



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



EXPLORANDO A SINERGIA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES: INTEGRAÇÃO INTERDISCIPLINAR ENTRE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Marusa Dreher¹

GD n° - 2

Resumo: Este artigo introduz uma abordagem inovadora para o ensino de matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, combinando ensino por investigação, rotação por experimentos e a interdisciplinaridade entre matemática e ciências da natureza. A metodologia foi testada com 27 alunos do nono ano, divididos em quatro estações de experimentos. Os alunos realizaram experimentos que se concentraram na identificação de biomoléculas (lipídeos, carboidratos e proteínas) em alimentos, usando estatística descritiva. Através de quatro experimentos distintos, eles compararam o comportamento de refrigerantes com e sem açúcar, exploraram a presença de biomoléculas em diferentes alimentos e formularam hipóteses sobre suas composições. A perspectiva interdisciplinar foi enfatizada ao analisar os resultados, com a integração entre ciências da natureza e matemática sendo concretizada por meio de gráficos, tabelas e medidas estatísticas como média e mediana. Os resultados destacaram observações importantes, como a influência do açúcar na massa de refrigerantes e a presença diversificada de biomoléculas em diferentes alimentos. Os dados foram analisados quantitativamente, revelando uma correlação entre as disciplinas científicas e a matemática. Em resumo, essa abordagem integrada provou sua eficácia para promover uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos, incentivar o pensamento crítico e desenvolver habilidades analíticas nos alunos. Essa sinergia cria um ambiente de aprendizado prático e envolvente, preparando os alunos para enfrentar desafios científicos e cotidianos com conhecimento e discernimento. O estudo ressalta a importância crucial de uma abordagem interdisciplinar no ensino, proporcionando uma educação abrangente e significativa para os estudantes, que vai além das fronteiras tradicionais das disciplinas.

Palavras-chave: Educação matemática. Interdisciplinaridade. Ensino por investigação. Experimentação científica. Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

A rápida evolução do ensino da matemática e das ciências, exige que os alunos estejam preparados para enfrentar desafios emergentes e complexos (BRASIL, 2018). A abordagem de ensino por investigação, quando combinada com a interdisciplinaridade, capacita os alunos a desenvolverem habilidades de pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas - competências fundamentais para a vida moderna (BOISOT, 1972; FAZENDA, 2015; SASSERON, 2013; LOPES; MENDONÇA, 2017; BRASIL, 2018). A rotação por experimentos, por sua vez, permite que os alunos experimentem uma variedade de métodos de investigação e se

¹Universidade Luterana do Brasil – ULBRA; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática; marusadreher75@gmail.com; orientador(a): Profa. Dra. Leticia Azambuja Lopes.

adaptem a diferentes contextos científicos, preparando-os para se tornarem cidadãos informados e ativos em um mundo em constante mudança (SOARES, 2021).

Interdisciplinaridade - Fortalecendo a Conexão entre Matemática e Ciências da Natureza

A interdisciplinaridade aqui abordada, está ancorada na perspectiva de BOISOT (1972) e FAZENDA (2015), em um contexto em que é viabilizado um intercâmbio interdisciplinar, ocorrendo a utilização de uma ou mais leis provenientes de uma disciplina para elucidar fenômenos que ocorrem em outra. Esta abordagem é um componente crucial para o ensino por investigação, especialmente quando se trata de fortalecer a conexão entre as disciplinas de matemática e ciências, por exemplo (LOPES; MENDONÇA, 2017). Essa fase se destaca por sua capacidade de enriquecer o aprendizado dos alunos, tornando-o mais abrangente, relevante e significativo para quem está aprendendo (BOISOT, 1972; FAZENDA, 2015).

Na fase de interdisciplinaridade, os alunos não apenas abordam conceitos científicos, mas também exploram como a matemática desempenha um papel essencial na coleta, análise e interpretação de dados científicos (LOPES; MENDONÇA (2017). A interligação entre essas duas disciplinas cria um ambiente de aprendizado que espelha a interdependência da ciência e da matemática no mundo real.

Os alunos têm a oportunidade de aplicar conceitos matemáticos em um contexto científico, através da análise de dados, construção de gráficos, criação de tabelas e cálculos de medidas estatísticas como média e mediana, eles testemunham como a matemática é uma ferramenta essencial para dar sentido aos resultados experimentais (LOPES; MENDONÇA (2017). Essa aplicação prática demonstra que a matemática não é uma disciplina isolada, mas um meio poderoso de entender e comunicar conceitos científicos.

A abordagem interdisciplinar estimula os alunos a pensarem de maneira científica e crítica. Eles aprendem a formular perguntas científicas, identificar padrões nos dados e tirar conclusões fundamentadas. Ao integrar a matemática, os alunos também desenvolvem habilidades de análise quantitativa e habilidades de resolução de problemas, essenciais tanto nas ciências quanto na matemática.

Essa integração entre matemática e ciências prepara os alunos para um futuro em que a colaboração entre diferentes disciplinas é fundamental. Ao perceberem como essas disciplinas



estão interconectadas, eles estão mais bem equipados para enfrentar desafios complexos e abordar questões do mundo real de maneira holística (SASSERON, 2013; LOPES; MENDONÇA (2017).

Em resumo, a etapa de interdisciplinaridade nessa abordagem de ensino por investigação reforça a interconexão entre matemática e ciências, destacando sua aplicação prática, impulsionando o pensamento crítico e científico e preparando os alunos para uma abordagem abrangente e colaborativa ao conhecimento (BRASIL, 2018).

Rotação por Experimentos - Ampliando a Experiência de Aprendizado

Conforme SOARES (2021), a rotação por experimentos envolve a organização dos alunos em grupos menores, permitindo um ambiente mais interativo e focado. Cada grupo é conduzido através de uma série de estações experimentais, onde enfrentam desafios específicos e investigam questões científicas sob diferentes perspectivas. Nesse contexto, os experimentos são estrategicamente projetados para abordar conceitos científicos variados, enquanto também incorporam elementos interdisciplinares e práticos (SOARES, 2021).

As autoras SILVA; SANADA (2018), infere que, a rotação por experimentos coloca os alunos no centro da atividade, permitindo que eles manipulem materiais e equipamentos reais, coletando dados em primeira mão, isso torna os conceitos abstratos mais tangíveis e facilita a compreensão. A natureza rotativa da abordagem mantém os alunos ativamente engajados durante toda a atividade. A mudança de estações evita monotonia e desinteresse, mantendo-os curiosos e motivados. Cada estação experimental aborda um aspecto diferente do problema, permitindo que os alunos explorem várias perspectivas, estimulando o pensamento crítico e a análise multifacetada. Trabalhar em grupos menores incentiva a colaboração e a comunicação entre os alunos, eles discutem hipóteses, compartilham observações e colaboram na análise dos resultados, promovendo o aprendizado cooperativo. Além da compreensão científica, os alunos aprimoram habilidades práticas, como trabalho em equipe, resolução de problemas, comunicação científica e interpretação de dados.

De acordo com SOARES (2021), a abordagem de rotação por experimentos não apenas intensifica o aprendizado científico dos alunos, mas também estimula a curiosidade intrínseca, criando uma base sólida para a retenção de conhecimento a longo prazo. A sinergia entre a investigação científica, a interdisciplinaridade e a rotação por experimentos criam uma experiência



de aprendizado enriquecedora, preparando os alunos para abraçar desafios científicos e cotidianos com confiança e compreensão profunda (SILVA; SANADA, 2018).

MATERIAL E MÉTODO

Este artigo se constitui num recorte de uma pesquisa de mestrado que está em andamento, e quanto aos aspectos éticos, a pesquisa está protocolada no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos sob o CAAE 65475422.7.0000.5349.

De acordo com a metodologia educacional, proferida por MARTINS (2010), este estudo é de cunho qualitativo onde o recurso básico é a descrição de atividades elaboradas e aplicadas em sala de aula, portanto, as análises e discussões dos resultados obtidos serão realizadas no formato descritivo.

Os experimentos foram realizados no laboratório de Ciências de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio da região Metropolitana de Porto Alegre, RS. Participaram da atividade investigativa por rotações uma amostra de 27 alunos do 9 Ano. Previamente, a professora de Matemática organizou três grupos com 7 estudantes e um grupo com 6 estudantes cada.

Ao entrar no laboratório, os alunos foram direcionados para a bancada indicada e experimento identificado com a placa estação de trabalho 01,02,03 e 04 (Figura 1).

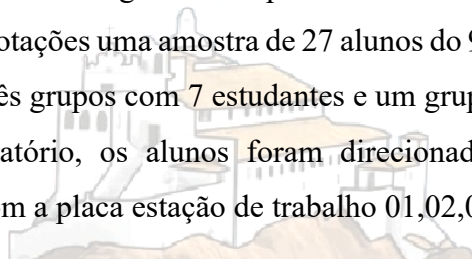


Figura 1. Representação das estações.



Fonte: Dados da pesquisa.

Estação 1: Experimento – Boia ou afunda?

Na estação de trabalho 01, o experimento consistiu em dois copos de béquer de vidro de 1 litro cada, identificados com canetas permanentes 1 e 2, os quais deveriam ser preenchidos com 600ml de água cada, onde, ao mesmo tempo e com cuidado, um estudante colocou a lata de refrigerante zero açúcar no copo de béquer identificado com a numeração 1 e a lata de refrigerante



sabor original no copo de béquer identificado com a numeração 2. Foi perguntado: Qual o resultado observado no copo 01 e 02? Adicionalmente, foi disponibilizada uma garrafa de plástico de 5 litros contendo água e dois exemplares de refrigerantes da marca Coca-Cola, um em lata original e outro na versão zero. Os experimentos executados por meio de observação evidenciaram uma discrepância no volume de água contido nos béqueres após a imersão das latas. Tal discrepância pode ser justificada pelo fato de que as latas utilizadas possuíam massas distintas, em conformidade com as informações indicadas em seus respectivos rótulos. É possível, ainda, que surjam questionamentos acerca do conceito de densidade por parte dos estudantes, especialmente no que diz respeito à razão pela qual uma das latas flutuou enquanto a outra não.

Estação 2: Experimento - Identificação de Lipídios

Nesta estação, o objetivo foi detectar a presença de lipídios em seis amostras distintas, a saber: 01 - clara de ovo, 02 - gema de ovo, 03 - *whey protein*, 04 - açúcar, 05 - arroz cozido com óleo e 06 - óleo de soja. As amostras foram colocadas em tampas de amaciante previamente limpas e preparadas com o intuito de maximizar a sustentabilidade dos materiais e suprir a falta de vidrarias nas escolas, tornando possível a realização dos experimentos em ambientes formais e informais, além de enriquecer a prática docente e o aprendizado dos estudantes. As tampas foram organizadas em ordem crescente sobre a bancada e acompanhadas por um palito de madeira identificado com o número correspondente à amostra, a fim de que os alunos pudessem identificá-las e evitar contaminação durante a execução do experimento. Foi fornecida uma folha de papel vegetal dividida em seis partes, na qual os estudantes utilizaram o palito de madeira para pressionar cada amostra no espaço designado e observar a mudança de cor do papel, indicando assim a presença ou ausência de lipídios.

Estação 3: Experimento - Identificação de Proteínas

O objetivo do estudo conduzido na estação de trabalho 03 foi identificar a presença de proteínas em seis amostras distintas: clara de ovo, gema de ovo, *whey protein*, açúcar, arroz cozido com óleo e óleo de soja. As amostras foram organizadas em tampas de garrafas limpas e numeradas em ordem crescente sobre um guardanapo, conforme a figura 06. Diversas substâncias podem reagir com proteínas para produzir compostos coloridos, permitindo uma análise qualitativa. Neste experimento, o teste de Biureto foi selecionado por ser um reagente de fácil acesso e com baixo risco de acidentes quando manuseado corretamente pelos alunos. Além disso, o teste pode ser utilizado como um disparador para interdisciplinaridade, pois trata-se de uma



reação abordada em ciências da natureza, mais especificamente em química. O objetivo do aluno neste experimento foi pipetar a solução de Biureto nas amostras usando uma pipeta de pasteur de 3mls e observar a mudança de cor característica da presença de proteínas, que muda de azul para violeta.

Estação 4: Experimento - Identificação de Carboidratos

A última estação de trabalho tem como objetivo identificar a presença de carboidratos em seis amostras distintas: clara de ovo, gema de ovo, *whey protein*, açúcar, arroz cozido com óleo e óleo de soja. As amostras foram organizadas em tampas de garrafas da cor branca para facilitar a visualização do reagente, elas foram limpas e numeradas em ordem crescente sobre um guardanapo. O reagente utilizado neste experimento é a solução de Iodo 3% que naturalmente possui cor marrom-ferrugem e quando entra em contato com alimentos que contenham carboidratos sofre transformação química e mudança de cor apresentando cor azul, roxa ou preta permitindo uma análise de presença ou não de carboidratos. O iodo pode ser encontrado facilmente em farmácias e é comumente utilizado como antisséptico o baixo risco de acidentes. O objetivo do aluno neste experimento foi pipetar a solução de iodo 3% nas amostras usando uma pipeta de pasteur de 3mls e observar a mudança de cor característica da presença de carboidratos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A metodologia didática adotada nesta abordagem educacional combina três pilares fundamentais: investigação ativa, interdisciplinaridade entre ciências da natureza e matemática, e rotação por experimentos. Essa sinergia não apenas estimula o engajamento dos alunos, mas também aprofunda a compreensão dos conceitos científicos de maneira prática e abrangente.

A metodologia se inicia com a investigação ativa, onde os alunos são apresentados a um problema intrigante relacionado às biomoléculas (lipídeos, carboidratos e proteínas) presentes em alimentos. Eles são encorajados a formular perguntas, hipóteses e a conduzir suas próprias pesquisas para desenvolver uma compreensão inicial do tópico. Essa abordagem instiga a curiosidade natural dos alunos e os incentiva a buscar respostas por meio da exploração direta (SASSERON, 2013).

A avaliação dos saberes prévios dos alunos é uma característica comum a todas as abordagens construtivistas. Isso ocorre porque a partir desses conhecimentos prévios, os estudantes se empenham na busca por compreender e estabelecer conexões com o conteúdo



apresentado pelo professor. Essa fase desempenha um papel fundamental no contexto do ensino investigativo, destacando sua importância (SASSERON, 2013).

Importante ressaltar que, os estudantes participantes da pesquisa aqui apresentada, ainda não haviam participado de momentos interdisciplinares como este, e foi observado que os estudantes aproveitaram e ficaram bastante empolgados e satisfeitos com as atividades desenvolvidas. Salienta-se também, que os resultados aqui apresentados são um recorte de uma pesquisa de mestrado que está em andamento.

A etapa inicial do método científico foi permitir aos estudantes criarem hipóteses com base em sua alimentação cotidiana (SASSERON, 2013). Neste sentido, as hipóteses elaboradas e suas possíveis conclusões acerca do Experimento 1 foi unânime entre os grupos esta constatação de que ambos os refrigerantes tinham o mesmo volume, porém sutilmente ao mergulhar as duas latas simultaneamente em cada béquer, ocorreu que uma das latas não afundou completamente perceberam que uma das possíveis justificativas de uma das latas ter afundado era em função de que esta continha açúcar no seu conteúdo. E o outro fenômeno observado por eles foi que o volume do béquer aumentou. Estes resultados estão representados na Figura 2.

Figura 2. Resultados contendo excertos das escritas dos estudantes acerca do experimento 1.

1- Copo de bequer 01	2- Copo de bequer 2
<p>Grupo 1 - <i>“Não afundou totalmente”</i></p> <p>Grupo 2 - <i>“Não boiou completamente e o nível da água quase chegou em 1000 ml. Ela ficou inclinada. Acreditamos que esta não boiou completamente por não ter açúcar e por ser mais leve.”</i></p> <p>Grupo 3 - <i>“Não afundou pois não tem açúcar. Demos início com 600 ml e terminamos com aproximadamente com 1 l.”</i></p> <p>Grupo 4 - <i>“Por não ter açúcar a lata número 1 está flutuando na água. Flutuou com um pouco abaixo de 1000.”</i></p>	<p>Grupo 1 - <i>“O açúcar fez afundar mais”</i></p> <p>Grupo 2 - <i>“Ela boiou completamente. Saiu de 600 ml para 1000 ml. Completamente reta. A água aumentou. Acreditamos que boiou por ter mais açúcar.”</i></p> <p>Grupo 3 - <i>“Afundou e ficou em pé. Demos início com 600 ml e terminamos com 1 l exato.”</i></p> <p>Grupo 4 - <i>“afundou, a água subiu na medida 1000; por conter açúcar”</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos experimentos 2, 3 e 4, o preenchimento das previsões aborda a etapa inicial do método científico, permitindo que os estudantes criassem hipóteses com base em sua alimentação cotidiana, sendo este um elemento fundamental quando se quer explorar atividades investigativas



que proporcionem e aproximem os estudantes e os envolvam nas interpretações e concepções acerca de observações e fenômenos, visando à geração de conhecimento, conforme aponta BORGES (2014). O quadro 1 representa a frequência dessas hipóteses, antes da prática. De acordo com o quadro, no que diz respeito à clara de ovo, 6 estudantes acreditaram que ela contém lipídios, 26 estudantes da turma acreditaram por hipótese conter proteína e todos os 27 estudantes acreditaram por hipótese conter carboidratos.

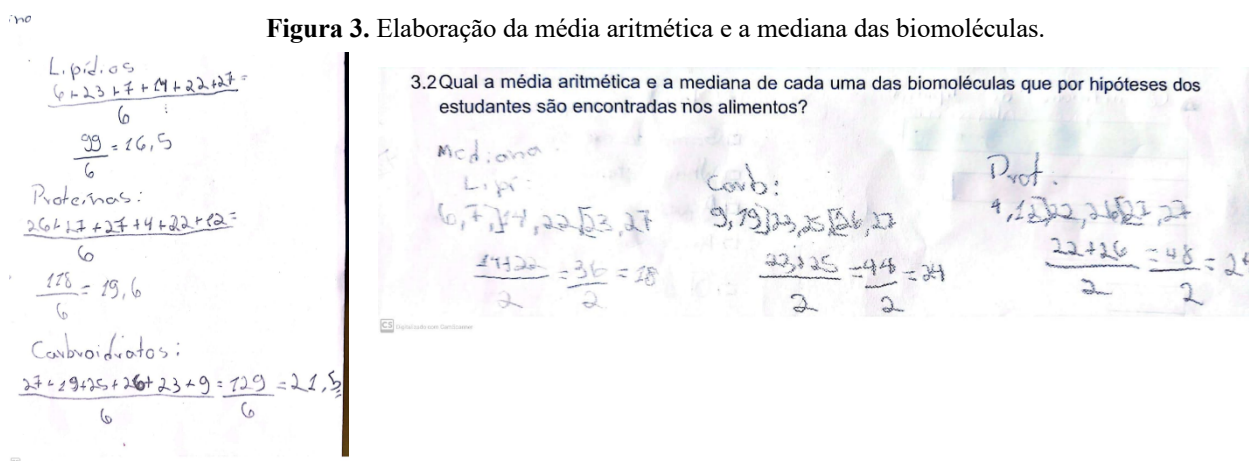
Quadro 1. Hipóteses elaboradas pelos estudantes acerca da presença ou ausência das biomoléculas nas amostras por experimento.

Amostra	Lipídios	Proteína	Carboidratos
Clara	6	26	27
Gema do Ovo	23	27	19
Whey Protein	7	27	25
Açúcar	14	4	26
Arroz Cozido	22	22	23
Óleo	27	12	9

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir das respostas, foi perguntado aos estudantes: Qual a média aritmética e a mediana de cada uma das biomoléculas que por hipóteses dos estudantes são encontradas nos alimentos? (Figura 3) e solicitado que fossem elaborados gráficos a partir das respostas (Figura 4).

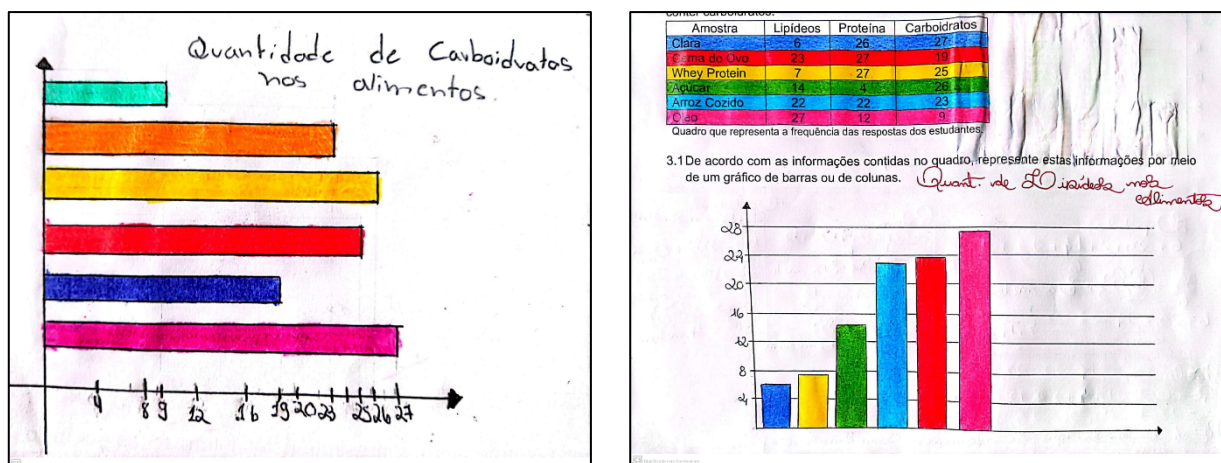
Figura 3. Elaboração da média aritmética e a mediana das biomoléculas.



Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 4. Gráficos elaborados a partir das respostas ao questionamento: Qual a média aritmética e a mediana de cada uma das biomoléculas que por hipóteses dos estudantes são encontradas nos alimentos?



Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados dos experimentos indicaram insights valiosos sobre a composição dos alimentos testados. No Experimento 1, os alunos observaram diferentes comportamentos dos refrigerantes em relação à flutuação, relacionando-os à presença ou ausência de açúcar. Nos experimentos subsequentes, os alunos identificaram lipídios, proteínas e carboidratos em alimentos específicos, construindo uma compreensão prática das biomoléculas.

Os resultados numéricos também foram coletados, fornecendo dados para análises matemáticas. A amostra de dados incluiu diferentes alimentos e suas quantidades relativas de biomoléculas. Esses dados foram representados por tabelas e foram utilizados para calcular médias e medianas, demonstrando a interligação entre as disciplinas científicas e matemáticas, estas premissas são recomendadas por LOPES; MENDONÇA (2017).

Discussão: Explorando os Insights dos Resultados e Implicações Pedagógicas

A análise dos resultados obtidos a partir da abordagem de ensino por investigação, interdisciplinaridade e rotação por experimentos revela uma série de insights valiosos que destacam a eficácia dessa metodologia inovadora para o aprendizado de ciências no Ensino Fundamental. Além disso, esses resultados têm implicações significativas para a prática pedagógica e para a forma como abordamos a educação científica (SASSERON, 2013; LOPES; MENDONÇA, 2017; SILVA; SANADA, 2018; SOARES, 2021).

Os resultados dos experimentos conduzidos pelos alunos forneceram insights esclarecedores sobre diversos aspectos científicos e matemáticos. No Experimento 1, a influência



do açúcar na flutuação de refrigerantes foi observada, evidenciando a conexão entre as propriedades dos materiais e os princípios físicos subjacentes. Nos experimentos 2, 3 e 4, a identificação das biomoléculas nos alimentos não apenas demonstrou o caráter interdisciplinar da abordagem, mas também realçou como a matemática desempenha um papel crucial na análise quantitativa dos dados (LOPES; MENDONÇA, 2017).

Em relação as implicações pedagógicas, os resultados indicam que os alunos não apenas adquiriram conhecimento factual, mas também desenvolveram uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos e matemáticos (LOPES; MENDONÇA, 2017). A abordagem de aprendizado ativo e prático permitiu que os alunos se envolvessem em processos de investigação, promovendo uma aprendizagem mais duradoura (SILVA; SANADA, 2018; SOARES, 2021).

Os resultados reforçam a importância da integração entre ciências da natureza e matemática. Ao trabalharem com dados quantitativos e estatísticas, os alunos perceberam como a matemática é uma ferramenta essencial para a investigação científica, ilustrando como essas disciplinas não existem isoladamente, corroborando com as ideias de MACHADO; JÚNIOR (2019).

Os alunos não apenas adquiriram conhecimento conceitual, mas também aprimoraram suas habilidades analíticas, de pensamento crítico e de resolução de problemas, estes resultados também são apontados por MACHADO; JÚNIOR (2019).

A abordagem multidimensional da aprendizagem reforçou essas habilidades essenciais, reforçando o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Os resultados também refletem o alto nível de motivação e engajamento dos alunos durante os experimentos, visto que, a abordagem dinâmica de rotação por experimentos manteve os alunos interessados e atentos, evitando a estagnação comum em abordagens tradicionais de ensino (SILVA; SANADA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados demonstra que a abordagem de ensino por investigação, interdisciplinaridade e rotação por experimentos é altamente benéfica para promover uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos científicos, ao mesmo tempo que destaca a relevância da matemática no processo científico. Essa abordagem não apenas prepara os alunos para lidar com desafios científicos e do cotidiano, mas também molda suas perspectivas sobre



como disciplinas diferentes podem colaborar de maneira harmoniosa. Ao adotar essa abordagem em sala de aula, os educadores têm a oportunidade de criar uma experiência de aprendizado rica, envolvente e altamente formativa para os alunos.

A etapa seguinte enfatiza a interdisciplinaridade entre ciências e matemática. Os alunos realizam experimentos cuidadosamente projetados para explorar a presença das biomoléculas nos alimentos. Eles coletam dados e, aqui, entra a matemática como uma ferramenta vital para analisar esses dados. Gráficos, tabelas e medidas estatísticas, como média e mediana, são empregados para visualizar padrões e tirar conclusões substanciais. Isso mostra aos alunos como as disciplinas se complementam, enriquecendo sua compreensão geral.

A fase de rotação por experimentos expande a abordagem. Os alunos são divididos em grupos menores e são conduzidos a diferentes estações experimentais, cada uma explorando um aspecto específico das biomoléculas. Isso promove o aprendizado prático, permitindo que os alunos manipulem equipamentos, realizem experimentos e interpretem resultados. A rotação garante que todos os alunos se envolvam em uma variedade de experimentos, evitando monotonia e proporcionando uma experiência envolvente.

Em síntese, essa metodologia única, que une investigação ativa, interdisciplinaridade entre ciências e matemática, e rotação por experimentos, cria uma experiência de aprendizado enriquecedora e holística, equipando os alunos não apenas com conhecimento, mas também com habilidades e perspectivas que os preparam para o mundo complexo e interconectado.

REFERÊNCIAS

BOISOT, M. Discipline and Interdisciplinarity. In: **Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities**. Paris: OCDE, 1972.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 19, n. 3, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018

FAZENDA, I. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Revista Interdisciplinaridade**. n. 6, 2015.

LOPES, C. E.; MENDONÇA, L. O. **Trilhas Investigativas em Educação Estatística Narradas por Professores que Ensinam Matemática**. São Paulo: Mercado de Letras, 2017.

MACHADO, E. S.; JÚNIOR, G. G. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.



MARTINS, J. A pesquisa qualitativa. In: FAZENDA, I. (Org). **Metodologia da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2010.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, I. D.; SANADA, E. R. Procedimentos metodológicos nas salas de aula do curso de pedagogia: experiências de ensino híbrido. In: BACICH, L.; MORAN, J. M. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

SOARES, C. **Metodologias ativas: uma nova experiência de aprendizagem**. São Paulo: Cortez, 2021.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.