

A metodologia de aprendizagem baseada em projetos aplicada à construção da atividade de prototipação de catapultas medievais em um espaço maker

Roger da Silva Pereira¹, Fabrícia Damando Santos²

^{1,2} PPGSTEM - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)

roger.silvpereira@gmail.com, fabricia-santos@uergs.edu.br

Resumo. Este artigo apresenta um relato de experiência sobre o projeto interdisciplinar Farrogros, desenvolvido com turmas do 7º ano de uma escola da rede particular de Porto Alegre. A proposta teve como eixo central a construção de catapultas inspiradas na cultura medieval, integrando conteúdo das áreas de Matemática, História, Artes, Produção Textual e Cultura Maker. Por meio de uma abordagem baseada em projetos, o trabalho promoveu a aprendizagem significativa e contextualizada, estimulando a criatividade, o raciocínio lógico, a investigação histórica e a expressão artística. Além dos conhecimentos conceituais, o projeto incentivou o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a colaboração, o protagonismo e a responsabilidade, em consonância com os princípios da BNCC. A experiência demonstrou o potencial da cultura maker e da interdisciplinaridade para tornar o processo educativo mais engajante, autoral e conectado com a realidade dos estudantes.

Abstract. This article presents an experience report on the interdisciplinary project Farrogros, developed with 7th-grade classes at a private school in Porto Alegre, Brazil. The central focus of the project was the construction of catapults inspired by medieval culture, integrating content from Mathematics, History, Arts, Writing, and Maker Culture. Through a project-based learning approach, the work promoted meaningful and contextualized learning, fostering creativity, logical reasoning, historical investigation, and artistic expression. In addition to conceptual knowledge, the project encouraged the development of social-emotional skills such as collaboration, student agency, and responsibility, in alignment with the principles of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). The experience demonstrated the potential of maker culture and interdisciplinarity to make the educational process more engaging, student-centered, and connected to the students' realities.

1. Introdução

A cultura maker, a aprendizagem baseada em projetos e a interdisciplinaridade são temas frequentemente abordados na formação de professores, bem como em cursos de licenciatura e aperfeiçoamento profissional, uma vez que esses conceitos estão intrinsecamente ligados à promoção da aprendizagem ativa. Portanto, é comum relacionar esses assuntos, já que a aprendizagem baseada em projetos e a interdisciplinaridade são abordagens que encorajam a colaboração, a criatividade e o pensamento crítico, valores essenciais da cultura maker.

A aprendizagem baseada em projetos é uma abordagem educacional que se concentra na realização de projetos significativos como meio para alcançar objetivos de aprendizagem. Essa metodologia de ensino é baseada na ideia de que a aprendizagem é mais efetiva quando os alunos estão engajados em projetos práticos, nos quais possam aplicar conhecimentos e habilidades em situações reais ou simuladas. Através da aprendizagem baseada em projetos, os alunos se tornam protagonistas de sua própria educação, desenvolvendo habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas, comunicação, criatividade e pensamento crítico.

Para Dewey (1938), "Aprender pela prática é o mais antigo e eficaz de todos os métodos de ensino. Se um homem quiser se tornar habilidoso em uma arte, seja ela a de viver ou de produzir, ele deve aprender fazendo aquilo que deseja fazer bem, enquanto é orientado por alguém que já é experiente naquilo que ele quer aprender."

A aprendizagem baseada em projetos é uma abordagem pedagógica que se beneficia muito da interdisciplinaridade. Ao trabalhar em projetos que abrangem diferentes áreas do conhecimento, os alunos têm a oportunidade de integrar e aplicar conceitos e habilidades de maneira mais significativa e autêntica. A interdisciplinaridade pode ser alcançada por meio da colaboração entre professores de diferentes disciplinas, que podem contribuir com suas perspectivas e expertise para a construção de projetos mais complexos e desafiadores. Além disso, a interdisciplinaridade pode estimular a curiosidade e a criatividade dos alunos, levando-os a explorar temas e questões de forma mais ampla e integrada. Dessa forma, a aprendizagem baseada em projetos pode ser uma maneira eficaz de promover a interdisciplinaridade na educação e de preparar os alunos para lidar com os desafios complexos do mundo atual.

A cultura maker está intimamente relacionada à interdisciplinaridade, pois envolve a utilização de conhecimentos e habilidades de diferentes áreas para criar soluções inovadoras para problemas e desafios. A interdisciplinaridade é fundamental para o movimento maker, pois permite a criação de projetos que combinam tecnologia, arte, design, engenharia, entre outras áreas.

O espaço maker é um ambiente físico que propicia a realização de projetos, baseados na cultura maker, e que oferece ferramentas, equipamentos e recursos para que as pessoas possam colocar suas ideias em prática. Esse espaço pode ser encontrado em makerspaces, laboratórios de fabricação digital, hackerspaces, fablabs, entre outros. Atualmente, a cultura maker e o espaço maker têm ganhado cada vez mais destaque no mundo da educação, da tecnologia e da inovação. Esses conceitos têm sido incorporados em escolas e universidades como uma forma de estimular a aprendizagem por meio do fazer e da experimentação, bem como no setor empresarial, como uma forma de fomentar a inovação e a criatividade.

A atividade maker que será apresentada utiliza a aprendizagem baseada em problemas e a interdisciplinaridade com a intenção de incentivar o engajamento entre os estudantes das turmas dos 7º ano na aprendizagem sobre o período medieval europeu, classificações de triângulos e estrutura de triângulos partindo, para isto, da construção de uma catapulta. A proposta é promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais dos diferentes componentes curriculares envolvidos no projeto interdisciplinar, objetivando o alinhamento curricular no que diz respeito ao trabalho por competências.

As estratégias pedagógicas propostas durante o desenvolvimento do projeto proporcionam a experiência com atividades “mão na massa”, explorando outros espaços além da sala de aula para promover o aprendizado. Inspirado na mitologia medieval europeia, mais especificamente nos ogros. As catapultas foram muito utilizadas pela cultura medieval e, assim como a figura do ogro, é uma das imagens representativas do imaginário desse período. Retomar tais ícones é uma forma de atiçar a curiosidade dos estudantes fazendo com que aprender e produzir sobre este período seja algo prazeroso e significativo.

Portanto, a aprendizagem baseada em projetos e a interdisciplinaridade são dois elementos fundamentais da cultura maker, que valoriza o fazer manual e a exploração criativa para desenvolver novas habilidades e soluções para desafios complexos.

Nos capítulos a seguir iremos contextualizar e discutir sobre os temas de Aprendizagem Baseada em Projeto, Interdisciplinaridade e Espaços Maker, seguido da intencionalidade da atividade criada, estrutura organizacional da atividades e sequência para aplicação e por fim apresentaremos alguns resultados da atividade ensaiada.

2. Referencial Teórico

A Cultura Maker é uma extensão contemporânea da cultura DIY (Faça Você Mesmo). O movimento Maker tem suas raízes no "aprender fazendo" e "compartilhamento aberto". A Cultura Maker na educação tem sido cada vez mais reconhecida como uma abordagem poderosa para o aprendizado, oferecendo oportunidades para os alunos se engajarem em uma variedade de práticas, tais como programação, fabricação digital, carpintaria, robótica, eletrônica, ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática.

Frequentemente associada ao construtivismo e construcionismo, teorias de aprendizado desenvolvidas por Jean Piaget e Seymour Papert, respectivamente. Essas teorias enfatizam que o aprendizado é mais eficaz quando os alunos estão ativamente engajados na criação de artefatos tangíveis no mundo real. Jean Piaget com a teoria do desenvolvimento cognitivo, sugere que as crianças constroem ativamente o conhecimento através da interação com o seu ambiente. Esta é a base do construtivismo. De acordo com Piaget, as crianças aprendem melhor quando são ativas em seu processo de aprendizagem, explorando, experimentando e manipulando objetos e ideias. A cultura Maker encarna esta abordagem, proporcionando aos alunos a oportunidade de aprender através da criação e experimentação.

Papert (1980) expandiu as ideias de Piaget com a sua teoria do construcionismo, que sugere que o aprendizado é particularmente eficaz quando os alunos estão construindo um produto ou criação tangível. Papert argumentou que a criação de algo tangível não só facilita o aprendizado, mas também o torna mais significativo e

memorável para o aluno. Ele destacou o potencial das tecnologias digitais, como a programação, para apoiar esta abordagem construcionista à aprendizagem. A cultura Maker é fortemente influenciada por esta ideia, proporcionando aos alunos a oportunidade de aprender através da criação de objetos físicos ou digitais.

Aprendizagem Baseada em Projetos é outro pilar teórico da Cultura Maker na educação. A aprendizagem baseada em projetos sugere que os alunos aprendem melhor ao trabalhar em projetos complexos e autênticos que se estendem por um período de tempo. Esses projetos são muitas vezes interdisciplinares, envolvendo elementos de várias áreas de estudo. Essa abordagem pedagógica enfatiza o aprendizado através da realização de projetos que dão oportunidade de explorar e resolver problemas do mundo real, trabalhar de forma colaborativa, pensar criticamente e desenvolver habilidades de comunicação. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é frequentemente associada à educação centrada no aluno e ao construtivismo. Dewey (1938) foi um dos primeiros defensores da aprendizagem baseada em experiências, ele acreditava que a educação deveria ser relevante para a vida dos alunos e promover o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Kilpatrick (1918) introduziu o "Método do Projeto" e acreditava que os alunos aprendem melhor quando estão engajados em projetos significativos que são de seu próprio interesse. Ao implementar a Aprendizagem Baseada em Projetos, os educadores precisam considerar questões como a escolha do projeto, a estruturação do trabalho do projeto, a avaliação e a gestão da sala de aula. Além disso, a ABP pode ser particularmente eficaz quando combinada com outras abordagens pedagógicas, como a aprendizagem cooperativa e a instrução direta.

Ter acesso a um espaço físico equipado com ferramentas e materiais adequados é fundamental para a cultura Maker. Makerspaces, Fab Labs, ou laboratórios STEAM são locais comuns onde a cultura Maker pode prosperar. No entanto, não basta apenas ter o espaço e as ferramentas; é preciso haver uma gestão eficaz desses recursos. Integrar a cultura Maker na educação não significa simplesmente adicionar projetos de criação ao currículo existente. Em vez disso, pode envolver a reestruturação do currículo para incorporar a aprendizagem baseada em projetos, interdisciplinaridade e autenticidade.

Na educação esse movimento é empolgante e tem potencial de transformar o aprendizado, tornando-o mais hands-on, autêntico e significativo. No entanto, para que seja eficaz, requer uma implementação cuidadosa e que alcance aprendizagem significativa e interdisciplinaridade. Isso significa que os educadores precisam considerar como diferentes disciplinas podem ser integradas em projetos de criação, de maneira que os alunos possam ver as conexões entre diferentes áreas de conhecimento e como elas se aplicam a problemas do mundo real.

A aprendizagem significativa ocorre quando os alunos são capazes de relacionar novos conhecimentos com o que já sabem, facilitando a compreensão e a retenção de informações. Nesse sentido, a cultura Maker pode oferecer aos alunos a oportunidade de aplicar e ampliar seu conhecimento de uma maneira prática e relevante. Isso pode envolver a aplicação de conceitos matemáticos para projetar um objeto em uma impressora 3D, o uso de habilidades de programação para criar um robô ou a utilização de princípios científicos para construir uma máquina simples.

Além disso, a cultura Maker também pode promover a interdisciplinaridade, permitindo que os alunos vejam como diferentes campos do conhecimento se

interconectam. Por exemplo, um projeto de criação pode exigir que os alunos combinem habilidades e conhecimentos de arte, ciência, tecnologia e matemática. Essa abordagem interdisciplinar não apenas ajuda a tornar o aprendizado mais integrado e coerente, mas também prepara os alunos para um mundo onde a capacidade de pensar de maneira interdisciplinar é cada vez mais valorizada.

Entretanto, a implementação bem-sucedida da cultura Maker na educação também requer uma atenção cuidadosa à equidade e ao acesso. Isso inclui garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de participar de atividades de criação, independentemente de seu background ou recursos. Também pode envolver a criação de um ambiente de aprendizado inclusivo e acolhedor, onde todos os alunos se sintam valorizados e apoiados em suas explorações criativas, não havendo espaço para os sentimentos discriminatório e exclusivo, trazendo os alunos para dentro das situações e das resoluções dos problemas, fazendo com que a construção dos conhecimentos seja o alvo principal.

3. Metodologia

A atividade foi apresentada para seis turmas de sétimo ano de uma escola da rede privada de Porto Alegre. O projeto foi de caráter interdisciplinar e englobou habilidades de História, Geografia, Ciências da Natureza, Matemática, Produção Textual e Artes Visuais. O planejamento das atividades, a seleção dos conteúdos a serem abordados e a organização do cronograma de execução do projeto foram realizadas em reuniões pedagógicas. E para os estudantes trabalharem com os conteúdos proposto foi-lhes apresentada a seguinte questão problematizadora: Como podemos relacionar a mitologia europeia e as propriedades geométricas e de estabilidades dos triângulos no projeto e construção de catapultas? Na qual o artefato a ser construído ao final das pesquisas e atividades foi uma catapulta em tamanho real.

Logo, os alunos serão responsáveis pela construção das catapultas, o que envolve o uso de materiais adequados, a aplicação de conceitos de física e matemática na elaboração dos projetos e a promoção da criatividade e trabalho em equipe. Os professores forneceram orientações e realizaram a supervisão durante as etapas. Conforme a tabela 1 é possível ter uma ideia do material que foi utilizado na atividade.

TABELA 1 - Materiais utilizados

Descrição	Quantidade	Unidade
Balões	5	Pacotes
Elástico Garrote ou Garrote Látex para Estilingue	30	Metros
Cesto plástico pequeno 3l	8	Peça
Taquaras	10	Unidade

Fonte: Autores (2025).

Uma das principais características dos trabalhos interdisciplinares é a integração de diferentes disciplinas. Neste projeto, os professores podem planejar atividades que

abordem conceitos científicos relacionados à física, como força, movimento e energia, além de explorar a história das catapultas, as estratégias de lançamento e a análise dos resultados obtidos.

A avaliação do trabalho interdisciplinar com catapultas pode ser feita de forma diversificada, levando em consideração tanto o processo de construção das catapultas quanto os resultados alcançados pelos alunos. Os professores podem utilizar rubricas ou critérios pré-estabelecidos para avaliar a participação dos alunos, a aplicação dos conceitos aprendidos, a qualidade das catapultas construídas e a análise dos dados obtidos durante os lançamentos. A figura 1 exemplifica o processo de planejamento, teste e aplicação das catapultas construídas.



Figura 1. Registro da construção das catapultas dos estudantes

4. Resultados

O projeto visa incentivar o engajamento dos estudantes, desenvolver habilidades cognitivas e socioemocionais, e promover o alinhamento curricular. Neste tópico, discutiremos os principais resultados obtidos durante a execução do projeto, abordando aspectos como a construção da catapulta, a interação dos alunos e o impacto nas disciplinas envolvidas.

Durante o projeto, os estudantes foram desafiados a construir uma catapulta, seguindo especificações prévias quanto ao tamanho, formato das bases, hastes de lançamento e elásticos utilizados. Os materiais necessários foram fornecidos pelo colégio e os 380 alunos de 8 turmas do 7º ano em 6 períodos de 50 minutos participaram ativamente desse processo. Os resultados revelaram que a maioria das turmas conseguiu executar com sucesso a construção da catapulta, respeitando as instruções dadas pelos professores. Isso demonstra o engajamento dos alunos e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

O projeto promoveu a interação e colaboração entre os alunos, tanto durante a construção da catapulta quanto no jogo de encerramento. Durante a fase de construção, os estudantes trabalharam em grupo, compartilhando ideias, distribuindo tarefas e desenvolvendo habilidades de cooperação. Esse aspecto foi avaliado por meio dos critérios estabelecidos, que indicaram uma participação colaborativa e respeitosa por parte das turmas. Além disso, durante o jogo de encerramento, os alunos demonstraram

espírito esportivo e envolvimento nas atividades, evidenciando o impacto positivo do projeto no desenvolvimento socioemocional dos estudantes.

O projeto multidisciplinar teve um impacto significativo nas disciplinas envolvidas. Na produção textual, os alunos produziram um manual de instrução para o uso da catapulta, aplicando o gênero textual injuntivo. Isso contribuiu para o desenvolvimento da cooperação e da habilidade de comunicação por escrito. Nas artes visuais, os estudantes exploraram sua criatividade ao aplicar materiais diversos na construção da catapulta, desenvolvendo composições artísticas em superfícies variadas. Na área de matemática, os alunos puderam classificar os triângulos quanto aos ângulos e aos lados, além de reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e sua aplicação prática na construção da catapulta. Outras disciplinas, como educação física, cultura de inovação, história, filosofia, ciências da natureza e outras, também foram beneficiadas pelo projeto, ampliando o conhecimento dos alunos em diversas áreas do currículo.

É possível promover o engajamento dos alunos por meio de abordagens interdisciplinares que envolvam atividades práticas e contextualizadas. A construção da catapulta proporcionou aos estudantes uma experiência "mão na massa", permitindo que eles aplicassem os conhecimentos adquiridos em diferentes disciplinas de forma integrada. Além disso, o projeto evidenciou a importância do trabalho em equipe e da colaboração entre os alunos. Durante a construção da catapulta, os estudantes precisaram se comunicar, compartilhar ideias e tomar decisões conjuntas, o que contribuiu para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a cooperação, o respeito mútuo e a liderança compartilhada. Essas habilidades são fundamentais para o sucesso não apenas no ambiente educacional, mas também em contextos profissionais e sociais. A avaliação do trabalho por meio de critérios permitiu uma análise do desempenho dos alunos, levando em consideração tanto a execução da construção da catapulta quanto o comportamento durante o jogo de encerramento. Essa abordagem avaliativa proporcionou uma visão mais abrangente das habilidades e competências desenvolvidas pelos estudantes, indo além dos aspectos meramente acadêmicos.

A inclusão de critérios relacionados à colaboração, respeito e espírito esportivo demonstrou a preocupação em valorizar aspectos socioemocionais no processo de avaliação. O impacto nas disciplinas envolvidas foi significativo, pois o projeto proporcionou aos alunos a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos em um contexto prático e real. Os estudantes puderam compreender a relação entre os conteúdos aprendidos nas diferentes disciplinas e sua aplicação na construção da catapulta. Isso fortaleceu a relevância dos conteúdos curriculares, tornando o aprendizado mais significativo e estimulante.

Por fim, é importante ressaltar que o projeto multidisciplinar "Farrogros" não se limitou apenas à aquisição de conhecimentos específicos, mas também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades e competências transversais, como criatividade, resolução de problemas, pensamento crítico e autonomia. Essas habilidades são essenciais para preparar os estudantes para os desafios do século XXI, onde a capacidade de adaptar-se, colaborar e inovar são cada vez mais valorizadas. Em suma, o projeto multidisciplinar apresentou resultados positivos, mostrando que abordagens interdisciplinares, como a construção da catapulta, podem ser eficazes para promover o engajamento dos alunos, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a integração dos conhecimentos em

diferentes disciplinas. Essa abordagem amplia as possibilidades de aprendizado, tornando-o mais significativo e preparando os estudantes para os desafios do futuro.

5. Conclusão

A utilização das catapultas como objeto de aprendizagem, demonstrou ser uma abordagem eficaz para promover o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. A construção da catapulta como atividade central proporcionou uma experiência prática e contextualizada, permitindo que os estudantes aplicassem os conhecimentos adquiridos em diferentes disciplinas. Através desse projeto, os alunos foram desafiados a trabalhar em equipe, colaborar, compartilhar ideias e tomar decisões conjuntas. Essa interação promoveu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a cooperação, o respeito mútuo e a liderança compartilhada. Além disso, a avaliação do trabalho por meio de critérios pré estabelecidos, permitiu uma análise avaliativa do desempenho dos alunos, considerando tanto a execução da construção da catapulta quanto o comportamento durante o jogo de encerramento.

Os resultados obtidos mostraram que o projeto teve um impacto positivo nas disciplinas envolvidas, proporcionando aos alunos a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos em um contexto prático e real. Eles puderam compreender a relação entre os conteúdos aprendidos nas diferentes disciplinas e sua aplicação na construção da catapulta, o que fortaleceu a relevância dos conteúdos curriculares. Além disso, o projeto contribuiu para o desenvolvimento de habilidades e competências transversais, como criatividade, resolução de problemas, pensamento crítico e autonomia. Essas habilidades são fundamentais para preparar os alunos para os desafios do século XXI, onde a capacidade de adaptar-se, colaborar e inovar são cada vez mais valorizadas.

O projeto multidisciplinar demonstrou que abordagens interdisciplinares, com atividades práticas e contextualizadas, podem ser altamente eficazes no engajamento dos alunos e no desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas. Essa abordagem amplia as possibilidades de aprendizado, tornando-o mais significativo e preparando os alunos para os desafios do futuro. Como resultado, o projeto evidenciou a importância de promover uma educação que vá além do conteúdo acadêmico, valorizando a formação integral dos estudantes.

6. Bibliografia

- BRONER, J. S. The role of dialogue in language acquisition. In: SINCLAIR, A.; JARVELLE, R. J.; LEVELT, W. J. M. (Ed.). *The child's conception of language*. New York: Springer, 1978.
- BROCKVELD,M. V. V.; SILVA, M. R. da; TEIXEIRA, C. S. A cultura maker em prol da inovação nos sistemas educacionais. p. 55–66. In: Educação fora da caixa: tendências internacionais e perspectivas sobre a inovação na educação. São Paulo: Blucher, 2018. ISBN 9788580393224. DOI: <https://doi.org/10.5151/9788580393224-04>

- COSTA, C. O.; PELEGRINI, A. V. O design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil: um mapeamento preliminar. *Design e Tecnologia*, v. 7, n. 13, p. 57–66, 2017. DOI: <https://doi.org/10.23972/det2017iss13pp57-66>
- DEWEY, J. *Experience and education*. New York: Kappa Delta Pi, 1938
- DO PRADO RAFALSKI, J.; APARECIDA DE FARIA DA SILVA, M.; ROSA MAIA VIEIRA JÚNIOR, R. Relato de experiências em espaços makers nas escolas do ensino fundamental. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 276–285, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.95793.
- KILPATRICK, W. H. The project method. *Teachers College Record*, v. 19, n. 4, p. 319–335, 1918.
- PAPERT, S. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- PIAGET, J. *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press, 1952.
- SILVA, D. de O.; CASTRO, J. B.; SALES, G. L. Aprendizagem baseada em projetos: contribuições das tecnologias digitais. *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, Canoas, v. 7, n. 1, 2018. DOI: 10.35819/tear.v7.n1.a2763.