

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM E A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE, NO CONTEXTO DO PIBID

Tiffany Jullya Tedesco Leal ¹
Andriele dos Santos Maia ²
Nayane de Matos hHrst ³
Michelle Borba Oliveira ⁴
Ana Maria Nieves ⁵
Fabiane Fortes ⁶

RESUMO

A incorporação de recursos digitais no ensino de Ciências e Biologia tem se mostrado uma alternativa significativa para responder às mudanças constantes no contexto educacional e às novas formas de aprender dos estudantes. Diante desse cenário, este trabalho teve como finalidade refletir sobre as contribuições do uso de tecnologias digitais como estratégia pedagógica no ensino de Ciências, bem como seus reflexos no envolvimento dos alunos e na formação inicial de professores. As ações foram desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), por licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, campus Paranaguá, em escolas públicas do município, envolvendo turmas do 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. As práticas pedagógicas incluíram o uso de simuladores digitais, plataformas interativas de avaliação, aplicativos de edição, atividades com QR Code e quizzes on-line, articuladas a momentos de explanação teórica e mediação docente. Para análise das atividades, utilizaram-se rubricas avaliativas, considerando critérios como participação, organização, comunicação, interação social, compreensão dos conteúdos, trabalho em equipe e criatividade. De modo geral, os resultados apontaram maior engajamento dos estudantes e melhor desempenho nos critérios relacionados à participação e à organização das atividades, especialmente em propostas que envolveram metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais. Por outro lado, aspectos ligados à compreensão conceitual e ao trabalho colaborativo apresentaram maior variação nos níveis de desempenho, indicando a necessidade de acompanhamento pedagógico contínuo. Conclui-se que o uso consciente e planejado das tecnologias digitais pode contribuir para a qualificação do ensino de Ciências, promovendo experiências de aprendizagem mais significativas e dinâmicas, além de fortalecer a articulação entre

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – Paranaguá tiffanyjullya@gmail

² Professora Orientadora: Graduada pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Paranaguá, andriele.maia@escola.pr.gov.br

³ Professora Orientadora: Doutora pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Paranaguá nay.h2423@gmail.com

⁴ Professora Orientadora: Doutora pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Paranaguá oliveira.michelle@escola.pr.gov.br

⁵ Professora Orientadora: Doutora pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Paranaguá ana.nieves@unespar.edu.br

⁶ Professora Orientadora: Doutora pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Paranaguá fabiane.fortes@unespar.edu.br



universidade e escola e favorecer a formação de futuros professores mais preparados para os desafios da prática docente.

Palavras-chave: Tecnologias Educacionais, Aprendizagem significativa, Prática docente, Mediação pedagógica.

INTRODUÇÃO

As transformações sociais, científicas e tecnológicas ocorridas nas últimas décadas têm impactado de forma significativa os processos de ensino e aprendizagem, exigindo da escola e dos professores a constante atualização de suas práticas pedagógicas (MORAN, 2015; BNCC, 2018). No contexto da educação básica, o uso de recursos digitais e tecnologias educacionais tem se mostrado uma estratégia relevante para aproximar os conteúdos escolares da realidade dos estudantes, promovendo maior engajamento, interação e significado no processo educativo.

No ensino de Biologia e Ciências, em particular, as tecnologias digitais possibilitam novas formas de representação dos fenômenos naturais, favorecendo a visualização de processos abstratos, a simulação de experimentos, a exploração de modelos interativos e a construção ativa do conhecimento. Ferramentas como simuladores virtuais, plataformas de *quizzes*, aplicativos educacionais e recursos baseados em *QR Code* contribuem para tornar as aulas mais dinâmicas, participativas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação (VALENTE, 2014; BACICH; MORAN, 2018).

Além de potencializar a aprendizagem dos estudantes, o uso intencional das tecnologias digitais também impacta diretamente a prática docente, ao incentivar a adoção de metodologias ativas e o desenvolvimento de competências pedagógicas relacionadas à mediação, à avaliação formativa e ao trabalho colaborativo (KENSKI, 2012; BACICH; MORAN, 2018). Nesse sentido, torna-se fundamental que os professores estejam abertos à formação continuada e à incorporação crítica dessas ferramentas, buscando se atualizar frente às constantes mudanças tecnológicas e educacionais, sem perder de vista os objetivos pedagógicos e o contexto sociocultural dos alunos.

Programas como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) desempenham um papel essencial nesse processo, ao promover a articulação entre universidade e escola, possibilitando a vivência prática de licenciandos em diferentes realidades escolares, e incentivando a experimentação de estratégias pedagógicas inovadoras (BRASIL, 2018; GATTI et al., 2019). A atuação dos bolsistas, em parceria com professores



da educação básica, contribui tanto para a qualificação do ensino quanto para a formação inicial de docentes mais críticos, reflexivos e preparados para os desafios da sala de aula contemporânea.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo analisar o uso de recursos digitais e tecnologias educacionais no ensino de Ciências e Biologia, discutindo seus impactos no engajamento, na aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades dos estudantes, bem como suas contribuições para a prática docente e para a formação inicial de professores, a partir de experiências desenvolvidas no âmbito do PIBID, em escolas do município de Paranaguá.

METODOLOGIA

Os bolsistas do PIBID, licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Unespar campus Paranaguá, realizaram aulas práticas com o uso de recursos digitais, em três escolas públicas do município de Paranaguá-Paraná. São elas: Colégio Estadual Cidália Rabello Gomes, localizado na Ilha dos Valadares voltado ao atendimento da comunidade insular; Colégio Estadual Cívico Militar Dídio Augusto de Camargo Viana, localizado no Parque São João; e Escola Estadual Cívico Militar Faria Sobrinho, localizado no centro histórico. As atividades foram aplicadas em duas turmas do 7º ano, cinco turmas do 8º ano e quatro turmas do 9º ano, cada uma com 30 alunos, aproximadamente.

No Colégio Estadual Cidália Rebello Gomes, foram utilizados recursos tecnológicos, como computadores, televisores multimídia e aplicativos de edição (e.g. *PowerPoint* e *Canva*), para a orientação e desenvolvimento de seminários. As atividades tiveram como objetivo ensinar os estudantes sobre a construção de apresentações, contemplando aspectos relacionados à estrutura, organização do conteúdo, adequação da linguagem, elementos visuais e postura durante a apresentação oral.

Antes da realização das atividades práticas, os conteúdos abordados nos seminários, incluindo as temáticas relacionadas aos transtornos alimentares e aos níveis de organização do corpo humano, foram trabalhados de forma teórica, por meio de explicações dialogadas, a fim de fornecer aos estudantes a base conceitual necessária. Durante o processo de orientação e ao longo das práticas, ocorreram explicações contínuas e esclarecimento de dúvidas, contribuindo para a compreensão dos conteúdos (Figura 1). Após o processo de orientação, os mesmos recursos tecnológicos foram utilizados pelos alunos na apresentação dos seminários,



possibilitando a aplicação prática dos conhecimentos trabalhados (Figura 1). Além disso, foram desenvolvidas atividades avaliativas e interativas, como *quizzes* sobre transtornos alimentares e atividades mediadas por *QR Code* referentes aos níveis de organização do corpo humano. Para essas ações, foram utilizados *tablets*, televisores multimídia e plataformas digitais, como o *Kahoot* e outras ferramentas de *quiz*, favorecendo a participação ativa e o engajamento dos estudantes (Figura 1).



Figura 1 - Atividade de orientação de montagem e desenvolvimento de seminário (A); Apresentação do seminários (B); Realização do quizzes sobre transtornos alimentares (C); Prática da atividade dos níveis de organização dos seres humanos por meio de qr code.

No Colégio Estadual Cívico Militar Dídio Augusto de Camargo Viana, foram utilizados recursos tecnológicos digitais, como *tablets* e televisores multimídia, aliados a plataformas educacionais interativas, com o objetivo de complementar e consolidar os conteúdos trabalhados em sala de aula. Inicialmente, as temáticas relacionadas à distribuição eletrônica, estrutura atômica, matéria e transformações foram abordadas por meio de aulas expositivas dialogadas, possibilitando a construção da base teórica necessária à compreensão



dos conceitos. Após a introdução teórica, foi empregada a plataforma *PhET Interactive Simulations*, desenvolvida pela *University of Colorado Boulder*, como estratégia didática para aprofundamento dos conteúdos. Os simuladores foram projetados no televisor da sala e, em determinados momentos, acessados individualmente pelos estudantes por meio de *tablets* (Figura 2), permitindo uma exploração prática e interativa dos conceitos abordados, especialmente no que se refere à organização das camadas eletrônicas e aos processos envolvidos na distribuição eletrônica.

Além disso, como instrumento de avaliação e recuperação da aprendizagem, foram desenvolvidas atividades interativas utilizando a plataforma *Wayground*. Os questionários foram aplicados a partir de listas previamente disponíveis na plataforma, adaptadas conforme os objetivos pedagógicos, bem como por meio da elaboração de atividades inéditas. Os estudantes acessaram os *quizzes* por meio dos *tablets*, realizando login com o e-mail institucional da escola, sendo vinculados às atividades por convites enviados pela professora responsável (Figura 2).



Figura 2 - Uso de recursos tecnológicos no ensino de distribuição eletrônica, com apoio de simuladores digitais e tablets, promovendo maior engajamento dos estudantes durante a aula.

Na Escola Estadual Cívico Militar Faria Sobrinho, as atividades foram desenvolvidas com duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental. Os conteúdos abordados referiram-se aos grupos vegetais como briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, e foram inicialmente trabalhados de forma teórica pela professora regente da turma, garantindo a base conceitual necessária para a realização da atividade prática. Os bolsistas do PIBID ficaram responsáveis pela elaboração e aplicação de uma dinâmica pedagógica intitulada "Caça ao tesouro", estruturada a partir do uso de *QR Code*. Foram distribuídos pela escola 12 *QR*



Codes, contendo perguntas relacionadas às classificações vegetais, sendo três questões para cada grupo estudado. As perguntas foram elaboradas pelos bolsistas e organizadas visualmente por meio da plataforma *Canva*, em formato de cartazes digitais, com o objetivo de tornar a atividade mais atrativa aos estudantes. Para a aplicação da dinâmica, os *links* das imagens produzidas no *Canva* foram convertidos em *QR Codes* por meio de uma ferramenta *on-line*, posteriormente impressos e distribuídos em diferentes espaços da escola. Os estudantes utilizaram seus próprios aparelhos celulares para realizar a leitura dos códigos e acessar as perguntas. A atividade foi realizada em uma única aula para cada turma e apresentou caráter lúdico e avaliativo, uma vez que os estudantes que conseguissem localizar todos os *QR Codes* e responder corretamente às questões, receberiam pontuação extra ao final do bimestre, configurando simbolicamente o "tesouro" da dinâmica (Figura 3).



Figura 3 - Entre pistas, *QR Codes* e muita curiosidade, os alunos do 7º ano exploraram o pátio da escola enquanto colocavam em prática seus conhecimentos sobre os grupos vegetais.

Além de serem avaliadas em sala de aula para compor as notas bimestrais, as atividades desenvolvidas foram analisadas por meio de rubricas elaboradas em reunião pedagógica do PIBID, por bolsistas, supervisoras e coordenadoras. Essas rubricas estabeleceram critérios de avaliação classificados como excelente (8 a 10), regular (5 a 7) e insatisfatório (0 a 4), para sete critérios (Figura 4), possibilitando uma análise mais sistemática da eficiência e do alcance pedagógico de cada atividade realizada.



Rubrica Geral						
	Insatisfatório (N/%)		Regular (N/%)		Excelente (N/%)	
1. Manuseio de materiais e organização						
2. Interação social						
3. Comunicação (Oralidade/escrita)						
4. Participação na atividade						
5. Compreensão do conteúdo						
6. Trabalho em equipe						
7. Criatividade						
TOTAL						

Figura 4 - Rubrica avaliativa utilizada para análise do desempenho dos estudantes nas atividades desenvolvidas, considerando os critérios de manuseio de materiais, interação social, comunicação, participação, compreensão do conteúdo, trabalho em equipe e criatividade, classificados nos níveis excelente, regular e insatisfatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da aplicação das rubricas avaliativas para nove atividades, mediadas por tecnologias digitais, estão apresentados na Figura 5. O valor de N corresponde ao número de ocorrências observadas em cada nível de desempenho para um determinado critério avaliado, enquanto os percentuais (%) foram calculados individualmente para cada critério, considerando o total de avaliações realizadas naquele item. De modo geral, observa-se predominância do nível Excelente (8–10) em critérios relacionados ao manuseio de materiais e organização, comunicação (oralidade e escrita) e participação nas atividades, especialmente nas ações mediadas por plataformas digitais interativas, como *Quizizz*, simuladores on-line e atividades com *QR Code*.

Nas turmas do 9º ano do Colégio Estadual Cívico Militar Dídio Augusto de Camargo Viana, atividades como *quizzes* de recuperação, simuladores on-line de química (elementos, átomos e distribuição eletrônica) e *quizzes* sobre ácidos e bases apresentaram desempenho majoritariamente classificado como “Excelente” nos critérios de manuseio de materiais, comunicação e participação. Esses resultados indicam que o uso de ferramentas digitais favoreceu a organização das atividades e o engajamento dos estudantes, promovendo maior interação com os conteúdos trabalhados. Entretanto, os critérios de compreensão do conteúdo



e trabalho em equipe foram, em sua maioria, classificados como Regular (5–7), sugerindo a necessidade de maior mediação pedagógica para aprofundamento conceitual e fortalecimento das práticas colaborativas.

No Colégio Estadual Cidália Rabello Gomes, às atividades com *QR Code* sobre os níveis de organização do corpo humano apresentaram avaliação “Excelente” nos critérios de manuseio, interação social, comunicação e participação, demonstrando que estratégias baseadas em tecnologias móveis e dinâmicas interativas favorecem o envolvimento dos estudantes. Por outro lado, a atividade de orientação de seminários apresentou maiores índices de classificação “Regular” e “Insatisfatória”, especialmente nos critérios de interação social, comunicação e participação. Esse resultado pode ser associado ao caráter inicial e formativo da atividade, que exigiu o desenvolvimento de habilidades ainda em processo de consolidação.

A atividade de apresentação dos seminários, realizada posteriormente, apresentou melhora nos resultados, com predomínio do nível regular, indicando avanços em relação à orientação inicial. Esse dado sugere que o processo contínuo de orientação e prática contribuiu para o desenvolvimento gradual das competências avaliadas, especialmente no que se refere à organização, comunicação e postura em apresentações orais.

Já no Colégio Faria Sobrinho, a atividade de caça ao tesouro com *QR Code*, desenvolvida com turmas do 7º ano, obteve avaliação predominantemente “Excelente” em quase todos os critérios analisados, incluindo trabalho em equipe e criatividade. Esse resultado evidencia o potencial das metodologias ativas associadas às tecnologias digitais para promover colaboração, engajamento e aprendizagem significativa entre estudantes mais jovens.

TECNOLOGIAS DIGITAIS						
	Insatisfatório (N/%)		Regular (N/%)		Excelente (N/%)	
1. Manuseio de materiais e organização	0	0	2	22,22	7	77,78
2. Interação social	1	11,11	4	44,44	4	44,44
3. Comunicação (Oralidade/escrita)	1	11,11	2	22,22	6	66,67
4. Participação na atividade	1	11,11	1	11,11	7	77,78
5. Compreensão do conteúdo	0	0	8	88,89	1	11,11
6. Trabalho em equipe	0	0	7	77,78	1	11,11
7. Criatividade	0	0	3	33,33	3	33,33
TOTAL	3	5,08	27	45,76	29	49,15



Figura 5 - Distribuição dos resultados da rubrica avaliativa aplicada às atividades mediadas por tecnologias digitais, expressa em frequência absoluta (N) e percentual (%), calculados individualmente para cada critério avaliado, considerando os níveis excelente, regular e insatisfatório.

De forma geral, os resultados indicam que atividades mediadas por tecnologias digitais tendem a apresentar melhor desempenho nos critérios relacionados à participação, organização e engajamento. Por outro lado, critérios como compreensão do conteúdo e trabalho em equipe apresentaram maior frequência de avaliações no nível regular, apontando a importância do planejamento de estratégias pedagógicas que aprofundem a mediação docente e incentivem práticas colaborativas mais estruturadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de atividades pedagógicas mediadas por tecnologias digitais nas diferentes instituições participantes evidenciou o potencial desses recursos como ferramentas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem em Ciências. A integração entre aulas teóricas, práticas orientadas e atividades interativas possibilitou maior engajamento dos estudantes, favorecendo a participação ativa, a organização das atividades e o desenvolvimento de habilidades comunicativas, especialmente em ações que envolveram o uso de simuladores, *quizzes* digitais e recursos como *QR Code*.

Os resultados obtidos por meio das rubricas avaliativas indicaram desempenho predominantemente satisfatório nos critérios relacionados ao manuseio de materiais, participação e comunicação, demonstrando que estratégias pedagógicas apoiadas em tecnologias digitais contribuem para a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e motivadores. Por outro lado, os critérios de compreensão do conteúdo e trabalho em equipe apresentaram maior incidência de avaliações no nível regular, evidenciando a importância de uma mediação pedagógica contínua e do planejamento de práticas colaborativas mais estruturadas.

Nesse contexto, a atuação dos bolsistas do PIBID mostrou-se fundamental para a articulação entre teoria e prática, promovendo experiências educativas contextualizadas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação básica. As vivências desenvolvidas também contribuíram para a formação inicial dos licenciandos, ao possibilitar o contato direto com diferentes realidades escolares e a aplicação de metodologias ativas em sala de aula.



Dessa forma, conclui-se que o uso planejado e intencional de tecnologias digitais no ensino de Ciências representa uma estratégia pedagógica relevante, capaz de potencializar a aprendizagem dos estudantes e fortalecer a relação entre universidade, escola e comunidade, ao mesmo tempo em que favorece a formação de professores mais críticos, reflexivos e preparados para os desafios da prática docente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço às equipes gestoras, docentes e aos estudantes do Colégio Estadual Cidália Rabello Gomes, do Colégio Estadual Cívico Militar Dídio Augusto de Camargo Viana e da Escola Estadual Cívico Militar Faria Sobrinho, pela receptividade, colaboração e parceria na realização das atividades pedagógicas que fundamentaram este trabalho.

Dou extremo reconhecimento às professoras supervisoras do PIBID, cuja orientação, disponibilidade e comprometimento foram fundamentais para o planejamento, execução e acompanhamento das ações desenvolvidas em sala de aula, contribuindo significativamente para a qualidade das práticas educativas realizadas.

Aos bolsistas do PIBID, licenciandos do curso de Ciências Biológicas, agradeço pelo compartilhamento de dados, pelo trabalho coletivo e pela dedicação ao desenvolvimento das atividades, elementos essenciais para a concretização deste estudo.

Às coordenadoras do PIBID, expresso minha gratidão pelo acompanhamento constante, pelo apoio institucional e pelas contribuições pedagógicas que fortaleceram todas as ações desenvolvidas ao longo do projeto.

Por fim, agradeço à Universidade Estadual do Paraná – Campus Paranaguá pelo apoio institucional e por viabilizar a participação no evento, reafirmando seu compromisso com a formação docente, a extensão universitária e a integração entre universidade e educação básica.

REFERÊNCIAS

ACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.



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

GATTI, Bernadete Angelina et al. Professores do Brasil: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, José Manuel. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27–45.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. Educar em Revista, Curitiba, n. 4, p. 79–97, 2014.

IMPORTANTE:

Após publicados, os arquivos de trabalhos não poderão sofrer mais nenhuma alteração ou correção.

Após aceitos, serão permitidas apenas correções ortográficas. Os casos serão analisados individualmente.

