



TIRANDO ONDA NA COZINHA: UM PROJETO BASEADO NA ABORDAGEM STEAM COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

HAVING FUN IN THE KITCHEN: A PROJECT BASED ON THE STEAM APPROACH WITH 9TH GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

DIVERTIRSE EN LA COCINA: UN PROYECTO BASADO EN EL ENFOQUE STEAM CON ESTUDIANTES DE 9º GRADO DE PRIMARIA

Adriano Minuzzo Massoni



Mestrando em Ensino

(PPGEEn/IFMT)

Professor da rede municipal de ensino de Tangará da Serra/MT
adrianominuzzo10@gmail.com

Geison Jader Mello



Doutorado em Física Ambiental (UFMT)

Professor do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)

Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEEn/IFMT) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT/IFMT)

geison.mello@ifmt.edu.br

Resumo

A abordagem STEAM faz referência ao desenvolvimento de experiências educacionais em que as áreas de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática são trabalhadas por meio de práticas interdisciplinares. Salienta-se aqui que este estudo foi realizado no período de pandemia e tem como objetivo apresentar a experiência de três professores na elaboração e aplicação de projeto baseado na abordagem STEAM para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental do Sistema Municipal de Ensino de Tangará da Serra – MT. A pesquisa foi qualitativa, de natureza aplicada, e descritiva quanto aos objetivos. Como procedimento, foi realizada pesquisa de campo, delineando-se na realização de três encontros presenciais com os professores colaboradores, com o objetivo de construir coletivamente projetos STEAM em suas respectivas escolas. Os resultados indicaram que foi oportunizada a experiência prática dos conceitos da abordagem STEAM, tais como o trabalho interdisciplinar, a aprendizagem significativa e a aplicação de metodologias ativas aos professores.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Abordagem STEAM. Tecnologia. Ensino.

Recebido em: 1 de agosto de 2022.

Aprovado em: 1 de dezembro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

MASSONI, Adriano Minuzzo; GEISON JADER MELLO. Tirando onda na cozinha: um projeto baseado na abordagem STEAM com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. Especial Humanas, e22110, 2022.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22110.id1746>



Abstract

STEAM refers to the development of educational experiences in which the areas of science, technology, engineering, arts and mathematics are worked through interdisciplinary practices and projects. It should be noted here that this study was carried out during the pandemic period and aims to present the experience of 03 teachers in the elaboration and application of a project based on the STEAM approach for students of the 9th year of Elementary School of the Municipal Education System of Tangará da Serra -MT. The research was qualitative, applied in nature, and descriptive in terms of objectives, as a procedure, field research was carried out, outlining the realization of three face-to-face meetings with collaborating teachers, with the objective of collectively building STEAM projects in their school. The results indicated that the practical experience of the concepts of the STEAM approach was provided, such as interdisciplinary work and meaningful learning and the application of active methodologies to teachers.

Keywords: Interdisciplinarity. STEAM approach. Technology. Teaching.

Resumen

STEAM se refiere al desarrollo de experiencias educativas en las que se trabajan las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas a través de prácticas y proyectos interdisciplinarios. Cabe señalar aquí que este estudio se realizó durante el período de pandemia y tiene como objetivo presentar la experiencia de 03 docentes en la elaboración y aplicación de un proyecto basado en el enfoque STEAM para estudiantes del 9° año de la Enseñanza Fundamental de la Educación Municipal. Sistema de Tangará da Serra -MT. La investigación fue cualitativa, de carácter aplicada, y descriptiva en cuanto a objetivos, como procedimiento se realizó una investigación de campo, delineando la realización de tres encuentros presenciales con docentes colaboradores, con el objetivo de construir colectivamente proyectos STEAM en Su escuela. Los resultados indicaron que se brindó la experiencia práctica de los conceptos del enfoque STEAM, como el trabajo interdisciplinario y el aprendizaje significativo y la aplicación de metodologías activas a los docentes.

Palabras clave: Interdisciplinarietà. Enfoque STEAM. Tecnología. Enseñando.



1 INTRODUÇÃO

O início do ano de 2020 tornou-se um marco na história mundial. O que ninguém havia previsto chegou de forma avassaladora e modificou (ainda que não de forma permanente) as instituições, a política, o comércio, as rotinas, os comportamentos, os relacionamentos, trazendo novos apelos e urgências às ciências. A Pandemia global, provocada pelo Covid-19, obrigou a população a encarar desafios de previsões futuras como situações inéditas e imediatas (NÓVOA, 2019).

Os docentes com criatividade e dedicação superaram os desafios para levar o ensino a todos, independentemente de onde estivessem. Assim, reformularam as metodologias didático-pedagógicas em pouco tempo para “suprir as necessidades de ensino e aprendizagem nos ambientes escolares, exigindo mudanças nos métodos de ensino e a ressignificação da aplicação dos recursos didáticos” (AYRES, 2022, p. 138).

Tal cenário demanda repensar as práticas escolares e propor novas formas de se fazer educação, almejando subsidiar formas de superação dos diversos obstáculos, provindos da pandemia, como também da atual volatilidade de todos os setores.

A volatilidade se tornou parte do cotidiano, muito dessa situação se relaciona com a tecnologia, a velocidade com que é possível produzir e disseminar uma informação faz com que praticamente em tempo real esta esteja disponível a todos. Na área educacional não é diferente, os estudantes têm acesso às informações de forma autônoma, sendo cada vez mais difícil ao professor alcançar os interesses dos estudantes por meio de aulas expositivas com uso do livro didático e transmissão verbal de conteúdo. “As escolas demandam novos paradigmas frente à globalização e ao avanço tecnológico presente nas vivências do estudante, não tendo mais lugar no presente para a prática tradicional como única abordagem de ensino” (VUERZLER, 2020, p. 29).

O ensino tradicional referido aqui se relaciona com a práxis de ensino ainda utilizada por muitos educadores, a qual se baseia na transmissão de conhecimento por meio da narrativa, tendo o educador como único detentor do saber e o estudante como simples ouvinte e passivo ao processo, as experiências e os conhecimentos prévios deste são ignorados. Caracteriza-se esse modelo de ensino como educação bancária, na perspectiva Freiriana, pois “em lugar de comunicar-se, o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem” (FREIRE, 1987, p. 47).



Portanto, almeja-se que o ensino-aprendizagem seja efetivo, assim, se faz necessária uma abordagem pedagógica atrativa e que os professores tenham domínio desta. Nessa perspectiva, a abordagem STEAM se apresenta como uma possibilidade de iniciar caminhos para a construção da educação integral promovida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A abordagem STEAM surge como uma alternativa ao ensino fragmentado, pois integra diversas áreas do conhecimento, possibilitando o engajamento dos estudantes. Apesar de ser muito recente e estar em processo de construção, quanto aos conceitos, métodos e resultados na área educacional, alinha-se aos interesses atuais trazidos pela BNCC, e assim, da pesquisa científica, em busca de inovações educacionais (BACICH; HOLANDA, 2020).

O STEAM (acrônimo em inglês para a junção das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) surge numa perspectiva de abordagem pedagógica, ou ainda, como caracterizam Bacich e Holanda (2020), como um movimento educacional que propõe trazer para o contexto do ensino a integração das áreas do conhecimento por meio do planejamento interdisciplinar, de modo que o docente se coloque como facilitador ativo do processo de ensino-aprendizagem com o uso de metodologias ativas, para que o educando seja o protagonista e visualize significado relevante para o seu ambiente como resultante deste.

Diante desse cenário, este artigo faz parte de uma dissertação de mestrado que teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a implantação de um projeto de formação continuada na abordagem pedagógica STEAM no formato *on-line*, para professores do ensino fundamental do Sistema Municipal de Ensino de Tangará da Serra, MT, no ano de 2021, período de isolamento social devido à pandemia do Covid-19. O curso de formação “Abordagem Steam e Metodologias Ativas”¹ resultou na aplicação de projetos baseados na abordagem STEAM em quatro escolas pesquisadas. Portanto, este trabalho tem como objetivo apresentar o resultado da aplicação e elaboração do projeto de uma escola, com foco nas experiências vivenciadas pelos professores colaboradores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O CONCEITO STEAM

Com uma expressividade maior a partir dos anos 2000, nos Estados Unidos, um conjunto de proposições ativas na educação, que priorizavam os projetos voltados para as áreas

¹ Os quatro encontros do curso estão disponíveis em: https://www.youtube.com/playlist?list=PL0g6P-Zsn_FwFt0p-0yb436PIUIIYsWKV.



de ciência, tecnologias, engenharia e matemática, recebeu ênfase e passou a ser disseminado para outros países como um movimento educacional, que parte dos pressupostos de uma formação integral, autônoma e reflexiva por parte dos estudantes (BACICH; HOLANDA, 2020).

Essas quatro áreas do conhecimento formam o acrônimo STEM, que, mais tarde, recebe a inclusão das artes e passa a ser chamado e popularizado, em alguns países, de STEAM, seguindo com a mesma proposição de colocar o estudante em um papel investigativo, tal como os ideais dos projetos baseados em metodologias ativas, com experiências de ensino e aprendizagem que colocam os estudantes no centro dos processos (BACICH; HOLANDA, 2020). O foco central do STEAM encontra-se no desenvolvimento dos conceitos das cinco áreas do conhecimento – ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática – com vistas a fornecer experiências de aprendizado flexíveis e adaptáveis para o crescimento pessoal e social dentro do cenário global de mudanças constantes (YAKMAN, 2008).

A abordagem STEAM não visa ensinar conteúdos específicos das cinco grandes áreas do conhecimento que a compõem, mas sim, por meio da aprendizagem ativa, utilizar métodos de ensino que potencializem o desenvolvimento de habilidades e competências alusivas a esses componentes curriculares (SANTOS, 2020).

A abordagem STEAM visa possibilitar a integração dos componentes curriculares, no entanto, não exclui os conhecimentos dos conceitos específicos de cada um, mas sim, entende que é importante que o estudante tenha aproximação com cada componente curricular e suas noções basilares, para que alargue esse conhecimento de uma área para integração das outras e construa um aprendizado significativo, voltado para a resolução de problemas e que não se isole na fragmentação do conhecimento (DIAS; MELLO, 2022).

A organização das vivências de ensino e aprendizagem integrativas devem dar suporte aos estudantes para que, a partir do conteúdo de uma área específica, possam elaborar conexões com outras áreas, na construção de habilidades e conhecimentos para a resolução de problemas. O ato de integrar, dentro da abordagem STEAM, é algo intencional, que alinha, avalia e ensina objetivos de aprendizagem em torno de metas em comum, visando ao desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes, por meio da elaboração de um contexto de aprendizagem significativa (LORENZIN, 2019). Nesse sentido, o ato de integrar, dentro do contexto escolar, exige uma postura de flexibilidade e diálogo constante dos professores,



necessitando assim de uma atitude ativa frente ao conhecimento, na procura de um sentido ao saber produzido.

A interdisciplinaridade surge nos discursos de integração dos saberes, como um ato, uma atitude em busca da superação da fragmentação do conhecimento. A interdisciplinaridade é um dos componentes característicos da abordagem STEAM e indispensável para um currículo dentro desses moldes. Permite modos de ensino mais democráticos, voltados para a coletividade e a interação entre professores, além de propiciar novas, distintas e criativas resoluções sobre os mesmos fatos.

2.2. A INTERDISCIPLINARIDADE E A BUSCA DA INTEGRAÇÃO DOS SABERES

Definir interdisciplinaridade de modo sucinto como sendo a interação entre duas ou mais disciplinas, para Fazenda (2008), não é suficiente, principalmente quando se trata da prática interdisciplinar.

O assunto interdisciplinaridade é um modismo crescente em torno de conceitos equivocados a respeito das práticas interdisciplinares. Cresce o número de projetos com a referida titulação, porém com intenções e regras não tão claras, cheios de improvisos e, ainda, mal elaborados. Klein (2008) afirma que não se deve confundir um simples rótulo de interdisciplinaridade com o engajamento real de suas práticas.

Para que a prática interdisciplinar ocorra, parte-se de um mesmo objeto, em que várias outras disciplinas dialogam na mesma direção, provenientes de uma consciência comum, enfrentando as complexidades e, se necessário, redefinindo projetos à medida em que são executados. A convergência, então, ocorre “não no sentido de uma resposta final, mas para a pesquisa do sentido da pergunta inicialmente enunciada” (FAZENDA, 2008, p. 22).

A interdisciplinaridade não é um conceito desconectado das demandas sociais, econômicas e políticas, ao contrário, por meio dela é possível investigar demandas cotidianas de forma integral, pois há uma dificuldade das disciplinas, sozinhas, resolverem problemas complexos. No entanto, não se pretende criar uma metadisciplina, no sentido de acabar com as disciplinas, mas sim, fomentar o diálogo entre elas, pois sem as disciplinas não existiria a interdisciplinaridade (SOUZA, et al., 2020).

A ação interdisciplinar pode ser viabilizada por um currículo baseado em problemas, sejam eles sociais, tecnológicos ou econômicos, em que se abordam temas atuais. Esses são temas comumente considerados reais e atuais, que podem ser elencados por praticamente todas



as disciplinas, “portanto, a educação interdisciplinar reflete o ‘mundo real’ de maneira mais eficiente do que a instrução tradicional” (KLEIN, 2008, p. 117).

Por fim, há que se considerar que interdisciplinaridade é sinônimo de visão sistêmica e está em pauta em vários protocolos discutidos internacionalmente como uma das atitudes a serem adotadas por governos e instituições. Educação de qualidade é um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) na Agenda 2030, que têm como intuito a erradicação da pobreza e o desenvolvimento econômico, social e ambiental em escala global (NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2021).

A escola é um dos ambientes que mais contribui para que novas gerações se consolidem de forma ativa e sejam responsáveis por uma sociedade mais humanizada e sustentável. Para isso, torna-se relevante discutir acerca da aprendizagem significativa, adequando a escola ao que o futuro exige, pensando, principalmente, em qualidade de vida, evolução e desenvolvimento humano.

A abordagem STEAM é colocada em prática quando se alinha a integração dos saberes, por meio de ações interdisciplinares, que visem ao desenvolvimento de competências e habilidades voltados não somente para a melhora do desempenho escolar, mas também para a atuação responsável, empática e colaborativa nas resoluções dos problemas do mundo globalizado, tornando assim, a produção do conhecimento escolar uma aprendizagem com significado.

2.3. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A ABORDAGEM STEAM

Na perspectiva de Ausubel, a aprendizagem significativa “é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA, 1999, p. 153). Ela se caracteriza como não literal e não arbitrária, sendo que “não arbitrária” compreende que a nova informação se relaciona com um conhecimento prévio relevante da estrutura cognitiva do indivíduo que aprende (MOREIRA, 2012).

Desta forma, subsunção é o nome que se atribui a um conhecimento específico, que já existe na estrutura cognitiva do sujeito e lhe possibilita dar significado a novos conhecimentos (MOREIRA, 2012). Para Ausubel (2003, p. 71), “a aprendizagem significativa, por definição, envolve a aquisição de novos significados”, portanto, a aprendizagem significativa, de forma sistêmica, possibilita que o conhecimento adquirido no ensino formal se torne um saber consolidado.



Uma aprendizagem com significado “resulta em uma boa compreensão por parte dos estudantes, devido à relação dos conteúdos com o contexto e com a sua aplicabilidade, portanto, uma aprendizagem que dá significado ao assunto estudado” (FAZENDA, 2008, p. 107). A desconexão dos conteúdos abordados em sala com a vida cotidiana do estudante e a utilização de metodologias didáticas que colocam o estudante como passivo no processo de aprendizagem tendem a elaborar memórias operatórias de prazo curto, em que o mesmo reproduz informações mecanicamente para atender a exigências externas, e após as avaliações, não vislumbra possibilidade de aplicação prática do conhecimento (ANDRADE; SARTORI, 2018).

É importante salientar que todas as estratégias de aprendizagem são válidas e dependem dos objetivos que se pretende alcançar, por exemplo, assistir ao professor demonstrar o conteúdo ajuda a elaborar esquemas cognitivos para construção de repertórios conceituais (subsunçores), uma condição mínima para o desenvolvimento do aprendizado, no entanto, se o ensino se baseia somente na aprendizagem passiva, esta tende a ser mecânica e sem significado para a vida cotidiana do estudante (ANDRADE; SARTORI, 2018).

Sobre o papel do professor, a prática docente pode possibilitar a aproximação do estudante ao conteúdo trabalhado ao considerar este como um ser integral. “Para isso, a identificação dos conhecimentos prévios e a contextualização dos conceitos a serem abordados em aula” (AYRES, 2022, p. 142) podem ser uma forma de dar início a uma proposta educacional humanizada e que vislumbre ser significativa para o estudante. Dessa forma, certas atitudes podem facilitar a prática docente:

1. Valorizar o conhecimento prévio, ou seja, entender e contextualizar os subsunçores existentes na estrutura cognitiva do estudante, pois o conteúdo e o assunto a serem ministrados em sala de aula devem ter coerência para o estudante (AYRES, 2022);
2. Integrar os professores de outras disciplinas: a prática interdisciplinar pode ser o diferencial para oportunizar a aprendizagem significativa para o estudante, pois os professores com habilidades diferentes podem se unir em torno de um projeto, dessa forma, não necessariamente exige que um professor tenha habilidades necessárias para desenvolver o projeto, mas sim, a integração de vários professores abarca heterogeneidades que fazem a diferença ao construir uma proposta que faça sentido para o estudante (AYRES, 2022);



3. Considerar a realidade dos professores e estudantes: verificar se existem “equipamentos adequados no ambiente pedagógico e se possuem condições técnicas para participar das atividades” (AYRES, 2022, p. 143);
4. Valorizar o trabalho em grupo: cada estudante possui sua trajetória de vida, construída dentro de um contexto sociocultural, e se apresenta na escola como um ser político e social, possuindo papéis nos grupos de acordo com habilidades que adquiriram, que se modificam ao longo do tempo, com a orientação do professor, e assim, cooperam para um aprendizado coletivo (AYRES, 2022).

Nesse sentido, para que de fato o aprendizado tenha um significado, é importante a construção de novos conceitos a partir de um conteúdo a ser trabalhado, e esse conteúdo precisa estar relacionado de forma verdadeira e sensível à realidade do estudante, “isso ajuda a promover o interesse dos próprios estudantes pelo conhecimento e fará a diferença no processo de ensino-aprendizagem, promovendo um aprendizado significativo” (VUERZLER, 2020, p. 28).

Para isso, é necessário identificar a estrutura cognitiva prévia do estudante e ensinar baseando-se no que foi identificado, “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe: descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 2003, p. 78-80).

Neste ensejo, a abordagem STEAM operacionaliza uma proposta de aprendizagem significativa, por meio de práticas interdisciplinares, ou seja, baseia-se em uma estrutura pautada no desenvolvimento de projetos inter e transdisciplinares, visando promover a conexão entre todas as áreas e seus diferentes conceitos científicos, para uma educação transformadora e integral, de modo que o estudante desenvolva atitudes que modifiquem “sua realidade por meio da responsabilidade social, do autocuidado, da empatia, da colaboração com seus pares” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 2).

Dessa forma, foram apresentados autores que contribuíram para a conceituação da abordagem STEAM, visando descrever seus principais pilares: integração, interdisciplinaridade e aprendizagem significativa.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi qualitativa. A abordagem qualitativa na pesquisa, segundo Minayo (2002, p. 21-22), preocupa-se em investigar o “universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço que não pode ser reduzido à



operacionalização das variáveis”. Teve como finalidade ser uma pesquisa aplicada. A pesquisa aplicada tem como objetivo a aquisição do conhecimento para a resolução de um problema específico (MARCONI; LAKATOS, 2018).

Para isso, a pesquisa também se classificou, quanto aos seus objetivos, como descritiva e exploratória e se delineou, quanto aos procedimentos, como um pesquisa de campo, que “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los” (MARCONI; LAKATOS, 2021, p. 76).

3.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO DE TANGARÁ DA SERRA – MT

A pesquisa foi aplicada no Município de Tangará da Serra, no Estado de Mato Grosso, localizado na região Centro-oeste do Brasil, o qual possui aproximadamente 103 mil habitantes (IBGE, 2019), sendo assim o 5º município mais populoso do estado e um dos 13 que possui sistema próprio de ensino.

O Sistema Municipal de Ensino de Tangará da Serra foi organizado pela Lei nº 1.493 de 16 de dezembro de 1998. A organização do sistema municipal de ensino fica a cargo das instituições mantidas pelo poder público, das instituições privadas de educação infantil, da Secretaria Municipal de Educação, do Fórum Municipal de Educação e do Conselho Municipal de Educação.

3.2. DESCRIÇÃO DA ESCOLA SELECIONADA

A escola iniciou suas atividades na data de 28 de março de 1999. Hoje, atende ao público dos anos iniciais e anos finais do ensino fundamental, totalizando cerca de 660 estudantes.

- Filosofia e Missão da Escola: Filosofia – “Oferecer amizade pela sabedoria, amor e respeito pelo saber”; Missão – “Oferecer ensino formal qualificado, gratuito e democrático com compromisso de promover valores como a comunicação, o pensamento crítico, a criatividade, a honestidade, a colaboração e o respeito”.

- Proposta Metodológica: alicerçada na proposta sociocultural, nas tendências da educação interdisciplinar e transdisciplinar e no fomento da atividade científica como promotora do conhecimento, com a função primeira de dar importância para a investigação como instrumento de elaboração do conhecimento.

- Realidade da escola: a escola está localizada em uma região considerada de transição, era periferia e está se tornando uma região mais central, em virtude do crescimento em seu



entorno, com a abertura de novos bairros na região, alterando a característica da população atendida. Atualmente, a escola atende a crianças e adolescentes de vários bairros e de condições sociais e econômicas diferentes. O aspecto familiar revela que os responsáveis (pais e/ou mães) trabalham em diferentes ramos da indústria, saúde, educação, limpeza, prestação de serviços, beleza, vendas, construção civil, agropecuária, dentre outras.

3.3. MÉTODOS DE COLETA DE DADOS – ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS STEAM NAS ESCOLAS.

A elaboração e a implantação do projeto na escola foram realizadas após a finalização do curso de formação continuada, para isso, foram organizados encontros com os professores colaboradores no sentido de obter um *feedback* do curso, bem como, planejar e executar projetos STEAM nas escolas em que atuam.

O Quadro 1 apresenta os encontros presenciais com os professores e os temas trabalhados, na escola pesquisada foram três os professores que participaram do projeto.

Quadro 1 - Cronograma e organização dos encontros presenciais com os professores

Encontro – Data	Temas
1º – 26/11/2021	Pandemia e o retorno presencial das aulas; <i>Feedback</i> sobre a formação STEAM; Possibilidade de aplicação da abordagem STEAM por meio de projetos interdisciplinares.
2º – 30/11/2021	<i>Brainstorming</i> sobre os temas dos projetos e planejamentos; Discussão sobre a aprendizagem baseada em projetos.
3º – 17/12/2021	Avaliação dos projetos executados.

Fonte: pesquisa (2022).

Após os encontros presenciais, os professores realizaram projetos baseados na abordagem STEAM e tiveram como proposta metodológica a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pois ela tem como base a resolução de problemas e traz os princípios de “investigação para promover a tomada de decisão e permitir que os estudantes busquem estratégias para construir aquilo que será tido como produto final do projeto” (HOLANDA; BACICH, 2020, p. 32).

Como instrumento de coleta de dados sobre os projetos STEAM nas escolas, optou-se em realizar uma entrevista com roteiro estruturado de perguntas abertas, no último encontro presencial com os professores, para que estes pudessem relatar suas experiências de ensino baseadas na abordagem STEAM. O Quadro 2 apresenta o roteiro de perguntas utilizado para as entrevistas com os professores, as quais foram gravadas e transcritas posteriormente.

Quadro 2 - Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Temas	Perguntas
Pandemia	Como foi (ocorreu/sentiu) o retorno presencial na escola? A sequência didática aplicada na escola fez referência ao COVID como tema principal ou subtema?
STEAM	No resultado da pesquisa aplicada durante o curso de formação, os professores relataram que vislumbraram a possibilidade de bons resultados da aplicação do STEAM na escola, no entanto, como vocês sentiram a aplicação do STEAM na prática? Encontraram, na prática, a possibilidade de aplicação dos princípios do STEAM?
Interdisciplinaridade	Durante a aplicação do projeto e da prática interdisciplinar, como foi a reação dos estudantes com relação à integração das áreas de conhecimento?
Aprendizagem Significativa	O que é aprendizagem significativa para você? Encontraram, dentro da aplicação do STEAM, a possibilidade de uma aprendizagem significativa?

Fonte: Pesquisa (2022).

3.4. MÉTODO DE ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados e discutidos por meio da análise de conteúdo, da técnica da análise temática ou categorial. A análise temática ou categorial possibilita encontrar as convergências e divergências no e entre os discursos, por meio da busca de núcleos de significação dos conteúdos, reunidos em categorias temáticas e códigos previamente elaborados (BARDIN, 2016).

Com relação aos aspectos éticos, as normativas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Cuiabá foram analisadas e seguidas, o projeto foi aprovado e possui o respectivo número de CAA 39162620.1.0000.5165.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A abordagem STEAM se preocupa em entender o cenário sociocultural em que os estudantes se encontram, e para isso, houve uma preocupação em contextualizar o momento em que o projeto foi aplicado. Dessa forma, foi questionado, aos professores participantes, sobre suas percepções acerca da pandemia e os impactos na educação. Assim, os mesmos relataram mudanças no comportamento dos estudantes, como também, a necessidade de repensar as metodologias de ensino. Sobre as alterações comportamentais, foi relatado que “voltaram bem dispersos nas primeiras semanas, pareciam que eles queriam ficar em casa, nada era interessante, nem conversar entre eles, aquela bagunça normal de sala, não tinha, estavam avoados” (P1).



Os professores também se sentiram receosos em relação ao retorno das aulas, eles ainda não estavam todos vacinados: “estava assustada, com medo de pegar o vírus, eles espirravam e já ficava alerta” (P2). No entanto, relataram entusiasmo para voltar ao trabalho presencial, sentiam falta do *feedback* dos estudantes, do contato com eles e de explicar os conteúdos presencialmente: “A gente sente falta de explicar o conteúdo, o entusiasmo e o contato com eles me motivava” (P2).

Com relação às metodologias de ensino, os professores mencionaram que estavam contentes ao retorno presencial, mas os estudantes estavam apáticos, não se engajavam nas aulas, então chegaram à conclusão de que teriam que repensar a metodologia de ensino.

Não dava mais certo o tradicional, quadro, livro. No meu caso foi um choque, a transmissão oral, que até então dava certo, depois do retorno, já não dava mais. Procurei uma outra maneira de explicar o conteúdo, através de aulas práticas; quando falava que teria aula prática, eles falam aula diferente, se animavam. O método tradicional não funciona mais. (P1).

A experiência do projeto STEAM veio ao encontro dos anseios dos professores no momento pós-retorno presencial, pois viram na abordagem a possibilidade de experienciar novas metodologias de ensino que engajassem os estudantes.

Durante o segundo encontro presencial com o pesquisador, para discutir sobre possíveis temas para o projeto STEAM, P3 mencionou a ideia de trabalhar com misturas para fazer um bolo, exemplificando o que já tinha realizado em outra escola cujo grupo gostou da ideia, no entanto, o contexto de inserção do projeto não era o mesmo, são comunidades diferentes, com particularidades específicas.

Assim, levantaram a ideia de trabalhar o mesmo produto, o bolo, em um contexto diferente e com objetivos diferentes, pois P2 relatou que surgiram algumas dúvidas sobre o conteúdo de radiação na sala do 9º ano e ela tinha organizado uma aula de pesquisa sobre o uso do micro-ondas, assim, relacionaram o conteúdo de ciências com a produção do bolo de caneca para trabalhar sobre ondas eletromagnéticas, juntamente com a geografia, para investigar a cadeia produtiva dos ingredientes utilizados no preparo do bolo, surgindo a temática de entender os processos dinâmicos no preparo dos alimentos que consumimos. O Quadro 3 apresenta o resumo do projeto, e suas etapas são descritas mais pormenorizadamente a seguir.

Quadro 3 - Projeto da Escola B: Tirando onda na cozinha

Título do projeto	Tirando onda na cozinha
Questão norteadora	Quais processos existem por trás do preparo de alimentos que consumimos em nosso cotidiano?
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Classificar as radiações eletromagnéticas e conhecer as possibilidades de utilização; • Identificar a cadeia de produção dos ingredientes utilizados na produção do bolo; • Relacionar as cadeias de produção com o processo de urbanização, desemprego estrutural local e global.
Produto Final	Produção de bolo na caneca

Fonte: Adaptado de Bacich e Holanda (2020).

4.1. 1ª ETAPA – RODA DE CONVERSA E PROBLEMATIZAÇÃO

Neste projeto, as etapas 1 e 2 foram realizadas alternando P1 e P2 por conta do choque de horário, e na etapa 3, esses dois professores conseguiram estar juntos na atividade. Infelizmente, devido à dificuldade de conciliar os horários entre as escolas que trabalha, P3 não conseguiu trabalhar com os estudantes em nenhuma etapa, somente nos encontros de discussão dos professores com o pesquisador.

Segundo P2, o projeto iniciou com uma roda de conversa sob sua mediação e teve como objetivo levantar os conhecimentos prévios dos estudantes com relação ao tema do projeto: processos dinâmicos no preparo dos alimentos que consumimos. Na discussão, foi retomado o conteúdo da última aula sobre ondas eletromagnéticas e o uso do micro-ondas, assim, foi realizado um levantamento de quantos estudantes tinham micro-ondas em casa, e a maioria confirmou ter o eletrodoméstico em suas residências. Então, foi questionado para qual objetivo o utilizavam, sendo que muitos utilizavam para aquecer refeições, outros para fazer pipoca e outros ainda para fazer bolo de caneca, surgindo o interesse dos estudantes na receita para aprenderem a fazer também.

Nesse sentido, os estudantes ficaram curiosos sobre como fazer o bolo de caneca, e assim foi pensado em um dia de aula prática para a produção do bolo. Desta forma, foi solicitado que eles levantassem dúvidas com relação ao funcionamento do micro-ondas. Surgindo algumas questões:

Como funciona o micro-ondas?

Por que não pode colocar alimentos específicos?

O uso do micro-ondas faz mal à saúde?

Esquentar iogurte queima o micro-ondas? Por quê?



As perguntas elencadas pelos estudantes demonstram que quando utilizamos metodologia ativa no processo de ensino e aprendizagem isso os desafia a resolver problemas reais, estimulando a investigação e a criticidade. “Esse protagonismo do estudante muda o papel de ser pelo professor, que passa a promover e mediar as discussões em grupo” (HARDOIM, 2021, p. 4).

Com os questionamentos em mãos, P2 os levou para a sala de informática para pesquisar sobre as dúvidas elencadas.

4.2. 2ª ETAPA – INVESTIGAÇÃO E BUSCA DE SOLUÇÕES PARA A QUESTÃO NORTEADORA

Este momento foi o de socializar as informações sobre o funcionamento do micro-ondas, no entanto, quem mediu a conversa foi P1, fato que deixou os estudantes surpresos, pois eles acharam que as aulas eram trocadas, mas foi retomada a informação inicial de que as duas disciplinas seriam trabalhadas em conjunto. Assim, comentaram sobre o que pesquisaram, pois a parte técnica de ciência ficaria para a aula prática com o uso do micro-ondas.

Neste ensejo, segundo P1, os estudantes foram questionados sobre os processos por trás do preparo de alimentos que consumimos em nosso cotidiano. Com a receita do bolo de caneca em mãos, mencionaram os processos de higienização, tão discutidos na pandemia, como por exemplo: um pacote de açúcar chega ao mercado, passa por diversas mãos, chegando até a casa de cada um, precisando que a embalagem seja higienizada.

De acordo com P1, a conversa se direcionou para a cadeia produtiva da região, pois os estudantes identificaram que não existe produção de trigo em Tangará da Serra, desta forma, oportunizaram a P1 discutir sobre o clima regional e como este influencia nos produtos cultivados, terminando a conversa com o tema da importação e exportação, fazendo com que os estudantes associassem que fazer um bolo tem tudo a ver com geografia, matemática e os demais componentes curriculares.

A percepção dos estudantes sobre a necessidade da integração dos saberes reafirma “que as vivências do mundo real não são fragmentadas em conteúdos/disciplinas isolados, a maneira que os conceitos são trabalhados no modelo de ensino integrativo STEAM desenvolve habilidades para os problemas do mundo real” (VUERZLER, 2020, p. 57).

Assim, após o fechamento da roda de conversa, houve um momento de listar os ingredientes para serem utilizados, bem como a quantidade para fazer 25 bolos de caneca, para que a coordenação disponibilizasse os ingredientes. Os professores relatam que no cálculo de



conversão das quantidades sentiram falta do professor de matemática, algo que os estudantes também perceberam.

4.3. 3ª ETAPA – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO: AULA PRÁTICA DE BOLO NA CANECA

Os professores fizeram um planejamento coletivo (Quadro 4) elencando os objetivos de aprendizagem que seriam trabalhados nesta etapa, planejando o conteúdo a ser desenvolvido, bem como as competências e habilidades.

Quadro 4 - Planejamento da oficina de produção de bolos

Planejamento da oficina de produção de bolos			
Conteúdo/objetos do conhecimento	Atividade	Código das habilidades da BNCC	Avaliação
Radiações eletromagnéticas	Apresentar os resultados das pesquisas da 1ª etapa	EF09CI06 EF09CI07.1MT	Avaliação da apresentação das respostas da pesquisa, participação e colaboração com a fabricação do bolo na caneca.
Agronegócio em Mato Grosso e as transformações do espaço geográfico. Novos perfis produtivos de Tangará da Serra	Separação das quantidades dos ingredientes do bolo	EF09GE02 EF09GE12 EF09GE12.1TGA	
Produção e decoração do bolo	Produção do bolo	EF09CI06) EF09CI07.1MT EF09GE02 EF09GE12 EF09GE12.1TGA	

Fonte: Pesquisa (2022).

O quadro 04 apresenta a estruturação da aula prática, com foco no desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem para discutir a questão norteadora: quais processos existem por trás do preparo de alimentos que consumimos em nosso cotidiano? Assim, inicialmente, houve a apresentação das pesquisas com relação ao uso e funcionamento do micro-ondas, mediado por P2, foi trabalhado o espectro eletromagnético, dando ênfase nas micro-ondas.

Posteriormente, foi feita a separação dos ingredientes para fazer os bolos, P1 retomou brevemente a cadeia de produção local e nacional de cada ingrediente, e neste momento, novamente sentiram falta do professor de matemática para auxiliar nos cálculos da quantidade de ingredientes, pois as canecas apresentavam diferenças de tamanho. P1 apontou que “precisávamos calcular o comprimento da onda e a proporção de ingredientes para os diferentes tamanhos de canecas e faltou professor de matemática, aí eles perceberam o quanto o professor fez a falta”.



Na prática de preparar e de assar o bolo, P2 relata que os estudantes tiveram autonomia para fazer seus bolos, algumas receitas deram certo, outras não, “eles utilizaram canecas de maior ou menor tamanho do que a receita de referência, exigindo dos alunos a elaboração de cálculos para converter as quantidades dos ingredientes” (P2).

P1 e P2 relatam que, na oportunidade de cada um fazer seu bolo, os meninos também fizeram, “foi interessante, até trabalhou as questões de gênero, pois os meninos nunca tinham feito bolo na vida” (P1), demonstrando que temas transversais surgiram ao longo da aula prática e podem ser conteúdos ricos de aprendizado.

A educação integral trabalhada por meio de metodologias ativas remete não só ao desenvolvimento cognitivo, mas também das habilidades sociais e emocionais dos estudantes, pois favorece o surgimento dos temas transversais e “oportunistam a formação de um cidadão produtivo e reflexivo, apto para viver em sociedade e comunicar-se, desenvolver relacionamentos interpessoais e conviver com a diversidade” (VUERZLER, 2020, p. 29).

Diante da fala das professoras, é importante salientar que a implantação de novas abordagens de ensino é desafiadora, e o momento de formação continuada pode possibilitar a reflexão e busca de soluções coletivas aos desafios (LORENZIN, 2019).

De acordo com os professores, os objetivos de aprendizagem foram atingidos, relataram que puderam observar que os estudantes participaram do projeto com protagonismo, P1 menciona:

Eu senti falta da matemática, tínhamos uma receita e ela era para um bolo de caneca, e éramos em 25 alunos, os alunos tinham que fazer o cálculo dos ingredientes para esse total. Eu não sou da área da matemática, joguei a bomba para eles e resolveram, eles foram fazendo e confiei no cálculo que eles fizeram [...] os alunos acharam o máximo eu não saber fazer o cálculo, a autoestima deles foi lá em cima. (P1).

O protagonismo do estudante é possibilitado pelas metodologias ativas de aprendizagem e pelo posicionamento do professor como mediador do conhecimento. P1 menciona que não sabia fazer os cálculos e solicitou que os estudantes fizessem, oportunizando, assim, o protagonismo deles. “É comum os estudantes estranharem essa autonomia e ainda duvidarem se esse método realmente é eficiente para a aprendizagem” (VUERZLER, 2020, p. 25).

Alguns desafios também foram impostos, muitos deles relacionados à dificuldade da organização do horário escolar para que pudessem trabalhar interdisciplinarmente, bem como obstáculos de estrutura física: “não tínhamos três tomadas na sala para ligar os três micro-ondas e um fogareiro, uma sala nunca foi pensada com mais de três tomadas” (P2).



Além dos desafios estruturais e da própria política educacional, os professores relataram que “se falarmos só da dificuldade, nunca faremos nada, ficaremos no tradicional. Precisamos de um desafio. Para mim, o projeto significou que podemos fazer diferente e com significado, mesmo com as limitações” (P2). Dessa maneira, mesmo com os obstáculos, os colaboradores afirmam que a execução do projeto STEAM na escola resultou em uma aprendizagem significativa para os estudantes, e também podemos afirmar que não só os alunos tiveram uma aprendizagem significativa, mas o professor também, pois para que o mesmo pudesse validar a prática como diferente e com significado, ele próprio vivenciou esse projeto como algo relevante para sua prática profissional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os relatos dos professores descreveram que o trabalho interdisciplinar entre as áreas do conhecimento aconteceu, mesmo que de forma parcial, e puderam experienciar adentrar às especificidades de outras disciplinas junto aos pares sem perder a essência da sua área de conhecimento, pois tinham um objetivo a ser alcançado: oportunizar ao estudante um aprendizado com significado por meio da problematização.

Na perspectiva dos professores, a aprendizagem significativa foi oportunizada aos estudantes durante a execução do projeto. Nos encontros de planejamento com os professores, houve uma preocupação em estruturar uma experiência STEAM que validasse o conhecimento prévio do aluno, bem como, a valorização da realidade local da execução do projeto e dos estudantes, desta forma, situações-problema foram criadas para serem resolvidas, para isso, os objetivos de aprendizagem foram elaborados previamente com foco em obter uma estruturação para nortear a execução dos projetos.

Os professores também mobilizaram conhecimento em torno da integração das áreas do conhecimento e metodologias ativas, puderam vivenciar a possibilidade de aquisição de um conhecimento significativo em torno desses conceitos, trabalhados inicialmente no curso de formação continuada de forma teórica, e depois, de forma prática nas experiências nas escolas. A aprendizagem significativa dos professores é retratada principalmente nas falas sobre as possibilidades de engajamento dos alunos quando se trabalham com uma abordagem STEAM e também por meio dos relatos sobre os ganhos do trabalho coletivo com outros professores.



REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Júlia Pinheiro; SARTORI, Juliana. O professor autor e experiências significativas na educação do século XXI: estratégias ativas baseadas na metodologia de contextualização da aprendizagem. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- AYRES DE OLIVEIRA NETO, F. Preparação de aulas remotas mediadas por TDIC. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 151-166, 29 mar. 2022. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/628>. Acesso em 15 de julho de 2022
- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (orgs.). **STEAM em sala de aula**: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29 jul. 2020.
- DIAS, Tatiane Maria da Silva.; MELLO, Geison Jader. Análise das Competências e Habilidades da Área de Ciências da Natureza Orientadas através da Abordagem STEAM. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22013, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i1.13094. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13094>. Acesso em: 06 mar. 2022.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, Ivani (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- HARDOIM, Edna Lopes. **Breve História da abordagem STEM-STEAM**. 2021. Disponível em: (1) “Breve História da Abordagem STEM, STEAM” Dra. Edna Hardoim – YouTube. Acesso em: 10 jan. 2022.
- KLEIN, Julie Thompson. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, Ivani C. A. (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 13. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2008.



LORENZIN, Mariana. **Sistemas de Atividade, tensões e transformações em movimento na construção de um currículo orientado pela abordagem STEAM.** (Dissertação). Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. (orgs.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teoria de aprendizagem.** São Paulo: E.D.U., 1999.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é, afinal, aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, v. 23, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2022.

MORIN, Edgar. Um festival de incertezas. **Espiral**, Rio de Janeiro, v. 4, p. 5-12, 2020.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 20 nov. 2021.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623684910>. Acesso em: 21 jul. 2021.

SANTOS, Patrícia Alves dos. **Aprendizagem investigativa sobre a dengue empregando a educação STEAM e métodos ativos no ensino médio.** 2020. 83 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Cuiabá, 2020.

SOUZA, Mariana Aranha de; BUSSOLOTTI, Juliana Marcondes; CUNHA, Virginia Mara Próspero da; FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Currículo e Interdisciplinaridade. **Imagens da Educação**, v. 10, n. 2, p. 104-124, 12 ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/51219/751375150507>. Acesso em: 04 jan. 2022.

TANGARÁ DA SERRA. **Documento de Referência Curricular de Tangará da Serra.** Secretaria Municipal de Educação e Cultura, Conselho Municipal de Educação – Tangará da Serra, MT: SEMEC, 2019.

VUERZLER, Hugo Loriano. **Modelo de educação integrativa: a abordagem STEAM em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma escola estadual**, Cuiabá, MT. 2020. 127 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade



Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Cuiabá, 2020.

YAKMAN, Georgette. **STEAM Education**: an overview of creating a modelo f integrative education, 2008. Disponível em: <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>. Acesso em: 23 ago. 2021.