



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Fotos Sentidas e Faladas: acessibilidade às imagens da cidade de Curitiba com indícios do Desenho Universal para Aprendizagem

Juliana Alves Brungari Raffaelli¹

Anderson Roges Teixeira Góes²

Janaina Zanon Roberto Stellfeld³

Resumo do trabalho: Foi desenvolvido com estudantes do ciclo II, 4º e 5º ano, do Ensino Fundamental, no Espaço *Maker* do Farol do Saber e Inovação, anexo a Escola Municipal Elza Lerner. O objetivo foi o desenvolvimento de fotografias tridimensionais audiotáteis da nossa cidade. Através de rodas de conversas entre os estudantes e jovens da comunidade com deficiência visual, foram apresentadas soluções e ideias para a criação de protótipos audiotáteis. A pesquisa foi de caráter interdisciplinar, utilizando componentes curriculares das áreas de Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. A metodologia foi o construcionismo, com abordagem na Aprendizagem Criativa, combinando a experimentação, a criatividade, a tecnologia em uma Educação Inclusiva e significativa. Para as análises buscaram-se indícios e relações com a abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) em toda proposta apresentada. Portanto, o projeto demonstrou que ao fundamentar-se no DUA é possível criar um ambiente educacional inclusivo, envolvente e relevante, preparando os estudantes para se tornarem cidadãos críticos, criativos e engajados em nossa sociedade.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; tecnologia; acessibilidade; fotografia audiotátil; Desenho Universal para Aprendizagem.

Introdução

Considerando que o estudante ao chegar à escola traz consigo a sua própria história, bem como suas narrativas, deve-se atentar que ele, enquanto pequeno cidadão da cidade precisa conhecer fatos históricos que a transformaram em como a conhecemos hoje. Tendo nossa cidade de Curitiba⁴, o título de Cidade mais Inteligente e Conectada do Brasil e sendo ela, participante da Associação Internacional de Cidades Educadora⁵, vemos a educação como papel fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva, com uma comunidade conhecedora da sua realidade e capaz de nela interferir positivamente. Realizar um trabalho de construção de cidadania transcendendo os muros

¹ Universidade Federal do Paraná, julianabrungrari@ufpr.br

² Universidade Federal do Paraná, artgoes@ufpr.br

³ Universidade Federal do Paraná, janaeducar@gmail.com

⁴ Ranking do evento Smart Cities Brasil 2022. O estudo contava com 11 eixos, entre eles: mobilidade, educação e tecnologia e inovação. A cidade de Curitiba alcançou a 1ª posição com nota: 38,571. Disponível em: <https://ranking.connectedsmartcities.com.br/> Acesso em: 20 jul. 2023.

⁵ Curitiba está no rol de cidades na Associação Internacional de Cidades Educadoras desde 2019, por seguir os princípios que regem o documento intitulado Carta das Cidades Educadoras, apresentado em encontro na cidade de Barcelona em 1990. Disponível em: <https://www.edcities.org/pt/carta-das-cidades-educadoras/> Acesso em: 20 jul. 2023.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

da escola, e criar possibilidades fazer para que os estudantes vivenciem e construam protótipos acessíveis a pessoas com deficiência visual, pode contribuir na formação de cidadãos conscientes. A união de ambientes diferentes, de estudantes da escola com a comunidade, e das diversas áreas de conhecimento, possibilita um trabalho abrangente e interativo. De acordo com Campos (2012), o ensino interdisciplinar permite ao estudante perceber que existe uma estreita relação de dependência entre os diversos direitos e deveres de cidadania. Visando uma Educação Inclusiva e o acesso à arte para todos, o objetivo desse projeto foi o desenvolvimento de fotografias tridimensionais audiotáteis da nossa cidade.

A educação inclusiva diz respeito a todos: a diversidade é uma característica inerente a qualquer ser humano. É abrangente, complexa e irreduzível. Acreditamos, portanto, que a educação inclusiva, orientada pelo direito à igualdade e pelo respeito às diferenças, deve considerar não somente as pessoas tradicionalmente excluídas, mas todos os estudantes, educadores, famílias, gestores escolares, gestores públicos, parceiros etc. (MENDES, 2020, p. 38).

Foi realizado no Farol do Saber e Inovação, espaço anexo a Escola Municipal Elza Lerner. Nesse espaço educacional, é seguida uma proposta pedagógica Construtivista que enfatiza a importância de envolver os estudantes em atividades práticas e desafiadoras que os levem a explorar, refletir, questionar e construir ativamente seu próprio conhecimento, tendo o professor como um agente facilitador. Segundo Bruner (1976), a educação deve ser vista como um processo de descoberta e construção ativa de conhecimento. As principais abordagens utilizadas são a Aprendizagem Criativa, que busca promover a criatividade de atividades práticas e interativas, e o *STEAM*, que integra as disciplinas de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática, e auxilia a resolução de problemas. Juntas, essas abordagens visam estimular a imaginação e a habilidade de resolução de problemas no ambiente escolar. Segundo Curitiba (2018, p. 16), esses espaços educacionais visam desenvolver projetos que motivem os estudantes a acreditar em sua capacidade de realizar qualquer coisa, estimulando a criatividade e a confiança para que se tornem protagonistas de suas vidas e de suas comunidades. Os estudantes envolvidos no projeto estavam matriculados nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.

As técnicas utilizadas no desenvolvimento dos protótipos seguiram a abordagem do processo criativo da Espiral da Aprendizagem Criativa descrita por Resnick (2020), onde o indivíduo imagina o que quer construir, cria, brinca, compartilha, reflete sobre o que



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

construiu e volta a imaginar. Resnick (2020) ainda cita os princípios norteadores dos quatro Ps, que são: Projetos (criação do projeto a ser trabalhado), Paixão (interesse do estudante em aplicar o projeto), Pares (colaboração com parceiros para compartilhar o trabalho desenvolvido) e Pensar brincando (exploração lúdica e experimentação de novas maneiras de atingir os objetivos). Além desses princípios, incluímos um quinto P, o Propósito, proposto por Curitiba (2018), que envolve seguir um propósito ao planejar e desenvolver projetos que beneficiem outras pessoas, multiplicando e compartilhando o aprendizado. Também incorporamos um sexto P, as Poderosas Ideias, seguindo o conceito de Aprendizagem por Projetos baseado no Construcionismo de Seymour Papert (1980), onde os alunos são incentivados a desenvolverem projetos significativos e criativos, utilizando a tecnologia como uma ferramenta poderosa para construir, experimentar, aprender, valorizando o aprendizado por meio de erros, encorajando os estudantes a experimentarem, a falharem e a aprenderem com suas próprias tentativas. Ao incorporar as Poderosas Ideias de Papert em nossas práticas educacionais, buscamos cultivar o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, preparando nossos alunos para enfrentarem os desafios de forma inovadora e colaborativa.

Com isso, durante as análises, foram buscados indícios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) em todas as práticas desenvolvidas e aplicadas no projeto. Investigar esses indícios é essencial para promover uma educação inclusiva, que valorize a diversidade e ofereça oportunidades equitativas de aprendizado. Segundo Cast (2018), o DUA reconhece as diferenças individuais dos estudantes, como seus estilos de aprendizagem e habilidades, e ao incorporar esses elementos nas práticas educacionais, cria-se um ambiente de aprendizagem acessível e envolvente, no qual cada estudante pode alcançar seu potencial máximo.

Os cinco Ps

Nesta seção detalhamos os cinco Ps da Espiral da Aprendizagem Criativa, sendo os quatro primeiros originários da teoria e o quinto acrescentado nos documentos curriculares do município em questão.

a) Projeto

O primeiro passo do projeto foi fazer com que os estudantes conhecessem o bairro e a cidade onde moram por meio da exploração da história, mapas e fotografias. Eles foram



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

incentivados a investigar como o local era no passado, como é atualmente e como mudou ao longo dos anos. Para isso, utilizamos a ferramenta *Google Earth*⁶, que possibilitou uma compreensão histórica e uma visão de escalas regionais e globais. Essa etapa abrangeu componentes curriculares de Geografia, História e Matemática.

b) Paixão

Na segunda etapa, os estudantes realizaram pesquisas sobre os pontos turísticos da cidade e, em equipe, selecionaram as imagens que seriam transformadas em experiências sensoriais (sentidas) e verbais (faladas). Foi notável o crescente interesse dos estudantes no desenvolvimento do trabalho em cada aula ministrada.

Figura 1: Foto Sentida e Foto Original



Fonte – Foto Sentida, Os Autores (2019). Foto Original, CASTELLANO, Daniel; Disponível em <https://turismo.curitiba.pr.gov.br/fotos/bosque-alemao/152/77/>. Acesso em: 18 mai 2023.

A atividade da "Foto Sentida e Foto Original" proporcionou uma experiência única, em que os estudantes puderam vivenciar a importância da acessibilidade e da inclusão na representação visual do mundo ao seu redor.

c) Pares

Fizemos uma parceria com a professora de Artes, idealizadora do projeto “Ver com as Mãos” e responsável pelo acesso a arte de um grupo de jovens universitários com deficiência visual. Aconteceram durante o processo, diversas rodas de conversa entre os estudantes e esses jovens. Esses encontros proporcionaram debates sobre acessibilidade, inclusão e os protótipos desenvolvidos. As ideias eram colocadas em prática a partir dessas interações entre os dois grupos.

⁶ O *Google Earth* é um software gratuito desenvolvido pelo *Google* que contribui para o desenvolvimento do pensamento espacial e matemático dos estudantes. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em 20 de jul. 2023.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Figura 2: Estudantes e parceiros e rodas de conversa



Fonte – Os Autores (2019)

d) Pensar Brincando

No processo de criação das Fotos Sentidas e Faladas (audiotáteis), os estudantes utilizaram o programa *Tinkercad*⁷ para criar protótipos dos pontos turísticos, explorando conceitos matemáticos como medidas e geometria. Para isso, foram utilizados materiais como materiais recicláveis, massa de modelar de EVA, tintas, protótipos 3D impressos por impressora e caneta, além de computadores, celulares e componentes eletrônicos.

Figura 3: Protótipos impressos em 3D e estudantes em processo de criação.



Fonte – Os Autores (2019)

As fotos foram descritas por meio de texto e transformadas em áudios utilizando o aplicativo *Podcasters*⁸ o que contribuiu para o desenvolvimento de habilidades no componente de Língua Portuguesa.

A atitude do professor será, portanto, determinante para o comportamento e as reações do grupo para com o colega com deficiência. Incentivar os estudantes a fazer pesquisas e levantar dados sobre o tema, visitar espaços acessíveis, trazer notícias divulgadas pela mídia, tudo isso pode ser explorado em sala de aula em diversas disciplinas e não como um tema à parte. Isso será fundamental para que hoje e no futuro os

⁷ O *Tinkercad* é um software gratuito desenvolvido pela *Autodesk*. Adequado para modelagem 3D, é indicado para professores e alunos usarem em sala de aula. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 20 de jul. 2023.

⁸ O *Podcasters*, anteriormente conhecido como *Anchor*, é um aplicativo para fazer podcasts oferecido pelo Spotify. Disponível em: <https://podcasters.spotify.com/> Acesso em: 20 jul. 2023.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

estudantes possam ter uma visão mais humana e acessível do mundo em que vivem, preocupando-se nos espaços que convivem e em suas futuras profissões em como transformar a sociedade em um lugar mais justo e inclusivo, mais pacífico e amoroso. (MOTTA, 2018, p. 12).

Portanto, abordar a temática da inclusão e acessibilidade de forma integrada e transversal nas disciplinas escolares é essencial para formar estudantes conscientes, engajados e comprometidos em construir um mundo mais justo, inclusivo e acolhedor para todos.

Figura 4: Testando a Foto Sentida e Falada - Imagem com audiodescrição



Fonte – Os Autores (2019)

O projeto "Testando a Foto Sentida e Falada - Imagem com audiodescrição" exemplifica essa abordagem, ao utilizar recursos tecnológicos para promover a compreensão e apreciação da arte por meio da audiodescrição, tornando-a acessível a pessoas com deficiência visual.

e) Propósito

De acordo com os relatos das professoras responsáveis pelas turmas, houve uma melhoria significativa nos componentes curriculares abordados, mesmo sem os estudantes terem conhecimento prévio sobre o que estavam aprendendo. Esse trabalho gerou muitas discussões entre os participantes sobre temas relevantes em nossa sociedade, como ajuda ao próximo, educação inclusiva, acessibilidade e mobilidade urbana. Com base nesse *brainstorming* (tempestade de ideias) sugerido pelos estudantes, sentimos a necessidade de expandir o projeto abrangendo os tópicos discutidos por eles e, ainda, abordá-lo na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), pois há indícios desta abordagem na prática desenvolvida, como pode ser verificado a seguir.

Indícios do Desenho Universal para Aprendizagem

O Desenho Universal surgiu nas áreas de arquitetura e design para criar produtos e ambientes acessíveis a todas as pessoas, independentemente de suas habilidades. Foi



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

cunhado por Ronald L. Mace na década de 1980. O conceito parte da diversidade humana como natural e propõe abordagens inclusivas desde o início do processo de design. Ganhou destaque com o livro "Desenho Universal em Habitação" em 1988. Ampliou-se para outras áreas como transporte, tecnologia, comunicação, educação e serviços. Com isso deu origem a sete princípios adotados mundialmente, igualitário; adaptável, óbvio, conhecimento, seguro, sem esforço e abrangente. O DU visa garantir plena acessibilidade (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2016) No contexto educacional, surgiu o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). O objetivo fundamental é promover inclusão e acessibilidade, reconhecendo e valorizando a diversidade humana.

O DUA é uma abordagem pedagógica que busca promover a inclusão e o acesso ao ensino para todos os estudantes, independentemente de suas habilidades, necessidades ou características individuais. O DUA se baseia em três princípios fundamentais e oferece diretrizes práticas para sua aplicação. O primeiro princípio tem como objetivo engajar os estudantes, proporcionando opções que despertem seu interesse, mantenha seu esforço e promovam sua autorregulação. O segundo princípio trata da representação, oferecendo opções para perceber, compreender e utilizar a linguagem. O terceiro princípio aborda a ação e expressão, oferecendo opções para ação física, expressão, comunicação e execução de funções. Essas diretrizes são ferramentas que apoiam o processo de ensino-aprendizagem, oferecendo suporte aos professores e sendo acessíveis a todos os estudantes. Elas podem ser combinadas de acordo com os objetivos específicos de aprendizagem, sem uma ordem definida (CAST, 2018).

Com vistas a buscar indícios do DUA na proposta desenvolvida com estudantes do ciclo II, 4º e 5º ano, do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Curitiba, mais precisamente, no Espaço *Maker* (criadora) do Farol do Saber e Inovação, ao utilizar a exploração da história, mapas e fotografias, os estudantes têm acesso a múltiplas formas de representação do conteúdo, adaptando-o às suas necessidades e preferências individuais. A ferramenta Google Earth oferece opções de compreensão, permitindo uma visão histórica e global do conteúdo, de acordo com as habilidades e preferências de cada estudante. O projeto desperta o engajamento e a motivação dos estudantes ao investigar as mudanças do local ao longo do tempo. Além disso, relaciona-se aos componentes curriculares de Geografia, História e Matemática, tornando o conteúdo mais relevante e significativo para a vida cotidiana dos estudantes. A flexibilidade e personalização do projeto permitem que



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

os estudantes explorem seu bairro e cidade de forma personalizada, de acordo com suas preferências e ritmos de aprendizagem, utilizando diferentes recursos e ações exploratórias.

Ao transformar as imagens dos pontos turísticos em experiências sensoriais e verbais, os estudantes têm acesso ao conteúdo por meio de diferentes modalidades sensoriais, atendendo às suas necessidades individuais. Além disso, eles têm a oportunidade de escolher como se envolver e expressar o conhecimento adquirido, trabalhando em equipe e selecionando as imagens a serem transformadas. Esse processo desperta o engajamento e a motivação dos estudantes, tornando o aprendizado mais efetivo. O projeto também possui relevância direta para o contexto dos estudantes, uma vez que envolve pesquisas sobre pontos turísticos da cidade. Isso torna o conteúdo mais significativo, pois, podem relacioná-lo às suas próprias experiências e realidade.

A parceria com jovens com deficiência visual e a realização de rodas de conversa entre os estudantes e esses jovens promovem o envolvimento e a interação ativos dos estudantes no processo de aprendizagem. Esses encontros proporcionam oportunidades de diálogo, troca de experiências e aprendizado mútuo, estimulando o engajamento e a construção de conexões significativas. Além disso, as rodas de conversa sobre acessibilidade, inclusão e os protótipos desenvolvidos oferecem opções para a compreensão, permitindo que os estudantes acessem informações e perspectivas de diferentes formas. Eles têm a oportunidade de ouvir e aprender com as experiências dos jovens com deficiência visual, ampliando sua compreensão e empatia.

A abordagem do projeto torna o conteúdo mais relevante e significativo para os estudantes, ao abordar temas como acessibilidade, inclusão e protótipos desenvolvidos em parceria com jovens com deficiência visual. Isso proporciona reflexão sobre questões sociais importantes e vivência prática do valor da inclusão e da acessibilidade, contribuindo para uma aprendizagem mais profunda e significativa. A parceria com jovens com deficiência visual e as rodas de conversa sobre acessibilidade destacam a importância da equidade e do acesso na aprendizagem, sensibilizando os estudantes para a importância de criar ambientes e recursos acessíveis a todos. Esses encontros promovem a valorização da diversidade e a busca por soluções inclusivas, fortalecendo a construção de uma sociedade mais equitativa.

O uso do *Tinkercad* para criar protótipos dos pontos turísticos proporciona múltiplas formas de representação do conteúdo, explorando conceitos matemáticos e



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

oferecendo opções para a compreensão e expressão do conhecimento. O uso de materiais e recursos tecnológicos diversos promove a ação e expressão flexíveis, conforme às necessidades e preferências de cada estudante. A criação das Fotos Sentidas e Faladas cria um ambiente estimulante, aumentando o engajamento dos estudantes. A relação com conceitos matemáticos torna o conteúdo relevante e significativo, promovendo uma aprendizagem contextualizada.

Ao transformar as fotos em áudios por meio do aplicativo *Podcasters*, o projeto oferece múltiplas formas de representação do conteúdo, permitindo que os estudantes acessem as informações por meio de diferentes modalidades. Ampliando as opções de compreensão e expressão, possibilitando a leitura, audição e produção oral. Além disso, a transformação das fotos em áudios promove opções para a compreensão do conteúdo, especialmente para aqueles que têm dificuldades na leitura ou preferem aprender por meio da audição, atendendo às necessidades individuais dos estudantes. O uso do aplicativo *Podcasters* também contribui para o engajamento e motivação dos estudantes, proporcionando um ambiente de aprendizagem estimulante e envolvente. Além disso, essa abordagem promove a relevância e o significado do conteúdo, uma vez que está relacionada ao desenvolvimento de habilidades linguísticas no componente de Língua Portuguesa. Os estudantes têm a oportunidade de criar e editar os áudios de acordo com suas preferências e necessidades, favorecendo a flexibilidade e personalização do processo de aprendizagem. Promovendo a autonomia e a capacidade de escolha dos estudantes, contribuindo para um ambiente inclusivo de aprendizagem.

Ao adotar o processo criativo da Espiral da Aprendizagem Criativa, o projeto proporciona engajamento e motivação aos estudantes, tornando-os protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. Esse processo, interligado com a abordagem do DUA, reconhece a importância de envolver os estudantes de forma ativa e estimulante, permitindo que assumam o controle de sua própria aprendizagem. Através da exploração, experimentação, criação e reflexão, os estudantes se envolvem em um processo iterativo e criativo, alinhado com o princípio do engajamento e motivação do DUA. Esse ambiente de aprendizagem encoraja os estudantes a participarem ativamente, expressarem sua criatividade e se envolverem na construção do próprio conhecimento.

O projeto promoveu uma aprendizagem mais para os estudantes, evidenciada pela melhoria nos componentes curriculares abordados. Ao conectar o conteúdo com a vida real



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

e os interesses dos estudantes, o projeto seguiu o princípio do DUA de relevância e significado. Além disso, a utilização de múltiplas formas de representação do conteúdo possibilitou que os estudantes compreendessem e assimilassem o material de diferentes maneiras, considerando suas habilidades e estilos de aprendizagem. O ambiente de aprendizagem engajador e motivador despertou o interesse intrínseco dos estudantes, resultando em uma melhoria na aprendizagem. As opções oferecidas para ação e expressão permitiram que demonstrassem seu conhecimento de maneiras diversas, contribuindo para sua participação ativa em todo o processo.

O projeto apresentou relevância ao abordar temas relevantes da sociedade, conectando o conteúdo curricular com questões do mundo real. Os estudantes utilizaram múltiplas formas de representação, explorando diferentes modalidades e recursos para expressar suas ideias e compreensões. Isso promoveu a diversidade na representação do conhecimento. O ambiente de aprendizagem foi engajador e motivador, estimulando o interesse dos estudantes por meio de discussões e *brainstorming* (criação de ideias em grupo). Eles também tiveram opções para a ação e expressão, podendo expressar suas ideias e opiniões de formas diversas. O projeto foi flexível e personalizado, permitindo que os estudantes influenciassem a direção e o escopo do trabalho, adaptando-o às suas necessidades e interesses individuais.

Poderosas ideias

Podemos concluir que a combinação de tecnologia, interdisciplinaridade e educação inclusiva contribui para uma compreensão mais profunda dos componentes curriculares e promove uma aprendizagem significativa, estimulando o pensamento crítico e criativo. Transformando o ambiente escolar e nossa futura sociedade em um lugar melhor e igualitário a todas as pessoas que nela vivem.

Ao buscar indícios do DUA no desenvolvimento e aplicação do projeto demonstrou que a utilização da exploração da história, mapas, fotografias e tecnologias diversas como o *Google Earth*, *Tinkercad* e *Podcasters* proporciona múltiplas formas de representação do conteúdo, adaptando-se às necessidades e preferências individuais dos estudantes. Essa abordagem promoveu o engajamento, a motivação e a participação ativa dos estudantes, despertando seu interesse intrínseco pela aprendizagem.

A flexibilidade e personalização do projeto permitiram que os estudantes explorassem seu bairro e cidade de forma personalizada, de acordo com suas preferências e



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

ritmos de aprendizagem. Além disso, a parceria com jovens com deficiência visual e as rodas de conversa proporcionaram oportunidades de diálogo, aprendizado mútuo e reflexão sobre questões de acessibilidade e inclusão. Isso contribuiu para a construção de conexões significativas, ampliação da compreensão e desenvolvimento da empatia dos estudantes.

A criação de protótipos dos pontos turísticos utilizando o *Tinkercad* e outros materiais promoveu uma aprendizagem prática e concreta, relacionando os conteúdos matemáticos de forma lúdica e aplicada. Os estudantes puderam manipular objetos virtuais e físicos, escolhendo os recursos que melhor se adequassem às suas habilidades e preferências. Isso estimulou a ação e a expressão flexíveis, fortalecendo o ambiente de aprendizagem e promovendo a autonomia dos estudantes.

A transformação das fotos em áudios por meio do aplicativo *Podcasters* ampliou as opções de representação do conteúdo, permitindo que os estudantes acessassem as informações de diferentes formas. Essa abordagem atendeu às necessidades individuais dos estudantes, especialmente aqueles com dificuldades na leitura ou que preferem aprender por meio da audição. Além disso, o uso do aplicativo contribuiu para o desenvolvimento de habilidades linguísticas e proporcionou um ambiente estimulante e envolvente.

A adoção do processo criativo da Espiral da Aprendizagem Criativa tornou os estudantes protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, engajando-os de forma ativa e estimulante. Eles puderam explorar, experimentar, criar e refletir, contribuindo para uma aprendizagem significativa e duradoura.

No geral, o projeto evidenciou a melhoria nos componentes curriculares abordados, conectando o conteúdo com a vida real e os interesses dos estudantes. A utilização de múltiplas formas de representação do conhecimento, o ambiente de aprendizagem engajador e motivador, as opções para ação e expressão, e a flexibilidade e personalização do projeto foram fundamentais para o aprimoramento da aprendizagem dos estudantes. Essa abordagem inclusiva reconheceu e valorizou a diversidade de perspectivas e capacidades dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e acolhedor. Ainda, evidenciou a presença implícita dos princípios e diretrizes do DUA, mesmo que não tenha sido adotada explicitamente em sua abordagem inicial. Isso ressalta a possibilidade de encontrarmos indícios do DUA em propostas pedagógicas, mesmo quando não são diretamente utilizadas.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Dessa forma, ao empregar abordagens pedagógicas inovadoras e incorporar o DUA, promovemos uma aprendizagem mais relevante, significativa e inclusiva. Ao envolver os estudantes ativamente no processo de ensino-aprendizagem, permitindo que expressem sua criatividade, escolham suas formas de aprendizado e se conectem com a vida real, estamos preparando-os para se tornarem cidadãos críticos, criativos e engajados em nossa sociedade.

Agradecimento

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Referências

BRUNER, J. **O processo da educação**. São Paulo. Cia Ed. Nacional, 1976.

CAMPOS, H. G. **A história e a formação para a cidadania nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. São Paulo: Saraiva, 2012.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho universal: um conceito para todos**. São Paulo: Instituto Mara Gabrilli, 2007.

CAST. **Design for learning guidelines – Desenho Universal para a aprendizagem**. CAST, 2018. Universal version 2.0. - www.cast.org / www.udlcenter.org – tradução.

CURITIBA. Gestão 2017-2020. Secretaria Municipal de Educação. **Faróis do Saber e Inovação: caderno pedagógico**. Curitiba: S.N., 2018.

LEMOS, Manoel. DE VOLTA AOS ÁTOMOS: Movimento Maker, Hardware Livre e o surgimento de uma nova revolução industrial. In: Revista Observatório Itaú Cultural. n. 16. Jan/jun. 2014. Disponível em: <https://issuu.com/itaucultural/docs/observatorio16> Acesso em: 20 jul. 2023.

MENDES, R. H. **Educação Inclusiva na Prática**. São Paulo: Moderna, 2020.

MOTTA, L. V. M. **A audiodescrição na escola: abrindo caminhos para leitura de mundo**, 2018. Disponível em: <http://www.vercompalavras.com.br/home> . Acesso em: 11 abr. de 2023.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Editora Penso, 2020.