

INTEGRANDO BIOLOGIA E MATEMÁTICA DURANTE UMA OFICINA SOBRE BIOINFORMÁTICA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Clarice Bartholomeu Bonavita ¹

Lauro Chagas e Sá ²

RESUMO

Esta comunicação apresenta resultados parciais de um projeto de iniciação científica com foco na análise de oficinas interdisciplinares realizadas no Laboratório de Matemática de uma instituição federal. A oficina selecionada para este recorte integrou conteúdos de Matemática e Biologia em torno da Bioinformática, buscando analisar como essa articulação pode favorecer a aprendizagem, a formação integral dos estudantes e o desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares no contexto do Ensino Médio Integrado. O referencial teórico apoia-se em Japiassu (1976), que defende a interdisciplinaridade como superação da fragmentação dos saberes, e em Reis e Strohschoen (2022), que justificam a integração entre Biologia e Matemática. A pesquisa, de natureza qualitativa e do tipo intervenção pedagógica, foi desenvolvida com estudantes dos cursos técnicos em Biotecnologia e Química integrados ao Ensino Médio. A atividade de duas horas ocorreu em abril de 2025 e envolveu doze estudantes. Ela abordou o tema “montagem de genomas” e foi ministrada por um professor de Matemática e uma professora de Biomedicina. Para produção dos dados, foram utilizados instrumentos como questionários diagnósticos e avaliativos, diário de bordo, registros fotográficos e entrevista com a ministrante da oficina. Os resultados indicam que, apesar do conhecimento inicial sobre a articulação entre Matemática e Biologia, os estudantes demonstraram engajamento e curiosidade, reconhecendo a importância da integração entre os componentes curriculares. As atividades realizadas, envolvendo grafos de Bruijn e sequências nucleotídicas, favoreceram a mobilização de saberes, o pensamento crítico e a compreensão da Bioinformática como área interdisciplinar. A análise dos dados revelou que a integração curricular, quando contextualizada, é significativa, e que o uso do laboratório de matemática como espaço pedagógico contribui para a interação entre os estudantes e suas aprendizagens. Assim, a proposta mostrou-se promissora para a formação omnilateral dos estudantes e para a consolidação da interdisciplinaridade como princípio educativo no espaço do Laboratório de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática, Interdisciplinaridade, Bioinformática, Ensino Médio Integrado, Laboratório de Matemática.

¹ Estudante do Curso de Licenciatura em Pedagogia do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Vila Velha – ES, clarice.bonavita@gmail.com;

² Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Vila Velha – ES, lauro.sa@ifes.edu.br;

INTRODUÇÃO

Em um contexto educacional ainda marcado pela fragmentação de conhecimentos, buscar estratégias que integrem disciplinas se faz necessário, especialmente no Ensino Médio, que precede o ingresso dos estudantes no mundo do trabalho e/ou no ensino superior. E, para tal, pesquisas sobre interdisciplinaridade se apresentam como auxílio para a promoção de uma formação integral dos estudantes, pois procuram contribuir para uma educação contextualizada, ao favorecer a construção de saberes mais conectados e significativos. A relevância deste debate é reforçada pelos dados do Censo Escolar 2024 (Brasil, 2025), que revelam um aumento de 15,8% nas matrículas de estudantes do Ensino Médio em programas vocacionais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) entre os anos de 2023 e 2024, considerando cursos integrados ou concomitantes. Na rede pública, 15,4% dos estudantes do Ensino Médio no Brasil estão matriculados em cursos da EPT e, no estado do Espírito Santo (ES), 33,7% dos estudantes do Ensino Médio também estão matriculados no ensino técnico. Diante destes dados, fica evidenciada a importância de abordagens pedagógicas integradas para responder às demandas de formação de um número cada vez maior de estudantes da EPT.

A decisão de desenvolver pesquisas voltadas à temática da interdisciplinaridade não se trata de uma escolha aleatória, mas de uma resposta necessária aos princípios que orientam as atuais diretrizes educacionais brasileiras. Ao analisarmos a Resolução CNE/CEB nº 2/2024, observamos que a interdisciplinaridade é apresentada como um dos pilares da organização curricular do Ensino Médio, sendo compreendida como uma abordagem capaz de articular intencionalmente epistemologias, métodos e conhecimentos provenientes de diferentes áreas, de forma a proporcionar aos estudantes uma compreensão mais ampla e conectada dos fenômenos e temas sociais, científicos e culturais (Brasil, 2024). De forma complementar, a Resolução CNE/CP nº 1/2021, que versa a respeito da EPT, reitera essa perspectiva ao enfatizar que a interdisciplinaridade deve estar assegurada tanto no planejamento curricular quanto nas práticas pedagógicas, como estratégia para superar a fragmentação dos saberes e garantir uma formação mais significativa, alinhada à realidade dos estudantes. Dessa forma, investigar a interdisciplinaridade a partir dessas normativas torna-se essencial para refletir sobre o papel da escola frente aos desafios contemporâneos, subsidiando práticas e metodologias que favoreçam a integração entre saberes e contribuam com uma aprendizagem crítica, contextualizada e transformadora (Brasil, 2021).

Em face do cenário apresentado, desenvolvemos uma pesquisa de iniciação científica³ sobre práticas pedagógicas interdisciplinares na perspectiva do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Esta comunicação, que apresenta um recorte do projeto de pesquisa, tem como objetivo analisar uma das oficinas realizadas, a qual teve como foco a integração entre Matemática e Biologia, por meio da temática da Bioinformática. Com isso, buscou-se observar como os alunos se engajaram nas atividades propostas, quais conexões foram estabelecidas entre os saberes mobilizados e de que maneira a experiência contribuiu para a construção de uma aprendizagem mais significativa.

Na próxima seção, apresentaremos o referencial teórico que fundamenta esta investigação, com ênfase na proposta de interdisciplinaridade entre os componentes curriculares de Matemática e Biologia. Em seguida, descreveremos a metodologia adotada na pesquisa, incluindo os procedimentos de elaboração da oficina, os instrumentos utilizados para produção de dados e descrição dos estudantes participantes. Na sequência, abordaremos aspectos relacionados à realização da oficina, considerando os objetivos propostos. Por fim, apresentaremos nossas reflexões sobre a experiência desenvolvida e as considerações que resultaram dessa análise.

REFERENCIAL TEÓRICO

A interdisciplinaridade é essencial para a formação integral dos estudantes, pois contribui para a superação da fragmentação dos saberes e para a construção de aprendizagens mais significativas. Japiassu (1976) destaca que essa abordagem responde a necessidades concretas dos alunos, como a reorientação dos estudos, a adaptação ao mundo do trabalho e o despertar da curiosidade e do interesse. Segundo o autor, o verdadeiro espaço interdisciplinar exige a superação das fronteiras disciplinares, não se limitando à adição de conteúdos, mas sim promovendo a convergência entre métodos, conceitos e análises oriundos de diversas especialidades. Trata-se de um processo de diálogo crítico, no qual

Ao entrar num processo interativo, duas ou mais disciplinas ingressam, ao mesmo tempo, num diálogo em pé de igualdade. Não há supremacia de uma sobre as demais. As trocas são recíprocas. O enriquecimento é mútuo. (Japiassu, 1976, p. 81)

Assim, a interdisciplinaridade deixa de ser apenas uma diretriz pedagógica para se tornar uma prática formativa que favorece a autonomia e a criticidade, pois ao apresentar diferentes áreas

³ O projeto “Educação Matemática e Educação Profissional: experiências didáticas para interdisciplinaridade e formação integral” foi cadastrado sob nº PJ 8106 e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

do conhecimento de forma integrada, amplia-se a compreensão de mundo e favorece-se a formação omnilateral do aluno.

Reis e Strohschoen (2022), através de uma revisão bibliográfica, nos alertam sobre a carência de estudos que vinculam matemática e biologia, ao mesmo tempo em que ressaltam que “embora a Biologia e a Matemática se situam em diferentes campos de estudo separados pela evolução do conhecimento científico, elas trazem entre si possibilidades de conexões dos seus saberes” (Reis; Strohschoen, 2022, p. 4). Para os autores, no Ensino Médio, há diversas oportunidades de se trabalhar essa integração em sala de aula, possibilitando um maior alcance didático de ambas as disciplinas e favorecendo a compreensão dos alunos sobre o mundo à sua volta. Em nosso grupo de pesquisa, temos exemplos de estudos que articularam conhecimentos matemáticos com as áreas de Ciências Biológicas e da Saúde - temáticas deste artigo. Sá, Mili e Chiabai (2021), trataram da relação entre Estatística e Educação Nutricional a partir da leitura de tabelas nutricionais e do consumo alimentar dos estudantes. Silva, Sá e Colman (2021) também encontraram na integração entre Matemática e Biologia uma oportunidade fecunda para trabalhar função exponencial e crescimento bacteriano.

Como um facilitador no processo de ensino-aprendizagem e um aliado na busca pela interdisciplinaridade, Lorenzato (2021) nos apresenta o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Em sua perspectiva de trabalho pedagógico, o LEM favorece os questionamentos inerentes à integração das disciplinas de Biologia e Matemática, bem como o estímulo à criatividade, a experimentação e a resolução de problemas através da interação dialógica e do compartilhamento de ideias. Desta forma, a experiência que o LEM oportuniza aos alunos se alinha a formação integral proposta por Japiassu (1976) através da interdisciplinaridade, pois “aprender a procurar, e mesmo a encontrar respostas, é mais importante para a formação do indivíduo do que as respostas às indagações” (Lorenzato, 2021, p. 16).

METODOLOGIA

Como dito anteriormente, esta comunicação se configura como um recorte de um projeto de pesquisa de iniciação científica, apresentando os resultados da oficina “Introdução à Bioinformática”. A análise dos dados teve como foco os processos dos sujeitos e seus significados. Para isso, foi utilizada uma abordagem qualitativa, que segundo Kauark *et al.* (2010, p. 26) “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”.



A pesquisa foi pensada em uma metodologia que foge do modelo de sala de aula, transformando a prática pedagógica. Ao introduzir a ideia de oficina no laboratório de matemática como estratégia para integrar conteúdos e saberes, é permitido protagonismo aos estudantes e incentivada a construção coletiva de conhecimentos. Dessa forma, a pesquisa se caracteriza como tipo intervenção pedagógica, pois segundo Damiani (2012),

[...] as intervenções em Educação, em especial as relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem, apresentam potencial para, simultaneamente, propor novas práticas pedagógicas (ou aprimorar as já existentes), produzindo conhecimento teórico nelas baseado. (Damiani, 2012, p. 2)

O lócus da pesquisa desenvolveu-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), no campus Vila Velha, fundado em 2010. O campus oferta cursos técnicos de forma integrada ao Ensino Médio e de forma concomitante, além de cursos de graduação e de pós-graduação. A oficina foi implementada no Laboratório de Matemática e Física (LMF) da instituição, um ambiente multidisciplinar, que, desde sua inauguração em 2024, é aberto aos estudantes dos diferentes cursos. O LMF, dotado de equipamentos e materiais pedagógicos e com uma disposição que favorece as atividades em grupo, se constitui como ambiente promotor de ações de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de matemática e física, atendendo não apenas às demandas internas, como também às demandas da comunidade externa.

A oficina “Introdução à Bioinformática”, foi realizada no dia 14 de abril de 2025, com duração de duas horas, e abordou o tema “montagem de genomas”. Considerando a interdisciplinaridade dos conteúdos abordados, a oficina foi conduzida por uma ministrante convidada, uma professora de Biomedicina, com participação de um professor de Matemática, neste caso, o orientador do projeto. Como recursos para a aula expositiva dialogada, foram utilizados slides e aplicação de atividades.

A pesquisa envolveu estudantes dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, do Ifes, campus Vila Velha, sendo esses: Técnico em Biotecnologia, que forma profissionais para atuar nas áreas de saúde humana e animal, agronegócio, industrial, e ambiental; Técnico em Química, que qualifica profissionais para atuar com a operação, monitoramento e controle de processos industriais químicos e sistemas de utilidades; e Técnico em Química Ambiental, que prepara profissionais para que possam subsidiar respostas para questões de Ciência e Tecnologia no contexto do Meio Ambiente e do Mundo do Trabalho. Um total de 12 estudantes participaram da oficina, sendo 06 deles do curso Técnico em Biotecnologia, 05 do curso Técnico em Química, e 01 do curso Técnico em Química Ambiental. Os estudantes estavam distribuídos entre o 1º e o 2º anos do Ensino Médio.

Damiani *et al.* (2013, p. 58), nos dizem que a pesquisa do tipo intervenção demanda que, após o planejamento e a implementação das interferências, ocorra a avaliação dos efeitos produzidos nas melhorias das aprendizagens dos sujeitos. Para isto, esta pesquisa utilizou diversificados instrumentos de análise. Antecedendo à oficina, foi aplicado um questionário eletrônico, de caráter diagnóstico, buscando identificar que relações os estudantes atribuíam entre a matemática e a biologia. Durante a oficina, foram registradas observações sobre o processo de aprendizagem dos alunos em um diário de bordo, além de registros fotográficos sobre a prática. Após a oficina, outro questionário eletrônico foi aplicado aos estudantes, com perguntas abertas e subjetivas, a fim de compreender os efeitos da interdisciplinaridade nas aprendizagens dos alunos. Também, após a oficina, foi realizada entrevista com a ministrante convidada sobre a sua visão do processo de aprendizagem dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas do questionário prévio revelou uma percepção fragmentada das disciplinas propostas na oficina. A relação da Matemática com o tema “mapeamento de genomas” se mostrou desconhecida ou superficial para a maioria dos participantes, com respostas como: “Acredito que se relaciona, mas não consigo imaginar como”, “Não tenho conhecimento”, “Em relação a sua contagem” e “Acredito, que por meio de cálculos para a montagem do genoma de forma correta”. Essa percepção foi confirmada no início da oficina, quando a professora ministrante questionou aos alunos o que sabiam sobre mapeamento de genomas, e respostas como exames de paternidade e de predisposição cancerígena, perícia criminal e pesquisas sobre vacinas foram dadas, com alguns trazendo exemplos de sua própria realidade, porém a conexão com a Matemática não foi realizada, evidenciando uma lacuna entre compreender o que a Biologia faz, mas não como ela faz. Neste momento faltou clareza aos estudantes sobre a interdisciplinaridade defendida por Reis e Strohschoen (2022), em que a Biologia e a Matemática se articulam no processo de ensino e aprendizagem, especialmente em conteúdos como os de Genética, nos quais conceitos matemáticos e biológicos se complementam para favorecer a compreensão dos fenômenos estudados.

Ao iniciar a oficina, os alunos foram separados em três grupos, pois esta formação se alinha ao uso do laboratório de ensino de matemática, em que a verbalização dos pensamentos e conclusões entre os alunos é favorecida, o que defende Lorenzato (2021). Em seguida, a professora expôs as bases usadas no DNA e verificou que os estudantes já estavam familiarizados com os termos. Após essa introdução ao tema, a professora seguiu, se

aprofundando na explicação, sempre em diálogo com os alunos, proporcionando um ambiente ativo e aberto a discussões, no qual as dúvidas eram sanadas, o que reitera o LEM como um espaço para a construção do conhecimento, em oposição à mera transmissão.

Imagen 1 - Explicação da ministrante convidada



Fonte: Acervo da pesquisa, 2025.

Japiassu (1976) destaca que, no âmbito da pesquisa, a interdisciplinaridade requer a participação efetiva de especialistas de diferentes áreas, dispostos ao diálogo e capazes de reconhecer as limitações de seus próprios campos de saber, valorizando o que podem aprender com os demais. Diante disto, ao chegar nos conceitos matemáticos, a professora passou a palavra para o professor de matemática, que explicou aos alunos a Teoria dos Grafos de Bruijn através de uma analogia com a logística dos aeroportos. Ao usar esta metodologia, o professor conseguiu apresentar aos estudantes um conceito abstrato em um cenário comprehensível, fazendo com que os estudantes entendessem como a Matemática está ligada à Biologia, reconhecendo a interdisciplinaridade existente entre essas áreas de conhecimento, no contexto da Bioinformática.

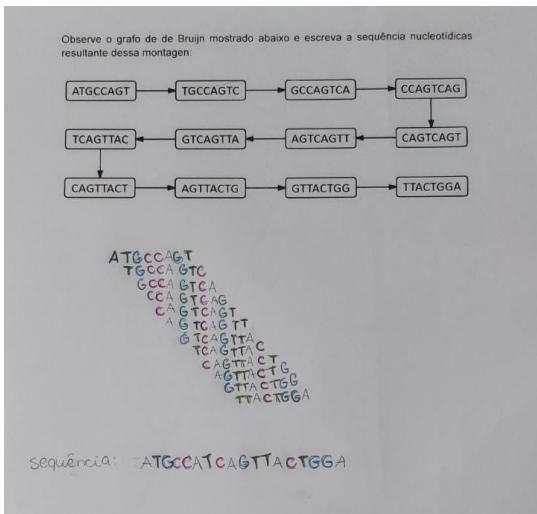
Imagen 2 - Explicação sobre Grafos de Bruijn



Fonte: Acervo da pesquisa, 2025.

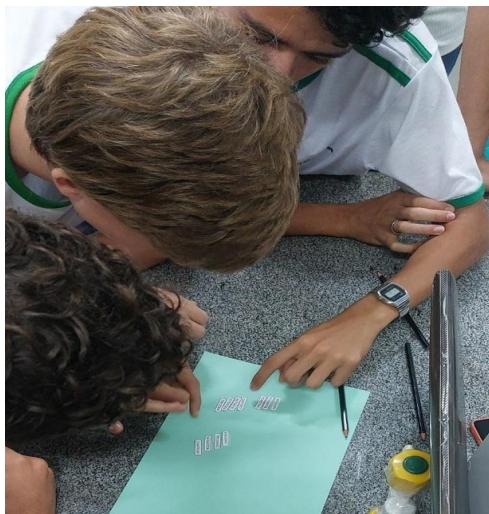
Em seguida, a professora explicou o processo de montagem de uma sequência genética e apresentou uma atividade prática. Nessa atividade, os estudantes deveriam observar um grafo de Bruijn e identificar a sequência nucleotídica resultante da montagem. A tarefa foi realizada com facilidade, uma vez que as conexões entre os fragmentos já estavam indicadas por setas. Diante deste resultado, o professor de Matemática propôs uma reelaboração da atividade, recortando os grafos e desafiando os alunos a reorganizá-los na ordem correta. Essa adaptação favoreceu o trabalho colaborativo, permitindo que os grupos compartilhassem ideias e desenvolvessem estratégias distintas para solucionar o problema, evidenciando que o LEM não é um ambiente estático frente a imprevistos, mas sim um ambiente de aprendizagem investigativa.

Imagen 3 - Primeira atividade aplicada



Fonte: Acervo da pesquisa, 2025

Imagen 4 - Atividade reelaborada



Fonte: Acervo da pesquisa, 2025

As observações realizadas no diário de bordo, bem como a opinião expressa pela docente ministrante na entrevista revelaram bom engajamento e interesse dos alunos durante a oficina. Os estudantes participaram ativamente, com discussões colaborativas e envolvimento no desafio apresentado. A evolução no entendimento dos conteúdos foi perceptível, com destaque para a analogia usada pelo professor de matemática para explicar os Grafos de Bruijn. Além disso, foi possível observar a compreensão dos estudantes sobre a importância da interdisciplinaridade.

Analizando os dados do questionário pós-oficina, pôde-se perceber uma evolução na compreensão da interdisciplinaridade entre Matemática e Biologia, no contexto da Bioinformática. A pergunta “Como você avalia a relação entre Matemática e Bioinformática



após a oficina?” foi respondida pela maioria dos participantes como essencial ou fundamental para o sequenciamento de genomas. Sobre os conceitos matemáticos identificados como fundamentais para o tema, foram citados pela maioria “Teoria de grafos” e “Análise combinatória”. Sobre o questionamento sobre a integração entre Matemática e Bioinformática contribuir para a formação dos estudantes, houveram respostas como: “Com certeza, pois amplia os ares para novas áreas de ensino”, “Um maior entendimento da interligação entre matérias e portanto na vida real” e “Sim, essa integração abre o conhecimento sobre diversas áreas da vida. E na formação acadêmica, ajudar a alcançar meus objetivos e a me destacar, como em olimpíadas de conhecimento”. Estas respostas corroboram a visão de Silva, Sá e Colman (2021), que enfatizam o reconhecimento da Matemática em diversos campos do saber e na vida humana, o que legitima o uso de temas contextualizados como por exemplo, a montagem de genomas, e também indicam uma visão interdisciplinar, com apropriação de conceitos, pois os alunos puderam compreender o que defende Japiassu (1976), que existe uma fecundação recíproca entre as disciplinas, gerando uma nova disciplina, neste caso a Bioinformática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação buscou analisar como a articulação entre Matemática e Biologia, por meio da temática da Bioinformática, poderia favorecer a aprendizagem e a formação integral de estudantes do Ensino Médio Integrado. Os resultados obtidos demonstram o sucesso da oficina em promover uma significativa evolução na compreensão dos participantes, que transitaram de uma percepção inicial fragmentada para um reconhecimento claro da relação entre Matemática e Biologia, no contexto da Bioinformática. Essa mudança não apenas aprofundou o entendimento dos conteúdos, mas também estimulou o pensamento crítico e a mobilização de saberes diversos, confirmando a capacidade de abordagens interdisciplinares em superar a compartmentalização do conhecimento, conforme defendido por Japiassu (1976).

A análise do processo de ensino-aprendizagem, baseada em questionários, observações e entrevistas, confirmou o alto engajamento e interesse dos alunos, que participaram ativamente com discussões colaborativas e envolvimento no desafio apresentado. O caráter investigativo da atividade reelaborada estimulou a busca por diferentes soluções e gerou avanços progressivos na clareza e segurança na formulação de ideias. O Laboratório de Matemática e Física teve papel central nesse processo, oferecendo um



ambiente que favoreceu a experimentação e a aproximação entre teoria e prática, sustentada por Lorenzato (2021). A metodologia utilizada, com destaque para a analogia contextual, tornou conceitos abstratos mais acessíveis, e a evolução no entendimento foi perceptível. Neste sentido, a colaboração docente se mostrou essencial para uma melhor aprendizagem. Adicionalmente, o imprevisto da facilidade inicial e a subsequente reelaboração da atividade pelo professor de Matemática, transformaram o exercício em um desafio investigativo, reforçando a importância da flexibilidade e da intervenção pedagógica em tempo real.

É importante reconhecer alguns fatores de limitação do estudo, que contou com uma amostra reduzida e com participantes com contextos pedagógicos similares por se tratarem de alunos de cursos de um mesmo campus. Além disso, a curta duração da oficina, sem acompanhamento posterior da consolidação dos conhecimentos adquiridos também devem ser considerados. Ainda assim, pode-se afirmar que as oficinas confirmaram a importância do laboratório como ambiente formativo e evidenciaram a contribuição da interdisciplinaridade para um ensino mais contextualizado e significativo, servindo, desta forma, para a formação omnilateral dos estudantes. Diante dos resultados promissores, e apoiados nas argumentações de Reis e Strohschoen (2022), recomenda-se a continuidade e a expansão de oficinas com abordagens interdisciplinares que articulem Matemática e Biologia, em novos contextos, utilizando o Laboratório de Ensino de Matemática como um ambiente de potencial pedagógico.

AGRADECIMENTOS

Registrarmos nossos agradecimentos à FAPES pelo financiamento desta pesquisa, aos estudantes e à professora convidada que participaram da oficina didática e aos colegas do EMEP - Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Educação Profissional, que contribuíram com diálogos enriquecedores acerca da temática da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ensino Médio: matrículas em educação profissional e tecnológica avançam. Brasília, 24 abr. 62025. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/censo-escolar/ensino-medio-matriculas-em-educacao-profissional-e-tecnologica-avancam>. Acesso em: 25 jul. 2025.



BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de janeiro de 2021.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica. Brasília: MEC, 2021. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167931-rcp001-21&category_slug=janeiro-2021-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 Jul. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 2, de 28 de novembro de 2024.** Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 2024. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=265041-rcceb002-24&category_slug=novembro-2024&Itemid=30192. Acesso em: 25 jul. 2025.

DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, p. 57-67, maio/ago. 2013.

DAMIANI, Magda Floriana. Sobre pesquisas do tipo intervenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16., 2012, Campinas. **Anais** [...]. Campinas: FE/UNICAMP, 2012. p. 1-6.

DA SILVA, Daniel Queiroz Hese et al. Crescimento Bacteriano e Função Exponencial: uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio integrado. **Educação Matemática em Revista**, [S. l.], v. 26, n. 70, p. 76–88, 2021. DOI: 10.37001/emr.v26i70.2406. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/2406>. Acesso em: 07 jul. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Campus Vila Velha. **Laboratório de Matemática e Física (LMF)**. Vila Velha: Ifes, [20--?]. Disponível em: <https://vilavelha.ifes.edu.br/institucionalcat/18070-lmf.html>. Acesso em: 04 set. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Campus Vila Velha. **Técnico em Biotecnologia**. [2025]. Disponível em: <https://vilavelha.ifes.edu.br/cursos/tecnicos/tecnico-em-biotecnologia.html>. Acesso em: 04 set. 2025.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Campus Vila Velha. **Técnico em Química Ambiental.** [2025]. Disponível em: <https://vilavelha.ifes.edu.br/cursos/tecnicos/tecnico-em-quimica-ambiental>. Acesso em: 04 set. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Campus Vila Velha. **Técnico em Química Integrado.** [2025]. Disponível em: <https://vilavelha.ifes.edu.br/cursos/tecnicos/tecnico-em-quimica-integrado.html>. Acesso em: 04 set. 2025.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da Pesquisa:** Um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LORENZATO, Sergio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2021. (Coleção Formação de Professores).

REIS, Erisnaldo Francisco ; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Matematização e conexão da Biologia e Matemática em foco: práticas na sala de aula.

Revista Exitus, [S. l.], v. 12, n. 1, p. e022028, 2022. DOI: 10.24065/2237-9460.2022v12n1ID1673. Disponível em:
<https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/1673>. Acesso em: 25 jul. 2025.

SÁ, Lauro Chagas e; MILLI, Elcio Pasolini; CHIABAI, Ícaro. Uma experiência de Educação Matemática Crítica com alunos do Ensino Médio a partir da tabela nutricional de alimentos.

Revista Paranaense de Educação Matemática, [S. l.], v. 10, n. 22, p. 516–530, 2021. DOI: 10.33871/22385800.2021.10.22.516-530. Disponível em:
<https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6290>. Acesso em: 07 jul. 2025.