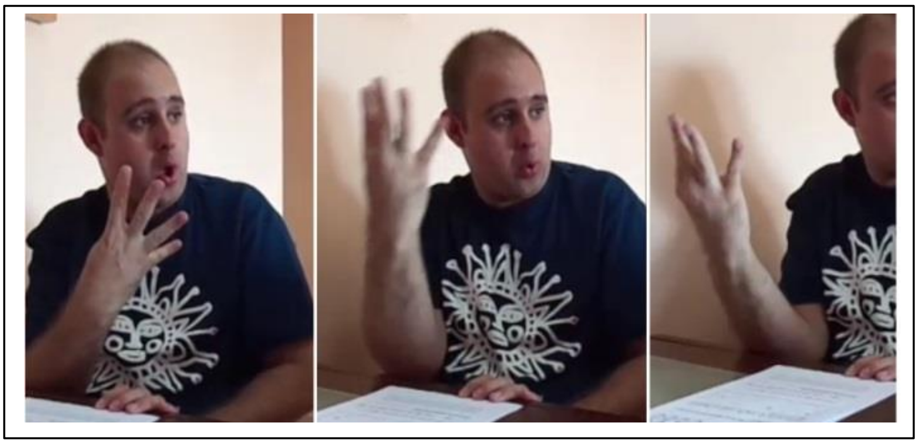


**Figura 4.56 Fabrizio faz uma distribuição**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Quanto ao uso do sinal de DIVISÃO aparentemente não se mostra compatível com citado por Rodrigues (2010), ao apresentar o subconstruto operador. Neste subconstruto uma fração é representação de um número que quando operado permitem aumentar ou diminuir os numerais envolvidos. Neste contexto, o sinal usado por alguns dos sujeitos indica a divisão dos lápis o que sugere o sentido de partição.

Diferente do que aconteceu nos problemas anteriores, nos quais os algarismos representavam quantidade (bolo, bolas, bonés, etc.) temos neste caso sinais que ora indica quantidade, ora cardinalidade (FELIPE, 2007). Na Figura 4.56 Fabrízio indica a quantidade de lápis. Na Figura 4.57, (abaixo) vemos Bento sinalizando ¾ na forma cardinal. Podemos então conjecturar que para o subcontruto operador a representação da fração em Libras seria um item matemático não relacionado com quantidades, sendo então um número puro, um “cardinal” ou uma qualidade atribuída ao substantivo (FELIPE, 2007).

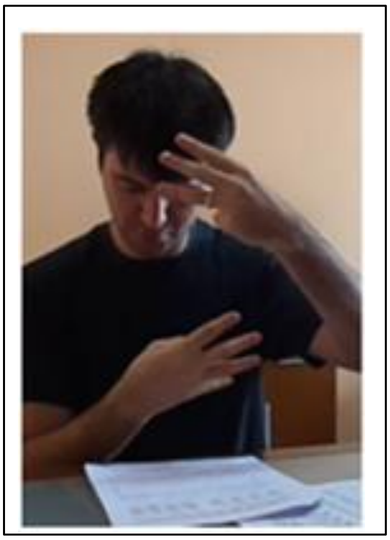


**Figura 4.57 Bento sinalizando 3/4**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Assim vemos que, dois de nossos pesquisados entendem ao trabalhar, com esse subconstruto, que uma representação na forma fracionária é um *número*, o que Silva (2008, p.28), chama ”*[...] ganhar o status de número [...]”.* Já considerando a gramática de Libras este número tem caráter “qualitativo”, já os demais continuam relacionando com uma “quantidade”.

Outro fato que queremos destacar é a identificação deste problema como sendo uma divisão. Na Tabela 4.12 notamos que quatro de nossos pesquisados sinalizam o sinal de “DIVISÃO” (Figura 4.58). Esta interpretação é coerente quando pensamos que se trata de uma divisão do conjunto de lápis.

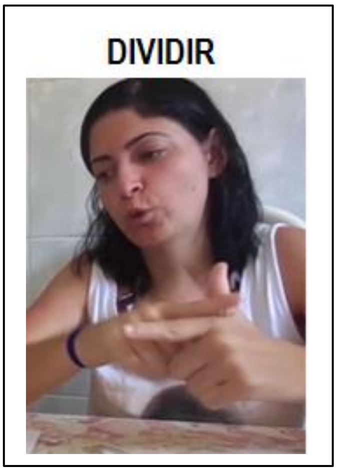





**Figura 4.58 Jaci sinaliza uma divisão**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Em Libras, assim como em qualquer outra língua natural, não há uniformidade, conforme dito por Quadros e Karnopp (2004), têm variações regionais e temporais, já que se trata de uma língua viva. Quanto ao caso específico dos números temos basicamente dois grandes grupos de “falares” em Libras, um usado no estado de São Paulo e outro usado, com variações, nos demais estados e tem origem no “falar” do Rio de Janeiro (Figura 4.59).


**Figura 4.59 Números “Cardinal”, “Quantidade” “RJ” e “SP”**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Nossos entrevistados mostraram relativa dificuldade para oferecer uma resposta ao Problema 6. Segundo Araújo (2010), tal fato pode estar associado a dificuldade da operação com o algoritmo da divisão.

Encerrando a análise de como foi solucionado o Problema 6, passaremos no próximo item que examinará formalização da forma fracionário $\frac{a}{b}$.

#### 4.1.6.2 Como foi sinalizada a representação da fração $\boldsymbol{\frac{a}{b}}$ no Problema 6

Faremos neste item o levantamento de como os sujeitos da pesquisa fizeram a formalização da expressão matemática de frações $\frac{a}{b}$, bem como a análise dos significados de suas representações em Libras e na linguagem matemática.

Neste Problema 6 temos que na apresentação do problema, diferentemente dos anteriores, é oferecida uma fração $\frac{3}{4}$ no seu enunciado**.** Esta apresentação pode ter interferido na distribuição das formas possíveis de sinalização.

As formalizações são as mesmas dos problemas já estudados, salvo que foram sempre na ordem matematicamente correta a sobre b, como aparece no enunciado. Foram sinalizadas usando a “BARRAcldedosjuntos”, “BARRAclinclinada”, “BARRAclmenos” e sem a barra propriamente dita.

Como fato novo neste problema, temos Bento sinalizando seu raciocino do significado de cada parcela (numerador e denominador) da representação fracionária. Na Figura 4.60, Bento faz o questionamento de qual a função de cada número na representação $\frac{a}{b}$ usando o espaço como elemento de ligação como citado por Pizzio et al ( 2009).

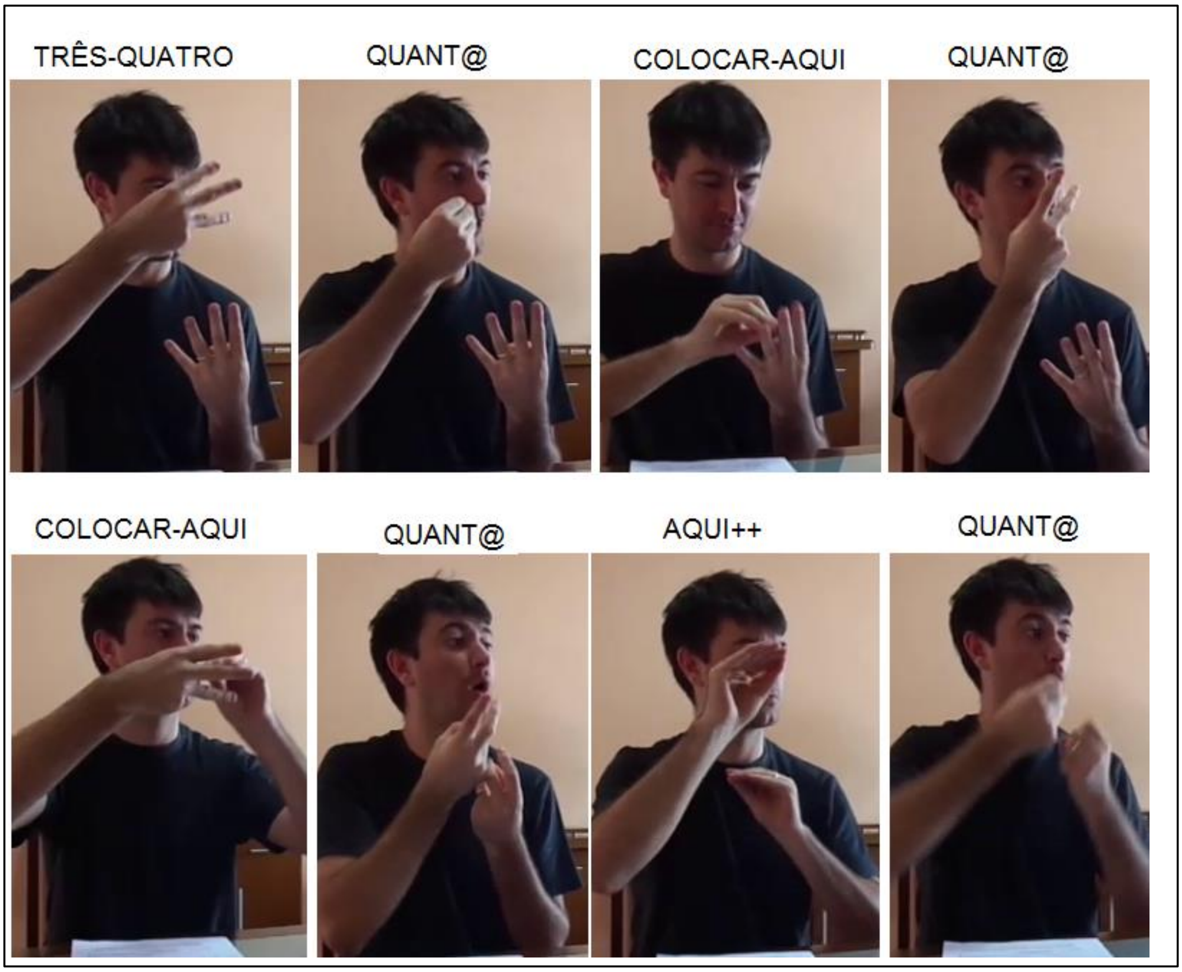



**Figura 4.60 Partes de uma fração**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Outras interpretações foram oferecidas como a apresentada por Edite (Figura 4.61) que formaliza o entendimento, apontando um lápis de cada uma das cinco colunas. Ao elaborar a solução Edite aparentemente coloca no denominador o número de colunas, algo que provavelmente lhe pareça coerente com a representação gráfica do problema. Para o numerador ela opta por mostrar a resposta numérica dos cinco lápis retidos. Respostas alternativas podem surgir já que a representação fracionária convencional não ser segundo Araújo (2010), natural para todos os sujeitos.

**Figura 4.61 Cinco de cinco grupos.**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Também Laércio *(*Figura 4.62*)* procura oferecer uma resposta fazendo a divisão de três por quatro, e chega à resposta de “zero vírgula um lápis para cada um”. Apesar da tentativa para determinar o coeficiente de proporcionalidade dividindo 3 por 4 ele não conclui seu raciocínio. Laércio reconhecia a fração como uma divisão, mas não sabia empregar esse procedimento na solução do problema. O que podemos relacionar com o dito por Damico (2007), sobre as formas de ensino baseadas nos procedimentos e não no conceito que levam o aprendiz a soluções incoerentes. Laércio também nos mostra uma dificuldade na operação da divisão, o que segundo Araújo (2010), é uma dificuldade comum aos aprendizes de matemática.

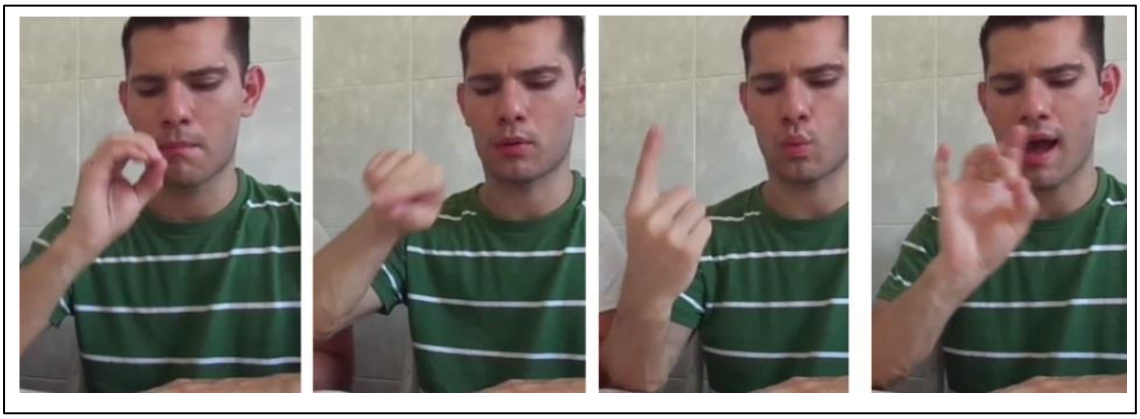


**Figura 4.62 Zero vírgula um para cada**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Encerramos a análise do Problema 6 que abordou o subconstruto operador e passamos no próximo item a analisar o Problema 7, quando terminamos o exame por problema.

### 4.1.7 Problema 7

Neste problema (Figura 4.63), os participantes tiveram que lidar com uma questão sobre números racionais na forma de fracionária, envolvendo o subconstruto coordenada linear.

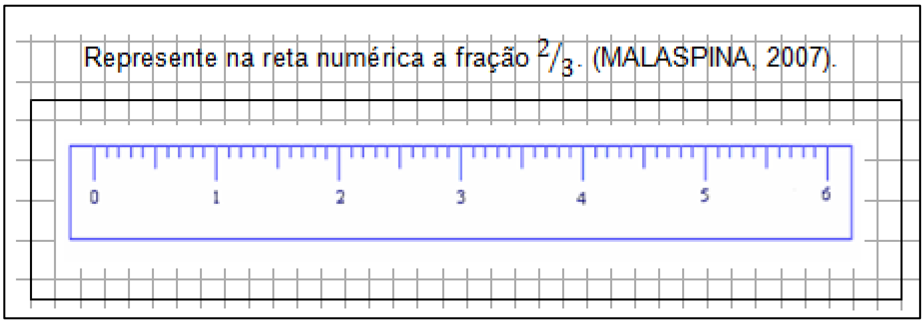



**Figura 4.63 Problema 7**
**Fonte: Malaspina (2007)**

Embora não seja matematicamente correto associar a reta real a uma régua, neste problema os participantes deveriam localizar na régua o ponto correspondente ao valor de $\frac{2}{3}$. De acordo com Rodrigues (2010), os alunos devem compreender que uma fração é uma divisão que pode ser feita a qualquer tempo. O núcleo central deste subconstruto é reconhecer a equivalência entre as formas de representação fracionária e decimal. Neste problema para determinar o ponto na régua graduada os participantes deveriam efetuar a operação de divisão, obtendo então o decimal correspondente.

Damico (2007), em sua pesquisa com alunos Ouvintes identificou dificuldades associadas a localização de números decimais na reta real. Tal situação também aconteceu em nossa pesquisa paralela (Anexo 6) feita com 39 alunos Ouvintes do curso de Engenharia Civil na qual somente dois alunos forneceram a resposta esperada (0,66 cm), nove responderam como dois terços da régua (4,0 cm) e os demais ofereceram respostas variadas, que não relacionamos aos subconstrutos que discutimos em de nosso estudo.

Voltando a nossa pesquisa principal, vejamos como nossos participantes Surdos lidaram com este problema e dificuldades e específicas desta parte da pesquisa.

Na Figura 4.64, Bento faz a leitura do problema 7, sinalizando que o seis será dividido por dois, talvez ele tivesse a intenção de usar a fração como operador, dividindo os seis centímetros por dois terços, mas não completa o raciocínio.

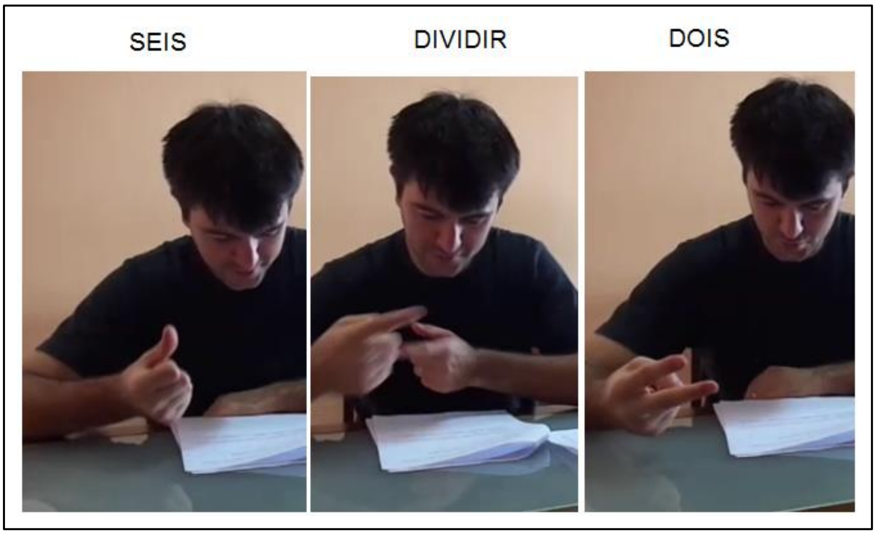



**Figura 4.64 Seis divido por dois**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Bento faz outras tentativas para encontrar uma solução, mas não tem sucesso. Os outros participantes deste estudo fazem várias tentativas, mas não tem êxito. Diante das dificuldades encontradas pelos participantes no entendimento do Problema 7, levantamos algumas hipóteses:

- Talvez influenciados pelos problemas anteriores os participantes se questionassem, dois terços do que? O que sugere o uso da fração, como operador. Nesse caso, dois terços de uma régua de seis centímetros equivalem a quatro centímetros.

- Na fração $\frac{a}{b}$, *a* e *b* seriam números independentes. Assim resultando na marcação de dois pontos na régua (dois e três simultaneamente).

Como os participantes pareciam estar imobilizados, o pesquisador opta por uma alteração marcando a localização do ponto 0,66 cm na régua (Figura 4.65). A tradução em Libras sofre alteração para forma de “como explicar em Libras a localização na régua do ponto correspondente à fração dois terços?” Já o texto escrito em Português foi mantido no original.

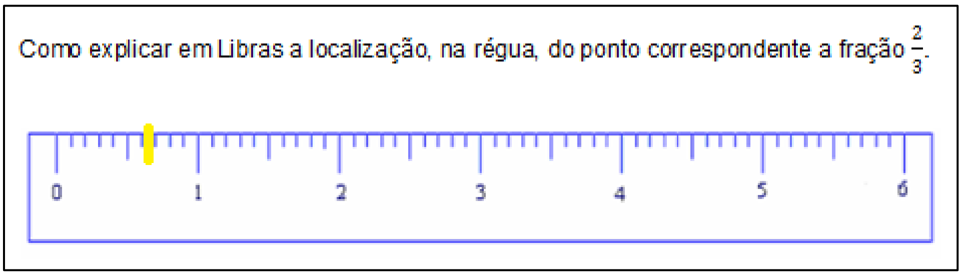



**Figura 4.65 Alteração do Problema 7**
**Fonte: arquivo pessoal**

Com alteração da Figura 4.65, tentávamos obter uma sinalização compatível com o subconstruto coordenada linear, mas esta intervenção mudou radicalmente a estrutura do problema bem como as respostas possíveis de serem oferecidas. Agora os pesquisados não tinham mais que localizar o ponto correspondente a $\frac{2}{3}$ e também não tinham como associar essa marcação a $\frac{2}{3}$ de uma régua de 6 cm. Agora eles precisavam ler um número entre 0,6 e 0,7 e associar esse valor a $\frac{2}{3}$. Mesmo essa tentativa se mostrou ineficaz. Na Figura 4.66, vemos Bento sinalizando surpreso: “Nossa! É aqui mesmo” o que sugere que a resposta não faz nenhum sentido para ele.


**Figura 4.66 Nossa! Aqui esta certa?**
**Fonte: arquivo pessoal**

Depois de algumas interações entre os interlocutores Surdos, Bento demostra na Figura 4.67, o algoritmo da divisão em Libras, na qual podemos observar claramente a localização do divisor (três), o dividendo (dois) e a operação executada, podemos observamos o uso do espaço como elemento de ligação entre os constituintes da frase, bem como sua sequência sintática neste caso *V O S*[55].

Na Língua Portuguesa, nós usaríamos a notação e verbalização na ordem de “dois dividido por três” como é determinado pelas regras gramaticais desta língua. Estes aspectos linguísticos são descritos por Quadros (1997), como características linguísticas particulares das línguas e em especial de Libras que possui maior liberdade posicional.

Na sequência (Figura 4.67) podemos observar que Libras é uma língua completa e que permite a transmissão de conhecimentos formais como a interpretação deste problema, assim como descrito por Quadros (1997).

[55] Verbo, objeto e sujeito.


**Figura 4.67 Dois divido por três**
**Fonte: arquivo pessoal**

Findo as considerações iniciais passamos na próxima sessão a analisar como se processa o entendimento deste subconstruto.

#### 4.1.7.1 Quais sinais foram usados para o Problema

Neste bloco apresentaríamos os sinais utilizados pelos participantes para compreensão, para o autoraciocínio e para expressar seus entendimentos sobre o subconstruto coordenada linear. Mas em virtude da alteração feita na representação do problema (Figura 4.63), agora demarcamos o ponto correspondente ao valor de $\frac{2}{3}$, teríamos somente, que os participantes reconhecessem que foi executada uma operação de divisão.

Se por um lado ficamos prejudicados no levantamento dos sinais que seriam usados para entendimento do Problema 7, (DISTRIBUIÇÃO, PARTIÇÃO, SEGMENTAÇÃO ou DISTRIBUIÇÃO) encontramos algumas outras sinalizações que podem ser interessantes.

Dentro desta nova proposta encontramos Fabrízio expressando o resultado da divisão de dois por três como um valor menor que um e para isso, utiliza o sinal de “MENOR-QUE” (Figura 4.68). Esta sinalização (Figura 4.68) pode ser considerada um classificador como, descrito por Pizzo et al. (2010), e dependendo de sua disseminação na comunidade Surda como um sinal específico e estabilizado como explicado por Quadros e Karnopp (2004), e Capovilla e Rafael (2006).

**Figura 4.68 "MENOR-QUE"**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Outro ponto que gostaríamos de destacar a respeito das características específicas da língua de sinais pode ser verificado na Figura 4.69 na qual Magno sinaliza um ponto demarcado fazendo uso de um classificador locativo na denominação dada por Felipe (2007). Esta sinalização não é um sinal de significância própria, mas no contexto assume o significado desejado o que, segundo Quadros e Karnopp (2004), é uma característica de classificador.

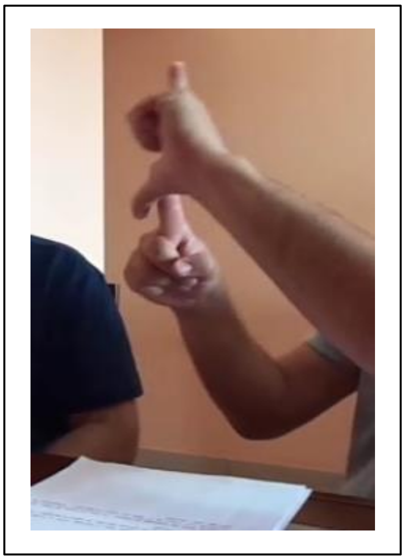


**Figura 4.69 "LOCALclmarcado"**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Paulo na Figura 4.70, emprega um classificador descritivo para substitui o sinal próprio de “DIVISÃO”. Assim como citado por Quadros e Karnopp (2004), o uso de classificadores não se limita a falta de sinalização específica, mas possuem outras utilidades na língua corrente, nesta figura Paulo faz o “desenho” no espaço do sinal gráfico da divisão.


**Figura 4.70 Não tem divisão de três por dois**
**Fonte: Arquivo pessoal**

| |
|---|
| Não tem uma divisão de dois por três. |

**Tradução da Figura 4.70**

A partir da alteração do Problema 7, verificamos que quase todos os entrevistados entendem esta situação como uma divisão matemática, com a ressalva de três que não formalizam o sinal de “DIVISÃO”, mas demonstram concordância com o parceiro de entrevista. Vale destacar que Paulo na figura acima, reconhece a divisão de dois por três, mas declara que esta divisão não existe por não reconhecer os números escritos na forma decimal.

A análise seguinte de como foi sinalizada a representação da fração $\frac{a}{b}$ no Problema 7, ficou totalmente prejudicada, assim optamos por descartá-la.

Na próxima seção discutiremos o último item a ser apresentado para os problemas escolhidos.

## 4.2 Existem sinais próprios para representação de frações?

Neste tópico faremos uma síntese das entrevistas, procurando responder a questão apontada acima verificando se estes sinais abrangem total ou parcialmente os subconstrutos contidos no conceito matemático.

Durante as observações das interações ocorridas nos sete problemas apresentados, pudemos notar que apareceram várias formas de se representar frações, dependendo tanto do contexto (problema) quanto de quem estava sinalizando (sujeitos da pesquisa). Faremos então uma coletânea das formas utilizadas e uma análise dos significados embutidos nesta sinalização.

### 4.2.1 Quanto à forma de marcação da barra.

Como podemos observar durante as entrevistas foram utilizadas as três formas de marcação de barra apresentadas na Figura 4.71, que aparecem com maior evidência nos primeiros problemas ou em algumas situações esporádicas nos últimos, nos quais predomina mais a omissão desta sinalização.

Não foram localizados significados específicos para cada uma destas marcações, sendo assim as consideramos sinônimos. Exceções poderiam ser feitas aos sinais de “BARRAclmenos” por este ser aparentemente muito semelhante ao sinal matemático, em Libras, de subtração ( “MENOS”) podendo levar erros de interpretação e ao sinal “BARRAclinclinada” que aparenta ter significado já identificado em dicionário como meio ou metade por Capovilla e Raphael (2008).


**Figura 4.71 Barras**
**Fonte: Arquivo pessoal**

### 4.2.2 Quanto ao uso do espaço vertical ou horizontal

Notamos que durante as atividades, nossos participantes fizeram o uso do espaço para marcação do numerador (*a*) e do denominador (*b*) da representação fracionária, podendo o uso deste espaço ser na vertical ou na horizontal (Figuras 4.72, 4.73 e 4.74). Esta utilização espacial se mostrou frequente na comunicação entre os participantes.

**Figura 4.72 Laércio usando o espaço vertical com barra**
**Fonte: Arquivo pessoal**

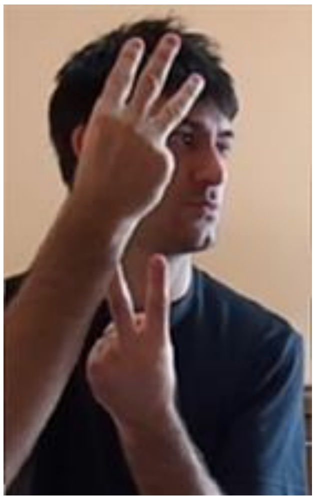


**Figura 4.73 Bento usando espaço vertical sem barra**
**Fonte: Arquivo pessoal**

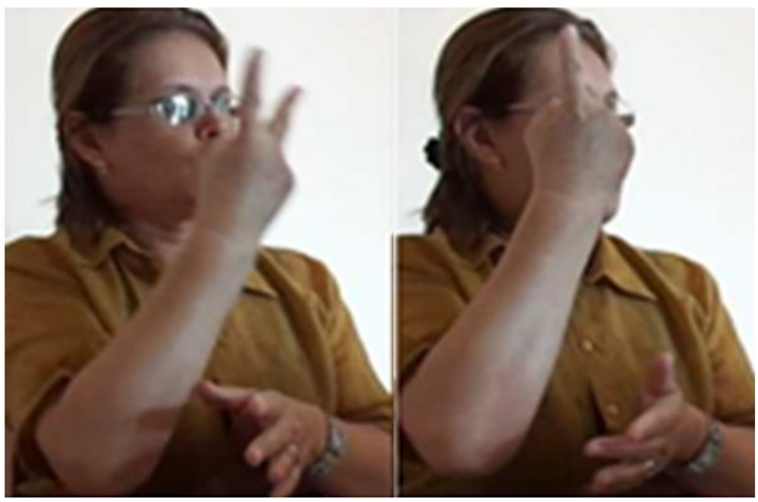


**Figura 4.74 Edite usando espaço horizontal sem barra**
**Fonte: arquivo pessoal**

O uso do espaço nas línguas de sinais é parte integrante da comunicação é tem importância fundamental, podendo substituir plenamente algumas sinalizações (PIZZIO et al., 2009; QUADROS e KARBOPP, 2004). Em nossa pesquisa pudemos observar claramente este uso do espaço, sendo que ora os participantes faziam uso de um dos sinais de “BARRA” ora o suprimiam totalmente.

### 4.2.3 Quanto à ordem de sinalização.

Para Quadros e Karnopp, (2004), Libras é uma língua que admite várias maneiras de se estruturar a frase, podendo ser sujeito-verbo-objeto como a Língua Portuguesa e outras, a depender da ênfase desejada pelo emissor. As autoras declaram também que o uso do espaço elimina de sobremaneira possíveis dúvidas de intepretação provocadas pela ordem de sinalização. Na sequência apresentamos uma síntese da ordem em que foram sinalizados: numerador, denominador e a barra, com intuito de observar se temos uma ordem predominante.

Nesta pesquisa encontramos as sinalizações: barra, numerador e denominador; numerador, barra e denominador; bem como numerador e denominador. Sem que conseguíssemos identificar uma ordem predominante, tanto no caso da fração. Vale destacar que o mesmo aconteceu na representação do algoritmo da divisão, no qual os participantes sinalizaram DIVIDIR, dividendo e divisor, ou dividendo, DIVIDIR e divisor, ou ainda dividendo, divisor e DIVIDIR.

Finalizamos as análises das entrevistas realizadas, procurando, sobre vários pontos de vista, identificar e entender esta forma de comunicação visual gestual e seu uso na Educação Matemática. No próximo capítulo apresentamos nossas considerações finais.

# Capítulo V Considerações Finais

Nesse espaço reservado para as considerações finais, apontamos algumas reflexões que nos acompanharam durante a realização deste estudo. Ao longo desta pesquisa, nossa preocupação maior foi contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Com isso em mente, iniciamos este trabalho acreditando que ao analisarmos e compreendermos como os “falantes” de Libras se comunicam matematicamente, poderíamos refletir e aprender sobre as formas pelas quais a Educação Matemática pode servir-se deste meio de comunicação.

A Libras tem suas particularidades, o que a torna distinta das línguas orais bem como das demais línguas de sinais. Vale destacar que, nos diais atuais, Libras é uma língua reconhecida oficialmente, não podendo ser colocada como algo de menor importância para a Educação. Para a comunidade Surda ela exerce o papel de viabilizadora da convivência, da interação social e um meio eficaz para a troca de informações, fato reconhecido por Vygotsky (1997), já nos anos 1930 em seus textos.

A comunicação para Vygotsky (1997), é essencial para a formação da mente humana. O autor reconhece também a preferência dos Surdos interagirem com falantes de sua língua, mas esta não pode ser a única razão que os conduza às Escolas Especiais. Outros fatores devem ser levados em conta nesta decisão, como por exemplo, os fatores econômicos e administrativos, os individuais e familiares, os aspectos sociais e educacionais, também apontados por Vygotsky (1997), atentando para a importância da convivência com o diferente.

Não é objetivo, deste trabalho, discutir qual o melhor modelo de Escola a ser adotado para os Surdos, mas, por outro lado, em virtude das alterações da legislação ocorridas em 2002, a cada ano chegam às escolas regulares um maior número de alunos Surdos “falantes” de Libras, e mesmo com dificuldades eles avançam em seus estudos. Dentro desse quadro procuramos mostrar como professores, tradutores e outros profissionais da Educação podem valer-se desta língua, de suas características gramaticais, estruturais e de vocabulário como uma ferramenta que auxilie sua prática escolar.

Acreditamos que esta pesquisa vem ao encontro de uma concepção libertadora de educação, como dito por Freire (2011), em seu livro Pedagogia dos Sonhos Possíveis, “*Educação é tomar posição na luta pela construção das condições de possibilidades ao educando*”. Devemos, como profissionais da educação refletir criticamente sobre a nossa prática em sala de aula seja ela especial ou inclusiva.

Pudemos observar, ao longo de nossas análises, que apesar dos sinais localizados nos vários dicionários disponíveis para os vocábulos de fração, divisão, partição, segmentação, e outros, raramente estas sinalizações correspondem direta e completamente a todos os significados associados a esses termos no contexto matemático. Porém, no desenvolvimento de discursos, estes mesmos conceitos matemáticos podem ser construídos por meio de um conjunto de sinais ou pela conjunção de sinais.

Para efeito desta pesquisa foram entrevistados dez surdos adultos usuários da Libras. Estas entrevistas foram feitas aos pares, garantindo a interação e áudio-gravadas para que pudéssemos captar todas as particularidades associadas à língua usada pelos participantes como, por exemplo, as expressões faciais. Sempre que necessário foi feita a tradução dos problemas do Português para Libras. Durante as gravações os sujeitos tiverem de lidar com sete problemas que envolviam os cinco subconstruto estudados – parte-todo, quociente, medida, operador e coordenada linear – além de outros complicadores como o uso de grandezas discretas e continuas e casos que envolviam a operação da divisão com o dividendo maior ou menor que o divisor.

Para a análise dos dados coletados, examinamos os vídeos por diversas vezes, tentando responder para cada um dos problemas as seguintes questões:

- Qual sinal foi usado para entendimento do problema?

- Como foi sinalizada a representação da fração?

- Existem sinais próprios para a representação de frações?

Nós não localizamos um único sinal que possa representar todos os significados associados ao conceito de fração. Nossos pesquisados elaboram formas de comunicação variadas para cada um dos tipos de problema. Cada um dos subconstruto foi sinalizado de forma diferente, ora como DIVISÃO, ora como PARTIÇÃO, ora como DISTRIBUIÇÃO e ainda como SEGMENTAÇÃO. A título de exemplo, na Figura 5.01 Gabriel faz uso de um operador matemático expressando-se com o uso de vários elementos gramaticais característicos da Libras como o classificador, uso do espaço, expressão oral-facial, sinalização.

**Figura 5.01 Gabriel usando classificador**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Assim, apesar da existência de um sinal para o termo “FRAÇÃO”, que localizamos em dois dos principais dicionários de Língua Brasileira de Sinais Capovilla e Raphael (2008), e Dada (2013), este sinal se mostrou vazio de conteúdo matemático, sendo usado poucas vezes nas entrevistas, mas em nenhum momento na solução ou respostas dos problemas trabalhados.

Com base em nossas análises tentaremos então responder as nossas questões de pesquisa.

- Existe um único sinal para o termo fração?

Como vimos no tópico anterior, encontramos nos dicionários uma sinalização para o verbete “fração”, mas esta se mostrou sem significado para o conceito matemático. Na verdade, de modo geral, o sinal da barra acaba sendo omitido para favorecer o fluxo do discurso. Detectamos pelo menos três formas de sinalização específica para a barra que nominamos: “BARRAclmenos”, “BARRAcldedosjuntos” e “BARRAclinclinada”. Estes sinais foram usados indistintamente pelos pesquisados permitindo que os considerássemos sinônimos para “barra”. Mas como acontece em qualquer outra língua, não são termos idênticos. Assim por exemplo, o sinal “BARRAclmenos” como uma discreta alteração de movimento, pode representar o sinal gráfico da subtração, enquanto o sinal “BARRAclinclinada” pode também significar “metade” de acordo com o contexto.

• Existe um único sinal adequado a todas as interpretações associadas aos números racionais, na forma de fracionária?

Não localizamos um sinal único, mas sim vários sinais ou sinalizações que, usados em situações distintas, adequam-se ao contexto envolvido em cada problema. Nossos pesquisados utilizaram-se de sinalizações que, no entendimento deles, correspondiam ao subconstruto abordado, ou melhor, sinalizaram usando os sinais de divisão, partição, distribuição ou segmentação tal qual a proposta dos problemas lhes parecessem mais coerentes e mantiveram-se fiéis às regras gramaticais explícitas ou implícitas da Libras.

Considerando a ordem sequencial para explicitação oral de cada um dos elementos que compõe uma representação fracionária na Língua Portuguesa, um item fundamental para o entendimento da conversação em nossas análises encontrou diversas ordens de sequências em Libras (numerador-barra-denominador, barra-numerador–denominador. etc.). Esta variação não influenciou a compreensão da conversação entre os participantes, mas destacou a importância do uso do espaço que se mostrou uma constante nas entrevistas e interações.

O uso do espaço esteve presente praticamente em todos os momentos da conversação, no entendimento, no raciocínio, nas explicações e nas respostas, mas vamos nos ater a comentar quanto à formalização da representação da forma fracionária. As sinalizações ocorriam num espaço “neutro” localizado frente ao corpo e não ancorado a este.

As sinalizações ocorreram tanto usando o espaço na direção vertical com o numerado na posição superior e denominador na posição inferior quanto na horizontal com o numerador à esquerda e denominador à direita (do sinalizador). As sinalizações na vertical ou horizontal não mostraram alguma diferença semântica e foram usadas indistintamente, mas com predominância para direção vertical. Observamos que ora os sinalizadores preferiam usar somente uma das mãos para executar a sinalização da fração ora se valiam das duas simultaneamente, sem alterações para compreensão do conteúdo.

Pudemos notar que a supressão da marcação da barra, não alterou a significação das frases, mostrando assim que barra é um elemento acessório e não estruturante na comunicação deste conceito de representação fracionária em Libras. Mas, mais uma vez, evidencia o uso do espaço como elemento de ligação na estrutura frasal da Libras.

Devemos alertar que encontramos algumas discordâncias, quanto aos tipos números (ordinal, cardinal, quantidade, etc.) utilizados por nossos pesquisados. Em algumas situações, em especial quando as relações matemáticas eram claramente identificáveis com quantidade (parte-todo, quociente e medida), nossos entrevistados se utilizavam exclusivamente dos números na forma de “quantidade”, porém quando tiveram de lidar com o subconstruto operador alguns preferiam sinalizar na forma “cardinal”. Levando-nos a pensar que em algumas situações de ensino devemos ficar atentos ao tipo de número utilizado.

Passamos a discutir em que medida a Língua Brasileira de Sinais favorece a comunicação das interpretações que integram os números racionais, na forma de fracionária?

Não observamos, em nenhum momento, razões que pudessem nos levar a afirmar que os Surdos teriam, por causa das características da língua que utilizam dificuldades para compreender o conceito de números racionais, na forma de fracionária. Na verdade observamos que algumas particularidades da Libras a tornam um instrumento de mediação criativo e rico em possibilidades para o processo de ensino e de aprendizagem da matemática.

O primeiro aspecto que podemos citar foi o uso do espaço, que por si só pode representar um instrumento imprescindível durante as práticas instrucionais, por exemplo, permitindo a elaboração de sequências algébrica. Podemos ver na Figura 4.02 Bruno executando o algoritmo da subtração utilizando o espaço vertical como elemento estruturante da operação.


**Figura 5.02 Uso do espaço no algoritmo da subtração**
**Fonte: Arquivo pessoal**

O mesmo pode ser destacado quando nos referimos ao uso dos classificadores, como observado na Figura 5.03, em que Gabriel representa de maneira classificada, o ato de tirar os lápis do estojo. A Classificação pode ser usada em aulas de geometria, como forma de representar as várias classificações de um triângulo.

**Figura 5.03 Uso classificador**
**Fonte: Arquivo pessoal**

Temos, todavia de fazer uma ressalva a respeito da utilização de uma das estratégias de ensino e avaliação da Educação Matemática que é a resolução de problemas. A resolução de problemas é altamente valorizada como uma forma de incrementar o raciocínio lógico do aprendiz. Mas notamos, nesta pesquisa, que assim como disse Souza (2010), o trabalho com problemas pode acarretar dificuldades adicionais aos Surdos, já que na maioria das vezes estes são oferecidos em Língua Portuguesa, sobre a qual eles possuem domínio parcial.

As dificuldades de tradução dos conteúdos matemáticos da Língua Portuguesa para Libras, como comentado por Souza (2010), são comuns no trabalho dos professores, dos tradutores e dos intérpretes. O autor observa ainda que durante as traduções dos enunciados as questões propostas mostram-se diferentes das oferecidas inicialmente. Souza (2010), também destaca que professores, tradutores e intérpretes num improviso podem realizar algo semelhante à Comunicação Total tal como apontada por Godfleld (2002), fazendo uso de uma sinalização travestida de falsos empréstimos linguísticos ou facilitadores de compreensão.

A tradução de problemas "ao pé da letra", como apontado por Frizzarini e Nogueira (2013, p.105), envolve dificuldades associadas ao uso de três formas de comunicação (Matemática, Português e Libras). Acreditamos que esta dificuldade pode ser contornada com problemas planejados, elaborados e estruturados já em Libras, evitando assim a mera tradução.

Nesta pesquisa, nossos participantes encontraram algumas dificuldades associadas ao reconhecimento de certas informações visuais oferecidas nos problemas. Estas dificuldades ocorreram especialmente quando a informação visual era um item fundamental para solução do problema (por exemplo, no Problema 5) ou quando apenas apresentava uma informação adicional (por exemplo no Problema 7). Apesar de Sales (2013, p.69), comentar "[...] que os aspectos visuais do ensino e aprendizado da matemática vêm ganhando destaque, especialmente, nas últimas três décadas", nós acreditamos que na formação escolar de nossos pesquisados o recurso da comunicação visual, pode não ter sido explorado.

Acreditamos ter apresentado indícios que nos permitam afirmar que o uso adequado da língua de sinais pode oferecer contribuições importantíssimas para a Educação dos Surdos e para a Educação Matemática em geral. A Libras é um meio eficiente e eficaz de comunicação entre professor e aluno não devendo ser tratada como algo secundário no processo de ensino e de aprendizagem.

Pudemos, durante a elaboração desta dissertação, compreender a importância de pesquisas desta natureza, que permitam compreender os processos de comunicação em Libras, e como esta língua pode ser utilizada como ferramenta para a Educação Matemática. São necessárias mais pesquisas que possam fornecer aos profissionais da educação, formas de comunicação em Libras, que não sejam improvisadas e dependentes da criatividade momentânea. Pesquisas que relacionem os conteúdos da Educação Matemática com a Libras.

Em nossas pesquisas pudemos perceber que as dificuldades dos Surdos com os conceitos matemáticos envolvidos neste trabalho, a grosso modo, não diferem dos resultados apresentados na literatura para os Ouvintes. As falhas de conceituação que localizamos em nossa pesquisa foram as mesmas apontadas em pesquisas precedentes, havendo inclusive uma proximidade dos índices estatísticos do que é apontado como “falhas”. Mas cabe uma ressalva, tanto na nossa pesquisa principal (com os Surdos), como na pesquisa paralela (com alunos do curso de Engenharia) assim como na literatura pudemos observar baixo índice de compreensão a respeito do tema matemático abordado.

Acreditamos que historicamente, estamos vivendo um momento especial o qual, pesquisas desta natureza que abordem os mais variados tópicos da matemática e outras áreas do conhecimento humano permitirão que uma parte significativa da população brasileira viva plenamente uma verdadeira integração social e educacional.

.

## Referências


Acessobrasil. (2006). **Dicionário de Libras.** Disponível em http://www.acessobrasil.org.br/libras/. Acesso em 02 jan 2013.

ARAÚJO, M. J., **O Ensino de números fracionários: problemas e perspectivas**, 2010 Dissertação de Mestrado – IFPB, João Pessoa.

BRASIL. **Decreto nº 5.626**, de 22 de Dezembro de 2005. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso 08 out 2012.

____. (2002). **Lei nº 10.436**, de 24 de Abril de 2002. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso em 08 out 2012.

____. (1994). **Declaração de Salamanca**, 1994. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf. Acessado em 08 out 2012.

____. (2007). **Pesquisa Nacional por Amostra Domicilia**r 2007 Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1230&id_pagina=1 Acesso em 09 jan 2013.

Centro de Formação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez, (CAS FADERS). **Mini dicionário**, 2008 Porto Alegre disponível em http://www.faders.rs.gov.br/portal/uploads/Dicionario_Libras_CAS_FADERS1.pdf Acesso em 02 jan 2013.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W.D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira.** – 3º ed. – São Paulo – Ed. USP, 2008.

DADA, Z. **Professora Surda de Matemática em Libras CAS/SED/MS, 2009** disponível em http://www.youtube.com/watch?v=lbjaHrg_4uA. Acesso em 02 jan 2013

DAMICO, A. **Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino de números racionais, no ensino fundamental**. 2007. Tese de doutorado – PUC/SP, São Paulo.

FELIPE, T. A. **Libras em Contexto: Curso Básico: Livro do Estudante** / Tanya A. Felipe. 8ª. Edição. - Rio de Janeiro: WalPrint Gráfica e Editora, 2007

____. (2007). **Libras em Contexto: Curso Básico: Livro do Professor** / Tanya A. Felipe. 6ª. Edição. - Rio de Janeiro: WalPrint Gráfica e Editora, 2007

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO, Fiesp - **Telecurso 2000** Matemática aula 63. disponível em http://www.youtube.com/watch?v=9tkgqB9oqmw Acesso em 08 jan 2013

FRIZZARINI, S.T., NOGUEIRA, C.M.I. **Uma avaliação diagnóstica da linguagem algébrica do ensino médio com alunos surdos fluentes em Libras** In NOGEIRA, C.M.I. (Org.) **Surdez, inclusão e matemática**. Curitiba – CRV, 2013.

FREIRE, P. FREIRE, A.M.(org). Pedagogia dos sonhos possíveis. UNESP: São Paulo, 2001.

GESSER, A. **Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda.** São Paulo. Parábola Editorial, 2009.

GÓES, M. C. R. **Linguagem, surdez e educação**. 3°ed. Campinas. Autores Associados, 2002.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista.** -2º ed. São Paulo. Plexus Editora, 2002.

MALASPINA, M, C. O. **O início do ensino de fração: uma intervenção com alunos de 2º Série do ensino fundamental.** 2007. Dissertação de mestrado. PUC/SP, São Paulo.

MOURA, M. C. Org. **Educação para surdos: práticas e perspectivas**. São Paulo. L. Santos Ed., 2008.

NIVEN, I.M. (1915) **Números; racionais e irracionais,** titulo original “Numbers: rational and irrational”. Trad. Watanabe, R., Sociedade Brasileira de Matemática, 1984.

PIZZIO A.L. et al. **Língua Brasileira de Sinais III**, Apostila UFSC. Licenciatura em Letras-Libras na Modalidade a Distância, Santa Catarina, 2009.

____. (2010). **Língua Brasileira de Sinais IV, Apostila** UFSC. Licenciatura em Letras-Libras na Modalidade a Distância, Santa Catarina, 2009.

QUADROS, R.M **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre. Artmed, 1997.

____. (2009). **Exame Prolibras.** Florianópolis UFSC, 2009.

QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

REGO, T. C. **Vygotsky uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 22º ed. Petrópolis, RJ, Ed. Vozes, 2011. Educação e Conhecimento.

RODRIGUES, M. A. S. **Explorando números reais através de uma representação visual e sonora: um estudo das interações dos alunos do Ensino Médio com a ferramenta musiCAlcolorida**. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo.

SENAI. Programa Senai de Ações Inclusivas –Dicionário de Libras – disponível em http://www.librasnet.com.br/shockwave/dic/dic_a.htm. Acesso em 08 mar 2013.

SACKS, O. W. **Vendo vozes, uma viagem ao mundo dos surdos**. – tradução Laura Teixeira Motta. – São Paulo – Companhia das Letras, 1998.

SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticos**. São Paulo - Plexus Editora, 2007.

SANTANA, A. P.; BERGAMO, A. **Cultura e identidade surdas: encruzilhada de lutas sociais e teóricas.** Educ. Soc. Campinas, v.26, n.91, p.565-582, 2005.

SILVA, M. C. **Reta graduada: um registro de representação dos números racionais**. Dissertação de mestrado - PUC/SP. São Paulo. 2008.

SCHWARZ, A. Haber, J. **Cotas: como vencer os desafios da contratação de pessoas com deficiência** Andrea Schwarz,. - São Paulo: i.Social, 2009.

SOUZA, F. R. **Explorações de Frações Equivalentes por Alunos Surdos, uma Investigação das Contribuições da MUSICALCOLORIDA.** Dissertação de Mestrado. Universidade Bandeirante de São Paulo. 2010.

SKLIAR, C. Org. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. - 3ºed. – Porto Alegre-Mediação, 2005.

STUMPF, M. R. **Dicionário Básico Português-LIBRAS 2008**. Disponível em http://smec.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-educar/educacao-especial/dicionarios/dicionario%20basico%20%20portugues-libras.pdf. Acesso em 04 jan 2013

UFSC, **Ambiente virtual de aprendizagem de Letras-Libras Glossário**. Disponível em http://www.libras.ufsc.br/hiperlab/avalibras/moodle/prelogin/index.htm. Acesso em 04 jan 2013.

VYGOTSKY, L.. **Obras escogidas V – Fundamentos da defectología.** Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor. 1997. (Coletânea de artigos publicados originalmente em russo entre os anos de 1924 a 1934).

# ANEXOS

## Anexo 1 Pesquisa Bibliografia em Dicionários

### 1 Sinais pesquisados junto a Dada (2009)

Nesta pesquisa vamos demostrar sinais apresentado pela professora Surda Dada em seu dicionário virtual sobre temas matemáticos.

Figura 1.1 - Sinais de números cardinais formato Brasil[56]

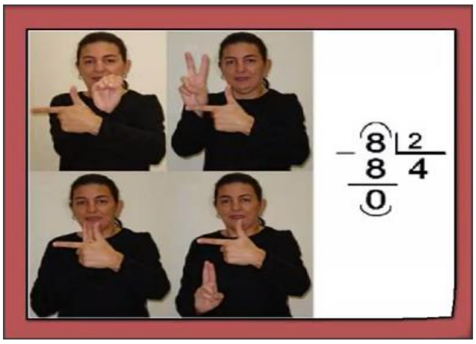

Figura 1.2 Sinais de números quantidade formato Brasil


Descrição do sinal: nota-se que a autora diferentemente da figura 1.1 executa os sinais dos números de 1 a 4 com a palma da mão na direção oposta ao corpo não usando o dedo polegar.

Figura 1.3 Sinal básico de divisão


Descrição do sinal: mão principal com polegar levantado, indicado estendido e os demais dedos recolhidos, direção desta mão com a palma voltada para o corpo. Mão auxiliar com o dedo indicador estendido e os demais recolhidos. Movimento, dedo indicador da mão auxiliar descendo do indicador ate a ponta do indicador da mão principal.

Figura 1.4 Sinais do algoritmo da divisão



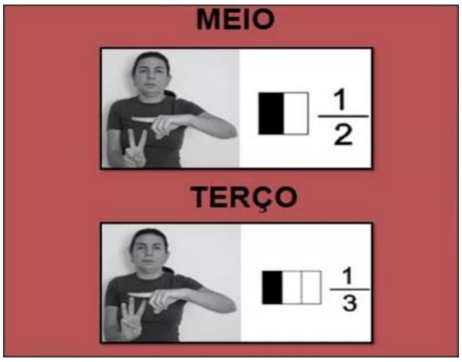
[56] Existe uma diferença na execução dos números cardinais das comunidades do estado de São Paulo com a maioria das outras comunidades Surdas do Brasil. Isto acontece nos algarismos correspondentes aos números: 1, 2, 3 e 4 e nos seus derivados, tais como 23, 41 e outros.

Descrição do sinal: com a mão principal na posição da figura 1.1. A mão secundária seguirá a sequencia: primeiro na posição após o polegar da mão principal alocar o sinal do dividendo, no espaço antes do polegar alocar o sinal do divisor, sob o indicador alocar o resultado.

Figura 1.5 Sinal básico de frações


Descrição do sinal: mão principal com somente o dedo indicador estendido, a direção desta mão com a palma para baixo, permanecendo esta mão fixo no espaço. A mão secundária seguirá a sequencia: primeiro na posição sobre o indicador alocar o sinal do numerador, segundo na posição sob o indicador o sinal do denominador.

Figura 1.6 Sinais de Meio e um Terço




Descrição do sinal: com a mão principal na posição da figura 1.5 a autora omite o sinal do numerador um, executando com a mão auxiliar na posição sob o indicador o sinal do numerador. Nota-se que a autora excuta o sinal de numero na forma de quantidades.

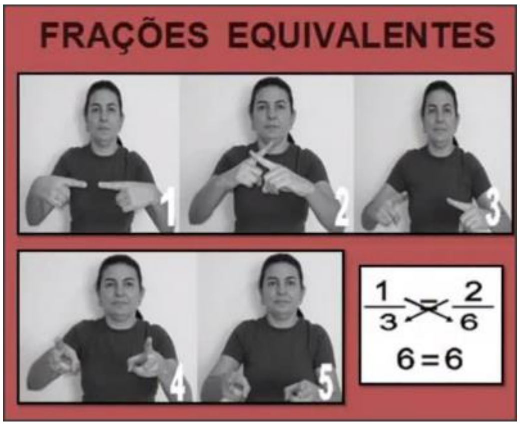
Figura 1.7 Sinais de fração própria e imprópria


Descrição do sinal: com a mão principal na posição da figura 1.5 a autora faz para o sinal de fração própria e em sequencia com a mão secundária: sobre o indicador o sinal de pequeno com o indicador e polegar próximos em segunda sob o indicador o sinal de maior com o polegar e indicador mais distante um do outro. Para o sinal de fração imprópria executa a sequencia ao contrario.

Figura 1.8 Sinais de fração própria e imprópria


Descrição do sinal: com a mão principal na posição da figura 1.5 a autora faz com a mão secundária na sequencia: sobre o indicador o sinal de maior e deslizando a mão para a ponta do dedo indicador (mão principal) altera para o sinal de menor. Repete a operação sob o dedo indicador da mão principal.

Figura 1.9 Sinais de frações equivalentes




Descrição do sinal: com as duas mãos com o dedo indicador estendido um contra o outro e as palmas das mãos voltadas para o corpo em sinal de “COMBINAR” no sentido de equivalente. Em seguida o mesmo formato do sinal anterior, partindo dos indicadores encostados em “X” com as palmas da mão para baixo executa-se o sinal de “QUAL” com as mãos se afastando uma da outra em movimento simultâneo semicircular terminando com os indicadores na horizontal, com a palma das mãos para baixo.

Figura 1.10 Sinal de porcentagem.


Descrição do sinal: este sinal é composto de três sinais: com a mão principal aberta, com dedos polegar e indicador, unidos pelas pontas. A seguir com a mesma mão toda estendida de dedos juntos e palma da mão para lateral, execute o descendente na diagonal. Por ultimo repetir o primeiro sinal, com a mão principal aberta, com dedos polegar e indicador na posição inicial.

**2. Sinais pesquisados junto ao Acessobrasil (2006)**

Sinais apresentados pelo dicionário virtual elaborado pelo INES57 e disponibilizado pelo MEC58, sendo um dicionário de uso geral, este dicionário é distribuído de maneira gratuita a todas as escolas da rede publica de ensino fundamental e médio.

Figura 2.1 Sinal de metade, parte do todo

Descrição do sinal: com as duas mãos com o dedo indicador estendido, a mão principal na vertical e com a palma da mão para fora — e com a mão auxiliar na horizontal com a palma da mão para baixo executar a sequencia: partindo com indicador da mão auxiliar tocando o indicador da principal na metade deste fazer o movimento horizontal contra o ombro da mão secundaria.

[57] Instituto Nacional de Educação dos Surdos – RJ- SP

[58] Ministério da Educação e Cultura.

Figura 2.2 Sinal de metade no sentido de partição

Descrição do sinal: com as duas mãos estendidas de dedos juntos, a mão principal na horizontal com a palma voltada para o corpo e a mão secundária na horizontal com a palma voltada para mão principal. Executar a sequencia: da posição da mão secundária na metade da palma da mão principal recolher a mão secundária com movimento para o corpo do cotovelo.

Figura 2.3 Sinal de parcelar, dividir em partes iguais

Descrição do sinal: com mão principal aberta, os dedos também abertos e com a palma da mão voltada para o corpo. A mão secundária com dedo estendidos e juntos e com a palma voltada para a mão principal. Executar a sequencia: colocar a mão secundária entre os dedos da mão principal em sequencia, partindo do indicador para o miminho.

Figura 2.4 Sinal de parcial – parte do todo

Descrição do sinal: com mão principal aberta, os dedos juntos e com a palma para cima. A mão secundária com dedo estendidos e juntos e com a palma voltada para a mão principal. Executar a sequencia da posição da mão secundária na metade da palma da mão principal recolher a mão secundária com movimento para o corpo do cotovelo.

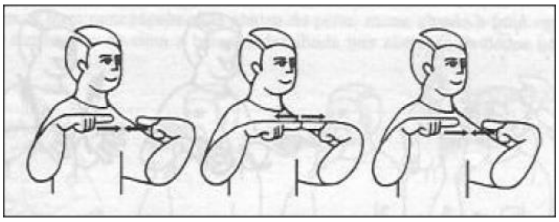
Figura 2.4 Sinal de repartir, dividir em partes

Descrição do sinal: com mão principal aberta, os dedos juntos e com a palma para cima. A mão secundária com dedo estendidos e juntos e com a palma voltada para a mão principal. Executar a sequencia da posição da mão secundária na metade da palma da mão principal fazer uma sequencia de toques na palma da mão principal recolhendo os dedos (juntos) da mão segundaria.

**3 Sinais pesquisados junto ao Capovilla e Raphael (2008).**

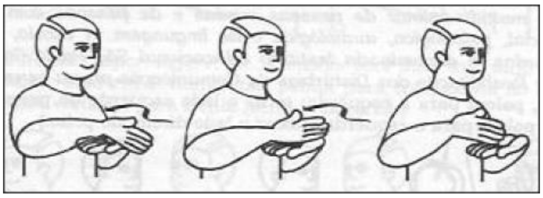
Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue de Língua de Sinais, pelo elaborado por Capovilla e Raphael (2008), que apresenta sinais em Libras e sua tradução em Português, Inglês e a transcrição para signwriting59, sendo um dicionário físico de uso geral.

Figura 3.1 Sinal de combinar, compatível.



Descrição do sinal: as duas mãos com os dedos recolhidos, excetos os indicadores que ficam estendidos. Com as palmas das mãos voltadas para baixo bata um indicador contra o outro, duas vezes.

Figura 3.2 Sinal de dividir em partes variáveis



Descrição do sinal: a mão principal estendida com dedos juntos e palma para cima, a mão secundária também estendida de dedos juntos com a palma da mão para lateral. Passar a mão secundária, oscilando a mão, na palma da mão principal para frente e para traz.

[59] ***SignWriting*** (escrita gestual, ou escrita de sinais) é um sistema de escrita das línguas gestuais (no Brasil, línguas de sinais).

Figura 3.3 Sinal d dividir ao meio.

Descrição do sinal: a mão principal estendida com dedos juntos e palma para cima, a mão secundária também estendida de dedos juntos com a palma da mão para lateral. Passar a mão secundária na palma da mão principal para traz.

Figura 3,4 Sinal de divisão

Descrição do sinal: mão principal com polegar levantado, indicado estendido e demais dedos recolhidos, direção desta mão com a palma voltada para o corpo. Mão auxiliar com o dedo indicador estendido e os demais recolhidos. Movimento, dedo indicador da mão auxiliar descendo do indicador ate a ponta do indicador da mão principal.

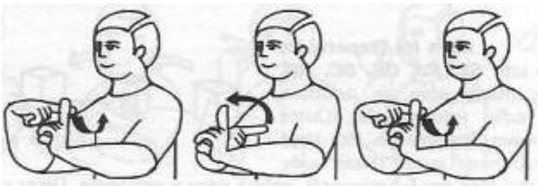
Figura 3.5 Sinal de divisão (2)

Descrição do sinal: as duas mãos com os dedos recolhidos, excetos os indicadores que ficam estendidos. A mão principal parada com a palma voltada para o corpo e com a mão secundária também voltada para mão execute a sequencia: partindo a mão secundária da posição acima da principal passe para posição sob a mão principal.

Figura 3.6 Sinal de idêntico

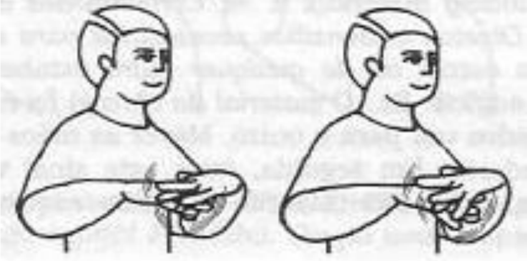
Descrição do sinal: as duas mãos com os dedos recolhidos, excetos os dedos mínimos. A palma da mão principal voltada para o corpo e dedo mínimo para cima, a mão secundária com a palma da mão para baixo. Execute a sequencia toque o dedo mínimo da mão principal com o dedo da mão secundária num movimento desta para frente e para traz. Expressão facial fechada.

Figura 3.6 Sinal de Adição (matemática)



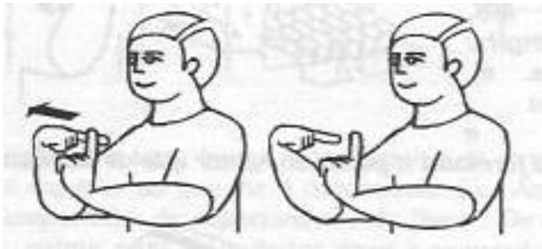
Descrição do sinal: as duas mãos em formato da letra “d”, a mão principal com o indicador na vertical e palma para lateral, a mão secundária na horizontal com a palma para baixo. Execute a sequencia, partindo do encontro dos indicadores, no meio destes, execute um movimento circular, na vertical, para o corpo e retornando ao ponto de inicio do movimento.

Figura 3.7 Sinal de Matemática



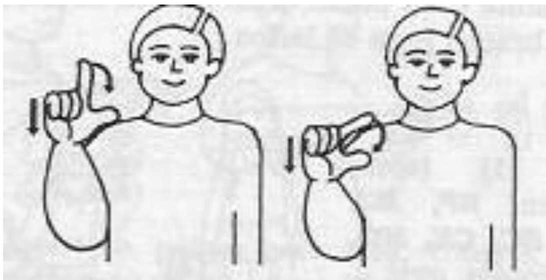
Descrição do sinal: as duas mãos com os dedos estendidos e abertos, exceto os polegares. Ambas as mãos alocadas no espaço com as palmas para baixo, uma sobe a outra. Execute o movimento de bater uma contra a outra.

Figura 3.8 Sinal de dividir ao meio (2)



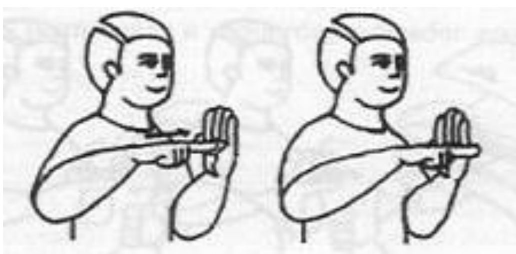
Descrição do sinal: as duas mãos em formato da letra “d”, a mão principal com o indicador na vertical e palma para lateral, a mão secundária na horizontal com a palma para baixo. Execute a sequencia, partindo do encontro dos indicadores, no meio destes, execute com a mão secundaria, um movimento horizontal contra o ombro deste braço.

Figura 3.8 Sinal de menor



Descrição do sinal: braço na vertical, mão com os dedos recolhidos, exceto indicador e polegar que permanecem estendidos, palam da mão contra o corpo. Execute o movimento com o braço para baixo e simultaneamente aproxime o indicador do polegar.

Figura 3.13.9 Sinal de Subtração



Descrição do sinal: com o braço da mão principal na vertical, esta mão aberta com dedos juntos e palma para lateral. A mão secundária com somente o indicador estendido, palma para baixo. Execute a sequencia: passe o indicador da mão secundária no meio da palma da mão principal, indo da ponta do indicador até o fim deste.

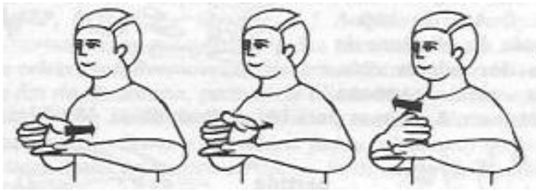
Figura 3.10 Sinal de multiplicação

Descrição do sinal: primeiro com as duas mãos, com somente os indicadores estendidos, palmas para baixo. Coloque os indicadores se tocando ao meio de cada indicador. Segundo sinal de Soma: duas mãos abertas com dedos juntos e palmas para lateral, uma contra outras. Colocar as mãos tocando se pela lateral, então abra e feche as duas mãos simultaneamente.

Figura 3.10 Sinal de parcial

Descrição do sinal: com a mão principal estendida, de dedos juntos e palma para cima passe a mão secundária também estendida, dedos juntos e palma para lateral, para frente e para traz sobre a mão principal.

Figura 3.11 Sinal de parte, pedaço



Descrição do sinal: com a mão principal estendida, de dedos juntos e palma para cima e a secundária também estendida, dedos juntos e palma para lateral, para frente e para traz sobre a mão principal. Bata com a mão secundária na palma da mão principal cruzando as batidas.

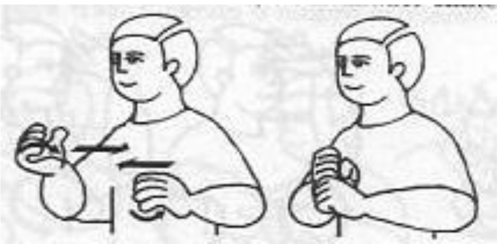
Figura 3.12 Sinal de resto de divisão

Descrição do sinal: com a mão principal estendida, de dedos juntos e palma para cima e a secundária também estendida, dedos juntos e palma para lateral, para frente e para traz sobre a mão principal. Com a mão secundaria partindo do centro da palma da mão principal execute um movimento para o espaço.

Figura 3.13 Sinal de resumir, sumariar

Descrição do sinal: com as duas mãos estendidas de dedos abertos, palmas para fora. Execute o movimento de juntar os dedos pelas pontas e as duas mãos, uma conta outra.

Figura 3.14 Sinal de total, soma ou resultado

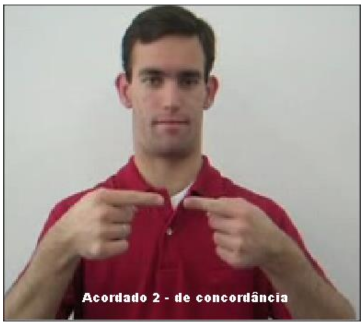


Descrição do sinal: com as duas mãos estendidas de dedos abertos, palmas para lado uma contra outra. Execute o movimento de fechar as mãos simultaneamente e se tocarem pela ponta.

**4 Sinais pesquisados junto ao Projeto SENAI de Ações Inclusivas**

Sinais apresentado pelo dicionário virtual elaborado por SENAI em um projeto nominado Ações Sociais, sendo um dicionário de uso geral.

Figura 4.1 Sinal de acordar, combinar no sentido de equivalente.




Descrição do sinal: com as duas mãos de dedos recolhidos, indicadores estendidos e na horizontal se tocam pelas pontas.

Figura 4.2 Sinal de cálculo, soma ou resultado.


Descrição do sinal: com as duas mãos estendidas de dedos abertos, palmas para lado uma contra outra. Execute o movimento de fechar as mãos simultaneamente e se tocarem pela ponta.

Figura 4.3 Sinal de dividir ao meio


Descrição do sinal: com mão principal aberta, os dedos juntos e com a palma para cima. A mão secundária com dedo estendidos e juntos e com a palma voltada para a mão principal. Executar a sequencia da posição da mão secundária na metade da palma da mão principal recolher a mão secundária com movimento para o corpo do cotovelo.

Figura 4.4 Sinal de encolher, reduzir.


Descrição do sinal: com as duas mãos estendidas de dedos abertos, palmas para lado uma contra outra, aproximar luma contra outra.

Figura 4.5 Sinal de inteiro, tudo.


Descrição do sinal: uma das mãos estendidas, dedos abertos palma para baixo, fazer um movimento circular.

Figura 4.6 Sinal de medir, medida.


Descrição do sinal: com as duas mãos estendidas, palma para baixo, dedos abertos. Exceto polegar e indicador, estes unidos pelas pontas e se tocando, executar o movimento de afastar as mãos.

Figura 4.7 Sinal de meio no sentido de encontro de duas metades


Descrição do sinal: com as duas mãos de dedos recolhidos, indicadores curvado e na horizontal se tocam nas articulações intermediarias.

Figura 3.8 Sinal de meio no sentido divisão em duas metades


Descrição do sinal: com mão principal aberta, os dedos também abertos e com a palma da mão voltada para o corpo. A mão secundária com dedo estendidos e juntos e com a palma voltada para a mão principal. Executar a sequencia: colocar a mão secundária entre os dedos da mão principal em sequencia.

5 Sinais pesquisados junto a outros dicionários

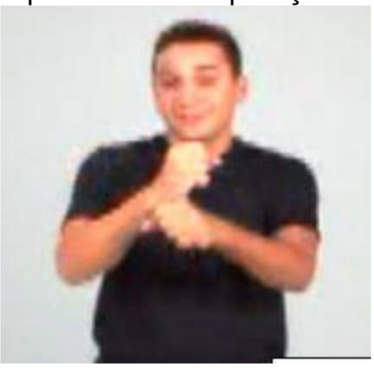
Outros dicionários pesquisados elaborados por Stumpf, 2008. CAS, 2008 e UFSC não mostraram termos ou conceitos utilizáveis nesta pesquisa de sinais em Libras utilizáveis no ensino de frações.

Podemos notar que salvo o trabalho de Dada, 2009 que se trata especificamente de assuntos matemáticos os demais trabalhos pouco trazem de sinais matemáticos pouco abordando o assunto, sendo a maioria dos sinais localizados são sinais classificados60, não sendo assim um sinal fixo ou estável de representação atribuída ou icônica.

**6 Sinais em Libras usados no Novo Telecurso 61– Matemática. aula 63**

Sinais em Libras utilizados pelo intérprete para interpretar na vídeoaula de matemática numero sessenta e três do Ensino Fundamental deste Telecurso, sobre o tema de frações. Estes sinais serão demonstrados na ordem que foram apresentados sendo "traduzidos" no sentido usado pelo intérprete.

Figura 6.1 Sinal usado para representar "operação" (0:43) 62



[60] Classificador (CL) classe gramatical de Libras que não em tem corresponde exato na Língua Portuguesa .

[61] Curso elaborado pela Fundação Roberto Marinho

[62] Momento no vídeo em que este sinal é usado.

Figura 6.2 Sinal usado para representar "fração" (0:50), bem como "meio" (1:47) e ainda barra de uma fração.

Descrição do sinal: mão estendida com dedos estendidos e juntos em movimento horizontal.

Figura 6.3 Usada para representar; "fração", (1:03) e para subtração (4:05).

Descrição do sinal: mão estendida com dedos recolhidos exceto o indicador em movimento horizontal.

Figura 6.4 Sinal de simplificação (1:11)

Figura 6.5 Sinais para um quarto: (1:51)

Descrição do conjunto de sinais executados na ordem: numerador, barra e denominador, sinal do numero “um” ao alto, sinal de barra seguido do sinal de “quatro” abaixo.

Figura 6.6 Sinal de um quinto. (1:56)

Figura 6.7 Sinal para fração (2:27)

Descrição do conjunto de sinais apresentados na ordem: barra com dedos estendidos (posição central), “D” para denominador numa posição mais acima da barra e “N” para numerador (localização mais abaixo).

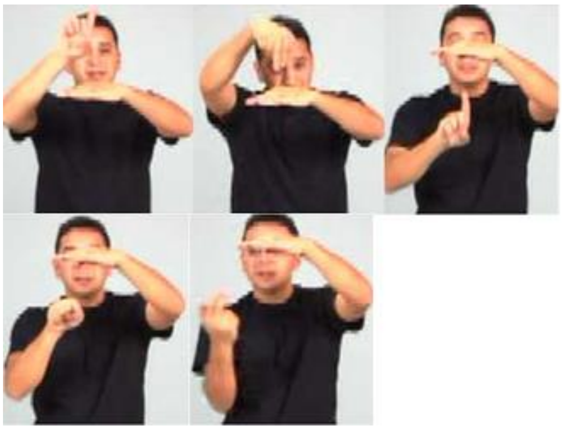
Figura 6.8 Sinais para Frações. (2:30)

Descrição do conjunto de sinais apresentados na ordem: N para numerador (localização mais abaixo) barra com indicador estendido (posição central) e por ultimo denominador numa posição mais acima da barra.

Figura 6.9 Sinal para denominador diferente. (2:30)

Descrição do conjunto de sinais apresentados na ordem: sinal de “número” seguido de sinal de “diferente” ao alto.

Figura 6.10 Sinal para frações com denominadores iguais. (2:41)



Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: sinal de “D” seguido “N” acima da mão estendida de “barra”, sinal de “D” sob a “barra”, seguido dos sinais de “número” e “igual”.

Figura 6.11 Sinal para denominadores iguais. (2:46)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: sinal de "D" sob a "barra", seguido dos sinais de "igual".

Figura 6.11 Sinal para dois quintos. (3:09)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: numero "2" numa posição superior, seguindo o sinal de "barra" executado com todos os dedos juntos ao centro e por ultimo sinal de "5" mais abaixo.

Figura 6.11 Sinal para soma de frações, soma dos numeradores. (3:21)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: "N" apresentado dobre a barra executada com todos os dedos juntos, seguido do sinal de "soma" repetido em um sequencia horizontal.

Figura 6.12 Sinal para soma de frações, manter denominador. (3:21)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: sobre o sinal de barra, sinaliza "D", depois indica que este "D" permanece "fica", seguindo que sobre a "barra" mostrada como mão aberta ara cima juntar com movimento lateral horizontal.

Figura 6.12 Sinal para um quinto mais dois quintos que resulta em três quintos. (3:41)

Figura 6.13 Sinalização de "mesmo denominador" (4:52)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: sobre o sinal de "barra" é indicado por "D" seguido pelo sinal de "Igual".

Figura 6.13 Sinal para: "denominador diferente" (5:20)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: sobre o sinal de "barra" é indicado por "D" seguido pelo sinal indicação do "D", sinal de "número" e sinal de "diferente".

Figura 6.13 Sinal para "meio" (5:34)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: sinal de "um" seguido de sinal de "barra" com dedos juntos sinal de "dois", todos na mesma horizontal.

Figura 6.13 Sinalização para: "Substituir cada fração por outra equivalente a ela". (6:00)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: sinal de "substituir", repetido três vezes seguido pelos sinais de "barra", de "outra de fora" e por ultimo sinal de "equilibrar".

Figura 6.13 Sinal de "dezenove vinte avos". (8:24)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: "um", "nove", seguido da "barra" e por fim "dois" e "zero", todos os sinais executados na mesma linha.

Figura 6.13 Sinalização de “ao determinar um terço de um quarto” (11:02)

Descrição conjunto de sinais apresentados na ordem: ”um”, “barra” “três”, estes sinais executados na mesma linha seguido da “também” e por fim “um”, “barra” “quatro” estes três últimos sinais executados em alturas diferentes.

Figura 6.14 Sinal para potenciação. (13:31)

Descrição conjunto de sinais: sinal de “dois”, colocado na posição lateral e sobre a ponta do indicador, com a outra mão sinalizar “N”.

Figura 6.14 Sinal para radiciação. (13:31)

Descrição conjunto de sinais: sinal de “V”, sobre os dois dedos, com o indicador, da outra mão, executar um movimento oscilatório horizontal.

## Anexo 2 Sistema Brasileiro de Transcrição para Libras

As línguas de sinais têm características próprias e por isso vem sendo utilizado mais o vídeo para sua reprodução à distância. Existem sistemas de convenções para escrevê-las, mas como geralmente eles exigem um período de estudo para serem aprendidos, estamos utilizando um "Sistema de notação em palavras". Este sistema, que vem sendo adotado por pesquisadores de línguas de sinais em outros países e aqui no Brasil, tem este nome porque as palavras de uma língua oral-auditiva são utilizadas para representar aproximadamente os sinais.

Assim a Libras será representada a partir das seguintes convenções:

1. Os sinais da Libras, para efeito de simplificação, serão representados por itens lexicais da Língua Portuguesa (LP) em letras maiúsculas.
    a. Exemplos: CASA, ESTUDAR, CRIANÇA.

2. Um sinal, que é traduzido por duas ou mais palavras na Língua Portuguesa, será representado pelas palavras correspondentes separadas por hífen.
    a. Exemplos: QUERER-NÃO “Não querer”, GOSTAR-NÃO “Não gostar”
    b. AINDA-NÃO “Ainda não”, CORTAR-COM-FACA “Cortar”

3. Um sinal composto, formado por dois ou mais sinais, que será representado por duas ou mais palavras, mas com a idéia de uma única coisa, serão separados pelo símbolo ^.
    a. Exemplos: CAVALO^LISTRA “Zebra”, LEÃO^BOLINHA-PELO-CORPO “Onça”

4. A datilologia (alfabeto manual), que é usada para expressar nome de pessoas, de localidades e outras palavras que não possuem um sinal, está representada pela palavra separada, letra por letra por hífen.
    a. Exemplos: J-O-S-É M-A-R-Y, N-U-N-C-A “Nunca”.

5. O sinal soletrado, ou seja, uma palavra da Língua Portuguesa que, por empréstimo, passou a pertencer à Libras por ser expressa pelo alfabeto

manual com uma incorporação de movimento próprio desta língua, está sendo representado pela soletração ou parte da soletração do sinal em itálico.

   a. Exemplos: M-Ç-O “Março”.

6. - Na Libras não há desinências para gêneros (masculino e feminino) e número (plural), o sinal, representado por palavra da Língua Portuguesa que possui estas marcas, está terminado com o símbolo @ para reforçar a idéia de ausência e não haver confusão.
   Exemplos: AMIG@ "amiga(s) ou amigo(s)" , FRI@ "fria(s) ou frio(s)", MUIT@ "muita(s) ou muito(s)", TOD@, "toda(s) ou todo(s)", EL@ "ela(s), ele(s)", ME@ "minha(s) ou meu(s)";

7. - Os traços não-manuais: as expressões facial e corporal, que são feitas simultaneamente com um sinal, estão representadas acima do sinal ao qual está acrescentando alguma idéia, que pode ser em relação ao:
   a - tipo de frase: interrogativa ou ... i ... , negativa ou ... neg ...
   NOMEinterrogativa ADMIRARexclamativo

   Para simplificação, serão utilizados também, para a representação de frases nas formas exclamativas e interrogativas, os sinais de pontuação utilizados na escrita das línguas orais-auditivas, ou seja: !, ? e ?!

   b- advérbio de modo ou um intensificador: muito; rapidamente; exp.f "espantado".

8. - Os verbos que possuem concordância de gênero (pessoa, coisa, animal,veículo), através de classificadores, estão sendo representados com o tipo de classificador em subscrito.

9. - Os verbos que possuem concordância de lugar ou número-pessoal, através do movimento direcionado, estão representados pela palavra correspondente com uma letra em subscrito que indicará:
   a - a variável para o lugar: i = ponto próximo à 1a pessoa,

j = ponto próximo à 2a pessoa,

K e k' = pontos próximos à 3a pessoas,

e = esquerda,

d = direita;

b - as pessoas gramaticais: 1s, 2s, 3s = 1a, 2a e 3a pessoas do singular;

1d, 2d, 3d = 1a, 2a e 3a pessoas do dual;

1p, 2p, 3p = 1a, 2a e 3a pessoas do plural;

Exemplos: 1sDAR2s "eu dou para você", 2sPERGUNTAR3p "você pergunta para eles/elas", kdANDARke "andar da direita (d) para à esquerda (e)".

10. Às vezes há uma marca de plural pela repetição ou alongamento do sinal. Esta marca será representada por uma cruz no lado direto acima do sinal que está sendo repetido.
11.
12. Quando um sinal, que geralmente é feito somente com uma das mãos, ou dois sinais estão sendo feitos pelas duas mãos simultaneamente, serão representados um abaixo do outro com indicação das mãos: direita (md) e esquerda (me).

**Anexo 3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Título da Pesquisa**: “**EXPLORANDO A IDEIA DO NÚMERO RACIONAL NA SUA REPRESENTAÇÃO FRACIONÁRIA EM LIBRAS**”**

Nome do (a) Pesquisador (a): **Cláudio de Assis**

Nome do (a) Orientador (a): **Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes**

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: **Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN)**

Telefones para contato: **(11) 2967 9126**

As informações a seguir estão sendo fornecidas para sua participação neste estudo, o qual tem como objetivo desenvolver e avaliar ambientes tecnológicos para aprendizagem matemática. O projeto visa promover ambientes de inclusão nas aulas da Matemática, permitindo que alunos portadores de necessidades educacionais especiais tenham acesso aos mesmos conteúdos matemáticos dos seus pares. Consideramos que a contribuição fundamental do projeto é o desenvolvimento de recursos e atividades de aprendizagem matemática para instrumentalizar uma matemática escolar mais inclusiva, e consequentemente produzir conhecimentos na área de Educação Matemática.

Os dados do projeto serão obtidos através de entrevistas em duplas e individuais, nas quais os participantes resolverão atividades matemáticas. O material coletado durante o projeto, as atividades realizadas, as gravações de áudio e vídeo, as transcrições e os registros escritos, serão de uso exclusivo do grupo de pesquisa, e servirão como base para procurar entender melhor a relação entre os processos de aprendizagem e os campos sensoriais.

Os participantes terão seus nomes trocados por pseudônimos preservando a identidade dos sujeitos. Menção às instituições nas entrevistas serão realizadas será feita somente mediante a autorização das mesmas. O cronograma das entrevistas será organizado de modo que não prejudique outras atividades escolares, sendo realizadas de acordo com a disponibilidade dos participantes. Além disso, o conteúdo matemático e as atividades das entrevistas serão discutidos previamente com os professores dos participantes, para evitar aplicação de atividades consideradas inadequadas. Assim esperamos que sua participação resulte em avanços de conhecimentos, sendo positivo não apenas para os participantes como, também, para a comunidade que eles pertencem.

Os resultados dessa pesquisa poderão ser utilizados pelos pesquisadores em publicações em periódicos, livros, eventos científicos, cursos e outras divulgações acadêmico-científicas. A veiculação de imagem dos sujeitos em divulgações científicas só será realizada com consentimento dos envolvidos.

Em qualquer etapa do estudo, o sujeito participante da pesquisa terá acesso aos responsáveis pela pesquisa. Para eventuais dúvidas ou esclarecimentos sobre os procedimentos ou a ética da pesquisa entre em contato com a pesquisadora responsável na UNIBAN – Campus Maria Cândida, sito à rua Maria Cândida, 1813 - São Paulo - SP, telefones (11) 2967 9110

A qualquer participante é garantida a liberdade da retirada de seu consentimento para participação da pesquisa, quando lhe convier.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, assim como não há compensação financeira relacionada à sua participação.

São Paulo, ______________________________________________

______________________________________________________________

Nome e Assinatura do Participante da Pesquisa

________________________________

Assinatura do Pesquisador: Cláudio de Assis

________________________________

Assinatura do Orientadora: Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes

Pesquisador:

Cláudio de Assis, RG 7.809.551-7,

Telefone para contato (11) 9 8464 6460;

Orientadora:

Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes

Telefone para contato (11) 2967 9126

Comissão de Ética

Telefone: (11) 2967-9126 E-mail: comissao.etica@uniban.br

**Anexo 4 Declaração de Conhecimento**

Eu,__________________________________________________________________, RG. nº __________________________________________, responsável legal por ________________________________________, RG nº _____________________________ declaro estar suficientemente informado a respeito das informações que li acima, ou que foram lidas para mim, a respeito do projeto **"**EXPLORANDO A IDEIA DO NÚMERO RACIONAL NA SUA REPRESENTAÇÃO FRACIONÁRIA EM LIBRAS**".** Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos, as garantias de confidencialidade e autorizo a veiculação dos resultados para os usos mencionados. Está claro também que minha participação é isenta de qualquer tipo de despesas. Assim sendo, concordo em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo para mim e sem prejuízo para a continuidade da pesquisa em andamento.

São Paulo, _____________________________________________

____________________________________ ____________________________________

Assinatura do sujeito de pesquisa/representante legal

Assinatura do Pesquisador: Cláudio de Assis

____________________________________ ____________________________________

Assinatura da testemunha

Assinatura da testemunha

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Data ____/_____/_____

____________________________________

Assinatura do Pesquisador: Cláudio de Assis

## Anexo 5 Autorização do Uso das Imagens

Declaro meu consentimento para a veiculação de minha imagem para fins de divulgação científica, nas condições do TERMO DE **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO,** que li acima, ou que foram lidas para mim, a respeito do **projeto “**EXPLORANDO A IDEIA DO NÚMERO RACIONAL NA SUA REPRESENTAÇÃO FRACIONÁRIA EM LIBRAS**”.**

São Paulo, ______________________________

| | |
|---|---|
| ______________________________<br>Assinatura do sujeito de pesquisa/representante legal | ______________________________<br>Assinatura do Pesquisador: Cláudio de Assis |
| ______________________________<br>Assinatura da testemunha | ______________________________<br>Assinatura da testemunha |

**Anexo 6 Pesquisa paralela junto a Alunos do Quinto Semestre do Curso de Engenharia Civil.**

**Questão 1**

| **Resposta** | 2/3 | 2/1 | 1/75 | 3/2 | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 36 | 1 | 1 | 1 | 39 |

**Questão 2**

| **Resposta** | 1/3 | 1/2 | 2/1 | NADA | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 36 | 1 | 1 | 1 | 39 |

**Questão 3**

| **Resposta** | 3/15 | 1/5 | 3/5 | 5/3 | 15/3 | 5/1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 7 | 3 | 15 | 2 | 1 | 2 |

| **Resposta** | 2/3 | 1/3 | 2/3 | NADA | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 1 | 3 | 2 | 3 | 39 |

**Questão 4**

| **Resposta** | 2/8 | 2/1 | 8/4 | 2/4 | 2/2 | 8/2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 16 | 5 | 12 | 2 | 1 | 1 |

| **Resposta** | 4/2 | NADA | Total |
|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 1 | 1 | 39 |

**Questão 5**

| **Resposta** | 1/3 | 3/1 | 3/3 | 1/4 | Indecifrável |
|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 23 | 1 | 2 | 3 | 6 |

| **Resposta** | NADA | Total |
|---|---|---|
| **nº alunos** | 4 | 39 |

**Questão 6**

| **Resposta** | 15 | 4 | 5 | 8 | 16 | 45 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 30 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |

| **Resposta** | NADA | Total |
|---|---|---|
| **nº alunos** | 3 | 39 |

**Questão 7**

| Resposta | 0,66 | 4 | 2-3 | 2 | 2,3 | 1,6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 2 | 9 | 4 | 3 | 3 | 3 |

| **Resposta** | entre 2 e 3 | 1,4 | 0,5 | entre 1 e 2 | entre 2,3 e 4 | 3,33 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| **Resposta** | 3 | 1,5 | 1,7 | NADA | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **nº alunos** | 1 | 1 | 1 | 4 | 39 |