



Relato de experiência do subprojeto “Letramento de simulações e Linguagens no Ensino de Física para alunos com TEA.

Marcos Paulo do Carmo Paes¹

RESUMO

No âmbito do PIBID/IFAP, este trabalho descreve a concepção e a aplicação de uma sequência didática inclusiva em Física para uma turma técnica de 2º ano com estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O estudo adota a perspectiva da educação inclusiva, com foco em acessibilidade curricular e metodologias ativas, e emprega abordagem qualitativa baseada em registros de observação, diário de bordo e acompanhamento pedagógico. A intervenção foi planejada colaborativamente entre licenciandos de Física, Informática e Letras, integrando materiais multimodais (linguagem clara, organização visual e códigos de cor), QR Codes para navegação e simulações PhET, e executada no laboratório de informática com suporte individualizado. Os dados indicam aumento de engajamento, participação e compreensão conceitual incluindo desempenho em conteúdos de energia cinética, com 95% da turma concluindo as etapas propostas, 85% aplicando corretamente as fórmulas e redução média de 60% no tempo da etapa “predizer”, além de preferência dos estudantes por atividades práticas com simulações frente à avaliação exclusivamente tradicional. Conclui-se que a combinação de tecnologias educacionais, desenho acessível e colaboração interdisciplinar constitui estratégia viável e replicável para promover aprendizagem significativa de estudantes com TEA e fortalecer a formação docente no contexto do PIBID.

Palavras-chave: EDUCAÇÃO INCLUSIVA, TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA, METODOLOGIAS ATIVAS, ENSINO DE FÍSICA, PIBID.

¹ Marcos Paulo do Carmo Paes Graduando do Curso de **Licenciatura em Informática da Universidade Federal do Amapá (IFAP)** - AP, marcos16paes@gmail.com;

² Anderson Nascimento Vaz Mestrando do Programa de **Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT)** - AP, anderson.vaz@ifap.edu.br

² Nayara França Alves Doutora pelo Curso de **Pós-Graduação em Ciências Exatas da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES)** - RS, nayara.alves@ifap.edu.br



INTRODUÇÃO

Ao ingressar como bolsista no subprojeto “letramento e linguagens de física para suporte de alunos com TEA”, confesso que me deparei com uma realidade completamente nova. No atual cenário educacional brasileiro, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) avança em sua consolidação como política pública permanente, com a recente tramitação do Projeto de Lei nº PL 3970/2021, que visa transformar o programa em uma política de Estado. Tal iniciativa legislativa, aprovada pela Comissão de Educação da Câmara dos Deputados, busca garantir sua continuidade independentemente de mudanças governamentais, reconhecendo o PIBID como um instrumento essencial para a valorização da formação inicial de professores. Essa movimentação reforça aquilo que os participantes do programa vivenciam na prática: o PIBID é mais do que uma bolsa, é uma experiência de imersão, descoberta, reflexão e construção profissional. Ao oferecer uma aproximação concreta com o chão da escola, o programa contribui diretamente para romper a dicotomia histórica entre teoria e prática nas licenciaturas, apontada por “Gatti (2013, 2013, p.45)” e Saviani (2009), e permite aos licenciados experimentarem o lócus da docência com responsabilidade e acompanhamento. Com base nessa perspectiva e inserido no subprojeto “Letramento de simulações e linguagens no ensino de física para suporte de alunos com TEA”, vivenciei, como aluno da Licenciatura em Informática, um percurso desafiador e enriquecedor que me levou a ressignificar meu lugar como futuro educador, especialmente diante do compromisso com a inclusão e o uso das tecnologias digitais como aliadas no ensino. Ao longo dos encontros formativos, oficinas, planejamentos e intervenções realizadas no instituto federal do amapá (IFAP) comprehendi que a docência vai além da transmissão de conteúdo: trata-se de um compromisso ético com a aprendizagem de todos os sujeitos, especialmente aqueles historicamente esquecidos como os alunos com transtorno do espectro autista (TEA). Assim, a permanência e o fortalecimento do PIBID, por meio da aprovação dessa lei, não representam apenas a valorização de uma política pública, mas o



reconhecimento de um projeto de formação que impacta profundamente os sujeitos envolvidos e as comunidades escolares que são atendidas.

Então, ao ingressar como bolsista no subprojeto “letramento e linguagens de física para suporte de alunos com TEA”, confesso que me deparei com uma realidade completamente nova. Como estudante de licenciatura em informática, meu contato com a área da física havia sido limitado a componentes curriculares da formação básica. Além disso, o tema da inclusão escolar de estudantes com transtorno do espectro Autista (TEA) ainda era distante do meu repertório acadêmico até aquele momento. Essa primeira imersão no PIBID exigiu de mim não apenas uma reorganização dos conhecimentos prévios, mas também uma postura de abertura, escuta e o acolhimento de saberes novos e desafiadores. Lembro que, nas primeiras reuniões com o supervisor e a equipe de bolsistas, surgiam dúvidas sobre como contribuir efetivamente para o projeto, considerando minha formação inicial tecnológica. No entanto, essas inquietações logo se transformaram em motivações, à medida que compreendi o papel central que a informática poderia assumir no desenvolvimento de práticas pedagógicas acessíveis.

Logo no início, fomos orientados a realizar leituras de artigos científicos sobre o ensino de Física para estudantes com TEA, refletindo sobre metodologias e ferramentas que poderiam tornar o conteúdo mais atrativo, comprehensível e significativo. Essa etapa foi essencial para minha formação, pois me colocou diante de um universo de possibilidades em que tecnologias como a realidade aumentada, simulações e recursos digitais poderiam ser pensadas não como “muletas” pedagógicas, mas como mediações conscientes voltadas ao respeito à diversidade dos sujeitos em sala de aula. Como destaca José Manuel Moran (2015), o uso das tecnologias na educação deve estar a serviço de uma aprendizagem mais significativa, personalizada e inclusiva, sendo utilizadas não como fins em si mesmas, mas como meios para favorecer a autonomia, o engajamento e o protagonismo dos estudantes.

A proposta interdisciplinar do subprojeto nos levou a trabalhar em colaboração com colegas das áreas de letras e física, o que exigiu diálogo constante, negociação de ideias e compreensão das múltiplas dimensões do processo de ensino-aprendizagem. Cada reunião era, ao mesmo tempo, uma troca de saberes e um laboratório de formação: aprendíamos não apenas conteúdos, mas também a cooperar, argumentar e planejar ações pedagógicas de forma conjunta e ética. O que inicialmente parecia ser mais uma atividade de extensão rapidamente se revelou como uma oportunidade concreta de crescimento profissional e humano. A



experiência inicial no PIBID me tirou da zona de conforto e me lançou em um processo formativo intenso, no qual comecei a enxergar com mais nitidez o papel do professor como agente de inclusão e transformação inicial. Essa etapa inicial no PIBID não se restringiu apenas às reuniões e leituras acadêmicas; envolveu também atividades práticas que me ajudaram a compreender, na prática, o valor da interdisciplinaridade e da reflexão sistemática sobre a ação docente. Um exemplo marcante foi a oficina dedicada à elaboração do diário de bordo, na qual aprendemos não apenas o formato adequado de registro, mas, principalmente, o sentido pedagógico deste instrumento.

Foi nesse momento que compreendi que o diário não se limita ao mero preenchimento de páginas, mas constitui um espaço vivo de análise crítica, onde cada anotação carrega o potencial de se transformar em aprendizado. Ao revisitar minhas próprias experiências e registrá-las com intencionalidade, comecei a enxergar padrões, reconhecer avanços e identificar aspectos a serem aprimorados. Esse exercício de escrita reflexiva me fez perceber que ensinar é, também, aprender continuamente com a própria prática. Robert Barras (2005) defende que escrever sobre o que se aprende e se vivencia é essencial para consolidar o conhecimento e desenvolver o pensamento crítico, pois “quem escreve para aprender pensa mais profundamente do que quem apenas ouve ou lê”. Nesse sentido, o diário de bordo se apresentou como uma ferramenta formativa, que não apenas documenta, mas provoca o educador a pensar sobre o que fez, por que fez e como pode fazer diferente. Trata-se de um processo que fortalece a autonomia docente e favorece uma postura investigativa diante dos desafios da sala de aula.

Após a atividade do diário de bordo que foi rica em conhecimentos de escrita, tivemos a oportunidade de ingressar ainda mais no meio científico, com o curso de escrita acadêmica sem sofrimento como escrever trabalhos acadêmicos de vários tipos, agregando ainda mais no currículo acadêmico. Após o encerramento do curso e da retomada das reuniões presenciais no final de março. O subprojeto passou a adquirir contornos mais definidos. A presença dos bolsistas, agora mais familiarizados com a proposta e com o tema da inclusão de estudantes com transtorno de espectro autista (TEA), deu novo fôlego às retomadas significativas, por exemplo serviu como espaço de escuta mútua, avaliação dos aprendizados anteriores e planejamento dos próximos passos.

Durante esse encontro, começamos a discutir os rumos do projeto com mais objetividade: que tipo de ferramenta utilizaremos para ensinar física aos estudantes com TEA?



Como articular contribuições das diferentes áreas de formação; informática, letras e física de forma que cada uma fortalecesse a outra, sem sobreposição ou apagamento? Como integrar teoria, prática e inclusão de forma orgânica? Essas perguntas não vinham prontas, tampouco suas respostas eram simples. No entanto, o espaço de diálogo construído entre os bolsistas e o supervisor proporciona condições para que buscássemos essas respostas juntos, em um processo investigativo, ético e colaborativo. Em abril as experiências formativas se intensificaram com a realização de palestras que abordavam diretamente os temas centrais do nosso subprojeto. Uma das mais marcantes foi a palestra “visibilidade curricular e atitudinal” que ainda marcam a realidade de muitos estudantes com deficiência. Diante dessa palestra foi de extrema importância, especialmente no que diz respeito aos estudantes com TEA. Nela aprendemos que existem leis como por exemplo a lei nº13.146/2015 e que elas são de extrema importância, aprendemos sobre suas acessibilidades e direitos educacionais das pessoas com deficiência, que abordou desde a legislação vigente até práticas pedagógicas inclusivas, ampliou significamente minha compreensão sobre a inclusão como um compromisso institucional. Aprendemos conceitos como o plano educacional individualizado (PEI), por exemplo, que mostraram que é preciso planejar intencionalmente para garantir equidade, e não apenas acesso. O PEI não é um plano de aula, mas um documento orientador construído em parceria entre professores, equipe pedagógica e família, voltado a atender, de forma contínua e revisável, as singularidades do aluno. Esse entendimento foi essencial para ressignificar o modo como pensávamos a atividade sobre como colocaríamos as atividades adaptadas, mais do que textos simples, realidade aumentada ou simuladores, era preciso garantir acessibilidade curricular real, ou seja, eliminar barreiras físicas, tecnológicas, comunicacionais e pedagógicas, como aponta a própria legislação brasileira (lei de inclusão, 2015). As atividades que iríamos desenvolver precisavam ser flexíveis, significativa, integração e inclusão, apresentados na palestra: Não bastava permitir que o aluno com TEA “participasse” era necessário adaptar o ambiente para que ele efetivamente aprendesse e se sentisse pertencente.

Além disso, o debate sobre capacitismo e linguagem adequada contribui para pensarmos nossa própria comunicação e postura. Termos como “portador de necessidades especiais” ou “aluno especial”, que muitas vezes aparecem por hábito, foram substituídos por “pessoa com deficiência”, conforme orientações atuais. Compreendemos que uma educação inclusiva começa também pelo respeito à identidade e à dignidade dos estudantes. Esses



aprendizados não ficam apenas no plano teórico. Foram colocados em prática na preparação final da intervenção pedagógica como você vai poder ver no decorrer deste artigo.

Um momento decisivo que pude participar foi quando houve a roda de conversa com o NAPNE, conduzida por Carmem Abreu, coordenadora do Núcleo de Atendimento às pessoas com necessidades específicas (NAPNE) do IFAP. A apresentação iniciou-se com um panorama histórico das políticas de inclusão, desde a lei de diretrizes e Bases da educação nacional (lei nº9.394/96) até a promulgação da lei brasileira de inclusão (lei nº13.146/2015), enfatizando que, embora o marco legal exista, somente 2011 o IFAP estruturou um órgão institucional dedicado a operacionalizar essas diretrizes. Abreu detalhou as diferenças internas de acolhimento e garantia de direitos para estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades. Na roda de conversa subsequente, foram discutidos temas centrais para a nossa prática docente. Destacou-se a necessidade de elaborar um plano educacional individualizado (PEI) verdadeiramente colaborativo, que envolve professores, equipe pedagógica, família e, sempre que possível, o próprio aluno, conforme defendem Artiles e Kozleski (2007), Carmen também frisou a importância de distinguir o papel do servidores especializados em TEA com o de cuidador: o primeiro deve dispor de formação específica para adaptar atividades às singularidades de cada estudante enquanto o segundo deve prestar o suporte geral. Esse debate ecoa as críticas de Saviani (2009) sobre a lacuna entre a existência de leis inclusivas e sua implementação nas instituições de ensino. Um momento de extrema importância surgiu quando foi questionado a prática de oferecer “atividades mais fáceis” aos estudantes com TEA. A crítica apontava que, ao simplificar excessivamente as tarefas, acabamos reduzindo as oportunidades de desenvolvimento cognitivo desses alunos ferindo o princípio da equidade. Em resposta, Carmen lembrou que o PEI deve basear-se em laudos específicos e que, é preferível pecar pelo excesso de recursos para ajudar esse aluno que pela falta dele. Essa colocação reforçou que a verdadeira inclusão não se resume a eliminar barreiras superficiais, mas garantir múltiplas opções de acesso e de expressão do conhecimento, em consonância com o modelo de educação inclusiva proposto por Slee (2011). Esses aprendizados foram imediatamente incorporados ao planejamento das atividades adaptadas para a turma 2ª. Ao desenhar nossas futuras atividades alinhamos teoria, legislação e prática pedagógica para oferecer uma proposta verdadeiramente inclusiva, capaz de promover não apenas a participação, mas o protagonismo dos alunos com TEA.



Então partimos para as observações detalhadas com profundidade como as adaptações favorecem (ou não) a aprendizagem de alunos com TEA, acompanhei passo a passo a experiência de um estudante em particular durante a aplicação da sequência didática. A seguir, detalho cada fase, associando comportamentos observados a princípios teóricos:

Partimos de uma atividade e padrão de física, em física o experimento narrativo do “saco de cimento”, e a adaptamos para NAPNE e diretrizes do PEI. A proposta manteve a mesma situação-problema para toda a turma, mas incorporou elementos que garantem acessibilidade curricular real:

1. Predizer

Ao entrarem na sala, os estudantes receberam um folheto impresso com vários enunciados:

Imagine que você precisa empurrar um saco de cimento de 50 kg sobre uma superfície plana com atrito. Às vezes ele se move, às vezes não. Por que? ”Enquanto a professora explica oralmente a tarefa, o aluno com TEA, que chamaremos aqui de “A” , permaneceu analisando a simulação por cerca de cinco minutos, antes de anotar a previsão: “Se a força for maior que o atrito, o saco se moverá. ” Este alongamento no tempo de resposta confirma o acúmulo cognitivo identificado por Sweller (1988) e reforça a necessidade de apoio visual.

2. Observar

Em seguida, cada estudante escaneava o QR code que direcionava à simulação “Força e Atrito” no PhET. Na interface eram exibidos apenas dois controles (força e massa) e um velocímetro digital, com legendas em linguagem simples. “A” experimentou 150 N e não viu movimento, depois ajustou para 180 N e finalmente observou o deslocamento, um processo de tentativa e erro que refletiu o ciclo experiencial conforme Kolb (1984). Em paralelo, o caça-palavras digital ativado em outro QR code reforçava a grafia de “força”, “massa” e “aceleração”, servindo de guia de memorização. A cada acerto no caça palavras, “A” recebia um breve feedback animado (“Parabéns! ”), o que eleva sua motivação.

De volta ao caderno, “A” escreveu: “Quando apliquei 180 N, o saco se moveu porque a força resultante superou a resistência do atrito. ” Antes de finalizar, consultou novamente o caça-palavras para recuperar a fórmula $F = m \cdot a$. Esse uso estratégico de recursos de

apoio mostra que a atividade permite ao aprendiz internalizar os conceitos postos na atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Sumário dos Resultados Quantitativos e Qualitativos da Atividade Adaptada.



Figura 1: Performance da Turma após a Intervenção Adaptada (Resultados de Conclusão, Exatidão Conceitual e Redução no Tempo de Predizer).

Esses resultados, detalhados na Tabela 1, mostram que a interdisciplinaridade (Informática, Letras e Física) e a tecnologia educativa não apenas mantêm a equidade (todos acessam a mesma atividade), mas promovem o protagonismo de alunos com TEA. A alta Taxa de Conclusão (95%) e a notável redução de 60% no Tempo de Predizer demonstram a eficácia das pistas visuais e do maior tempo de processamento oferecido, combatendo a sobrecarga cognitiva identificada na literatura. O Engajamento reforça o sucesso da metodologia POE combinada a recursos multimodais (simulação PhET, caça-palavras), tornando a experiência



mais acessível e motivadora. A Exatidão Conceitual (85%) confirma que a acessibilidade não comprometeu a aprendizagem do conteúdo. A possibilidade de uma “versão 2.0” que irá desenvolver mais guias visuais e a possibilidade de um áudio-descrição fornecerá uma atividade ainda mais completa e inclusiva.

Em síntese, ao integrar texto-narrativo, simulações digitais e atividades interativas, conseguimos reduzir barreiras cognitivas, reforçar a compreensão de conceitos físicos e valorizar o potencial de cada aprendiz, configurando uma prática de inclusão ativa que pode ser replicada em outros contextos e disciplinas.

Por fim a experiência de desenvolver e implementar uma sequência didática no subprojeto “Letramento de Simulações e Linguagens no Ensino de Física para Suporte de Alunos com TEA” confirmou que a verdadeira inclusão passa pela articulação intencional de políticas, teorias e práticas. Desde a contextualização inicial sobre o PIBID e o Projeto de Lei nº 7552/2014 até a intervenção na turma 2A, vimos como diretrizes legais e institucionais, como o PEI e as orientações do NAPNE, precisam ser traduzidas em ações concretas que respeitem a diversidade e promovam o protagonismo de cada estudante.

A utilização do Método POE, combinada a recursos digitais (simulações PhET, QR Codes, caça-palavras multimodais) e ao apoio de pistas visuais e auditivas, mostrou-se eficaz para reduzir a sobrecarga cognitiva, aumentar a autonomia investigativa e estimular a autorregulação.

As observações sistemáticas demonstraram que pequenas adaptações, maior tempo, ambientes tranquilos, multimodalidade, permitem que quase todos os alunos com TEA atinjam níveis equivalentes de desempenho aos seus pares, configurando uma prática de equidade de resultados. Além disso, a interdisciplinaridade entre Informática, Letras e Física reforçou a construção de saberes integrados e colaborativos, evidenciando, na linha de Soczek (2011) e Bezerra & Ferreira (2019), que o PIBID é um espaço privilegiado de práxis formativa. A articulação entre teoria e prática, sustentada por reflexão no diário de bordo, consolidou em nós a convicção de que a docência é um compromisso ético, que ultrapassa a mera transmissão de conteúdo para se constituir como ato de transformação social.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim a experiência de desenvolver e implementar uma sequência didática no subprojeto “Letramento de Simulações e Linguagens no Ensino de Física para Suporte de Alunos com TEA” confirmou que a verdadeira inclusão passa pela articulação intencional de políticas, teorias e práticas. Desde a contextualização inicial sobre o PIBID e o Projeto de Lei nº 7552/2014 até a intervenção na turma 2A, vimos como diretrizes legais e institucionais, como o PEI e as orientações do NAPNE, precisam ser traduzidas em ações concretas que respeitem a diversidade e promovam o protagonismo de cada estudante.

A utilização do Método POE, combinada a recursos digitais (simulações PhET, QR Codes, caça-palavras multimodais) e ao apoio de pistas visuais e auditivas, mostrou-se eficaz para reduzir a sobrecarga cognitiva, aumentar a autonomia investigativa e estimular a autorregulação. As observações sistemáticas demonstraram que pequenas adaptações, maior tempo, ambientes tranquilos, multimodalidade, permitem que quase todos os alunos com TEA atinjam níveis equivalentes de desempenho aos seus pares, configurando uma prática de equidade de resultados.

Além disso, a interdisciplinaridade entre Informática, Letras e Física reforçou a construção de saberes integrados e colaborativos, evidenciando, na linha de Soczek (2011) e Bezerra & Ferreira (2019), que o PIBID é um espaço privilegiado de práxis formativa. A articulação entre teoria e prática, sustentada por reflexão no diário de bordo, consolidou em nós a convicção de que a docência é um compromisso ético, que ultrapassa a mera transmissão de conteúdo para se constituir como ato de transformação social.

Em suma, a validação dos resultados e o feedback positivo dos estudantes apontam que essa proposta pode servir de modelo para outras disciplinas e contextos escolares. Acima de tudo precisamos que a consolidação do PIBID como política de Estado (PL 3970/2021) se torna, assim, ainda mais urgente: ao institucionalizar essas experiências formativas, garantimos que gerações futuras de licenciados tenham condições de exercer a docência de maneira crítica, reflexiva e inclusiva, contribuindo para uma educação básica mais justa e democrática.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- ARTILES, A. J.; KOZLESKI, E. B. **Beyond convictions: Interrogating culture, history, and power in inclusive education**. *Language Arts*, v. 84, n. 4, p. 351–358, 2007.
- BARRASS, R. **Os cientistas precisam escrever: guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- BEZERRA, G. F.; FERREIRA, J. S. O PIBID e a formação docente: impactos e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, e2400XX, 2019. (*Verifique o título exato do artigo que você leu*).
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 3.970, de 2021**. Institui a Política Nacional de Iniciação à Docência. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb>. Acesso em: dez. 2024.
- GATTI, B. A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013.
- KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984.
- MORAN, J. M. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. **Forces and Motion: Basics**. University of Colorado Boulder. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>. Acesso em: abr. 2024.
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009.
- SLEE, R. **The Irregular School: Exclusion, Schooling and Inclusive Education**. London: Routledge, 2011.
- SOCZEK, D. **A contribuição do PIBID na formação inicial de professores de Física**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. (*Verifique se foi esta dissertação ou artigo*).
- SWELLER, J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. **Cognitive Science**, v. 12, n. 2, p. 257-285, 1988.



X Encontro Nacional das Licenciaturas
IX Seminário Nacional do PIBID