

Jornada de aprendizados práticos com a interlocução da Matemática e/com Física

Juliane Cristina da Silva Costa ¹
Laina Emanuelli Castro Neves ²
Maria Cleiciane Araújo Monteiro ³
Fabiane Andrade de Jesus ⁴
Kátia Liége Nunes Gonçalves ⁵

RESUMO

O propósito desse texto é trazer reflexões sobre o projeto de extensão “Matemática e/com Física: jornada de aprendizados práticos”, realizado em parceria entre a UFPA e a UEPA, e que objetivou integrar as disciplinas de Física e Matemática no Ensino Médio por meio de atividades práticas e experimentais. A proposta buscou demonstrar que essas áreas, frequentemente percebidas como teóricas e abstratas, possuem diversas aplicações reais no cotidiano dos estudantes. A metodologia adotada enfatizou a aprendizagem ativa, com foco na experimentação, reflexão e colaboração entre estudantes e professores em turmas do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio em escola estadual do município de Castanhal-Pa. A fundamentação teórica baseou-se em Piaget, que defende a aprendizagem concreta, e em Vygotsky, que destaca a importância da interação social para o aprendizado. O projeto também seguiu os princípios de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão propostos por Demo (2002) e alinhou-se às diretrizes da BNCC (2018), que promovem a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Como resultado, o projeto gerou um ambiente de colaboração entre as instituições, docentes e discentes envolvidos, proporcionando a esses uma interlocução eficaz quanto às aprendizagens dos conhecimentos matemáticos e da Física, de forma prática e experimental, com aplicação no cotidiano. Além disso, o projeto também promoveu a integração entre as disciplinas, permitindo que os estudantes vissem a relação entre a Matemática com/e a Física de forma clara e objetiva, para o desenvolvimento de habilidades importantes para o futuro acadêmico e em âmbito pessoal e profissional. Isso foi possível graças à dedicação e ao empenho de todos os envolvidos.

Palavras-chave: Matemática, Física, Experimentação, Interlocução, Prática.

INTRODUÇÃO

Intitulado como “Matemática e/com Física: jornada de aprendizados práticos”, o projeto de extensão com parceria da Universidade Federal do Pará (UFPA) e da Universidade Estadual do Pará (UEPA) que visou à integração das disciplinas de Física e Matemática no Ensino Médio por meio de atividades práticas e experimentais. Também

¹ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Federal - UFPA, julianecristina720@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Física da Universidade Estadual - UEPA, cleicimaria18@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Federal -UFPA, lainaemanuelle@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Federal – UFPA, fabianedejesus05@gmail.com;

⁵ Doutora do Curso de Matemática da Universidade Federal - UFPA, liegekatia@ufpa.br



possibilitou incentivar o envolvimento de estudantes e professores do Ensino Médio com a interlocução entre graduandas e professora (pesquisadoras) dos cursos de Matemática e de Física, movimentando os conceitos das disciplinas Física e Matemática através de várias atividades prático-teóricas de maneira dinâmica. No desenvolvimento do projeto, buscou-se refutar a noção de que essas áreas são excessivamente teóricas, propondo uma metodologia que evidencia suas utilizações práticas no cotidiano. O projeto surgiu da identificação de que parte significativa de estudantes das turmas do Ensino Médio percebem essas disciplinas como estritamente abstratas e inalcançáveis. Neste cenário, foi fundamental produzir uma visão contemporânea, possibilitando um espaço para evidenciar que os conteúdos dos componentes curriculares da Física e da Matemática podem ser entendidos de maneira mais tangível, dinâmica e prática.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto ocorreu através de encontros na Escola Estadual em Castanhal-PA, com a participação de estudantes de três turmas do Ensino Médio (EM) de tempo integral, cada uma das três turmas (primeiro, segundo e terceiro ano) em horários de aulas das disciplinas aqui descritas, com o envolvimento de estudantes e professores da Escola de Ensino Médio de Matemática e Física e das graduandas (pesquisadoras) dos cursos de Matemática da UFPA e do curso de Física da UEPA, além da professora do curso de Matemática da UFPA (pesquisadora-orientadora).

Fizemos uso da observação participante na pesquisa, pois esta permitiu às pesquisadoras “interagir[em] com os informantes, compartilhar[em] suas rotinas, preocupações e experiências de vida, colocando-se no lugar dos sujeitos observados, tentando entendê-los” (Oliveira, 2009, p. 8). Empregamos a observação por possibilitar uma relação intrínseca com as interlocutoras-pesquisadoras no desenvolvimento das atividades teórico-práticas escolares e acadêmicas.

Optamos pela Abordagem Qualitativa como metodologia de investigação, por ser aplicada no campo de investigação em Educação Matemática, buscando a compreensão do objeto da investigação a partir de sua descrição e interpretação. Além disso, “os estudos qualitativos são importantes por proporcionar a real relação entre teoria-prática, oferecendo ferramentas eficazes para a interpretação das questões educacionais” (Oliveira, 2009, p. 16).



Para tanto, daremos evidência ao desenvolvimento das atividades realizadas em conjunto com os professores das disciplinas (Matemática e Física), divididas em seis etapas, cada uma com um foco específico.

Primeiramente, a introdução aos conceitos fundamentais foi realizada através de experimentos simples, como a demonstração do porquê o céu é azul, a refração da luz por um prisma, como mostra a figura 2, também a relação entre a água e a pressão atmosférica, e como demonstrado na figura 1, a aplicação de conceitos de calorimetria, mostrando como o corante se comporta na água quente e na água fria. Os conceitos físicos foram relacionados a conceitos matemáticos, como proporcionalidade, formação de ângulos, densidade (fórmula e explicação) e pressão (fórmula e explicação). A estratégia utilizada foi a discussão expositiva, com demonstrações práticas e questionamentos para estimular o raciocínio lógico.

Figura 1 - A calorimetria.



Fonte: Acervo do Autor.

Figura 2 – Fenômeno da refração.



Fonte: Acervo do Autor.

Posteriormente, no segundo dia de desenvolvimento do projeto, o foco foi a desmistificação da ideia da Terra plana, através de uma introdução histórica sobre a descoberta da esfericidade da Terra e da explicação do eclipse lunar como prova, sendo exposto o globo terrestre em sala e uma breve conversa sobre ângulos de incidência do sol, demonstrado na figura 3. Os conceitos básicos de volume e área foram introduzidos, diferenciando a geometria plana e espacial através de exemplos práticos, como moedas e bolas de gude. Os estudantes realizaram atividades práticas em grupo, utilizando jujubas e palitos para construir figuras geométricas tridimensionais, perceptível na figura 4. A



metodologia utilizada foi expositiva e prática, com a utilização de recursos visuais e atividades lúdicas de construção de objetos.

Figura 3 – A terra não é plana.



Fonte: Acervo do Autor.

Figura 4 – Geometria espacial.



Fonte: Acervo do Autor.

No terceiro dia, durante a atividade, foram explorados os conceitos de moda, média e mediana, utilizando a aplicação de conceitos através de um exercício em grupo. Realizamos uma atividade prática com a construção de um gráfico humano (figura 5), em que todos os estudantes participaram da construção do gráfico com base em números sorteados. A metodologia utilizada foi expositiva e prática, com atividades interativas que envolviam o uso de dados e a visualização gráfica.

Figura 5 – gráfico humano.



Fonte: Acervo do Autor.

O quarto dia foi dedicado à oficina de produção de jogos e experimentos. As turmas foram divididas em oito equipes, cada equipe responsável por dois jogos ou dois experimentos. Os estudantes tiveram a oportunidade de escolher jogos e experimentos que pudessem explicar conceitos aprendidos ou pesquisar e aprender com a ajuda das graduandas. A metodologia utilizada foi a aprendizagem colaborativa, com os estudantes assumindo o papel de criadores (figura 6) e desenvolvedores, contando com o apoio das pesquisadoras-participantes.



Figura 6 – Alunos produzindo seus jogos.



Fonte: Acervo do Autor.

No quinto dia, os estudantes apresentaram os jogos e experimentos criados durante a oficina para a comunidade escolar e externa (estudantes e professores de outras escolas). Diversos jogos e experimentos lúdicos temática”, “Equacionando com Torta na Cara”, “Roleta da multiplicação” (Figura 10), “Jogo da velha matemático” (Figura 8), “Foguete de Pressão” (Figura 7), “Circuitos Elétricos na Prática”, “Sistema Solar” (Figura 9) e “Eletrização por Atrito”. Para a apresentação dessas atividades, optamos pela explanação oral durante a manipulação dos jogos e experimentos, focando a interação dialógica com o público e a divulgação do conhecimento apreendido.

Figura 7 – Foguete de pressão.



Fonte: Acervo do Autor.

Figura 8 – jogo da velha matemático.



Fonte: Acervo do Autor.

Figura 9 – Sistema solar.



Fonte: Acervo do Autor.

Figura 10 – Roleta da multiplicação.



Fonte: Acervo do Autor.

Nesse sentido, a dinâmica proposta para este projeto visou proporcionar uma aprendizagem ativa, colaborativa e significativa, baseada em atividades práticas e reflexivas. Teve-se como motor propulsor levar os estudantes a construírem



conhecimentos de maneira autônoma, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e científico, buscando compreender a importância dos conceitos de Física e Matemática para a análise e resolução de problemas teóricos e do cotidiano. A integração teórico-prática, a colaboração e a reflexão, bem como o desenvolvimento de habilidades de comunicação e pesquisa, foram elementos fundamentais para garantir que o aprendizado fosse produtivo, estimulante e criativo para todos os envolvidos.

Enfatizamos ainda que, nesse processo, o desenvolvimento do projeto e a aplicabilidade dos conteúdos de Matemática e Física passaram por um processo avaliativo de forma contínua, com uma abordagem formativa que monitora os avanços dos estudantes ao longo do projeto. Para tanto, a avaliação levou em também em consideração para o desempenho escolar, a motivação, o empenho, a participação e o desenvolvimento das habilidades de pensamento crítico e colaboração.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para discussão do projeto supracitado que foi desenvolvido por estudantes graduandas da UFPA e UEPA, direcionamos também a pensar em potencialidades para o ensino de ciências exatas visando proporcionar uma abordagem prática e interdisciplinar com estudantes de uma Escola estadual de Ensino Médio em Castanhal-Pa, pois é sabido que o ensino de Física e Matemática em contexto escolar ainda enfrenta dificuldades quanto a rigidez no ensinar-aprender⁶ (Gonçalves, 2018) dos conceitos de ambas. Para superar isso, esse projeto se baseou em abordagens que enfatizam a importância da experimentação e do aprendizado ativo.

Segundo Piaget (1970), a aprendizagem é mais importante quando os estudantes participam de experiências concretas, algo que o projeto promoveu através de experimentos que aproximaram os conceitos teóricos de uma dada realidade. Vygotsky (1987) complementa destacando a relevância da interação social, o que é provocado pela colaboração entre os pares envolvidos no projeto de duas instâncias educacionais – Educação Básica e Ensino Superior, criando assim um ambiente de troca de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

⁶ Gonçalves (2018) usa hífen entre as palavras aprender-ensinar e teoria-prática, para diferenciar da dicotomia que ainda se sobressaem entre esse conjunto de palavras. Ao usar o hífen, provoca nessas palavras a aparição da multiplicidade como conjuntos de singularidades apresentado na Filosofia da Diferença.



O projeto também segue os princípios da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (DEMO, 2002), conectando o conhecimento produzido em espaços acadêmicos com a prática escolar da Educação Básica. Ao fazer isso, ele fortalece o papel da universidade como agente transformador e amplia as oportunidades de aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio.

A interdisciplinaridade é um dos pilares centrais do projeto, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que defende a integração de diferentes áreas do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico e resolução de problemas (BRASIL, 2018). Ao integrar Física, Matemática entre outras disciplinas, o projeto vislumbra apresentar essas disciplinas como interligadas e aplicáveis no cotidiano.

Adotando a metodologia de Aprendizagem Ativa (MORAN, 2015), o projeto coloca os estudantes no centro do processo educacional, incentivando-os a participar ativamente dos experimentos e a refletir sobre os conceitos envolvidos. Isso poderá promover aprendizado significativo e dinâmico, por vias das experiências práticas como essencial para a aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Feira de Matemática e Física, que organizamos junto aos professores das turmas e pelos estudantes, atraiu um público diverso: estudantes de outros níveis de ensino, professores, pais, muitos outros servidores e membros da comunidade externa. Esse dia da apresentação, às comunidades escolar e externa, das atividades desenvolvidas durante o processo do projeto “Matemática e/com Física: jornadas de aprendizados práticos”, foi um momento de grande euforia e aprendizados, pois os estudantes e professores puderam enfatizar o quanto foi importante aprender com uma dinâmica lúdica com manipulação de objetos da Matemática e da Física

A feira foi um acontecimento importante em termos de participação e aprendizagens para evento envolvendo Matemática e Física. Os estudantes se mostraram entusiasmados e confiantes ao apresentar seus projetos escolares, demonstrando um aprendizado com pertinência no que se propuseram a explicar. A exposição dos jogos e experimentos possibilitou a aplicação prática dos conceitos aprendidos durante a aplicação dos conteúdos durante o desenvolvimento projeto e que promoveu estímulo aos estudos subsequentes dessas disciplinas. A feira foi um lugar que proporcionou um



ambiente de aprendizado interativo, em que os estudantes, professores e comunidade puderam trocar ideias ao discutir os projetos escolares de cada grupo de estudantes para compartilharem diversos conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale destacar que Feira de Matemática e Física também contribuiu para a divulgação científica em termos acadêmico, deixando em evidência que o aprendizado pode ser divertido e acessível a todos. Além disso, a experiência de organizar e apresentar os projetos aproximou as licenciandas da prática docente do espaço escolar, proporcionando uma nova perspectiva sobre o papel do/a professor/a.

A participação ativa dos estudantes na criação e apresentação dos projetos, junto com a interação com a comunidade, demonstrou que a aprendizagem significativa (Moreira, 2011) ocorre quando os estudantes se sentem protagonistas e responsáveis pelo seu próprio aprendizado.

A utilização de jogos e experimentos lúdicos foi decisivo para o sucesso do projeto, motivando o interesse e o entusiasmo dos estudantes do Ensino Médio pelos temas de Matemática e Física. Esse foi um momento que deixou em destaque o desenvolvimento de habilidades essenciais para os estudantes, como, trabalho em equipe, comunicação, criatividade e aproximação da prática docente.

Os resultados desse evento demonstram que o projeto “Matemática e/com Física” atingiu para além dos objetivos propostos inicialmente, promovendo o aprendizado de conceitos de Matemática e Física de forma dinâmica e com aprendizagem significativa (Moreira, 2011). A experiência vivenciada por todos que participaram do projeto ressaltou a importância da abordagem prática e lúdica no ensinar-aprender, além de destacar o potencial dos estudantes para a criação e desenvolvimento de projetos inovadores.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração e ao empenho de todos os envolvidos. As pesquisadoras agradecem à Universidade Federal do Pará (UFPA) e à Universidade Estadual do Pará (UEPA) pelo apoio institucional e pela



oportunidade de desenvolver um projeto que integrou teoria-prática de forma significativa.

Agradecemos, de modo especial, aos professores e estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio de Tempo Integral em Castanhal, pela receptividade, dedicação e entusiasmo demonstrados em cada encontro. O comprometimento de todos foi essencial para o êxito das atividades propostas e para a construção de aprendizagens coletivas e transformadoras.

Estendemos o agradecimento à professora orientadora, pelo acompanhamento atento, pelas contribuições acadêmicas e pela motivação e incentivo durante todo o processo de pesquisa e extensão.

Por fim, expressamos gratidão à comunidade escolar e externa que participou da Feira de Matemática e Física, enriquecendo o projeto com diálogos, curiosidades e trocas de saberes. A todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização desta jornada de aprendizados práticos, o mais sincero agradecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2017.

COSTA, G. R.; Machado, A. G.. **Física e Matemática: uma Relação Inseparável no Ensino Médio**. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

DEMO, P.. **Educação e Qualidade: o avesso do avesso**. São Paulo: Papirus, 2007.

FREIRE, P.. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, K. L. N. **NOMADISMO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA RIBEIRINHA: potências da multiplicidade**. 2018. p. 141. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científicas, Universidade Federal do Pará. Belém-Pará, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2011.

MORIN, E.. **Os sete saberes necessários à Educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

OLIVEIRA, C. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características**. Revista travessias, 2009.



