

COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA DE PLANEJAMENTO POR MEIO DA ABORDAGEM STEAM

GT 2: Educação e Comunicação

Artigo completo

Waleska Gonçalves de LIMA (Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT; Docente da rede estadual/MT)

waleska.fisica@gmail.com

Giseli Duardo MACIANO (Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT; Docente da rede estadual/MT)

giselimacianoc@gmail.com

Cristiano MACIEL (Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT)

crismac@gmail.com

Ana Lara CASAGRANDE (Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT)

analaracg@gmail.com

Resumo

Após homologada a Base Nacional Comum Curricular, o MEC aprova parecer sobre normas da Computação na Educação Básica, estabelecendo competências e habilidades específicas a serem consideradas na formação dos estudantes. Este estudo qualitativo e exploratório, problematiza a articulação de competências e habilidades entre as áreas de conhecimento da formação geral básica e da computação, por meio da abordagem educacional STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Math*) e apresenta uma proposta de planejamento contemplando as áreas de Ciências da Natureza e da Matemática. A intenção é contribuir para reflexões docentes frente a necessidade de um ensino mais ativo, criativo, colaborativo e crítico.

Palavras-chave: Computação. BNCC. Abordagem STEAM.

1 Introdução

O desenvolvimento tecnológico na atualidade, com computadores de quinta geração, interfaces 3D, tecnologias de fibra óptica, redes neurais, entre outras tecnologias estabelecidas por Kerckhove (2009) pelo conceito de integração tecnológica, tem promovido transformações em todos os setores da sociedade, impactando no modo como trabalhamos e aprendemos.

Na educação básica o Ministério da Educação (MEC) avança no diálogo entre computação e educação, ao aprovar normas da Computação na Educação Básica: Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por meio da Resolução nº 1/2022, reiterando a inclusão de conteúdos e processos referentes à aprendizagem de computação na educação básica (Brasil, 2022a).

O tema das tecnologias digitais faz parte da BNCC, como a quinta entre as dez competências gerais, que trata da compreensão, utilização e criação de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em todas as etapas de ensino, sendo que, para sua

consolidação, os estudantes precisam desenvolver habilidades específicas, alinhadas às áreas de conhecimento (Brasil, 2018).

Na etapa do Ensino Médio, a BNCC destaca uma seção sobre as tecnologias digitais e a computação, que estabelece três dimensões - pensamento computacional, mundo digital e cultura digital - para serem articuladas com as competências gerais e específicas, além das habilidades das áreas de conhecimento. Assim, a computação já integrava as discussões contemporâneas de currículo da educação básica. Todavia, as condições reais de implementação, podem ser potencializadas com o estabelecimento da norma, específica e detalhada.

Diante disso, problematizamos: Como articular competências e habilidades estabelecidas pela BNCC, entre as áreas de conhecimento da formação geral básica e da computação? Como objetivo visa-se explorar competências e habilidades da computação, complementares à BNCC, no planejamento das áreas de conhecimento no Ensino Médio, a exemplo das Ciências da Natureza e da Matemática, por meio da abordagem educacional STEAM, acrônimo para *Science, Technology, Engineering, Art, Math* (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).

Para tanto, esta pesquisa qualitativa e exploratória ancorada nos estudos de Bacich e Holanda (2020) apresenta uma proposta de planejamento com base na abordagem STEAM, utilizando os seus principais elementos para o desenvolvimento de competências e habilidades das áreas de Ciências da Natureza, da Matemática e da Computação, com recorte para o Ensino Médio, elaborada no âmbito do grupo de estudos da Comunidade de Educadores da Liga STEAM (2023).

Este texto está organizado em três partes: esta introdução, o desenvolvimento do estudo com a elaboração da proposta e as considerações finais.

2 Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos

A abordagem STEAM se refere a um amplo movimento de inovação na educação, que surge nos Estados Unidos em 1990, com foco no desenvolvimento das áreas científicas e tecnológicas. Difundiu-se na educação, com iniciativas para estimular práticas nas disciplinas de exatas de maneira ativa, criativa, colaborativa e crítica na solução de problemas do cotidiano, que são reflexos de questões globais (Holanda; Bacich, 2022).

A disseminação mundial do STEAM ocorreu de diversas formas, entretanto, escolhe-se para esta proposta a abordagem pautada na realização de projetos, que utiliza a metodologia da

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), para investigações científicas com atividades práticas (Holanda; Bacich, 2020). Segundo Bender (2014), a ABP é um modelo de ensino que propicia aos estudantes desenvolver questões significativas ao mundo real e soluções cooperativas.

A abordagem STEAM é uma proposta de trabalho interdisciplinar que dialoga com a metodologia da ABP pela intencionalidade de ensinar por meio de motivação, trabalho em equipe, participação efetiva dos estudantes e pesquisa. Seus elementos também dialogam com os principais fundamentos da BNCC: interdisciplinaridade; autonomia do estudante; integração das áreas para promover uma aprendizagem consolidada; desenvolvimento de habilidades que resultem na produção de novos conhecimentos e tecnologias digitais.

Assim, considerando os estudos da Comunidade de Educadores da Liga STEAM, as iniciativas na rede estadual de educação de Mato Grosso com o uso da abordagem STEAM para desenvolver habilidades na educação básica (Maciano et al. 2023; Lima et al. 2023a; Lima et al. 2023b) e a política de Tecnologia no ambiente escolar (Mato Grosso, 2022), no Quadro 1 apresenta-se uma proposta de planejamento de projeto pela abordagem STEAM, com alguns elementos importantes na articulação entre áreas.

Quadro 1. Proposta para planejamento de projeto por meio da abordagem STEAM

Elemento	Descrição
Título do projeto	O título deve ser motivador e refletir os interesses dos estudantes, de modo a engajá-los. Não necessariamente o primeiro item a ser definido.
Levantamento de ideias (âncora)	Momento importante para conceber a questão norteadora, com ideias originais, criativas e exequíveis.
Questão norteadora	Questão ampla, objetiva, que propicie diferentes problematizações e soluções. Pode ser definida pelo professor ou em equipe.
Objetivo de aprendizagem	Os objetivos se referem ao que os alunos irão aprender ao final do processo, considerando as habilidades destacadas.
Etapas da investigação	Cada etapa deve ser descrita, com a organização dos objetos de conhecimento em cada componente curricular, com estabelecimento de metodologias e ferramentas complementares ao trabalho. Faz parte das etapas, o trabalho colaborativo, em equipes, que privilegie experiências práticas, a criatividade e o protagonismo dos estudantes.
Produto final	Algo a ser construído pelos estudantes ao longo do projeto, por exemplo, um/uma: artefato, artigo, apresentação, campanha, produção de vídeo, intervenção cultural.
Resultados	O registro (fotos, relatórios, questionários, relatos) dos resultados parciais ao longo do projeto, auxilia na apresentação dos resultados ao final do projeto. Uma ferramenta útil pode ser o portfólio digital compartilhado em sites ou no padlet.
Avaliação	Processo formativo, constituído de feedback, rubricas com critérios e níveis de desempenho claros para tarefas e atividades, evidências coletadas no portfólio, auto-avaliação.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Holanda e Bacich (2020).

A partir dessa estrutura, é possível explorar conceitos de diversas áreas, como as de STEAM. É importante ressaltar que os elementos apresentados não são definitivos, nem

seguem uma sequência rígida, todavia são imprescindíveis para estruturação e documentação do projeto. Esse planejamento deverá mobilizar competências e habilidades que serão desenvolvidas no percurso, assim, no Quadro 2, apresenta-se um exemplo que articula as áreas de Ciências da Natureza, da Matemática e da Computação, estabelecidas pela BNCC.

Quadro 2. Competências e habilidades da BNCC selecionadas para planejamento de um projeto envolvendo as áreas de Computação, Ciências da Natureza e Matemática por meio da abordagem STEAM

Código/Descrição			
Competência Geral da BNCC	Competência Específica da Computação	Competência Específica da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Competência Específica da Área de Matemática e suas Tecnologias
<p>(CG5) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se <u>comunicar, acessar e disseminar informações</u>, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p>	<p>(CEC6) Expressar e <u>partilhar informações</u>, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.</p>	<p>(CECNT3) Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e <u>comunicar suas descobertas</u> e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>(CEMAT2) Propor ou participar de ações para <u>investigar</u> desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados às situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Matemática.</p>
	Código/Descrição		
	Habilidade da Computação	Habilidade da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Habilidade da Área de Matemática e suas Tecnologias
	<p>(EM13CO21) <u>Comunicar ideias</u> complexas de forma clara por meio de objetos digitais como mapas conceituais, infográficos, hipertextos e outros.</p>	<p>(EM13CNT302) <u>Comunicar, para públicos variados</u>, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<p>(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e <u>comunicar os resultados</u> por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

As habilidades se relacionam às aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes. Então, ao definir qual/quais habilidade/s se pretende desenvolver, é necessário compreender e articular quais competências serão mobilizadas.

Portanto, destaca-se, nesse exercício, competências relativas à compreensão, utilização e criação das TDIC a serem exploradas em atividades, ações ou projetos junto às áreas do conhecimento, permitindo aos estudantes utilizarem, proporem, implementarem e comunicarem soluções (processos e produtos) para problemas complexos da vida cotidiana, envolvendo diferentes tecnologias (Brasil, 2018).

É possível observar, pelas marcações contidas no Quadro 2, a relação entre as competências gerais; competências específicas da computação e das áreas de Ciências da Natureza e Matemática; e habilidades. Nos trechos sublinhados, observamos um alinhamento com o tema comunicação; para acessar, investigar, partilhar, disseminar ideias e informações a públicos variados sobre as situações problemas. Nos destaques em negrito, verifica-se a necessidade de desenvolver as habilidades relativas ao tema (comunicação) por meio das TDIC: objetos digitais, mídias, plataformas, recursos tecnológicos etc.

Tais relações demonstram a viabilidade no desenvolvimento de habilidades das áreas de Ciências da Natureza e da Matemática, articuladas às da Computação, por meio de temas e problemas que sejam reais e envolvam os estudantes. Independente do tema de estudo, uma habilidade da Computação, como a EM13CO21, prevista para ser desenvolvida do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio, que visa utilizar de recursos digitais no auxílio de sínteses e correlações entre ideias, poderá explorar, por exemplo, infográficos para comunicação de relatório de pesquisa ou artigo científico, com o uso da ferramenta Canva (Brasil, 2022b).

As competências e habilidades destacadas são abrangentes e podem contribuir com o desenvolvimento de uma série de temas e objetos de conhecimentos. Portanto, para além de **objetivo de aprendizagem** bem estruturado, outros elementos do planejamento elencados no Quadro 1 e destacados a seguir, serão úteis para estimular a turma nas decisões sobre os temas da pesquisa, como o **levantamento de ideias** e a **questão norteadora** do projeto. Não há uma regra sobre como decidir o **tema**, mas, entende-se que a abordagem STEAM parte de problemas reais que estão próximos aos estudantes, que façam sentido e ainda, que tenham relevância global, em propostas inter ou transdisciplinares.

As **etapas de investigação** seguem os moldes da ABP e relacionam as atividades da pesquisa, as ferramentas selecionadas e o trabalho colaborativo, que oportunizam aos estudantes espaços reais de planejamento e elaboração do projeto. Destaca-se, ainda, da abordagem STEAM, a mobilização da Arte em diálogo com projetos científicos e tecnológicos,

como a inserção do Design Thinking (DT), que consiste em estabelecer fases no desenvolvimento do projeto que envolva recursos na intenção de ampliar o debate sobre como implementar soluções criativas, envolvendo a produção de artefatos, que considere a necessidade das pessoas envolvidas (Holanda; Bacich 2020).

As fases do DT (empatizar, definir, idear, prototipar e testar) envolvem desafiar os estudantes a se colocarem no lugar do outro para pensar sobre o problema; definir no coletivo dados que serão utilizados para solução do problema; explorar as possíveis ideias dos estudantes; colocar as ideias em prática e testar o **produto final**. Esses princípios facilitam o envolvimento e despertam práticas protagonistas, em um exercício constante não só de cooperação nas atividades, mas de respeito e empatia (Holanda; Bacich, 2020).

Outro elemento importante no processo de ensino-aprendizagem se refere ao processo de **avaliação**, o qual se configura como uma oportunidade de realizar intervenções, considerando, pontos frágeis e fortes, detectados na avaliação formativa dos estudantes. No desenvolvimento de projetos STEAM a avaliação deve considerar diferentes tipos de *feedback*, possibilitando ajustes no processo, significando espaços para repensar e realinhar rotas, caso necessário. Diante disso, é fundamental utilizar instrumentos adequados para coletar evidências alinhadas à ABP, como os portfólios para registrar os **resultados** do projeto e as rubricas (Bacich, 2020).

A rubrica é uma ferramenta de avaliação ou auto avaliação que comunica expectativas de qualidade por meio de tabela, possibilitando expressar critérios de avaliação e de desempenho. No Quadro 3, apresenta-se um exemplo de rubrica que se caracteriza por um conjunto de critérios favoráveis à análise das etapas de um projeto STEAM.

Quadro 3. Exemplo de rubrica para o processo formativo dos estudantes

Nesta etapa do projeto	Sempre	Na maioria das vezes	Às vezes	Poucas vezes
Participei ativamente do planejamento do projeto.				
Participei ativamente das atividades: me envolvi e realizei as atividades propostas.				
Participei ativamente das discussões em equipe: respeitei as diferentes opiniões dos colegas.				
Realizei todas as atividades no prazo estipulado.				
Realizei com dedicação e qualidade as pesquisas e os registros das atividades.				
Participei ativamente da elaboração do produto final.				

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A rubrica, constituída de critérios organizados, como no exemplo acima, pode ser utilizada em cada etapa do projeto, possibilitando ao professor, realizar *feedbacks* com base em um acompanhamento mais detalhado dos estudantes.

A proposta de planejamento apresentada neste estudo busca ilustrar a articulação de competências da computação com as áreas do conhecimento da formação geral básica consolidadas no espaço escolar, sintetizando estudos em andamento no país sobre a abordagem STEAM, todavia, pode ser melhorada, adaptada e reformulada, considerando a realidade a qual será implantada.

3 Considerações finais

Ao desenvolver práticas educativas que possibilitem a integração entre os conhecimentos científicos articulados às diversas áreas do conhecimento é oportunizado aos estudantes uma imersão no mundo da ciência. Essa imersão conecta saberes, sentimentos, ferramentas pedagógicas, elementos que estão diretamente relacionados ao processo formativo dos estudantes.

A proposta de planejamento de projeto STEAM integrada entre as áreas de Computação, Ciências da Natureza e Matemática é uma oportunidade de prática para o desenvolvimento de competências e habilidades previstas na BNCC, com estudantes do ensino médio, podendo ser ajustada para o ensino fundamental.

Destaca-se desse exercício a importância do planejamento intencional e crítico. Para isso, é essencial realizar um diagnóstico do ambiente de aprendizagem, bem como da comunidade escolar na qual o projeto será desenvolvido. Outrossim, o desenvolvimento de projetos STEAM é uma oportunidade de ressignificar o processo formativo dos estudantes, bem como o processo de avaliação. É necessário e urgente voltar o olhar e as intervenções para uma avaliação formativa, na qual cada estudante seja atendido considerando suas necessidades e potencialidades.

O trabalho envolvendo competências e habilidades da Computação deve ser uma realidade nas escolas, assim como aquelas das áreas do conhecimento. Em contrapartida, destaca-se a relevância da formação docente na compreensão, utilização e criação das TDIC para lidar com os novos desafios para o processo educativo do país. Como trabalhos futuros, pretende-se elaborar uma proposta de planejamento que contemple: questão norteadora, objetos de conhecimento, etapas de investigação e produto, ou seja, a prática.



Referências

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. (Org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** Porto Alegre: Penso. 2020.

BACICH, Lilian. **Recolhendo evidências: a avaliação e seus desafios.** In: Bacich, L., Holanda, L. (Org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** Porto Alegre: Penso. 2020.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI.** Porto Alegre: Penso. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: versão final.** Brasília. 2018. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>
Acesso em: 12 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 1, de 04 de outubro de 2022.** Normas sobre Computação na Educação Básica: Complemento à BNCC. 2022a. Disponível em:
<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>>.
Acesso em: 03 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Computação na Educação Básica: Complemento à BNCC.** Brasília. 2022b. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/anexo_parecer_cneceb_n_2_2022_bncc_computacao.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

HOLANDA, Leandro; BACICH, Lilian. A aprendizagem baseada em projetos e a abordagem STEAM. In: Bacich, L., Holanda, L. (Org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** Porto Alegre: Penso. 2020.

HOLANDA, Leandro; BACICH, Lilian. **Concepções STEAM.** Material produzido pela Liga STEAM. 2022. Disponível em:
<<https://drive.google.com/file/d/1NIOCw73GSBCTXvQAdFRgbfdgumWVilYW/view>>
Acesso em: 12 fev. 2024.

KERCKHOVE, Derrick de. **A pele da cultura: investigando a nova realidade eletrônica.** São Paulo: Annablume. 1ª ed. 2009.

Liga STEAM. **Comunidade de Educadores.** Fundação ArcelorMittal. 2023. Disponível em:
<<https://ligasteam.com.br/comunidade-de-educadores>>. Acesso em: 03 set. 2024.

LIMA, Waleska Gonçalves; MACIANO, Giseli Duardo; SANTOS, Alessandra Ferreira dos; PEREIRA, Leihge Roselle Rondon; MAGALHÃES, Helena Cristina Dias; SASSI, Sabrina Bourscheid; MACIEL, Cristiano; NUNES, Eunice Pereira dos Santos. Por mais Mulheres na Ciência e na Tecnologia: ação formativa com abordagem STEAM na Educação Básica. In:



SemiEdu 2024

FORMAÇÃO DE PROFESSORES
EM FOCO: DESAFIOS E
PERSPECTIVAS

Women in Information Technology (WIT), 17. João Pessoa. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 239-250. ISSN 2763-8626. 2023a.

LIMA, Waleska Gonçalves; DAHMER, Claudia; PROVENZANO, Geovani. Rodrigues Pires. Horta Pedagógica e a Abordagem STEAM: Perspectivas e desafios nos projetos escolares. In: XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, ENPEC. **Anais eletrônicos...** ISBN 978-85-61702-70-0. Campina Grande: Realize Editora, 2023b. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92934>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

MACIANO, Giseli Duardo; SASSI, Sabrina Bourscheid; COSTA, Maria Fernanda Abalem Franca Nunes; NUNES, Eunice Pereira dos Santos; MACIEL, Cristiano. Abordagem STEAM: lixo eletrônico e atividades interativas para fomentar igualdade e equidade de gênero nas áreas STEM. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 34, 2023, Passo Fundo/RS. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 152-163. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.234713>.

MATO GROSSO. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**. Decreto nº 1.497: Programa Educação 10 anos. Ed. nº 28.349 de 11/10/22. 2022. Disponível em: <<https://www3.seduc.mt.gov.br/documents/8125245/28611422/INSTITUCIONALIZA%C3%87%C3%83O.pdf/fb9d70a3-b023-d731-4cd0-58635eb9ebb3?t=1677530006009>>. Acesso em: 16 fev. 2024.

Realização

