

CULTURA MAKER E ARTESANATO: UM ENCONTRO ENTRE INOVAÇÃO, TRADIÇÃO E INCLUSÃO - RELATO DE CASO

Ana Maria Bender Seidenfuss das Neves ¹

Fernanda Evangelista ²

Ana Beatriz Costa de Jesus ³

Cecília Nery Gusmão ⁴

Karla Vitória Sousa Borges ⁵

RESUMO

Na era de respostas instantâneas a partir de assistentes virtuais e elementos visuais cada vez mais atrativos, é necessário desenvolver propostas de ensino-aprendizagem que estimulem o pensamento crítico do estudante. Este trabalho apresenta um relato das atividades desenvolvidas enquanto participante do programa Ensina Brasil em uma escola de tempo integral na rede estadual do Maranhão. Especificamente, apresentamos um projeto desenvolvido para o componente curricular de pré-itinerário formativo em Ciências Exatas Tecnológicas e da Terra (pré-IF CETT) como parte diversificada do currículo vigente no novo ensino médio. O projeto foi desenvolvido a partir da contextualização dos conhecimentos relacionados à cultura maker e metodologia científica à cultura local do artesanato. O objetivo foi desenvolver objetos de aprendizagem que promovam a inclusão e o engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem de objetos de estudo dos componentes curriculares de física e artes. Para isso, foram utilizadas metodologias ativas como: sala de aula invertida, construção de mapas mentais, rotação por estações e aprendizagem baseada em projetos. Para além de promover o aprendizado sobre máquinas simples e conceitos físicos sobre dinâmica, foi trabalhada a conscientização ambiental a partir da utilização de materiais recicláveis para a produção dos objetos de aprendizagem. Como resultados, foi possível promover o protagonismo e a educação científica, habilidades essenciais do século XXI. Os estudantes foram direcionados a refletir sobre a cultura maker e suas conexões com o artesanato, bem como ambas podem auxiliar na promoção da inclusão em sala de aula. Ao final do projeto os estudantes, em grupos, construíram modelos de máquinas simples que foram apresentados na feira de ciências para a comunidade escolar. Futuramente, pretende-se desenvolver ferramentas que acompanhem a evolução dos estudantes em conceitos físicos antes e depois do desenvolvimento do projeto, com o objetivo de mensurar de forma quantitativa a evolução das habilidades dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem, Engajamento Estudantil, Metodologias Ativas, Novo Ensino Médio, Contextualização Cultural.

INTRODUÇÃO

¹ Mestra pelo Curso de Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, seidenfussbender@gmail.com;

² Graduada pelo Curso de Licenciatura em Artes Visuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, fernandaevan2014@gmail.com;

³ Estudante Ensino Médio - Centro Educa Mais Professor Aquiles Batista Vieira, Alcântara - MA, beatrizcoosta718@gmail.com;

⁴ Estudante Ensino Médio - Centro Educa Mais Professor Aquiles Batista Vieira, Alcântara - MA, cecilianery978@gmail.com;

⁵ Estudante Ensino Médio - Centro Educa Mais Professor Aquiles Batista Vieira, Alcântara - MA, sousakarla595@gmail.com;

Projetos que explorem o “fazer” e feiras escolares são estratégias inovadoras e eficazes na promoção do engajamento dos estudantes. A possibilidade dos estudantes explorarem áreas que realmente os interessa faz com que se empenhem mais aos estudos, aprimorando o desempenho da escola como um todo (FERNANDES; DE SOUZA LIMA, 2023). Ao incentivar a participação de todos os estudantes em projetos de cultura maker, promove-se habilidades essenciais para o século XXI, como a inclusão, a criatividade para a solução de problemas e a sustentabilidade.

A cultura maker possibilita que os estudantes explorem conceitos científicos de forma prática e inovadora. Os benefícios incluem o desenvolvimento da autonomia e protagonismo dos alunos, estímulo ao trabalho colaborativo, promoção da criatividade e inovação, aplicação prática dos conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. No entanto, existem algumas limitações, como a falta de transporte, de recursos e infraestrutura adequados, a necessidade de motivação dos alunos, a capacitação dos professores e a avaliação do aprendizado (SALES et al., 2023).

Para desenvolver o entendimento sobre Cultura Maker, o que é e como acontece, podemos realizar projetos onde os alunos explorem suas criatividade para criar diversos produtos utilizando materiais recicláveis e desenvolvam o olhar crítico sobre a produção de lixo (DO NASCIMENTO; LANGHI, 2022). Essa abordagem não apenas desenvolve o olhar crítico dos estudantes sobre os resíduos sólidos, ressignificando o destino de materiais que antes faziam parte de aterros sanitários como também possibilita ao professor que explore distintas metodologias de aprendizagem ativa para desenvolver habilidades e competências de forma contextualizada, adaptada e inclusiva.

Dentre as metodologias de aprendizagem ativa utilizadas neste projeto encontram-se a construção de mapas mentais, a sala de aula invertida, a rotação por estações e a aprendizagem baseada em projetos. Mapas mentais são ferramentas de aprendizagem que servem para sintetizar e estruturar conhecimento e também para compartilhar esses conhecimentos de forma rápida e clara (MARQUES, 2008, pág. 29). As utilizações específicas de mapas mentais em sala de aula podem ser: (i) diagnóstico prévio e final; (ii) Pesquisa; (iii) Apresentações; (iv) estudo, resumo, organização e avaliação (MARQUES, 2008, págs. 82 - 90). Na metodologia da sala de aula invertida o estudante recebe o conteúdo previamente para se preparar e a sala de aula se torna um espaço de reflexão, discussão, resolução de problemas e colaboração com o professor como mediador (RODRIGUES; CORREIA, 2023, pág. 3). Nesta metodologia, o foco da aula sai do professor e passa para o estudante, que tem o professor como um

orientador e não como detentor do saber (CONFORTIN; IGNACIO; COSTA, 2018, pág. 2). A rotação por estações consiste na divisão da turma em grupos, onde atividades diferentes sobre um tema em comum devem ser trabalhados sem a necessidade de preparação prévia ou pré-requisitos, mas seguindo uma sequência didática (MOREIRA, 2023, pág. 127). Nesta metodologia três aspectos são cruciais: a interação entre alunos e professor (mediador), a colaboração (debates, sugestões, e desenvolvimento de projetos) e o uso de tecnologia (MOREIRA, 2023, pág. 128). A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia com potencial de envolver os estudantes em investigações que vão além das paredes da sala de aula, promovendo motivação, engajamento e contribuições à comunidade local (PASQUALETTO; VEIT; ARAÚJO, 2017, pág. 552).

Estes métodos foram utilizados de forma adaptada ao contexto local, ao longo do desenvolvimento do projeto. Como previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de ciências deve comprometer-se com o desenvolvimento do letramento científico, possibilitando que as pessoas possam aplicar os procedimentos científicos na resolução de problemas do dia-a-dia. Para além de desenvolver este olhar crítico, também é necessário criar uma identificação entre o projeto proposto e a cultura local que tem fortes raízes no artesanato. O ensino de ciências a partir de uma abordagem contextualizada, o torna mais significativo e concreto, contribuindo no desenvolvimento de habilidades essenciais para o exercício da cidadania (SALES, G. F. et al., 2023). Além disso, existem evidências de que estudantes que tiveram contato com alguma disciplina de arte em seu currículo obtém melhores resultados em testes internacionais equivalentes ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e que estes estudantes desenvolvem a habilidade de raciocinar sobre imagens científicas, melhorando a capacidade de interpretação e inter-relação de textos, assim como melhora a qualidade da organização da escrita (KIYOMURA, 2019). Neste contexto, foram explorados conceitos de arte na construção de maquetes de máquinas simples para que auxiliem na compreensão de conceitos de física (dinâmica, tipos de força e força resultante em diferentes sistemas).

O objetivo geral do projeto foi desenvolver materiais didáticos a partir da cultura maker e o artesanato para promover a inclusão no processo de ensino-aprendizagem de conceitos de física e arte. Inicialmente os estudantes foram convidados a explorar os elementos textuais de um projeto de pesquisa e apresentar aos demais colegas de turma cada elemento a partir de perguntas disparadoras (sala de aula invertida adaptada e mapas mentais). Os estudantes então foram estimulados a refletir sobre a conexão entre

a cultura maker, artesanato e a inclusão (rotação por estações - adaptada). O objetivo da disciplina foi apreciado e aceito por todos, os estudantes então foram instigados a construir seus próprios projetos a partir da ideação (mapas mentais) das máquinas simples sorteadas, da aprendizagem baseada em projetos (construção da maquete idealizada no mapa mental) e da apresentação na feira de ciências da escola. Apresentamos nossas experiências enquanto professoras-mediadoras com o objetivo de promover o aprendizado ativo a partir do engajamento dos estudantes na construção de objetos de aprendizagem inclusivos. Nas considerações finais trazemos uma síntese baseada nos relatos de três estudantes que atuaram no projeto, na apresentação na feira de ciências e posteriormente na escrita deste artigo, assim como sugestões de melhoria.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em âmbito de sala de aula, enquanto participante do programa Ensina Brasil, em uma escola em tempo integral da Rede Estadual no Maranhão. Envolvendo 113 alunos da primeira série do novo Ensino Médio na disciplina de Pré-Itinerário Formativo de Ciências Exatas Tecnológicas e da Terra (PRÉ-IF CETT), de forma interdisciplinar entre os componentes curriculares da BNCC de Física e Arte. O projeto foi desenvolvido seguindo o modelo proposto pela rede estadual de educação do Maranhão. Os eixos estruturantes do projeto foram investigação científica e processos criativos. O Quadro 1 apresenta os objetos de conhecimento trabalhados pelos componentes curriculares de física e arte que foram trabalhados de forma interdisciplinar utilizando metodologias de aprendizagem ativa adaptadas ao contexto local.

Quadro 1. Áreas do conhecimento, componentes curriculares e objetos de conhecimento trabalhados no projeto.

Área de conhecimento	Componente Curricular	Objetos de Conhecimento
Ciências da Natureza	Física	Elementos Textuais de um projeto de pesquisa científico; Dinâmica (Equilíbrio de Forças - Força Resultante - Força de Atrito e de Tensão - Torque).

Linguagens

Artes

Elementos básicos da Arte; Técnicas de desenho;
Técnicas, instrumentos e materiais artísticos; Processo criativo artístico.

Os procedimentos metodológicos deste projeto estão divididos em 4 momentos: Educação Científica, Introdução, Projeto Criativo e Culminância.

Educação Científica

A figura 1 apresenta uma esquematização dos momentos das aulas 1 e 2 com as principais atividades desenvolvidas para promover a educação científica a partir do estudo dos elementos textuais de um projeto de pesquisa.

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: ELEMENTOS TEXTUAIS DE UM PROJETO DE PESQUISA

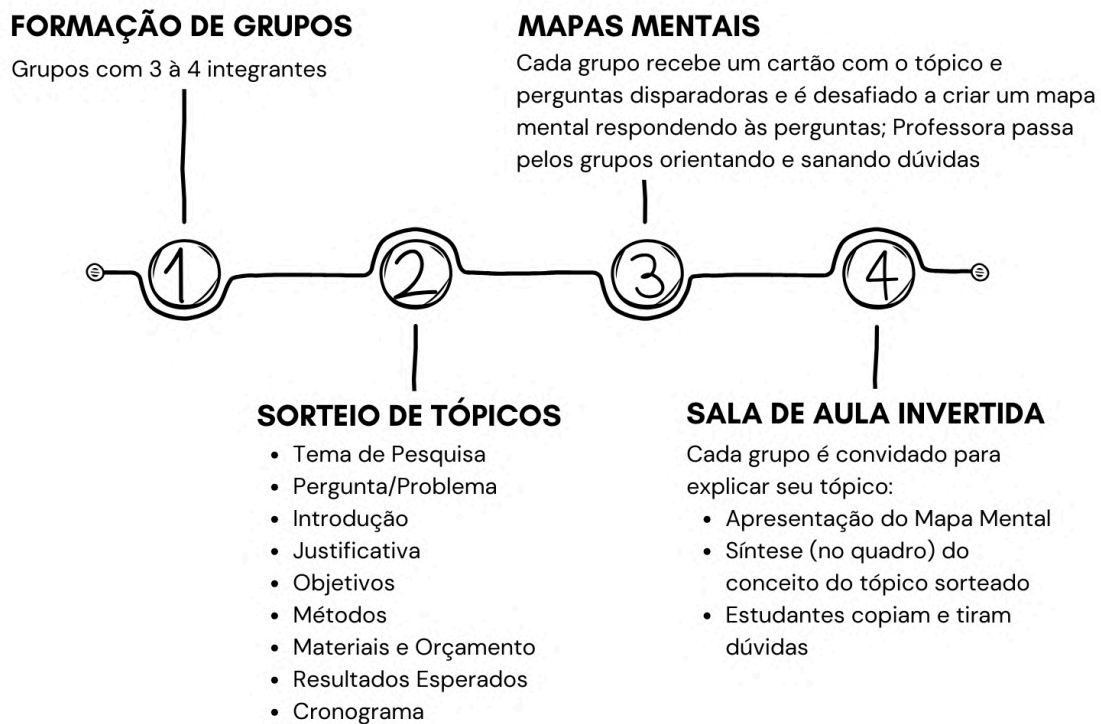


Figura 1. Esquematização das aulas 1 e 2 com temática de educação científica.

Aula 1: Construção de mapa mental sobre componentes textuais de um projeto de pesquisa. Momentos da aula: (i) Sorteio de tópicos; (ii) distribuição de assuntos e perguntas disparadoras em cartões feitos à mão com caneta hidrocor. (iii) Construção de mapa mental sobre o assunto; (iv) Acompanhamento da construção dos mapas mentais tirando dúvidas e dando orientações; (v) Recolhimento dos mapas mentais para

avaliação; A figura 2 apresenta os registros de alguns mapas mentais produzidos para alguns dos elementos textuais de um projeto de pesquisa.

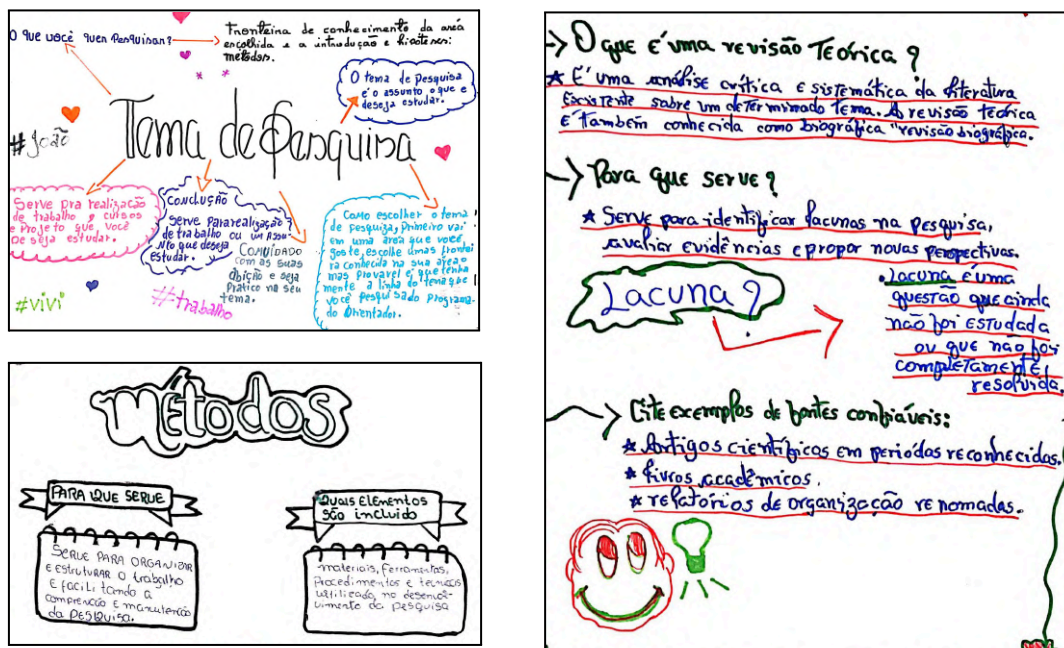


Figura 2. Mapas mentais produzidos pelos estudantes sobre elementos textuais de um projeto de pesquisa.

Aula 2: Sala de aula invertida. Momentos da aula: (i) apresentação para a turma do tópico sorteado para o grupo e o mapa mental produzido. (ii) Síntese do assunto descrito no quadro para que todos os colegas tenham no caderno uma lista com os componentes textuais de um projeto de pesquisa; (iii) Estudantes copiam e tiram dúvidas. (iv) Professoras mediam e intervêm quando necessário para aprofundar questões e trazer exemplos do cotidiano.

Introdução

Aula 3: Apresentação do objetivo do projeto, público alvo, metodologia e atividades propostas; Esta aula se deu no formato de expositivo-dialogado passando por cada parte do projeto, explicando a importância da inclusão no processo de ensino-aprendizagem e do protagonismo estudantil na construção deste processo.

Aula 4: Cultura Maker, Artesanato e Inclusão - Nuvem Analógica de Palavras; Nesta aula foi utilizada a metodologia de rotação por estações adaptada; Esta prática se deu em sala de aula, as turmas foram divididas em três grupos com até 10 alunos cada; Um(a) estudante foi escolhido(a) para representar cada tema: inclusão, cultura maker e

artesanato. A estes três estudantes foram fornecidos: uma cartolina em branco, pedaços de papel colorido e um tubo de cola branca. Foram realizadas três rodadas, o estudante representante do tema troca de grupo a cada 20 minutos. A cada rodada o representante instrui os participantes do grupo a escrever uma palavra relacionada ao tema da rodada, estas palavras são agregadas ao cartaz formando uma nuvem de palavras analógica. A figura 3 apresenta dois registros do processo de criação das nuvens de palavras sobre as temáticas supracitadas.

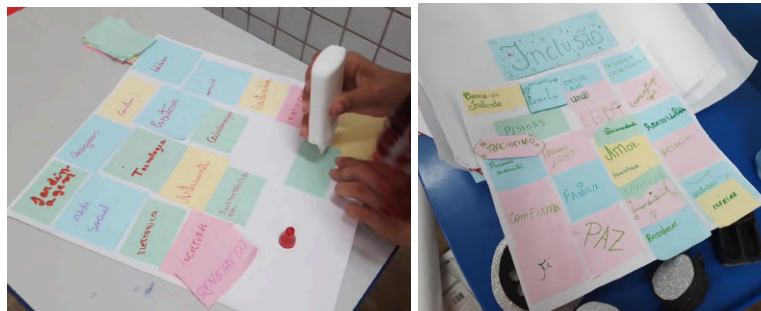


Figura 3. Nuvem de palavras analógicas, estudantes registram suas primeiras impressões sobre as temáticas: inclusão, cultura maker e artesanato.

Ao final da aula apresentamos as nuvens produzidas, analisando as palavras que mais se repetiram e explicando o significado de cada tema.

Projeto Criativo

Aula 5: Máquinas simples - conceitos e aplicações; Esta aula se deu no formato expositivo com exemplos do dia-a-dia e conceitos físicos do funcionamento de cada máquina simples. Ao final da aula foi feito o sorteio do tema para o projeto de cada grupo; A turma foi dividida em 10 grupos com 5 temas duplicados: Roda, Polia, Plano Inclinado, Alavanca e Engrenagem.

Aula 6: Ideação - Criação de mapa mental sobre a máquina simples designada para o grupo com explicação sobre o funcionamento e aplicações; A figura 4 apresenta alguns mapas mentais criados pelos estudantes para as máquinas simples.

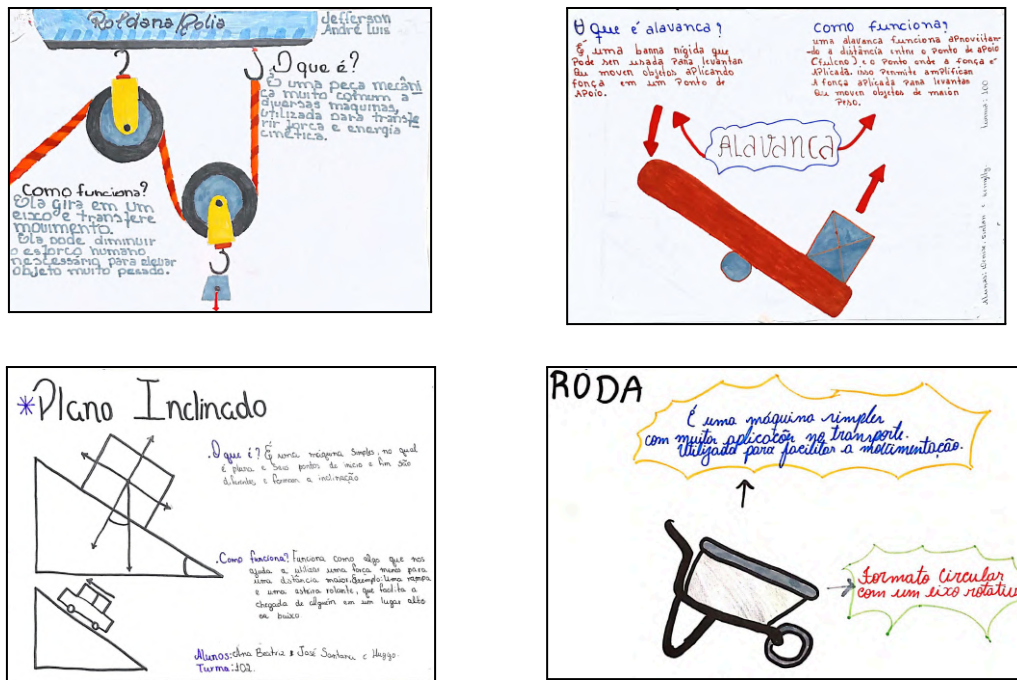


Figura 4. Mapas mentais criados pelos estudantes para máquinas simples designadas.

Nesta aula, para além das máquinas simples, foram trabalhados os elementos básicos da arte como ponto, linha, cores, texturas, profundidade e técnicas de desenho.

Aulas 7-10: Criação de Maquetes com materiais recicláveis levados para a sala de aula para a exploração de técnicas, instrumentos e materiais artísticos assim como o processo criativo artístico. A construção se deu ao longo de três aulas, onde os estudantes iam a cada aula incrementando suas criações, modificando quando necessário, testando e trocando experiências com seus colegas de turma. As professoras atuaram como mediadoras orientando como melhorar os projetos e auxiliando no manuseio dos instrumentos artísticos e de mensuração. A figura 5 apresenta alguns dos objetos de aprendizagem construídos pelos estudantes a partir da metodologia de aprendizagem baseada em projetos.



Figura 5. objetos de aprendizagem sobre máquinas simples construídos pelos estudantes.

Os objetos de aprendizagem foram criados com materiais recicláveis, e mesmo os materiais como EVA e papel metálico são sobras de outros projetos, evitando o desperdício de materiais. A Figura 6 apresenta os registros do processo criativo de alguns estudantes durante o projeto, em preparação para a culminância.



Figura 6. Processo criativo dos objetos de aprendizagem construídos pelos estudantes.

Aula 11: Participação na feira de ciências; Apresentação para a comunidade escolar das máquinas simples construídas ao longo do período, assim como explicar os conceitos físicos partindo do estudo prévio autônomo. A figura 7 apresenta a participação dos estudantes na feira de ciências da escola com seus objetos de aprendizagem inclusivos.



Figura 7. Participação dos estudantes na feira de ciências.

Além dos objetos de aprendizagem também foram expostos os mapas mentais das máquinas simples, assim como as nuvens de palavras analógica sobre a temática do projeto. No restante das aulas do período foi realizado o aprofundamento em conteúdos envolvendo dinâmica e as máquinas simples, a partir da utilização de metodologias tradicionais como aulas expositivas e utilização de simuladores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível construir os objetos de aprendizagem e realizar a apresentação destes na feira de ciência, para além disso os estudantes se mostraram engajados e entusiasmados na construção dos objetos. Mesmo estudantes que anteriormente pareciam não se interessar pelas atividades de física contribuíram na construção dos objetos de aprendizagem e na elaboração dos mapas mentais. Corroborando com a literatura, o mapa mental se mostrou uma ferramenta potencial e atraente para os estudantes no auxílio do processo de ensino-aprendizagem, ajudando-os a relacionar os conteúdos de forma significativa nos diversos momentos da aprendizagem (SELMINI, 2019, pág. 49). Além disso, essa ferramenta oportunizou outras formas de expressar e registrar o que os estudantes estavam aprendendo, para além do tradicional ler e copiar, eles puderam pôr em prática suas habilidades artísticas, criativas e de síntese.

A metodologia de sala de aula invertida desenvolveu habilidades de oralidade, protagonismo e empatia. Ao se colocar no papel de professor, os estudantes sintetizaram o conhecimento que queriam compartilhar e encontraram meios de manter a atenção da turma e exemplificar o que significava cada elemento textual de um projeto de pesquisa. Estes resultados consolidam o fato de que esta metodologia tem trazido benefícios em diversos aspectos do processo de ensino e aprendizagem (RODRIGUES; CORREIA, 2023, págs. 9-11). Os problemas da metodologia de sala de aula invertida que analisamos foram que no início os estudantes ainda eram muito dependentes da validação das professoras para dar continuidade nas atividades propostas, o que foi diminuindo conforme o projeto foi sendo desenvolvido e eles foram criando autonomia e confiança. Não enfrentamos o problema de falta de comprometimento em se preparar previamente porque aplicamos uma forma adaptada, já que os estudantes possuem jornadas exaustivas, optamos por prepará-los em sala de aula a partir da construção dos mapas mentais, o que acreditamos ter colaborado com o sucesso da prática neste contexto (RODRIGUES; CORREIA, 2023, págs. 12-15). A rotação por estações se mostrou eficaz na introdução da temática do projeto, desenvolvendo senso de pertencimento, e tornando a aula mais dinâmica, criativa e inclusiva, possibilitando que todos contribuíssem com seus conhecimentos prévios. Também foi importante para desenvolver habilidades de protagonismo dos estudantes que ficaram responsáveis por representar cada temática, rotacionar entre grupos e explicar a dinâmica.

O desenvolvimento dos objetos de aprendizagem a partir da metodologia de aprendizagem baseada em projetos engajou os estudantes na construção de um ambiente de aprendizagem seguro e significativo. Acreditamos que o sucesso do projeto se deu

devido à sensibilização dos estudantes com o tema e a explicitação do objetivo de construir esse ambiente acolhedor e inclusivo. Os estudantes viram propósito no trabalho que estavam desenvolvendo e puderam contribuir com o próprio aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos relatos das estudantes convidadas para escrever este artigo, os resultados obtidos com a implementação do projeto demonstraram um impacto significativo na aprendizagem dos estudantes. A abordagem prática e interdisciplinar permitiu um aprofundamento dos conhecimentos em física e arte, especialmente para aqueles que apresentavam dificuldades nessas disciplinas. Além disso, o projeto contribuiu para o desenvolvimento de habilidades como criatividade, resolução de problemas e trabalho em equipe. A utilização de materiais recicláveis foi um fator determinante para a mudança de perspectiva dos estudantes em relação ao lixo e à importância da reciclagem para o meio ambiente. A combinação de elementos inovadores e tradicionais, como a exploração de conceitos físicos e a expressão artística, proporcionou uma experiência de aprendizagem rica e significativa. O projeto promoveu a inclusão e o trabalho em equipe, permitindo que os estudantes interajam e aprendam em grupo, compartilhando diferentes perspectivas e soluções para os desafios propostos. Para o futuro, recomendamos engajar os estudantes desde a coleta dos materiais recicláveis, ampliando a diversidade de materiais e técnicas artesanais, promovendo a experimentação e a criatividade. Assim como implementar avaliações formativas que permitam acompanhar o progresso dos estudantes e adaptar as atividades de acordo com suas necessidades e interesses. Por fim, defendemos a promoção da inclusão através de atividades práticas, que desenvolvem o raciocínio lógico e a autonomia.

REFERÊNCIAS

CONFORTIN, Carolina Krupp Consul; IGNÁCIO, Patrícia; COSTA, Rosângela Menegotto. Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica. *Revista Educar Mais*, v. 2, n. 1, 2018.

DO NASCIMENTO, Sirlei Rodrigues; LANGHI, Celi. O uso da cultura maker no desenvolvimento de projetos alinhados aos objetivos da agenda 2030 da ONU. **Revista**

Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 6, p. 1917-1924, 2022.

FERNANDES, Francisca Simone Pereira et al.. Meninas em ação: protagonizando na cultura maker. **Anais IX CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/100134>>. Acesso em: 12 jun. 2024.

KIYOMURA, Leila. União de arte e ciência é essencial para o saber, dizem pesquisadores. *Jornal USP*, 2019. Disponível em <<https://jornal.usp.br/?p=260977>>. Acesso em: 17 mar. 2024.

MARQUES, Antônio Manuel de Miranda. Utilização pedagógica de mapas mentais e de mapas conceituais. 2008. Tese de Doutorado.

MOREIRA, Elaine Ribeiro; SILVA, Rodrigo Gomes Batista; CARDOSO, Maria Isabel Andrade. METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA: ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM. *Formação de Professores (as), Universidade e Educação Básica*, p. 122, 2023.

PASQUALETTO, Terrimar Ignácio; VEIT, Eliane Angela; ARAUJO, Ives Solano. Aprendizagem baseada em projetos no Ensino de Física: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 551-577, 2017.

RODRIGUES, Natália Costa; CORREIA, Daniele. A sala de aula invertida no ensino de Ciências e Matemática: uma revisão sistemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 14, n. 3, p. 1-22, 2023.

SALES, Giliane Felismino et al. Cultura maker no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Educar Mais**, v. 7, p. 444-459, 2023.

SELMINI, Maikon Cesar. O uso de mapas mentais no processo de ensino-aprendizagem de física contemporânea. 2019. Dissertação de Mestrado.