

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

Amanda Santos Lima

**Metodologia Ativa e Desenho Universal para Aprendizagem como práticas  
pedagógicas voltadas à inclusão escolar**

Florianópolis

2023

Amanda Santos Lima

**Metodologia Ativa e Desenho Universal para Aprendizagem como práticas pedagógicas voltadas à inclusão escolar**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação de Engenharia de Produção Civil do Centro de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dr.

Florianópolis

2023

Lima, Amanda Santos

Metodologia ativa e desenho universal para aprendizagem como práticas pedagógicas voltadas à inclusão escolar / Amanda Santos Lima ; orientadora, Lizandra Garcia Lupi Vergara, 2023.

75 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Produção Civil, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção Civil. 2. Desenho Universal para Aprendizagem. 3. Inclusão escolar. 4. Ergonomia. 5. Metodologias Ativas. I. Vergara, Lizandra Garcia Lupi. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Produção Civil. III. Título.

Amanda Santos Lima

**Metodologia Ativa e Desenho Universal para Aprendizagem como práticas pedagógicas voltadas à inclusão escolar**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Engenharia Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso Engenharia de Produção Civil.

Local Florianópolis, 13 de Dezembro de 2023.



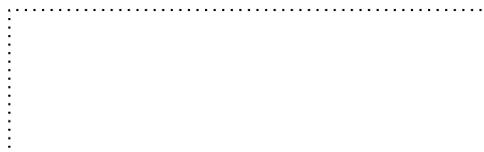
Coordenação do Curso

**Banca examinadora**



Prof.(a) Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dr.(a)

Orientador(a)



Prof. Diego de Castro Fettermann, Dr.

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.(a) Yasmim Ramos Pires, Ma

Instituição Colégio de Aplicação (CA/UFSC)

Florianópolis, 2023.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais por todo o apoio ao longo da minha graduação. Obrigada a todos os meus amigos que fiz na UFSC, por sempre me ajudarem e me apoiarem durante a minha graduação.

Obrigada aos professores que me ensinaram e me deram conhecimentos ao longo da graduação. Gostaria de agradecer especialmente à professora Lizandra Garcia Lupi Vergara que me orientou nesta monografia, sendo sempre muito paciente, atenciosa e solícita. Agradecer também aos professores do Colégio de Aplicação, por toparem este desafio em aplicar o jogo para seus alunos e me ajudarem, em especial a professora de educação especial Fernanda Albertina Garcia que participou ativamente no desenvolvimento do jogo e sempre disposta a ajudar. Também queria agradecer Ágata Fernanda Sunega, a aluna bolsista PIBIC do Laboratório de Tecnologia Assistiva e Ergonomia (LABTAE) que me ajudou a desenvolver os bonecos em 3D.

## RESUMO

Há um número significativo de pessoas com deficiência no Brasil, por conseguinte, percebe-se um aumento no número de matrículas da educação especial, resultando cada vez mais na necessidade da inclusão escolar. Um dos métodos de aprimorar a inclusão escolar é através de recursos como o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e a Tecnologia Assistiva (TA), conjuntamente pode-se aplicar metodologias ativas de forma a incentivar os estudantes a aprenderem de forma participativa. Considerando estas premissas, esse trabalho tem como objetivo desenvolver práticas pedagógicas para o ensino fundamental do Colégio de Aplicação (CA/UFSC) voltadas à inclusão escolar, como meios de reduzir as barreiras na forma de ensinar e promover flexibilidade e maior interesse no processo de ensino-aprendizagem para todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência, limitações comunicacionais e/ou mobilidade reduzida. Assim, essa pesquisa-ação, do tipo pesquisa exploratória, com pesquisa aplicada como natureza e abordagem quali-quantitativa, apresenta as seguintes etapas: i. concepção do jogo de tabuleiro e das peças, com a temática do continente africano de acordo com o cronograma pedagógico do 8º ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação (CA/UFSC); ii. aplicação do jogo em sala de aula, entre alunos com e sem deficiência; iii. avaliação da metodologia ativa, através de um questionário quali-quantitativo para os professores de geografia e de educação especial e um questionário quantitativo para os alunos, após a prática pedagógica. Quanto aos resultados, foi possível detectar que os professores de geografia e de educação especial consideram o jogo uma experiência positiva e querem continuar utilizando a prática de incorporar os princípios de Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) nas práticas pedagógicas propostas em sala de aula. Do mesmo modo, os alunos gostaram da metodologia de aprender através de um jogo de tabuleiro e apreciariam ter mais experiências como essa durante as aulas. Espera-se que mais práticas pedagógicas como esta continuem sendo utilizadas em outras temáticas, de forma a melhorar o processo de ensino-aprendizagem e a inclusão de crianças com ou sem deficiências nas escolas.

**Palavras-chave:** Desenho Universal para Aprendizagem; Inclusão escolar; Ergonomia; Metodologias Ativas; Ensino-aprendizagem.

## ABSTRACT

There is a significant number of people with disabilities in Brazil, consequently resulting in an increase in special education enrollments, further leading to the necessity of school inclusion. One method to enhance school inclusion is through resources like Universal Design for Learning (UDL) and Assistive Technology (AT), simultaneously, active methodologies can be applied to encourage students to learn in a participatory way. Considering these premises, this work aims to develop pedagogical practices for the elementary education at the Colégio de Aplicação (CA/UFSC) focused on school inclusion, as a means to reduce barriers in the teaching approach and promote flexibility and increased interest in the teaching-learning process for all students, including those with disabilities, communication limitations, and/or reduced mobility. Thus, this action research, of the exploratory research type, with applied research as its nature and a qualitative-quantitative approach, presents the following stages: i. designing the board game and its pieces, themed around the African continent according to the pedagogical schedule of the 8th grade of elementary education at the College of Application (CA/UFSC); ii. implementing the game in the classroom among students with and without disabilities; iii. evaluation of the active methodology, through a qualitative-quantitative questionnaire for geography and special education teachers, and a quantitative questionnaire for the students after the pedagogical practice. As for the results, it was possible to detect that geography and special education teachers consider the game a positive experience and wish to continue using the practice of incorporating the principles of Universal Design for Learning (UDL) into proposed pedagogical practices in the classroom. Likewise, the students enjoyed the methodology of learning through a board game and would appreciate having more experiences like this during classes. It is hoped that more pedagogical practices like this continue to be used in other subjects, aiming to improve the teaching-learning process and the inclusion of children with or without disabilities in schools.

**Keywords:** Universal Design for Learning; School inclusion; Ergonomics; Active Methodologies; Teaching-learning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os três princípios do DUA .....	30
Figura 2 – Colégio de Aplicação UFSC .....	39
Figura 3 – Tabuleiro Final .....	43
Figura 4 – Modelo 3D Prédio .....	44
Figura 5 – As 5 peças para o jogo.....	45
Figura 6 – Cartas do jogo.....	45
Figura 7 – Fichas do jogo de tabuleiro .....	46
Figura 8 – Jogo de tabuleiro montado .....	47
Figura 9 – Aplicação Turma 8° A .....	47
Figura 10 – Aplicação Turma 8° B.....	48
Figura 11 – Aplicação Turma 8° C .....	48
Figura 12 – Nuvem de palavras questão 8.....	50
Figura 13 – Nuvem de palavras questão 10.....	51
Figura 14 – Nuvem de palavras questão 11.....	52
Figura 15 – Nuvem de palavras questão 12.....	53

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplos de Tecnologia Assistiva .....	35
---------------------------------------------------	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise Estatística dos Professores de Geografia e Educação Especial	49
Tabela 2 – Análise Qualitativa Professora de Educação Especial .....	54
Tabela 3 – Análise Estatística Alunos .....	55

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABIn Aprendizagem baseada em investigação

AEE Atendimento Educacional Especializado

APAE Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

CAA Comunicação Aumentativa e Alternativa

CA/UFSC Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina

CAST Center for Applied Special Technology

DU Desenho Universal

DUA Desenho Universal para Aprendizagem

IBC Instituto Benjamin Constant

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INES Instituto Nacional da Educação de Surdos

NAE Núcleo de Acessibilidade Educacional

PBL Aprendizagem Baseada em Problemas

PNEEPEI Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva

TA Tecnologia Assistiva

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1	OBJETIVOS.....	16
1.1.1	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>16</b>
1.1.2	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>16</b>
1.2	JUSTIFICATIVAS .....	16
1.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	18
1.4	ESTRUTURA.....	18
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>19</b>
2.1	ERGONOMIA.....	19
2.1.1	<b>Ergonomia do Produto .....</b>	<b>20</b>
2.2	INCLUSÃO ESCOLAR.....	21
2.3	METODOLOGIAS ATIVAS PARA ENSINO APRENDIZAGEM .....	23
2.3.1	<b>Sala de aula invertida .....</b>	<b>24</b>
2.3.2	<b>Aprendizagem baseada em investigação.....</b>	<b>24</b>
2.3.3	<b>Aprendizagem baseada em problemas .....</b>	<b>25</b>
2.3.4	<b>Aprendizagem baseada em projetos .....</b>	<b>25</b>
2.3.5	<b>Aprendizagem por histórias e jogos .....</b>	<b>26</b>
2.3.6	<b>Método do caso.....</b>	<b>27</b>
2.4	DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA) .....	27
2.4.1	<b>Tecnologia Assistiva (TA) .....</b>	<b>32</b>
2.4.1.1	<i>Categorias de Tecnologia Assistiva .....</i>	<i>33</i>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
3.1	UNIDADE DE ESTUDO .....	38
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	40
3.2.1	<b>Etapa 1 – Concepção do jogo de tabuleiro e das peças .....</b>	<b>40</b>
3.2.2	<b>Etapa 2 – Aplicação do jogo em sala de aula.....</b>	<b>40</b>
3.2.3	<b>Etapa 3 – Avaliação da metodologia ativa .....</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
4.1	ETAPA 1 – CONCEPÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO E DAS PEÇAS.....	43
4.2	ETAPA 2 – APLICAÇÃO DO JOGO EM SALA DE AULA .....	46
4.3	ETAPA 3 – AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA.....	49
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>57</b>

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE A – REGRAS DO JOGO CONTINENTE AFRICANO.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PROFESSORES DE GEOGRAFIA 8º ANO E PROFESSORA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL.....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ALUNOS 8º ANO .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO A – AÇÕES DAS PEDAGOGAS COM HABILITAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO B – GABARITO DAS QUESTÕES DO JOGO .....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve uma mudança significativa na educação de alunos com necessidades educacionais especiais, anteriormente, o foco era em um modelo de atendimento segregado. Porém, nas últimas décadas, houve uma transição para a Educação Inclusiva, de modo que na atualidade está sendo muito abordado os meios, ferramentas e tecnologias capazes de ser usados para atividades com alunos portadores de deficiências educacionais especiais, dentro do sistema regular de ensino (Zuliani; Berghauser, 2017).

No entanto, esta ideia de inclusão só começou a possuir uma abrangente atenção em 1994 na Espanha, com a Declaração de Salamanca que proclama que “as crianças e jovens com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas se devem adequar duma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades” (UNESCO, 1998, p.2).

No Brasil, o atendimento às pessoas com deficiência teve início durante o período do Império, com a criação de duas instituições pioneiras: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atualmente conhecido como Instituto Benjamin Constant – IBC, e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, hoje denominado Instituto Nacional da Educação de Surdos – INES, ambos localizados no Rio de Janeiro, no início do século XX, o Instituto Pestalozzi foi fundado em 1926, com foco no atendimento a pessoas com deficiência mental. Em 1954, a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE foi criada, e em 1945, a educadora Helena Antipoff estabeleceu o primeiro serviço de atendimento educacional especializado para pessoas com superdotação na Sociedade Pestalozzi (PNEEPEI, 2007).

A partir de 1961, o atendimento educacional às pessoas com deficiência passou a ser respaldado pelas diretrizes estabelecidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, Lei nº 4.024/61. Esta lei aponta o direito dos “excepcionais” à educação, preferencialmente dentro do sistema geral de ensino (PNEEPEI, 2007).

Com o passar dos anos diversas leis foram criadas e atualmente uma das principais leis é a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência, como é conhecida a LEI Nº 13.146/2015 que destaca dois principais conceitos para se alcançar a equidade da pessoa com

deficiência em relação às demais: os conceitos de acessibilidade e o de desenho universal (Brasil, 2021).

Na perspectiva da educação inclusiva, a educação especial é integrada à proposta pedagógica da escola regular, visando atender às necessidades educacionais especiais de todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento (espectro autista) e altas habilidades/superdotação (PNEEPEI, 2007).

Atualmente o decreto federal nº 5.296 estabelece as deficiências, dividindo-as em cinco grandes categorias: física, auditiva, visual, mental (intelectual) e múltipla (Brasil, 2004). Além disso, em um ambiente escolar é necessário a inclusão dos autistas, sendo que o autismo é considerado uma síndrome comportamental (e não um tipo de deficiência), com causas múltiplas, ou seja, é um distúrbio de desenvolvimento que se identifica por um déficit na interação social, expresso pela incapacidade em relacionar-se com o outro e normalmente inclui dificuldades de linguagem e de comportamento (Instituto de Tecnologia Social, 2008). Enquanto alunos com altas habilidades/superdotação são aqueles que demonstram potencial elevado em qualquer uma das seguintes áreas, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes, além de apresentar grande criatividade, engajamento na aprendizagem e habilidades excepcionais em áreas de seu interesse (PNEEPEI, 2007).

Fundamentado nestas informações, no atual contexto educacional, há diversas discussões sobre as diferentes formas de utilização da tecnologia educacional e de recursos adaptados, que são ferramentas que incrementam a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem. Ao mesmo tempo traz novas formas de planejar e avaliar o processo de escolarização, buscando incluir os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos, de forma a melhorar o trabalho em grupos, viabiliza a pesquisa, a capacidade de pensar, a tomada de decisões e a interdisciplinaridade (Poker; Navega; Petito, 2012).

Com isso, o tema se enquadra na área de Engenharia de Trabalho, especificamente na área de Ergonomia com ênfase no desenvolvimento do produto, buscando através de um jogo interativo a promoção dos alunos do ensino fundamental no processo de ensino aprendizagem, de forma a aperfeiçoar o atendimento das necessidades, habilidades e capacidades dos alunos, com foco nos alunos com deficiência, visando a melhor inclusão escolar.

Ressalta-se que é o segundo projeto elaborado de jogos pelo Laboratório de Tecnologia Assistiva e Ergonomia (LABTAE), sob as orientações da orientadora deste Trabalho de Conclusão de Curso e coordenadora do LABTAE, Prof. Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dr.

## 1.1 OBJETIVOS

Nas seções a seguir estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste Trabalho de Conclusão de Curso.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver práticas pedagógicas para o ensino fundamental do Colégio de Aplicação (CA/UFSC) voltadas à inclusão escolar, como meios de reduzir as barreiras na forma de ensinar e promover flexibilidade e maior interesse no processo de ensino-aprendizagem para todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência, limitações comunicacionais e/ou mobilidade reduzida.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Classificar as metodologias ativas como prática pedagógica para o ensino aprendizagem;
- Incorporar os princípios de desenho universal para aprendizagem nas práticas pedagógicas propostas em sala de aula;
- Aplicar um jogo educativo inclusivo em sala de aula visando a melhor inclusão de crianças com ou sem deficiência;
- Avaliar o uso da metodologia ativa com o desenho universal para aprendizagem aplicado com prática pedagógica inclusiva.

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

Segundo dados do IBGE (2021), em 2019 havia cerca de 17,25 milhões de pessoas com deficiência em pelo menos uma de suas funções no Brasil, e deste total,

893 mil tem entre 2 a 17 anos. Quando se separa ainda por tipo de deficiência, o IBGE (2021) mostra que existem aproximadamente 6,97 milhões de deficientes visuais e deste total, 365 mil entre 2 a 17 anos, enquanto deficientes auditivos possui cerca de 2,33 milhões ao total e 78 mil entre 2 a 17 anos, já pessoas com deficiência motora nos membros inferiores há cerca 7,78 milhões e 174 mil entre 2 e 17 anos. Enquanto pessoas com deficiência motora nos membros superiores inferiores há cerca 5,45 milhões e 209 mil entre 2 e 17 anos, também quando se trata de pessoas com deficiência mental/intelectual, dados apontam aproximadamente 2,45 milhões de pessoas, sendo 304 mil entre 2 e 17 anos

Ainda, segundo Brasil (2023), com base no censo da educação básica 2022, o número de matrículas da educação especial<sup>1</sup> chegou a 1,5 milhão em 2022, um aumento de 29,3% em relação a 2018. Portanto, o presente trabalho busca promover a inclusão escolar, de modo a garantir o direito da pessoa com deficiência, assegurando educação de qualidade, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem, conforme o artigo 27 da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência N° 13.146 (Brasil, 2015).

Considerando a busca de promover a inclusão escolar, pretende-se utilizar metodologias ativas para a melhoria do processo de ensino aprendizagem, buscando novos meios para despertar o interesse e a proatividade dos estudantes (Amaral *et al.*, 2020). Essas metodologias podem ser entendidas como práticas pedagógicas, no qual, são desenvolvidas por meio de uma variedade de abordagens metodológicas que auxiliam no processo de adquirir conhecimento e aprimorar habilidades e competências (Amaral *et al.*, 2020).

Além disso, com um dos objetivos sendo a incorporação dos princípios de Desenho Universal para Aprendizagem nas práticas pedagógicas propostas em sala de aula, destaca-se que não se encontra na literatura nenhuma aplicação de DUA para jogos, o que evidencia o fator de inovação na presente proposta.

---

<sup>1</sup> Matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação em classes comuns (incluídos) ou em classes especiais exclusivas (Brasil, 2023).

### 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Para esse trabalho de conclusão de curso, foi aplicada uma metodologia ativa e o desenho universal para aprendizagem com uso de tecnologias ativas focadas na educação, cujo estudo será com estudantes do ensino fundamental do Colégio de Aplicação (CA/UFSC).

### 1.4 ESTRUTURA

O presente trabalho de conclusão de curso é estruturado em: introdução, fundamentação teórica, metodologia, resultados e discussão, conclusão, apêndice e anexo. Primeiro é apresentada a introdução ao tema, com os objetivos, a justificativa da escolha do tema para o trabalho, e as delimitações apresentadas.

Em seguida, o desenvolvimento traz a fundamentação teórica, abordando a área da ergonomia, inclusão escolar, metodologias ativas para ensino aprendizagem, desenho universal para aprendizagem e tecnologia assistiva. Na metodologia contempla as etapas a serem seguidas e os métodos utilizados para desenvolver este trabalho, considerando as necessidades pedagógicas existentes.

Para os resultados da avaliação da metodologia ativa, foram obtidos a partir de uma análise quali-quantitativa dos professores de geografia e de educação especial que participaram deste projeto, além de uma análise quantitativa dos estudantes que também estavam no jogo de tabuleiro. Por fim, concluiu-se que o uso de metodologia ativa com o Desenho Universal para Aprendizagem como práticas pedagógicas voltadas à inclusão escolar, podem contribuir no processo de ensino-aprendizagem nas instituições de ensino.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para uma melhor compreensão do tema a ser desenvolvido, busca-se embasamento teórico de forma a esclarecer o objeto de estudo.

### 2.1 ERGONOMIA

Há muitas definições da ergonomia, mas todas ressaltam a interação entre o homem e o trabalho, no sistema homem-máquina-ambiente, ou ainda para ser mais preciso, as interfaces desse sistema, no qual, acontece trocas de informações entre o homem, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho (Lida, 2005).

A *Internacional Ergonomics Association*, IEA (2000, p.1), adota a seguinte definição:

A Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica preocupada com a compreensão das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar em para otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema.

Os ergonomistas tem como função implementar o planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas, de modo a cumprir com as necessidades, habilidades e limitações de todas as pessoas (Lida, 2005). Assim, Lida (2005), cita que os ergonomistas devem analisar o trabalho de maneira global, incluindo os aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros.

Dentre os domínios da ergonomia, há a ergonomia física que se preocupa com as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relativos com a atividade física, enquanto o segundo domínio chamado ergonomia cognitiva aborda os processos mentais como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Por último tem-se a ergonomia organizacional que ocupa-se da otimização dos sistemas sócio-técnicos, envolvendo as estruturas organizacionais, políticas e processos (Lida, 2005).

Deste modo, dentre os três domínios da ergonomia descritos, para o presente trabalho de conclusão de curso, será destacado a ergonomia cognitiva e suas abordagens, e como a mesma pode ser aplicada em uma sala de aula de ensino

fundamental de modo a aprimorar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes com e sem deficiência.

### **2.1.1 Ergonomia do Produto**

Segundo Másculo e Vidal (2011), a Ergonomia desempenha um papel fundamental na Engenharia de Produção ao oferecer sua expertise para a subárea da Engenharia do Produto, a partir do conhecimento em Ergonomia, que abrange aspectos como fisiologia do trabalho, psicologia do trabalho, neuropsicofisiologia, antropometria, biomecânica e etc. É possível compreender os limites, os limiares e as capacidades do ser humano, e isso inclui suas características físicas e psicológicas, bem como seus padrões de ação, podendo, assim, definir parâmetros ergonômicos para os projetos de produtos, por exemplo.

A ergonomia visa primariamente adaptar o posto de trabalho, os instrumentos, as máquinas, os horários e o ambiente às demandas e capacidades humanas, por outro lado, o desenvolvimento de produtos tem a intenção de combinar elementos tecnológicos, de mercado e estéticos, conciliando as necessidades dos usuários com as especificações do projeto (Pinto et al., 2014). Dessa forma, a ergonomia se revela um fator crucial na mediação e assistência para traduzir as necessidades dos usuários em requisitos de projeto, considerando criteriosamente a segurança, o conforto e a usabilidade (Pinto et al., 2014).

A implementação da ergonomia no desenvolvimento de produtos é uma abordagem tecnológica voltada para a criação de produtos que atendam eficazmente às necessidades humanas, seu foco central reside no usuário do produto, buscando garantir que os produtos sejam intuitivos, de fácil aprendizado, produtivos e seguros no uso (Cushman; Rosenberg, 1991 *apud* Pinto et al., 2014, p.4).

Conforme Lida (2005), para que os produtos funcionem bem em suas interações com os seus usuários, deve ter três características básicas: a primeira é a qualidade técnica, ou seja, é o componente que faz funcionar o produto e a eficiência com que o produto consegue realizar a sua função; a segunda é a qualidade ergonômica do produto, que busca uma boa interação do usuário com o produto, desde facilidade de manuseio, ajuste ergonômico, apresentação clara de informações, navegação simplificada, movimentos compatíveis e outros aspectos de conforto e segurança; e o terceiro é a qualidade estética, sendo a característica que promove agrado ao

consumidor, envolvendo a combinação de formas, cores, materiais, texturas, acabamentos e movimentos, de modo que o produto seja atraente e desejável para o consumidor.

Para o projeto ergonômico de produtos lida (2005) também cita a importância da apresentação das informações, explicando quando observamos uma imagem, o nosso cérebro tende a acrescentar um significado, e isso depende das características visuais dessa imagem, como formas e proporções, no qual desenhos simétricos com um contorno bem definido são facilmente visualizados como figura. Para os materiais impressos, a facilidade de leitura depende extremamente do espaçamento entre linhas (proporcional ao seu comprimento), letras simples e um bom contraste figura/fundo (letra clara com fundo escuro, ou ao contrário), dimensões das letras com base na distância visual, além de usar textos estruturados (organizados por tópicos), por ser mais objetivo e facilitam a consulta (lida, 2005).

Outro fator importante são as cores, por atrair o olhar e capturar a atenção, dependendo do seu nível de visibilidade, que está principalmente ligada ao contraste e à pureza da cor (lida, 2005). Cores altamente visíveis são vibrantes e empregadas para chamar a atenção, a aplicação apropriada das cores facilita a comunicação, ajuda a minimizar erros e, por conseguinte, melhora a eficiência no ambiente de trabalho (lida, 2005).

## 2.2 INCLUSÃO ESCOLAR

A educação especial é uma forma de ensino que abrange todos os níveis, etapas e modalidades educacionais, com o objetivo de oferecer atendimento educacional especializado, visando proporcionar recursos e serviços que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, especialmente nas turmas regulares do ensino regular (PNEEPEI, 2007).

Segundo Todos Pela Educação (2022), a Educação Especial é uma modalidade educacional definida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/1996), seu público-alvo são educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento<sup>2</sup> e altas habilidades ou superdotação, no qual ela abrange todos os

---

<sup>2</sup> Transtornos Globais do Desenvolvimento é o termo utilizado pela regulação brasileira, para fins de interpretação legislativa, deve incluir tanto os Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD) assim como os Transtornos do Espectro do Autismo (TEA) (Todos Pela Educação, 2022).

níveis, etapas e modalidades de ensino, tornando-se uma parte essencial de toda a Educação Básica.

Além disso, há a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência, como é conhecida a LEI Nº 13.146/2015 que aborda dois conceitos fundamentais para alcançar a equidade das pessoas com deficiência em comparação com as demais: acessibilidade e desenho universal (Brasil, 2021). O desenho universal visa a criação de produtos, ambientes, programas e serviços que sejam concebidos de forma universal, ou seja, para todas as pessoas, independentemente de suas condições, sem a necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo recursos de tecnologia assistiva (Brasil, 2021).

No documento Proposta Pedagógica de Inclusão Educacional (2014), do Colégio de Aplicação da UFSC, no qual apresenta as ações das pedagogas com habilitação em educação especial, conforme Anexo A. Este documento já propõe desenvolver ações pedagógicas de caráter inclusivo e desenvolver Tecnologias Assistivas e materiais adaptados, em conjunto com fonoaudiólogos e professores da Educação Especial, de modo a superar barreiras que dificultam a aprendizagem dos alunos.

Atualmente, no Brasil, a Educação Especial adota uma perspectiva inclusiva, na qual se acredita que todos os estudantes devem conviver e compartilhar o mesmo ambiente de ensino e aprendizagem, livres de qualquer forma de discriminação injusta (Todos Pela Educação, 2022). A abordagem inclusiva busca garantir a participação e o aprendizado conjunto de todos os alunos, e nessa perspectiva, a escola valoriza as habilidades e potenciais de cada indivíduo, fornecendo condições para que todos possam aprender e se desenvolver plenamente (Todos Pela Educação, 2022).

Ainda, dentro da educação especial há o atendimento educacional especializado (AEE). Segundo Batista e Mantoan (2006), o atendimento educacional especializado é uma componente essencial da Educação Especial, respaldada legalmente, e desempenha um papel fundamental no êxito da inclusão escolar dos alunos com deficiência. O documento das Diretrizes da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva - PNEEPEI (2007, p.11), define o atendimento educacional especializado, como:

O atendimento educacional especializado tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela.

Assim, cabe aos sistemas de ensino a responsabilidade de organizar a Educação Especial dentro da perspectiva da educação inclusiva. Além disso, para atuar na Educação Especial, é fundamental que o professor tenha uma formação inicial e continuada que abranja tantos conhecimentos gerais para o exercício da docência quanto conhecimentos específicos da área da Educação Especial (PNEEPEI, 2007).

### 2.3 METODOLOGIAS ATIVAS PARA ENSINO APRENDIZAGEM

As metodologias ativas, segundo Valente (2017), representam opções pedagógicas que direcionam o processo de ensino e aprendizagem para o aluno, engajando-o na descoberta, investigação ou resolução de problemas como forma de aprendizado. Essas metodologias se distinguem da abordagem pedagógica tradicional centrada no professor, em que este é responsável por transmitir informações aos alunos.

As metodologias de ensino focadas na aprendizagem abrangem uma variedade de técnicas, procedimentos e processos empregados pelos professores durante as aulas para facilitar o aprendizado dos alunos. O fato de serem consideradas ativas está relacionado ao uso de práticas pedagógicas que envolvem os alunos, engajando-os em atividades práticas nas quais eles desempenham um papel central em seu próprio processo de aprendizagem (Valente, 2017).

Amaral *et al.* (2020), ainda cita que há muitas metodologias ativas que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, como exemplo: aula expositiva dialogada, filme no processo educacional, teatralização, aprendizagem baseada em problemas (PBL), visita técnica, sala de aula invertida, aprendizagem baseada na investigação (ABIn), aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por histórias (*storytelling*) e jogos, estudo dirigido, debate, seminário, ensino com pesquisa, método

do caso de ensino, jogo de papéis (*role-play*), painel integrado, prática de campo entre outras.

No entanto, nas atividades educacionais, os professores têm a possibilidade de utilizar e combinar diversas metodologias ativas, incorporando experiências multissensoriais que são essenciais para uma aprendizagem significativa, pois trabalham os diversos recursos cognitivos, sensoriais e emocionais (Amaral *et al.*, 2020). A seguir será explicado as principais metodologias ativas.

### **2.3.1 Sala de aula invertida**

Na sala de aula tradicional, o professor normalmente utiliza a maior parte do tempo para explicar o conteúdo estabelecido, deixando pouco tempo para realizar práticas pedagógicas que ajudariam os alunos a consolidar o conhecimento e desenvolver novos conhecimentos (Amaral *et al.*, 2020). Segundo Valente (2017), utilizando o método de sala de aula invertida, o aluno estuda antes da aula, de forma que no momento da aula transforma-se em um lugar de aprendizagem ativa, no qual os alunos trazem suas perguntas, há discussões e atividades práticas.

Dessa maneira antes da aula, o professor identifica as questões mais desafiadoras que precisam ser abordadas durante o tempo em sala de aula, e durante a aula, o mesmo realiza uma breve apresentação do conteúdo, intercalada com questões para discussão, demonstrações visuais e exercícios práticos. Além disso, se for da preferência do professor, os alunos também podem ter a oportunidade de utilizar Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para realizar simulações interativas, visualizar conceitos e realizar experimentos de forma individual ou em grupos, e assim estimulando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem (Valente, 2017).

### **2.3.2 Aprendizagem baseada em investigação**

A aprendizagem baseada em investigação (ABIn), é um método no qual os alunos orientados pelos professores, adquirem a habilidade de levantar questões e problemas e buscam de forma individual ou em grupo e usando métodos indutivos e

dedutivos, interpretações coerentes e soluções factíveis (Bonwell; Eison, 1991 *apud* Moran, 2017, p.41).

Isso envolve realizar pesquisas, avaliar diferentes situações e perspectivas, tomar decisões, assumir riscos, aprender por meio da descoberta e avançar do simples para o complexo, pois os desafios bem planejados contribuem para desenvolver as competências desejadas, sejam elas intelectuais, emocionais, pessoais ou comunicacionais (Moran, 2017).

### **2.3.3 Aprendizagem baseada em problemas**

A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) é inspirada nos princípios da escola ativa, do método científico, do ensino integrado e integrador de conteúdo, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, no qual, através da PBL os alunos aprendem a aprender e se preparam para resolver problemas relacionados às suas futuras carreiras profissionais (Moran, 2017). Ainda, Moran define o PBL como:

A aprendizagem baseada em problemas, de forma mais ampla, propõe uma matriz não disciplinar ou transdisciplinar, organizada por temas, competências e problemas diferentes, em níveis de complexidade crescentes, que os alunos deverão compreender e equacionar com atividades individuais e em grupo (Moran, 2017, p. 42).

Moran (2017) cita que as fases da PBL na Harvard Medical School são:

- a) Fase I: Identificação do(s) problema(s) – criação de hipóteses – pedido de dados adicionais – detecção de temas de aprendizagem – construção do cronograma de aprendizagem – estudo independente.
- b) Fase II: Volta ao problema – crítica e execução das novas informações – pedido de dados adicionais – redefinição do problema – reformulação de hipóteses – identificação de novos temas de aprendizagem – anotação das fontes.
- c) Fase III: Volta ao processo – síntese da aprendizagem – avaliação.

### **2.3.4 Aprendizagem baseada em projetos**

Moran (2017), define a aprendizagem baseada em projetos como “uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula”.

A aprendizagem baseada em projetos aprofunda a compreensão dos alunos em relação aos princípios e conceitos fundamentais, estabelecendo conexões entre os tópicos abordados em sala de aula e suas aplicações no mundo real. Resultando em um aprimoramento de suas habilidades de pensamento crítico, metacognitivas e na motivação para aprender (Barron et al., 2011 *apud* Marbouti *et al.*, 2018, p. 4).

No decorrer desse processo, os alunos abordam questões interdisciplinares, tomam decisões e colaboram tanto individualmente quanto em equipe. Deste modo, por meio dos projetos, são desenvolvidas suas habilidades de pensamento crítico e criativo, assim como a compreensão de que existem diversas abordagens para a realização de uma tarefa, sendo que a avaliação dos alunos é baseada no desempenho durante as atividades e na entrega dos projetos, levando em consideração a qualidade do trabalho realizado (Moran, 2017).

Visto que os projetos geralmente são realizados em equipe, a ausência de um aluno nas aulas pode afetar negativamente seu próprio aprendizado, o que difere de uma abordagem de ensino tradicional baseada em palestras (MARBOUTI *et al.*, 2018).

Na aprendizagem baseada em problemas, o foco está na investigação de várias causas possíveis para um determinado problema (por exemplo, a inflamação de um joelho). Enquanto na aprendizagem baseada em projetos, busca-se uma solução específica para um desafio proposto (como a construção de uma ponte) (Moran, 2017).

### **2.3.5 Aprendizagem por histórias e jogos**

Uma das formas mais eficientes de aprendizagem é através de histórias contadas e histórias em ação, e nos tempos atuais há diversas formas de fazer isso a partir de livros, da internet, de qualquer dispositivo móvel, ainda mais com a existência de aplicativos de edição fáceis de usar disponíveis nos smartphones (Moran, 2017).

As crianças e jovens possuem habilidades para produzir vídeos e animações e têm interesse em compartilhá-los instantaneamente na internet e sabe-se que as narrativas são elementos poderosos para motivar a aprendizagem e promover a construção de conhecimento. É importante aproveitar o uso de narrativas, histórias, simulações, imersões e contos de fantasia sempre que possível, seja utilizando recursos tecnológicos ou não (Moran, 2017).

Em relação aos jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos (gamificação), Moran (2017) explica que a cada dia estão mais presentes na escola e são estratégias consideráveis de encantamento e motivação para alcançar uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real, sendo o Duolingo um grande exemplo no qual o aluno escolhe o ritmo e ganha recompensas.

Os jogos mais envolventes para a educação auxiliam os estudantes a enfrentar desafios, superar diferentes fases e dificuldades, lidar com o fracasso e assumir riscos de forma segura. Para as gerações acostumadas com jogos, a linguagem de desafios, recompensas, competição e cooperação é cativante e facilmente compreendida, por este motivo isso, jogos individuais ou *multiplayer*, envolvendo competição, colaboração ou estratégia, com níveis bem definidos e habilidades a serem desenvolvidas, estão se tornando cada vez mais presentes em diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino (Moran, 2017).

### **2.3.6 Método do caso**

É um método de ensino que difere do tradicional, pois os estudantes não recebem passivamente fatos e teorias, mas sim exercitam suas habilidades e liderança em um grupo de trabalho encarregado de solucionar os desafios apresentados no caso. A presença de dúvidas e informações incompletas, assim como a diversidade de opiniões, cria um ambiente propício para que os alunos desenvolvam suas capacidades de análise, síntese e conciliação de diferentes pontos de vista articulando a sua tomada de decisão (Iizuka, 2008).

O Método do Caso pode ser aplicado tanto no ensino virtual quanto presencial, em diferentes etapas, ele pode ser utilizado antes da apresentação do conteúdo de uma disciplina, com o objetivo de motivar os alunos a buscar os conhecimentos relacionados que serão estudados, como também pode ser utilizado após a apresentação do conteúdo, servindo como uma prática para reforçar o aprendizado dos alunos (Péret *et al.*, 2020).

## **2.4 DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA)**

A ideia de “design universal” surgiu na década de 1950, com ênfase inicial na remoção de obstáculos para pessoas com deficiências físicas, de modo que quando

um edifício fosse projetado, deveria ter acesso “universal”, acomodando usuários com deficiências (Moore, 2007). Mas somente na década de 1970 a ideia ganhou força, quando o arquiteto americano Michael Bednar descreve o design universal como uma consciência de que a capacidade funcional de todos é aprimorada quando as barreiras ambientais são removidas (Moore, 2007).

A partir do Desenho Universal (DU), surge o desenho universal para aprendizagem (DUA), no qual, pega a acessibilidade física do design universal e a expande para tornar o aprendizado acessível, porém para tornar o aprendizado mais acessível, é necessário remover as barreiras (Nelson, 2014). No entanto, o conceito de Desenho Universal para Aprendizagem surgiu apenas em 1999 nos Estados Unidos pelos pesquisadores do CAST, David Rose e Anne Meyer (Nelson, 2014).

Ainda Nelson (2014), afirma que o DUA projeta ambientes e aulas instrucionais ricos e livres de barreiras, e para ter um ambiente rico de aprendizagem deve-se projetar pensando na necessidade de todos os alunos, não somente aqueles com deficiências.

Porém, mesmo que o DUA foi criado pensando em atender a todos, é necessário pensar como influencia na área da Educação Especial, uma vez que está relacionado diretamente com a inclusão (Oliveira *et al.*, 2019).

O CAST foi criado há mais de 30 anos com profissionais em um ambiente clínico que trabalhavam diretamente com alunos com necessidades significativas de aprendizado. A partir disto, começaram seu trabalho de identificação de estruturas que apoiariam a aprendizagem de todos os alunos em qualquer ambiente de aprendizagem (Nelson, 2014).

Deste modo, CAST (2018), elaborou princípios com um conjunto de sugestões concretas que podem ser aplicadas em qualquer disciplina ou domínio para garantir que todos os alunos consigam alcançar aprendizagens significativas. Assim o DUA é composto por três princípios, sendo eles:

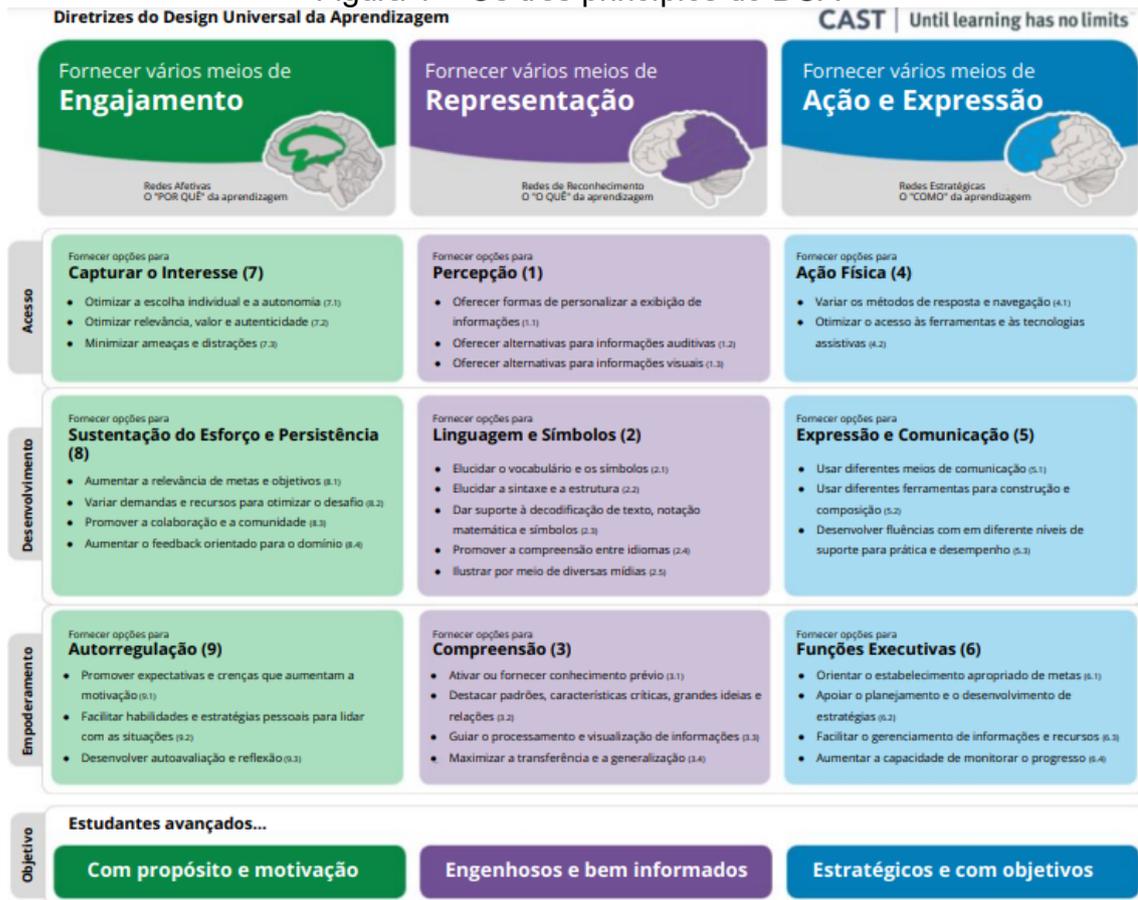
- a) Princípio do engajamento: o afeto é um elemento crucial para a aprendizagem e sabe-se que os alunos possuem maneiras diferentes pelos quais podem ser engajados ou motivados para aprender. Enquanto alguns alunos são muito engajados e espontâneos, há outros não muito engajados e que preferem uma rotina padrão, outros preferem trabalhar sozinhos enquanto outros gostam de trabalho em grupos. A grande questão é que

não há um meio de envolvimento que é ideal para todos os alunos, por isso, fornecer várias opções de engajamento é essencial (CAST, 2018);

- b) Princípio da representação: não há um meio de representação ideal para todos os alunos, já que os mesmos percebem e compreende as informações que lhe passam de formas diferentes. Além do que, alunos com alguma deficiência, dificuldades de aprendizagem, linguagem ou diferenças culturas etc., podem exigir formas diferentes de ser abordado um conteúdo. Outro aspecto, é a existência de alunos que podem absorver informações com velocidades diferentes a depender se for por meios visuais, auditivos ou texto impresso. Com isso, a aprendizagem e a transferências de aprendizagem irá ocorrer quando há representações múltiplas, por isso, fornecer opções para representação é essencial (CAST, 2018);
- c) Princípio de ação e expressão: os alunos também se diferente em como podem navegar em um ambiente de aprendizagem e expressar o que sabem. Por exemplo, alunos com deficiências motoras significativas, e aqueles que têm barreiras de linguagem abordam as tarefas de aprendizagem de modo muito diferente. Há alunos que se expressam bem em texto escrito, mas não em fala e o ao contrário também. Então, não há um meio de ação e expressão ideal para todos os alunos e por isso, é essencial fornecer opções para ação e expressão (CAST, 2018).

A figura a seguir exemplifica os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Figura 1 – Os três princípios do DUA



Fonte: CAST, 2018.

Logo percebe-se que o DUA é uma abordagem teórica que busca fornecer auxílio aos professores para pensar em atividades para todos os alunos, visando fornecer caminhos diferentes para que o professor possa pensar na aprendizagem do aluno (Oliveira *et al.*, 2021).

Como prática, o Desenho Universal para Aprendizagem pode ser aplicado de diversas maneiras e há muitos estudos na literatura sobre práticas DUA. Entre os exemplos, há o estudo de Chambers e Coffey (2018), no qual, propõem que os princípios do DUA conseguem fornecer uma base útil para o desenvolvimento de programas de transição (escola primária para secundária) que atendam às necessidades de todos os alunos e os pais.

São fornecidos exemplos descrevendo como esses princípios, ou seja, múltiplos meios de engajamento, múltiplos meios de representação e múltiplos meios de ação e expressão, devem ser aplicados antes, durante e depois da transição. No período de pré-transição, pode-se citar no item múltiplos meios de representação como exemplo, em que os autores recomendam palestras de outros alunos (e pais)

que já enfrentaram o processo de transição, de modo aos novos pais e alunos possam fazer perguntas (Chambers; Coffey, 2018).

No período de transição no item múltiplos meios de engajamento, Chambers e Coffey (2018), propõem programas de atividades visando atender a uma ampla gama de participantes, uma vez que atividades esportivas podem não ser do agrado de todos. Coletar feedback dos alunos sobre os diferentes eventos realizados durante a transição por meio de várias formas, como pesquisas online, discussões em grupo e entrevistas individuais, garante que a voz de cada aluno seja valorizada e considerada.

No período de pós-transição, no item múltiplos meios de ação e expressão, recomendam oferecer diversas formas para os alunos indicarem seu progresso na escola, podendo os mesmos, fornecer informações verbalmente, usando pistas visuais, em um dispositivo de saída de voz e individualmente ou em pequenos grupos (Chambers; Coffey, 2018). Ressalta-se que estes foram só alguns dos exemplos citados pelos autores.

No artigo dos autores Kortering, McClannon e Braziel (2008), demonstra outro exemplo de DUA, aplicado nas escolas secundárias dos condados adjacentes na Carolina do Norte, onde possuem também alunos com deficiências. Participaram 22 professores, dos quais 14 ensinavam álgebra e 8 ensinavam biologia, e precisavam desenvolver intervenções de DUA para seus alunos e aplicar em sala de aula.

Houve um total de 24 intervenções (14 de álgebra, 10 de biologia), as intervenções deveriam obedecer aos princípios do DUA, entre elas, nas intervenções de álgebra, pode-se citar: o professor solicitou aos alunos a criação de flip charts para anotar notas e exemplos de regras associadas aos expoentes. Esses flip charts proporcionaram aos alunos um acesso simples para visitar e revisar as informações quando necessário (Korteting; McClannon; Braziel, 2008).

Enquanto em biologia, pode-se citar como exemplo, entre as intervenções: a professora montou um laboratório para os alunos explorarem diferentes tipos de frutas e suas sementes no dia a dia. Os alunos trouxeram uma variedade de frutas com sementes, ao término da atividade, tiveram a oportunidade de experimentar, observar e manusear as diferentes sementes das frutas (Korteting; McClannon; Braziel, 2008).

### 2.4.1 Tecnologia Assistiva (TA)

Segundo Chtena (2016), há algumas formas de criar uma sala de aula inclusiva para alunos com e sem deficiência com a abordagem DUA, como: uso de tecnologia, palestras, diferentes tipos de atividades em sala de aula, diferentes métodos de avaliação e suportes adicionais. Considera uma sala de aula inclusiva um local que demanda que todos os alunos alcancem seus objetivos de aprendizado por meio de avaliações adaptadas às necessidades individuais de cada estudante (BLACKBOARD, 2018). Ainda, assim como o DUA, salas de aula inclusivas proporcionam benefícios para todos os alunos, contudo, os alunos com necessidades especiais tendem a se envolver mais e a se tornarem mais sociáveis em ambientes inclusivos (BLACKBOARD, 2018).

Dentre eles as abordagens tecnológicas, há a tecnologia assistiva no qual, o termo surgiu legalmente no Brasil em 2015, com a publicação da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), em que no artigo 3º, inciso III, Brasil (2015, p.1), define tecnologia assistiva ou ajuda técnica como:

Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social

Nota-se que a Tecnologia Assistiva é toda e qualquer ferramenta, recurso ou processo utilizado com a intenção de oferecer maior independência e autonomia à pessoa com deficiência ou dificuldades. Podendo ser artefatos simples, como uma colher adaptada, até mesmo programa de computador sofisticados que visam a acessibilidade (Instituto de Tecnologia Social, 2008).

No entanto, embora o DUA ofereça subsídios teóricos para que o professor planeje um ensino acessível a todos, promovendo o acesso universal ao currículo e conteúdo, e a TA promova o acesso ao contexto escolar e atividades específicas, buscando adaptações que aumentem a funcionalidade de estudantes com deficiência e/ou limitações, é importante destacar que a utilização do DUA não exclui a utilização da TA, e vice-versa (Oliveira *et al.*, 2021). De modo que haverá situações que nenhuma adaptação será necessária, haverá momentos nas quais adaptações pelos conceitos DUA serão suficientes, em outras atividades as adaptações da TA serão

complementares, mas também poderá ocorrer de o TA ser utilizado isoladamente, ou ter a teoria do DUA como sua percussora (Oliveira *et al.*, 2021).

Com base nisto, Almeida (2018), também afirma que o recurso de TA é pensado para suprir necessidades específicas da pessoa com deficiência e em determinada situação, mas diversas situações, ao ser utilizado ao mesmo tempo também por pessoas não deficientes este recurso pode garantir maior acesso na realização da atividade, ganhando o caráter universal.

Além de que, é extremamente importante, que os alunos com alguma deficiência possam participar plenamente de modo que não se sintam fora das comunicações e funções convencionais da sala de aula regular, por exemplo, se um aluno com deficiência for o único a usar um computador, pode ser que o mesmo se sinta isolado frente aos colegas (White; Robertson, 2015).

#### 2.4.1.1 *Categorias de Tecnologia Assistiva*

Bersch (2017), separa a tecnologia assistiva em 12 categorias que também podem ser aplicadas na educação inclusiva, entre elas:

- a) Auxílios para a vida diária e vida prática: materiais e produtos que auxiliam no desempenho autônomo independente para a realização de tarefas do dia a dia ou que facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio;
- b) CAA - Comunicação Aumentativa e Alternativa: um tipo de tecnologia assistiva com a intenção de auxiliar pessoas sem fala ou escrita funcional ou em atraso entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar, escrever e/ou compreender;
- c) Recursos de acessibilidade ao computador: conjunto de hardware e software desenvolvido para transformar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras;
- d) Sistemas de controle de ambiente: a criação de um controle remoto, no qual as pessoas com limitações motoras conseguem ligar, desligar e ajustar aparelhos eletroeletrônicos;
- e) Projetos arquitetônicos para acessibilidade: projetos de edificação e urbanismo no qual permitem acesso, funcionalidade e mobilidade para pessoas com e sem deficiência;

- f) Órteses e Próteses: peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo, de modo a garantir a pessoa um melhor posicionamento, estabilização e/ou função;
- g) Adequação postural: um projeto de adequação postural permite posturas alinhadas, estáveis, confortáveis e com uma agradável distribuição do peso corporal, e ainda ajuda na prevenção de deformidades corporais;
- h) Auxílios de mobilidade: a mobilidade pode ser auxiliada, com o uso de bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro veículo, equipamento ou critério utilizado na melhoria da mobilidade pessoal;
- i) Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil: lupas, material gráfico com texturas e relevo e os softwares ampliadores de tela são exemplos de tecnologia assistiva dessa categoria;
- j) Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais: descritos como auxílios que incluem vários equipamentos, como aparelhos para surdez, livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais, software que facilita a comunicação por meio de dispositivos móveis, convertendo texto digitado em voz no celular e transformando mensagens de áudio em texto;
- k) Mobilidade em veículos: define-se acessórios que permitem que pessoa com deficiência física dirija um automóvel, e consiga embarcar e desembarcar com facilidade do veículo;
- l) Esporte e Lazer: recursos no qual favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer.

O quadro 1 demonstra exemplos de tecnologia assistiva por categoria descrita acima.

Quadro 1 – Exemplos de Tecnologia Assistiva

Categoria de TA	Descrição	Exemplos
Auxílios para a vida diária e vida prática	Fixador do talher à mão; Engrossadores de lápis; Virador de página por acionadores; Aranha mola para fixação da caneta; Pulseira de imã estabilizadora da mão; Plano inclinado	
CAA - Comunicação Aumentativa e Alternativa	Prancha de comunicação impressa; vocalizadores de mensagens gravadas; prancha de comunicação gerada com o software Boardmaker SDP no equipamento EyeMax e pranchas dinâmicas de comunicação no tablet	
Recursos de acessibilidade ao computador	Teclado expandido e programável IntelliKeys, diferentes modelos de mouse e sistema EyeMax para controle do computador com movimento ocular, Linha Braille	

<p>Sistemas de controle de ambiente</p>	<p>Representação esquemática de controle de ambiente a partir do controle remoto</p>	
<p>Projetos arquitetônicos para acessibilidade</p>	<p>Projeto de acessibilidade no banheiro e cozinha</p>	
<p>Órteses e Próteses</p>	<p>Próteses de membros superiores e órtese de membro inferior</p>	
<p>Adequação postural</p>	<p>Módulo postural em cadeiras de rodas e diversas crianças confortavelmente acomodadas em posições que facilitam a realização de atividades práticas com as mãos</p>	
<p>Auxílios de mobilidade</p>	<p>Cadeiras de rodas motorizadas</p>	

<p>Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil</p>	<p>Lupas manuais; Lupa eletrônica; Celular com software ampliador de tela; Mapas táteis; Material gráfico com texturas e relevos</p>	
<p>Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais</p>	<p>Aparelho auditivo; Celular com mensagens escritas e chamadas por vibração</p>	
<p>Mobilidade em veículos</p>	<p>Adequações no automóvel para dirigir somente com as mãos; Elevador para cadeiras de rodas</p>	
<p>Esporte e Lazer</p>	<p>Cadeira de rodas/basquete; Bola sonora; Auxílio para segurar carta</p>	

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção, além de ser explicado a classificação deste trabalho, é apresentado a unidade de estudo e o procedimento metodológico. Segundo Silveira e Córdova (2009), tipos de pesquisa são classificados quanto à sua abordagem, sua natureza, seus objetivos e seus procedimentos.

Neste trabalho de conclusão de curso, quanto à abordagem é qualitativa e quantitativa, pois será aplicado questionário tanto para os professores de geografia, quanto para a professora de educação especial sobre como julgam a aplicação do jogo com princípios do DUA como prática pedagógica para o ensino aprendizagem e a melhor inclusão de crianças com ou sem deficiência, com questões abertas mais qualitativas, quanto questões em escala *Likert* que será avaliado de maneira quantitativa, além disso, há um questionário para os alunos apenas de questões em escala *Likert* que também será avaliado de maneira quantitativa. Quanto à natureza é pesquisa aplicada, pois será aplicado alternativas pedagógicas, como metodologia ativa e o desenho universal para aprendizagem (DUA) através de um jogo de tabuleiro em sala de aula. Quanto aos objetivos, trata-se de pesquisa exploratória devido ao fato de ser realizado uma pesquisa em literatura que é uma característica de pesquisa exploratória, e também é necessário realizar conversas com profissionais da área de educação para o ensino fundamental a fim de compreender as necessidades dessa área.

Por fim, quanto aos procedimentos, refere-se a pesquisa-ação, já que será analisado a utilização de metodologia ativa e o DUA, de forma a entender se foi despertado nos alunos o maior interesse no processo de ensino aprendizagem e promovido a inclusão escolar no ensino fundamental, principalmente em sala de aula. Para isso, foi primordial a interação do pesquisador com o ambiente de estudo (Colégio de Aplicação), além de que, foi necessário obter um entendimento prévio do ambiente a ser estudado através de pesquisas e entrevistas, a fim de estabelecer uma base teórica sólida.

#### 3.1 UNIDADE DE ESTUDO

O Colégio de Aplicação foi estabelecido em 1961 como Ginásio de Aplicação, com o objetivo de fornecer um campo de estágio para os alunos matriculados nos

cursos de Didática (Geral e Específica) da Faculdade Catarinense de Filosofia (FCF). Em 1970, o nome foi alterado para Colégio de Aplicação, e a instituição passou a oferecer a primeira série do segundo ciclo, com os cursos Clássico e Científico, e ao longo dos anos seguintes, as séries restantes do Ensino Médio foram gradualmente implementadas (Colégio de Aplicação UFSC, 2023).

Atualmente, o Colégio de Aplicação é uma unidade educacional localizada no Bairro da Trindade, município de Florianópolis, que faz parte do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Oferece ensino no nível fundamental e médio e possui um prédio próprio no Campus Universitário, segue a política educacional adotada pela UFSC, que busca promover uma abordagem integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão (Colégio de Aplicação UFSC, 2023). A Figura 2 mostra o Colégio de Aplicação no campus UFSC.

Figura 2 – Colégio de Aplicação UFSC



Fonte: CA UFSC, 2019.

Conforme o documento da Proposta Pedagógica de Inclusão Educacional (2014), há uma cota de 5% do número de alunos por série para atender alunos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. De modo que, estes estudantes e quaisquer outros que demonstram necessidades educacionais especiais ocasionadas por transtornos específicos de aprendizagem e outros transtornos ou distúrbios, terão seu percurso educacional conduzido e acompanhado pela equipe do Núcleo de Acessibilidade Educacional (NAE).

Ainda, o documento da Proposta Pedagógica de Inclusão Educacional (2014), cita que a equipe de profissionais do Colégio de Aplicação baseia seu trabalho na

convicção de que todos os indivíduos possuem habilidades e potenciais que podem ser desenvolvidos, desde que suas necessidades específicas sejam compreendidas e atendidas. Neste sentido, o CA tem buscado organizar equipe multiprofissional que atuará visando ações educativas de caráter inclusivo.

## **3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Buscando atingir os objetivos deste trabalho de conclusão de curso, foi necessário elaborar algumas etapas que serão descritas a seguir.

### **3.2.1 Etapa 1 – Concepção do jogo de tabuleiro e das peças**

Nesta etapa há reuniões da aluna deste trabalho de conclusão de curso, juntamente com a orientadora deste trabalho e com os professores de geografia e a professora de educação especial, buscando incorporar os princípios de desenho universal para aprendizagem nas práticas pedagógicas em sala de aula e abordagens da metodologia ativa. De modo a desenvolver um jogo de tabuleiro visando a melhor inclusão de crianças com ou sem deficiência, analisando também princípios da ergonomia cognitiva e ergonomia do produto. Conjuntamente foi decidido o tema para inspirar a criação do jogo, das peças e dos tabuleiros, assim como as regras e as questões do jogo.

### **3.2.2 Etapa 2 – Aplicação do jogo em sala de aula**

A atividade foi desenvolvida em 3 turmas do 8º ano do ensino fundamental no Colégio de Aplicação, as turmas são divididas em A, B e C, e cada turma possui um professor de geografia diferente, além disso, há a professora de educação especial que também é professora das turmas. Os estudantes estão na faixa de idade entre 14 a 17 anos, no qual as 3 turmas são todas inclusivas com estudantes com algum tipo de deficiência. A turma A possui 26 alunos, sendo um estudante com autismo, a turma B há 25 alunos, sendo um estudante com síndrome de down, enquanto a turma C possui 24 alunos, entre eles, um estudante com autismo e um com deficiência física.

Considerando que a proposta deste trabalho de conclusão de curso também é promover a inclusão escolar, é extremamente importante que todos os alunos participem deste jogo inclusivo, que busca novas formas de incorporar práticas pedagógicas como o DUA. Neste trabalho além da metodologia ativa - aprendizagem por jogo, explicada no item 2.3.5 deste trabalho, os professores aplicam conjuntamente a sala de aula invertida, explicada no item 2.3.1, pois os alunos antes de realizar a atividade prática, neste caso o jogo de tabuleiro, obtiveram uma breve apresentação do conteúdo, os alunos pesquisaram, e após o jogo, continuarão estudando a África e desenvolvendo um trabalho sobre o tema.

### **3.2.3 Etapa 3 – Avaliação da metodologia ativa**

Após a aplicação do jogo em sala de aula, como citado anteriormente, será aplicado um questionário (APÊNDICE B) para os professores de geografia e para a professora de educação especial, quanto ao uso desta metodologia ativa com DUA - Desenho Universal para Aprendizagem para o processo de ensino-aprendizagem de ensino fundamental para crianças com ou sem deficiência.

O questionário foi aplicado de maneira on-line com perguntas abertas e perguntas em escala *Likert* de 1 a 5, sendo 1 – discordo totalmente, 2 – discordo, 3 – não concordo, nem discordo, 4 – concordo e 5 – concordo totalmente. As perguntas de 1 a 9 são para os professores de geografia e para a professora de educação especial, perguntas 10 a 12 exclusivas para os professores de geografia e perguntas de 13 a 16 exclusivas para a professora de educação especial. As perguntas dos professores de geografia são mais voltadas à absorção do conteúdo pelos alunos e a opinião sobre ensinar também através de um jogo. Enquanto as perguntas para a professora de educação especial destacam questões sobre como os alunos com deficiência se sentiram quando comparado a situação em que estão em uma sala de aula tradicional.

Além disso, ao final da aplicação do jogo de tabuleiro em sala de aula, foi solicitado aos alunos que participaram, o preenchimento do questionário para alunos (APÊNDICE C), de forma on-line (QRCode) ou física (papel impresso) com escala *Likert* de 1 a 5, sendo 1 – discordo totalmente, 2 – discordo, 3 – não concordo, nem discordo, 4 – concordo e 5 – concordo totalmente. Ao final, foram avaliadas as contribuições que o jogo proporcionou para a educação, sendo através de uma análise

estatística para as questões em escala *Likert*, avaliando moda, média e mediana, enquanto as questões abertas foram realizadas análise de conteúdo, e formando nuvem de palavras através da ferramenta *wordclouds*.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa aplicada nas 3 turmas de 8º ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação UFSC são apresentados a seguir.

### 4.1 ETAPA 1 – CONCEPÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO E DAS PEÇAS

Analisando o planejamento pedagógico, o tema selecionado para inspirar a criação do jogo é o continente africano, logo todo o desenvolvimento do jogo aborda este tema. Para o desenvolvimento do jogo foi analisado questões da ergonomia do produto (conforme apontado no item 2.1.1 deste trabalho), desde a composição das cartas e tabuleiro, considerando tamanho de letras, cores, figura fundo e contraste, além de integrar a qualidade técnica, ergonômica e estética do produto.

Associado os conceitos do Desenho Universal para Aprendizagem, foram escolhidas cores com maior visibilidade, formato das peças 3D, cartas e tabuleiro com diferenciação de cores por região para melhor identificação (cognitivo), de forma a facilitar principalmente os estudantes com baixa visão. O tabuleiro (Figura 3) foi desenvolvido em conjunto com uma designer que elaborou o desenho para que fosse possível imprimir e montar o tabuleiro plastificado, de modo a ser preciso juntar 6 folhas A3 para ter o tabuleiro final.

Figura 3 – Tabuleiro Final



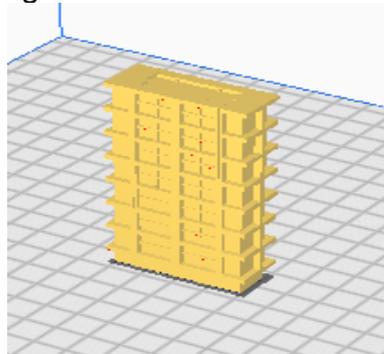
Fonte: Autora, 2023.

A autora deste trabalho de conclusão de curso realizou um estudo sobre as regiões do continente africano, de forma a selecionar e pesquisar peças no site *thingiverse* para encontrar modelos 3D que representassem as peças escolhidas para serem impressas em uma impressora 3D em conjunto com a professora de educação especial. Para cada região do continente africano foi escolhida uma peça impressa na mesma cor do tabuleiro (azul, amarelo, vermelho, preto, verde), totalizando 5 peças.

Para a África Setentrional (em amarelo), foi selecionada uma pirâmide por ser a região onde se encontra as pirâmides do Egito (Moreira, 2023), para a África Ocidental (em azul), foi selecionado um prédio por possuir nesta região a maior cidade da África em área e população (Sciulo, 2020), enquanto a África Oriental (em verde), escolheu-se uma montanha por possuir a savana mais famosa do mundo (Amaral, 2018). Para a África Central (em vermelho), optou-se por uma floresta devido ao fato de esta região possuir a segunda maior floresta tropical do mundo, depois da Amazônia (Alexandrowicz, 2021), e por último, a África Meridional (em preto) foi selecionado um diamante por ser uma região onde possui o país da África chamado Botsuana, que apresenta a segunda maior reserva de diamante do mundo (Pujol; Garattoni, 2023).

Em seguida, realizou-se ajustes nas peças, como velocidade da impressão, densidade e escala com o uso do *software Ultimaker Cura* (Figura 4), de forma a obter peças de boa qualidade, no qual, houve auxílio da aluna bolsista PIBIC do Laboratório de Tecnologia Assistiva e Ergonomia (LABTAE).

Figura 4 – Modelo 3D Prédio

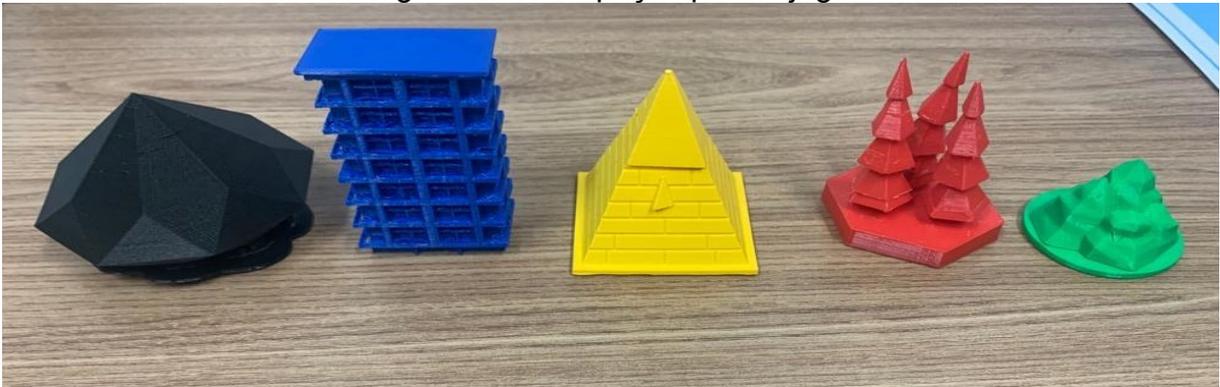


Fonte: Autora, 2023.

As peças que representavam as regiões do continente africano foram impressas na impressora 3D, em conjunto com a professora de educação especial,

totalizando 5 peças, cada um de uma cor, seguindo a cor do tabuleiro anteriormente apresentado. As peças possuem em média 9 centímetros, com algumas um pouco menores, conforme mostra a Figura 5, seguindo a ordem da esquerda para a direita: diamante, prédio, pirâmide, floresta e montanha.

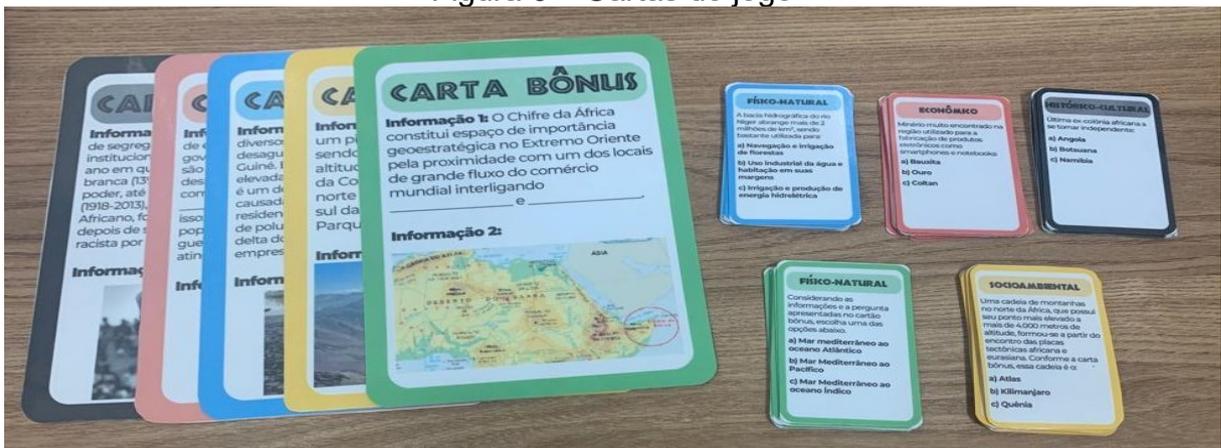
Figura 5 – As 5 peças para o jogo



Fonte: Autora, 2023.

Em relação às questões das cartas, houve a colaboração dos três professores de geografia no qual criaram as questões com os gabaritos (ANEXO B), com perguntas sobre aspectos econômico, físico-natural, histórico-cultural, população e socioambiental, para serem colocadas nas cartas do jogo. Assim como a colaboração da designer para a criação dos modelos, para em seguida serem impressos e plastificados pela autora. As cartas estão separadas em 10 cartas com perguntas com opções de a,b,c, mais 1 carta bônus (maior) por região que se relaciona há uma das cartas menores, identificadas pela cor, conforme é apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Cartas do jogo



Fonte: Autora, 2023.

As regras do jogo estão detalhas no APÊNDICE A, mas destaca-se que quando a equipe acertava ganhava 2 fichas da cor de sua equipe (com exceção da equipe amarela, sendo cor branca), mas caso errasse, a próxima equipe poderia responder e caso acertasse, ambas as equipes ganhavam 1 ficha. Essa foi uma forma de buscar uma maior interação entre os colegas de outras equipes, promovendo a colaboração. A Figura 7 ilustra as fichas entregues durante a dinâmica.

Figura 7 – Fichas do jogo de tabuleiro



Fonte: Autora, 2023.

#### 4.2 ETAPA 2 – APLICAÇÃO DO JOGO EM SALA DE AULA

Após os professores de geografia apresentarem brevemente o conteúdo do continente africano, incluindo as pesquisas por parte dos alunos, foram reservadas 2 aulas seguidas com 40 minutos cada uma, totalizando 1 hora e 20 minutos de aula, para aplicar o jogo de tabuleiro. O jogo foi aplicado 3 vezes, cada vez em uma turma do 8º ano, separadas em A, B e C, e durante a dinâmica estavam presentes a autora e a orientadora deste trabalho de conclusão de curso, juntamente com o professor de geografia da turma e a professora de educação especial.

Antes de iniciar o jogo, foi montado e organizado o jogo de tabuleiro, conforme é ilustrado na Figura 8, e depois a autora deste trabalho leu as regras do jogo (APÊNDICE A), explicando para os alunos.

Figura 8 – Jogo de tabuleiro montado



Fonte: Autora, 2023.

Durante o jogo, a autora deste trabalho conduziu o jogo com os alunos, distribuindo as cartas e as fichas para cada equipe que jogava. Enquanto o professor ficou responsável em anunciar se a alternativa escolhida pela equipe da pergunta selecionada na carta estava correta ou incorreta, conforme o gabarito (ANEXO B). As equipes ficaram ao redor do tabuleiro, próximos a cor da região que sua peça representava. As Figuras 9, 10 e 11 mostram um pouco a dinâmica capturadas pela autora, orientadora e professora em educação especial no momento do jogo.

Figura 9 – Aplicação Turma 8° A



Fonte: Autora, 2023.

Figura 10 – Aplicação Turma 8° B



Fonte: Autora, 2023.

Figura 11 – Aplicação Turma 8° C



Fonte: Autora, 2023.

Em todas as 3 turmas foi possível finalizar o jogo de tabuleiro com uma equipe ganhadora e foi realizado o preenchimento do formulário pelos alunos, após o final do jogo. As pontuações de todas as equipes foram computadas, sendo que os benefícios que a equipe ganhadora e as demais receberão, ficou a critério dos professores, já que a atividade continuará, pois após o jogo, será elaborado um trabalho sobre o continente africano com as mesmas equipes e suas respectivas regiões escolhidas no jogo.

#### 4.3 ETAPA 3 – AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA

Conforme já mencionado, os resultados deste jogo de tabuleiro, quanto ao uso desta metodologia ativa com DUA - Desenho Universal para Aprendizagem para o processo de ensino-aprendizagem de ensino fundamental para crianças com ou sem deficiência será avaliado de maneira qualitativa e quantitativa.

Em relação ao questionário para os professores de geografia e de educação especial (APÊNDICE B), as perguntas 1 a 7 são avaliadas através de uma análise estatística. A média é somar todas as respostas e dividir pelo número de respondentes, moda é o valor mais frequente em um conjunto de dados e mediana é o número no centro de um grupo de números, ou seja, 50% dos valores do conjunto de dados está abaixo da mediana e a outra metade está acima da mesma. A Tabela 1 a seguir mostra o resultado desta análise.

Tabela 1 – Análise Estatística dos Professores de Geografia e Educação Especial

<b>Resultados da Escala <i>Likert</i> Professores de Geografia e Professora de Educação Especial</b>			
<b>Perguntas</b>	<b>Média</b>	<b>Moda</b>	<b>Mediana</b>
Q1 - Os alunos se referiram ao Jogo de Tabuleiro como algo positivo?	4,50	4	5
Q2 - Você percebeu que os alunos se sentiram mais engajados com a aula através do jogo de tabuleiro, comparado ao modelo tradicional?	4,00	4	4
Q3 - Os alunos com deficiência se envolveram mais em sala de aula com a aplicação do jogo de tabuleiro?	3,25	4	4
Q4 - Durante o jogo, você percebeu uma melhor interação dos alunos com deficiência com os alunos sem deficiência?	3,25	2	3
Q5 - Você gostaria de continuar utilizando a prática de incorporar os princípios de <i>Desenho Universal para Aprendizagem</i> nas práticas pedagógicas propostas em sala de aula?	4,25	5	5
Q6 - Em geral, você acha que os alunos com maior dificuldade de concentração e aprendizagem nessa disciplina tiveram um rendimento melhor?	3,75	4	4
Q7 - Você acha que essa experiência deve ser repetida nas próximas turmas do 8º ano?	4,70	5	5

Fonte: Autora, 2023.

Percebe-se pela tabela acima, que de maneira geral a média, moda e mediana estão entre concordo e concordo totalmente, demonstrando que o jogo foi aprovado pelos professores, e sentiram um maior engajamento entre os alunos. Com a resposta sobre “se gostariam de continuar utilizando os princípios DUA nas práticas pedagógicas”, o aspecto mais aceito pelos professores.

No entanto, a pergunta 4 onde foi questionado “se foi percebido uma melhor interação entre os alunos com deficiência com os alunos sem deficiência” obteve uma média 3, ou seja, não concordam e nem discordam com esta afirmação, e ainda a maioria discorda com uma moda avaliada em 2.

Em relação aos professores de geografia, é interessante pontuar que toda a proposta nova gera uma resistência a mudança pelos professores, neste caso, um dos três professores que estava mais resistente a proposta do jogo de tabuleiro como prática pedagógica em sala de aula, ao final relatou sua satisfação e que gostaria de seguir aplicando essa experiência nas próximas turmas do 8º ano.

Quando se refere a análise qualitativa, para a pergunta aberta “Q8 - De forma geral, qual foi a maior diferença percebida em relação ao processo de aprendizagem por jogos de tabuleiro quando comparado com o método tradicional? ”, foi elaborada uma nuvem de palavras (Figura 12), respondida tanto pelos professores de geografia quanto pela professora de educação especial.

Figura 12 – Nuvem de palavras questão 8



Fonte: Autora, 2023.

Consegue-se perceber que as palavras em destaque foram metodologias, envolvidos, interação, aulas, possível e estudantes. De forma geral, os professores(a)

comentaram que é possível se pensar em futuros planejamentos pedagógicos sobre outros conteúdos utilizando metodologias similares a esta, mas quando comparado a metodologia tradicional, neste jogo de tabuleiro os estudantes precisaram conversar sobre o tema, acolher ou não as ideias dos colegas. É citado que a atividade foi lúdica e interessante, proporcionando um bom envolvimento de vários estudantes que frequentemente apresentam dificuldades de concentração nas aulas, porém nem todos os estudantes se envolveram satisfatoriamente.

Um professor ainda citou sobre o estudante com deficiência da sua turma, houve pouca interação do grupo com ele, com uma possível explicação para isso é que a interação entre alunos durante uma atividade em sala de aula depende muito de vínculos preestabelecidos, porém, ele gostou de brincar com uma das peças e a reposicionou no tabuleiro. Mas de forma geral, o jogo foi positivo, com uma maior mediação entre os pares.

Para as perguntas exclusivas para os professores de geografia (Q10, Q11, Q12), sendo todas perguntas abertas, também se realizou uma análise qualitativa, elaborando uma nuvem de palavras para cada uma delas. Sobre a questão “Q10 - Como professor de geografia acostumado a ensinar sobre o Continente Africano pelo método tradicional, o que achou da experiência de aplicar um jogo de tabuleiro como complemento ao processo de ensino-aprendizagem?”, a Figura 13 mostra as palavras mais citadas.

Figura 13 – Nuvem de palavras questão 10



Fonte: Autora, 2023.

Os professores afirmam que a aula foi bastante positiva, forneceu estímulos aos professores e estudantes. Considerando que houve turmas que pesquisaram

antes, além de a aula sobre o continente africano já ter iniciado antes do jogo como introdução, os professores relatam que o jogo somou, serve de complemento a outras metodologias pedagógicas, veio fazer um primeiro fechamento do debate sobre o tema estudado, sendo uma peça na engrenagem, mas não a engrenagem toda.

Quando se trata da questão “Q11 - Comente sobre sua percepção quanto à interação durante o jogo dos alunos (sem e com deficiência) e quanto à absorção do conteúdo da disciplina”, a Figura 14 ilustra as palavras mais citadas.

Figura 14 – Nuvem de palavras questão 11



Fonte: Autora, 2023.

Conforme é destacado acima, nesta questão se cita com frequência que o jogo serviu para estimular a interação entre os estudantes, principalmente os do mesmo grupo, permitindo ainda a possibilidade de pontuação compartilhada com o grupo seguinte, o que tirou um pouco o caráter puramente competitivo. Porém, professores comentam que alguns estudantes permaneceram pouco interessados no transcorrer e pouco colaborativos com seus colegas, com um padrão característico de desatenção. Mas apontam como resultado final, que o jogo promoveu uma maior interação em comparação a outras metodologias comumente utilizadas em sala de aula para a maioria dos estudantes.

Ainda, denominam o jogo interessante, pois foi uma forma diferente de trazer elementos sobre o continente. Porém sobre a absorção do conteúdo, ainda é cedo para avaliar, mas houve grupos com alto índice de acerto.

A última questão para os professores “Q12 - Há algo a mais que gostaria de comentar / sugerir sobre esse projeto?”, na Figura 15 se identifica as palavras mais citadas.

Figura 15 – Nuvem de palavras questão 12



Fonte: Autora, 2023.

Nota-se na figura acima, palavras como equipe, auxílio, colegas, cooperação, estudantes, processo e jogo, estão em destaques. Um dos professores destaca que a escola deve ser um local de cooperação, todos precisam ser olhados e considerados em suas potencialidades, e por isso haviam sugerido que durante o jogo houvesse a possibilidade de outras interações (no caso com os colegas da outra equipe no auxílio das respostas erradas), mas sugere também que a equipe pudesse ter 3 chances de auxílio: 1) auxílio do professor, 2) auxílio dos colegas da equipe seguinte (como ocorreu) e 3) chamar um/a estudante de outra equipe para auxiliar. A equipe não usaria todas as ajudas ao mesmo tempo, para cada erro poderia se valer de uma, até não ter direito a mais ajuda, pois assim acredita-se que teria outras possibilidades de cooperação, sendo este um ponto a se pensar futuramente.

Ao final, os professores consideraram de maneira geral, a experiência muito boa e certamente aprovada por estudantes e professores, somente repensar na velocidade e no tempo para a preparação do jogo em sala de aula, pois como era a primeira experiência e foi usado todo o tempo da aula, as próximas experiências podem-se repensar estes fatores. Paralelamente, foi sugerido que a atividade do jogo pode ser realizada para outras temáticas, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem em um formato lúdico.

Ainda, referente ao questionário dos professores de geografia e de educação especial (APÊNDICE B), as perguntas abertas respondidas somente pela professora de educação especial (Q13, Q14, Q15, Q16), por pertencer apenas a uma pessoa, a análise qualitativa foi através da demonstração da resposta completa da professora por pergunta. A Tabela 2 possui as perguntas abertas e as respostas elaboradas pela professora de educação especial.

Tabela 2 – Análise Qualitativa Professora de Educação Especial

<b>Análise Qualitativa Professora de Educação Especial</b>	
<b>Perguntas</b>	<b>Respostas</b>
Q13 - Como professora de educação especial, você acha que os alunos com deficiência se sentiram mais incluídos e engajados? Comente sua percepção.	Sim, a maior parte dos estudantes se engajaram. Um fator que dificultou foi aplicar o jogo nas últimas aulas de sexta.
Q14 - Você acha que os alunos com deficiência gostaram da experiência?	Eles gostaram muito. Se interessaram e perguntaram sobre o jogo. Ficaram curiosos e motivados a participar.
Q15 - Quais os possíveis impactos da proposta de metodologia ativa com DUA aplicada em sala de aula sobre o processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência?	Os princípios do DUA favorecem uma educação acessível a todos. Com a metodologia ativa os estudantes têm a oportunidade de protagonista na experiência educacional. Assim, esses princípios são essenciais para uma experiência mais inclusiva.
Q16 - Há algo a mais que gostaria de comentar/ sugerir sobre esse projeto?	Durante o planejamento aprendi com os professores de geografia sobre o zelo com uma geografia crítica, o zelo com a elaboração das questões e construção do conhecimento com os estudantes. Para a concretização de uma proposta como essa é fundamental uma participação efetiva de vários envolvidos e um sentimento genuíno de querer oferecer aos estudantes outras formas de se expressar e aprender.

Fonte: Autora, 2023.

Conforme é demonstrado na Tabela 2, a professora de educação especial considera que os estudantes com deficiência de maneira geral gostaram e se interessaram pela experiência do jogo de tabuleiro, e os princípios DUA e metodologia ativa são essenciais para uma experiência mais inclusiva. Mas a mesma pontuou que o fato de em algumas turmas aplicarem o jogo nas últimas aulas de uma sexta-feira dificultou no engajamento dos estudantes.

Por fim, ao final de aula após a finalização do jogo, os estudantes participantes responderam um questionário (APÊNDICE C) que será avaliado também através de uma análise estatística, com média, moda e mediana. A Tabela 3 a seguir mostra o resultado desta análise sobre as respostas dos alunos.

Tabela 3 – Análise Estatística Alunos

<b>Resultados da Escala <i>Likert</i> Alunos</b>			
<b>Perguntas</b>	<b>Média</b>	<b>Moda</b>	<b>Mediana</b>
Q1 - Você achou o Jogo de Tabuleiro uma metodologia de ensino positiva?	4,40	5	5
Q2 - Comparado ao ensino tradicional, você considera que a aplicação do jogo contribuiu para o seu aprendizado?	4,11	5	4
Q3 - Você gostou da experiência de aprender mais sobre as regiões da África através de um jogo de tabuleiro?	4,56	5	5
Q4 - Você se sentiu mais engajado/integrado com os seus colegas jogando este jogo de tabuleiro?	3,80	5	4
Q5 - Você gostaria que tivesse mais experiências como essa em sala de aula?	4,47	5	5

Fonte: Autora, 2023.

Sabe-se que neste questionário a escala *Likert* era de 1 a 5, sendo 1 – discordo totalmente, 2 – discordo, 3 – não concordo, nem concordo, 4 – concordo e 5 – concordo totalmente. É possível compreender que a média da maioria das questões ficou próximo da escala 4, ou seja, a maioria concorda com os pontos apresentados, porém a pergunta 4 ficou com uma média de 3,8 e isso combina com a opinião dos professores quando responderam este ponto na questão 2 e questão 11 do questionário para os professores, no qual, os mesmos citaram que houve interação significativa, mas ainda com falta de envolvimento por parte de alguns estudantes. Também como a professora de educação especial pontuou, um fator que dificultou foi aplicar o jogo em algumas turmas nas últimas aulas de sexta-feira.

Outro fator que fez abaixar a média de forma geral, justifica-se por sempre possuir uma parte de alunos que não se adaptaram ao jogo, neste caso em específico, 2 alunos assinalaram em todas questões notas abaixo de 3, porém, são alunos cuja participação não é efetiva em nenhuma das propostas acadêmica em sala de aula.

No entanto, quando se analisa a moda, percebe-se que as respostas mais frequentes dos estudantes foi nota 5, ou seja, concordam totalmente com o que foi questionado. Assim pode-se notar que a maioria dos estudantes gostaram da experiência, consideraram uma metodologia de ensino positiva, se sentiram integrados com os colegas, contribui para o aprendizado e gostariam de mais experiências como esta em sala de aula.

Em relação a mediana, verifica-se que a maioria respondeu as questões entre 4 – concordo e 5 – concordo totalmente, enfatizando novamente a mesma conclusão sobre a moda.

## 5 CONCLUSÃO

Elaborar meios de trazer uma educação inclusiva dentro do sistema regular de ensino é uma forma de evoluirmos como sociedade, pensando também nas necessidades daqueles que carecem de novas práticas pedagógicas para a sua adaptação em sala de aula. A incorporação de princípios de desenho universal para aprendizagem, no qual, busca-se um ambiente de aprendizagem pensando na necessidade de todos os alunos, juntamente com o uso de tecnologias assistivas é uma maneira de alcançar essa educação inclusiva.

Associado ao DUA, pode-se aplicar metodologias ativas de modo a orientar o processo de ensino e aprendizagem em direção ao aluno, distinguindo do método tradicional de aprendizagem, onde o professor é o centro. Pensando nesses conceitos, foi elaborado um jogo educativo inclusivo em sala de aula visando a melhor inclusão de crianças com ou sem deficiência, mais precisamente um jogo de tabuleiro sobre o continente africano em parceria com os professores de geografia das turmas e a professora de educação especial.

Os questionários aplicados após a aplicação do jogo de tabuleiro, tanto para os professores de geografia e de educação especial, quanto para os alunos, continham o objetivo de compreender a visão dos mesmos sobre o uso desta metodologia ativa com o desenho universal para aprendizagem, de forma a perceber se deve ser incorporado nas práticas pedagógicas das turmas do Colégio de Aplicação UFSC.

Pode-se concluir que os professores de geografia apesar de concordarem que nem todos os estudantes se envolveram satisfatoriamente, o que já era esperado, pois cada aluno possui sua particularidade, e diferem-se em formas de engajamento, compreensão das informações e expressão do que sabem, mas de maneira geral concordam que a experiência de aplicar o jogo de tabuleiro foi lúdica e positiva, conseguindo proporcionar uma boa interação dos estudantes. Como recomendações futuras, sugeriram que devesse pensar em planejamentos pedagógicos sobre outros conteúdos utilizando metodologias similares a esta.

Em relação a professora de educação especial, ela destaca que os alunos com deficiência ficaram curiosos sobre o jogo, e os princípios DUA favorecem uma educação acessível a todos. Quanto aos alunos, através do questionário aplicado, foi possível perceber que em sua maioria gostaram da metodologia de aprender através

de um jogo de tabuleiro e apreciariam ter mais experiências como essa, sendo considerada uma metodologia de ensino positiva.

Por fim, espera-se que aumente a aplicação de práticas pedagógicas como esta nas salas de aula, e que os professores se sintam inspirados com este projeto para que desenvolvam mais atividades que ajudem na melhoria de ensino-aprendizagem nas instituições de ensino. Assim como espera-se que este trabalho de conclusão de curso tenha contribuído no aspecto social voltado à promoção da inclusão escolar.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDROWICZ, Laurence. **Floresta do Congo é um dos pulmões do planeta**. 2021. Disponível em: <https://pt.euronews.com/2021/11/08/floresta-do-congo-e-um-dos-pulmoes-do-planeta>. Acesso em: 15 set. 2023.

ALMEIDA, Rita de Cássia Gomes de Oliveira. **Desenho universal e tecnologia assistiva**: implementação de atividades pedagógicas para aluna com paralisia cerebral em classe comum. 2018. 206 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/10449/ALMEIDA\\_Rita\\_2018.pdf?sequen%20ce=4](https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/10449/ALMEIDA_Rita_2018.pdf?sequen%20ce=4). Acesso em: 25 mai. 2023.

AMARAL, Leo. **8 incríveis curiosidades sobre a Savana Africana**. 2018. Disponível em: <https://leiturinha.com.br/blog/curiosidades-sobre-a-savana-africana/#:~:text=Serengeti%20%C3%A9%20a%20savana%20mais%20famosa%20do%20mundo>. Acesso em: 14 set. 2023.

AMARAL, Rita de Cássia Borges de Magalhaes *et al.* Possibilidades e desafios para o ensino híbrido. In: ANDRADE, Dr. Darly Fernando *et al.* **Série Educar - Volume 14**: tecnologia. Belo Horizonte: Poisson, 2020. p. 8-166.

BATISTA, Cristina Abranches Mota; MANTOAN, Maria Teresa Egler. **Educação Inclusiva**: atendimento educacional especializado para a deficiência mental. 2. ed. Brasília: Mec/Seesp, 2006. 68 p.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva/Tecnologia e Educação, 2017. 20 p. Disponível em: [https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso em: 20 mai. 2023.

BLACKBOARD. **Salas de aula inclusivas**: uma estratégia e uma estrutura. Uma estratégia e uma estrutura. 2018. Disponível em: [https://help.blackboard.com/pt-br/Accessibility/Inclusive\\_Classrooms#:~:text=Salas%20de%20aula%20inc](https://help.blackboard.com/pt-br/Accessibility/Inclusive_Classrooms#:~:text=Salas%20de%20aula%20inc). Acesso em: 24 set. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2022**: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2023.

BRASIL. **DECRETO Nº 5.296 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004**. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI, **2021. Plano Nacional de Tecnologia Assistiva – PNTA**. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/pnta>. Acesso em: 01 jun. 2023.

CAST (Estados Unidos). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. 2018. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org>. Acesso em: 30 jul. 2023.

CHAMBERS, Dianne; COFFEY, Anne. Guidelines for designing middle-school transition using universal design for learning principles. **Improving Schools**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 29-42, 19 dez. 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1365480218817984>.

CHTENA, Natacha. **Teaching Tips For an UDL-Friendly Classroom**: advice for implementing strategies based on universal design for learning. 2016. Disponível em: <https://www.insidehighered.com/blogs/gradhacker/teaching-tips-udl-friendly-classroom>. Acesso em: 27 mai. 2023.

Colégio de Aplicação UFSC – CA UFSC. Histórico do CA. Florianópolis: 2023. Disponível em: [https://www.ca.ufsc.br/historico-do-ca/#:~:text=O%20Col%C3%A9gio%20de%20Aplica%C3%A7%C3%A3o%20foi,Catarinense%20de%20Filosofia%20\(FCF\)](https://www.ca.ufsc.br/historico-do-ca/#:~:text=O%20Col%C3%A9gio%20de%20Aplica%C3%A7%C3%A3o%20foi,Catarinense%20de%20Filosofia%20(FCF)). Acesso em: 17 jun. 2023.

Colégio de Aplicação UFSC – CA UFSC. Notícias da UFSC. Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://noticias.ufsc.br/>. Acesso em: 17 jun. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de saúde 2019**. Ciclos de vida: deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IEA, Internacional Ergonomics Association. **What Is Ergonomics (HFE)?** 2000. 1 p. Disponível em: <https://iea.cc/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 614 p.

IIZUKA, Edson Sadao. O Método do Caso de Harvard: Reflexões Sobre sua Pertinência ao Contexto Brasileiro. *In*: XXXII ENCONTRO DA ANPAD. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, RJ: 2008.

Instituto de Tecnologia Social – ITS BRASIL. **Tecnologia Assitiva nas Escolas**: recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência. São Paulo: ITS BRASIL, 2008. 62 p.

KORTERING, Larry J.; MCCLANNON, Terry W.; BRAZIEL, Patricia M.. Universal Design for Learning: a look at what algebra and biology students with and without high incidence conditions are saying. **Remedial And Special Education**, [S.L.], v. 29, n. 6, p. 352-363, dez. 2008. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0741932507314020>.

MARBOUTI, Farshid *et al.* Relationship Between Time of Class and Student Grades in an Active Learning Course. **Journal Of Engineering Education**, [S.L.], v. 107, n. 3, p. 1-23, jul. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jee.20221>.

MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario Cesar (org.). **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier/ Abepro, 2011. 648 p.

MOORE, Stephanie L.. David H. Rose, Anne Meyer, Teaching Every Student in the Digital Age: universal design for learning. **Educational Technology Research And Development**, [S.L.], v. 55, n. 5, p. 521-525, 17 ago. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-007-9056-3>.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2017. p. 1-297. (Desafios da educação).

MOREIRA, Éric. **Afinal, quem construiu as pirâmides do Egito?** 2023. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/afinal-quem-construiu-piramides-do-egito.phtml>. Acesso em: 15 set. 2023.

NELSON, Loui Lord. **Design and Deliver: planning and teaching using universal design for learning**. Paul H. Brookes Publishing Co., 2014. 539 p.

OLIVEIRA, Amália Rebouças de Paiva e *et al.* Desenho universal para aprendizagem e tecnologia assistiva: complementares ou excludentes?. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, p. 3034-3048, dez. 2021. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educacao. <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v16iesp.4.16066>.

OLIVEIRA, Amália Rebouças de Paiva e *et al.* Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma revisão sistemática da literatura internacional. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 675-690, dez. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-65382519000400009>.

PÉRET, Adriana de Castro Amédée *et al.* Capacitação docente na técnica do método do casoestratégia para a qualificação do processo ensino aprendizagem no ensino híbrido. *In*: ANDRADE, Dr. Darly Fernando *et al.* **Série Educar - Volume 14: tecnologia**. Belo Horizonte: Poisson, 2020. p. 8-166.

PINTO, Rochelly Sirremes *et al.* **A Ergonomia no Processo de Desenvolvimento de Produto: estudo e avaliação no projeto de um porta esmalte**. *In*: ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção 34., 2014, Curitiba. Anais. Curitiba, 2014.

Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva – PNEEPEI. Brasília: MEC/SEESP, 2007. 15 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

POKER, Rosimar Bortolini; NAVEGA, Marcelo Tavella; PETITTO, Sônia. **Acessibilidade na Escola Inclusiva: tecnologias, recursos e o atendimento educacional especializado**. 4. ed. Marília: Cultura Acadêmica, 2012. 192 p. Disponível em: [https://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/ED\\_AA\\_ACESSIBILIDADE-NA-ESCOLA-INCLUSIVA-TECNOLOGIAS-RECURSOS-E-O-ATENDIMENTO-EDUCADIONAL-ESPECIALIZADO\\_OFICINA-UNIVERSIT%C3%81RIA.pdf](https://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/ED_AA_ACESSIBILIDADE-NA-ESCOLA-INCLUSIVA-TECNOLOGIAS-RECURSOS-E-O-ATENDIMENTO-EDUCADIONAL-ESPECIALIZADO_OFICINA-UNIVERSIT%C3%81RIA.pdf). Acesso em: 25 mai. 2023.

PUJOL, Leonardo; GARATTONI, Bruno. **A ciências dos diamantes**. 2023. Disponível em: <https://super.abril.com.br/tecnologia/a-ciencia-dos-diamantes>. Acesso em: 15 set. 2023.

SCIULO, Marília Mara. **5 grandes cidades da África cuja importância você talvez não conheça**. 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2020/12/5-grandes-cidades-da-africa-cuja-importancia-voce-talvez-nao-conheca.html>. Acesso em: 14 set. 2023.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. p. 1-116.

TODOS PELA EDUCAÇÃO (Brasil) (org.). **Educação Inclusiva: recomendações de políticas de educação inclusiva para governos estaduais e federal**. São Paulo: Todos Pela Educação, 2022. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2022/08/educacao-ja-2022-educacao-incl>. Acesso em: 09 jul. 2023.

UNESCO, 1994, Salamanca. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Política e Práticas na Área das Necessidades Educativas Es**. Brasília: Unesco, 1998. 4 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em: 27 jul. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Proposta Pedagógica de inclusão educacional do Colégio de Aplicação/UFSC**. Florianópolis, SC, 2014. Disponível em: <https://capl.paginas.ufsc.br/files/2020/08/Proposta-Pedag%C3%B3gica-de-Inclus%C3%A3o-Educacional.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2023.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2017. p. 1-297. (Desafios da educação).

WHITE, D. Heather; ROBERTSON, Lorayne. Implementing assistive technologies: a study on co-learning in the canadian elementary school context. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 51, p. 1268-1275, 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.003>

ZULIANI, Maria Lucia da Silva; BERGHAUSER, Neron Alípio Cortes. Tecnologias assistivas na educação inclusiva. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, Medianeira, v. 8, n. 16, p. 1-16, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>. Acesso em: 15 maio 2023.

## APÊNDICE A – REGRAS DO JOGO CONTINENTE AFRICANO

### CONTINENTE AFRICANO (REGRAS DO JOGO)

#### PREPARE O TABULEIRO:

- Divida a turma em 5 equipes. Cada equipe representará uma região do continente africano (África Setentrional, África Ocidental, África Oriental, África Central e África Meridional), definidas por meio de sorteio ou a livre escolha.
- Cada equipe possui uma peça que representa a sua região/cor (Pirâmide Amarelo – África Setentrional; Prédio Azul – África Ocidental; Montanha Verde – África Oriental; Floresta Vermelho – África Central; Diamante Preto – África Meridional).
- Coloque as peças em suas respectivas regiões/cores correspondentes.
- Forme 5 montes de cartas separadas por cores.
- Cada monte de carta contém 9 cartas com perguntas sobre aspectos: econômico, físico-natural, histórico-cultural, população e socioambiental.
- As fichas de pontuação serão distribuídas pelo mediador/professor durante o jogo, após cada pergunta acertada.

#### COMO JOGAR:

- O jogo inicia pela equipe sorteada, seguindo no sentido horário.
- A equipe deverá responder a carta da cor da região em que sua peça se encontra, começando selecionando pela sua região. Caso acerte, a equipe ganha 2 fichas de jogo.
- Após responder à pergunta, a equipe deverá mover-se seguindo o sentido horário para a próxima região.
- Caso a equipe erre a pergunta, a próxima equipe do sentido horário (equipe seguinte) pode responder. Acertando a pontuação é dividida entre essas duas equipes, uma ficha para cada. Mas se errar, nenhuma das duas equipes ganha fichas.
- Quando a equipe retornar a sua região, deve responder a carta bônus relacionada a sua cor/região, caso acerte ganha 4 fichas, caso erre, não ganha fichas, sem direito a ajuda de outra equipe.
- Após todos responderem a carta bônus, cada equipe conta as suas fichas expostas no tabuleiro. A equipe com maior número de fichas será a vencedora.

Fonte: Autora, 2023.

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PROFESSORES DE GEOGRAFIA 8º ANO E PROFESSORA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL

### Questionário Geral - Professores 8º Ano

Após a aplicação do jogo de tabuleiro sobre o Continente Africano em sala de aula, gostaríamos de sua opinião quanto ao uso desta metodologia ativa com DUA - Desenho Universal para Aprendizagem\* para o processo de ensino-aprendizagem de ensino fundamental.

\*Desenho Universal para Aprendizagem - proposta de ambientes e aulas livres de barreiras, ou seja, um ambiente rico de aprendizagem projetado pensando na necessidade de todos os alunos, incluindo aqueles com deficiências.

As perguntas de múltipla escolha possuem escala de 1 a 5, sendo:

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo
- 3 - Não concordo, nem discordo
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo totalmente

A presente proposta faz parte de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Engenharia de Produção da UFSC, desenvolvido pela aluna Amanda Santos Lima, sob orientação da prof Lizandra Vergara.

Agradecemos imensamente sua contribuição!

\* Obrigatória

1. Os alunos se referiram ao Jogo de Tabuleiro como algo positivo? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Você percebeu que os alunos se sentiram mais engajados com a aula através do jogo de tabuleiro, comparado ao modelo tradicional? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Os alunos com deficiência se envolveram mais em sala de aula com a aplicação do jogo de tabuleiro? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Durante o jogo, você percebeu uma melhor interação dos alunos com deficiência com os alunos sem deficiência? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. Você gostaria de continuar utilizando a prática de incorporar os princípios de *Desenho Universal para Aprendizagem* nas práticas pedagógicas propostas em sala de aula? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Em geral, você acha que os alunos com maior dificuldade de concentração e aprendizagem nessa disciplina tiveram um rendimento melhor? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. Você acha que essa experiência deve ser repetida nas próximas turmas do 8º ano? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8. De forma geral, qual foi a maior diferença percebida em relação ao processo de aprendizagem por jogos de tabuleiro quando comparado com o método tradicional? \*

9. Você é professor de \*

- Geografia
- Educação Especial

10. Como professor de geografia acostumado a ensinar sobre o Continente Africano pelo método tradicional, o que achou da experiência de aplicar um jogo de tabuleiro como complemento ao processo de ensino-aprendizagem? \*

11. Comente sobre sua percepção quanto à interação durante o jogo dos alunos (sem e com deficiência) e quanto à absorção do conteúdo da disciplina. \*

12. Há algo a mais que gostaria de comentar/ sugerir sobre esse projeto? \*

13. Como professora de educação especial, você acha que os alunos com deficiência se sentiram mais incluídos e engajados? Comente sua percepção. \*

14. Você acha que os alunos com deficiência gostaram da experiência? \*

15. Quais os possíveis impactos da proposta de metodologia ativa com DUA aplicada em sala de aula sobre o processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência? \*

16. Há algo a mais que gostaria de comentar/ sugerir sobre esse projeto? \*

Fonte: Autora com auxílio da Microsoft Forms, 2023.

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ALUNOS 8º ANO

### Questionário Alunos

Este questionário avalia o quanto o jogo de tabuleiro contribuiu na sua aprendizagem.

As perguntas possuem escala de 1 a 5, sendo:

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo
- 3 - Não concordo, nem discordo
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo totalmente

\* Obrigatória

1. Você achou o Jogo de Tabuleiro uma metodologia de ensino positiva? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Comparado ao ensino tradicional, você considera que a aplicação do jogo contribuiu para o seu aprendizado? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Você gostou da experiência de aprender mais sobre as regiões da África através de um jogo de tabuleiro? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Você se sentiu mais engajado/integrado com os seus colegas jogando este jogo de tabuleiro? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. Você gostaria que tivesse mais experiências como essa em sala de aula? \*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Fonte: Autora com auxílio da Microsoft Forms, 2023.

## ANEXO A – AÇÕES DAS PEDAGOGAS COM HABILITAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL

Objetivos Gerais	Objetivos Específicos	Desenvolvimento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver ações pedagógicas de caráter inclusivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar com os professores da Educação Especial para atuar em sala de aula, ou em outros espaços em que sejam desenvolvidas as práticas pedagógicas e em sala multifuncional.</li> <li>• Avaliar e acompanhar pedagogicamente o processo de inclusão e de aprendizagem dos alunos com deficiências, transtornos, altas habilidades/superdotação, juntamente com os demais profissionais envolvidos.</li> <li>• Organizar junto com os professores ações e estratégias pedagógicas para a efetivação do processo de inclusão educacional desses alunos.</li> <li>• Acompanhar, quando necessário e acordado previamente em reunião de planejamento, os alunos nas saídas de campo e viagens de estudos, compartilhando e corresponsabilizando-se com o trabalho dos professores envolvidos na atividade.</li> <li>• Dar fundamentação e instrumentalização pedagógica aos professores para mediação do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula ou em outros espaços em que sejam desenvolvidas as práticas pedagógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Equipe multiprofissional do NAE promoverá estudos de caso, considerando a avaliação diagnóstica e observações em sala de aula ou em outros espaços em que sejam desenvolvidas as práticas pedagógicas, relato dos professores e de responsáveis, enfatizando a inserção social e os processos de ensino-aprendizagem. Articular com a equipe de profissionais da escola a flexibilização de uso do material pedagógico, adaptação de equipamentos, adaptação da estrutura curricular, capacitação adequada de recursos humanos, eliminação de barreiras de qualquer natureza e processos diferenciados de avaliação.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartilhar a responsabilidade pelas atividades de vida autônoma dos alunos com deficiências, transtornos, altas habilidades/superdotação.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar espaços de discussão pedagógica e estudo com os professores, professores da Educação Especial, profissionais de apoio, coordenação de grau, orientação educacional, supervisão e estagiários/bolsistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir as ações pedagógicas de sala de aula ou em outros espaços em que sejam desenvolvidas as práticas pedagógicas;</li> <li>• Trocar informações sobre o aluno e seu processo de aprendizagem;</li> <li>• Planejar estratégias pedagógicas diferenciadas, visando superação de dificuldades educacionais, no âmbito social e cognitivo;</li> <li>• Compartilhar materiais teóricos que subsidiem o trabalho pedagógico;</li> <li>• Construir com os professores processos e registros avaliativos;</li> <li>• Mapear existência de barreiras arquitetônicas, pedagógicas e atitudinais.</li> <li>• Criar espaços coletivos de diálogo e reflexão sobre temáticas relacionadas à educação inclusiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As ações acontecerão conforme planejamento prévio, com os professores;</li> <li>• Observações em sala de aula ou em outros espaços em que sejam desenvolvidas as práticas pedagógicas darão subsídios a esse trabalho;</li> <li>• Grupos de estudos e reuniões envolvendo a participação da comunidade escolar.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover encontros com os alunos e respectivos responsáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar espaço de interlocução entre responsáveis pelos alunos e escola;</li> <li>• Conhecer a realidade do contexto familiar do aluno;</li> <li>• Articular ações visando melhorias nos processos de ensino-aprendizagem;</li> <li>• Acompanhar o ingresso dos alunos com</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniões acontecerão sempre que necessário, podendo ter caráter individual ou coletivo;</li> <li>• Todos os encontros serão registrados no sistema CAPL;</li> <li>• Escuta aos educandos;</li> </ul>

	<p>deficiências, transtornos, altas habilidades/superdotação no CA;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer entrevista inicial com os responsáveis pelos alunos;</li> <li>• Oportunizar espaços de encontros com os alunos acolhendo-os em suas dúvidas vivenciadas no espaço escolar;</li> <li>• Promover espaços de interlocução e integração dos responsáveis de todos os alunos do Colégio de Aplicação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimento e acompanhamento sistemático dos alunos.</li> <li>• Promoção de cultura de solidariedade e suporte às necessidades do outro.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar reuniões com profissionais que atendem, fora da escola, os alunos acompanhados pelo NAE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trocar informações sobre o aluno, visando seu desenvolvimento global;</li> <li>• Avaliar as dificuldades e necessidades pedagógicas dos alunos, levando-se em conta suas especificidades;</li> <li>• Trocar experiências metodológicas que visem o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniões ocorrerão com instituições que oferecem Atendimento Educacional Especializado aos alunos que frequentam as turmas do ensino regular do CA;</li> <li>• Encontros com profissionais de outras áreas como, fonoaudiologia, psicopedagogia, psiquiatria, neurologia etc., poderão ser solicitadas pelo Colégio, pelos responsáveis ou pelos próprios profissionais, sempre que necessário;</li> <li>• Diálogo e articulação com instituições de atendimento especializado;</li> <li>• Todos os encontros serão registrados no sistema CAPL;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontros podem acontecer no CA ou em outros espaços;</li> <li>• As reuniões devem contar, sempre que necessário, com a presença dos professores da Educação Especial.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar grupo de estudos e participar de projetos de extensão e pesquisa na escola e na UFSC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar espaço de estudo e discussão coletiva com o intuito de planejar ações pedagógicas coerentes com as finalidades propostas;</li> <li>• Desenvolver práticas pedagógicas inclusivas e produzir conhecimento em função de uma melhor qualidade de ensino;</li> <li>• Construir conhecimentos a partir das experiências vivenciadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O planejamento dos encontros deverá ser discutido com a comunidade escolar para definição de participantes, local e periodicidade de encontros.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver Tecnologias Assistivas e materiais adaptados, em conjunto com fonoaudiólogos e professores da Educação Especial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir tecnologias e recursos que possibilitem a superação de barreiras que impedem o pleno aproveitamento do potencial de aprendizagem dos alunos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essas ações serão desenvolvidas a partir da assessoria da equipe multidisciplinar e da avaliação das necessidades específicas de cada educando;</li> <li>• Visitas a instituições, feiras e oficinas.</li> <li>• Solicitação para aquisição de materiais adaptados e recursos.</li> <li>• Colaboração, elaboração e organização de materiais adaptados aos alunos de acordo com as áreas de conhecimento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar nas reuniões de planejamento, cuja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar de forma articulada com orientação educacional,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conselhos de classe contarão com a presença de</li> </ul>

<p>nomenclatura utilizada, atualmente, pelo CA é “reunião de série”, e conselhos de classe.</p>	<p>coordenação de ensino, supervisão escolar e corpo docente.</p>	<p>pedagoga da educação especial quando houver aluno que apresente NEE;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conselhos de classe contarão com a presença de profissionais do serviço social, psicologia e fonoaudiologia quando a NEE do aluno assim exigir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar e participar de Curso de Formação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar de cursos, palestras, fóruns, seminários, congressos, vídeo conferências, defesa de mestrado e doutorado e debates com o objetivo de atualização teórica e prática;</li> <li>• Organizar cursos de formação para a comunidade escolar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A participação do NAE em cursos de dar-se-á conforme interesse e necessidade do mesmo e mediante liberação da direção;</li> <li>• Os cursos de formação à comunidade escolar ocorrerão pelo menos uma vez ao ano;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar e supervisionar estagiários/bolsistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar estagiários/bolsistas para turmas de ensino fundamental e médio;</li> <li>• Possibilitar aos estagiários/bolsistas novos conhecimentos na área da educação especial e práticas educacionais inclusivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A seleção dar-se-á por meio de entrevistas após divulgação de número de vagas;</li> <li>• O processo de seleção acontecerá no início do semestre letivo do CA ou sempre que houver necessidade de substituição de estagiários/bolsistas;</li> <li>• Nos processos de formação serão tratados assuntos referentes à rotina de trabalho, funções e atribuições dos envolvidos no processo pedagógico.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar projetos e relatórios associados à inclusão educacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traçar metas e diretrizes de trabalho para melhor desenvolvimento do mesmo.</li> <li>• Elaborar relatório de atividades que permitam a avaliação dos resultados obtidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os documentos serão apresentados e discutidos com a Direção e/ou demais participantes do projeto quando este envolva outros segmentos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar da elaboração de proposta pedagógica inclusiva no Colégio de Aplicação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar de ações que possibilitem a inclusão educacional de forma institucional, garantindo a acessibilidade, nas suas diversas formas às pessoas com deficiências, transtornos, altas habilidades/superdotação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação na elaboração de editais de contratação de estagiários/bolsistas.</li> <li>• Assessoria na elaboração de editais para a entrada de alunos com deficiência.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgar ações de caráter inclusivo, desenvolvidas no CA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a comunidade da UFSC e a sociedade em geral, sobre as ações em prol da inclusão educacional desenvolvidas no CA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A divulgação ocupará espaços em jornais e nas páginas da internet da UFSC e do CA</li> </ul>

Fonte: Proposta Pedagógica de inclusão educacional do Colégio de Aplicação/UFSC, 2014.

## ANEXO B – GABARITO DAS QUESTÕES DO JOGO

Gabarito Jogo	
Região África Setentrional - Amarelo	Região África Oriental - Verde
b) Marrocos, Argélia e Tunísia c) Árabe b) Egípcia a) Líbia e Egito c) Nilo a) Atlas a) Jovens c) Islamismo b) O cultivo em suas margens férteis a) Líbia	a) África Subsaariana c) Sudão do Sul c) Etiópia b) Ruanda c) Quênia
	Região África Central - Vermelho
	c) República Democrática do Congo b) Rio Congo a) Florestas c) Coltan b) Francês a) 50% b) Ebola c) Mais de 4 filhos por mulher a) Guiné Equatorial c) Madeira
Região África Ocidental - Azul	Região África Meridional - Preto
b) Sahel a) Lagos b) Mali e Senegal a) Petróleo, ferro, diamante e produtos agrícolas a) Extração de petróleo c) Irrigação e produção de energia hidrelétrica c) Nigéria c) Império do Mali a) Franco CFA b) Desertificação	c) Nelson Mandela a) Baixa precipitação b) HIV b) África do Sul c) Namíbia a) Botsuana b) 1994 b) Português c) África do Sul c) Entre 55 e 60 anos
Região África Oriental - Verde	
c) Mar Mediterrâneo ao oceano Índico a) Na dominação europeia durante o colonialismo e o imperialismo a) Kilimanjaro c) Tanto no hemisfério Sul, como no Norte b) Ruptura	

Fonte: Elaborado pelos Docentes da disciplina, 2023.