

**GeoGebra e TPACK no ensino de equações: relato de experiência no
estágio supervisionado obrigatório****GeoGebra and TPACK in the Teaching of Equations: An Experience Report from a
Mandatory Teaching Internship**Pedro Dell’Agnolo Busarello¹ • Tania Teresinha Bruns Zimer²

Resumo: Este relato de experiência apresenta uma prática de regência em Matemática, realizada durante o estágio supervisionado da disciplina Prática de Docência em Matemática III, no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). A intervenção ocorreu em uma turma do 8º ano do ensino fundamental e consistiu na aplicação de uma sequência didática sobre equações do 1º grau, fundamentada no referencial do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK). O planejamento contemplou quatro aulas, articulando recursos tradicionais e digitais, entre eles o *software GeoGebra*, utilizado em formato de simulação interativa. Os resultados evidenciaram avanços no raciocínio algébrico dos estudantes, maior segurança na resolução de equações e engajamento motivado pelo uso da tecnologia. Discute-se, ainda, como a experiência possibilitou reflexões importantes para a formação docente, em especial no que se refere à integração crítica entre conteúdo, pedagogia e tecnologia.

Palavras-chave: Formação de professores. TPACK. GeoGebra. Sequência didática. Equações do 1º grau.

Abstract: This experience report presents a teaching practice in Mathematics carried out during the supervised internship of the course *Prática de Docência em Matemática III* in the Mathematics Licentiate Program at the Federal University of Paraná (UFPR). The intervention took place in an 8th-grade class of middle school and consisted of the implementation of a didactic sequence on first-degree equations, grounded in the framework of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). The planning comprised four lessons, combining traditional and digital resources, including the use of GeoGebra in an interactive simulation format. The results revealed progress in students’ algebraic reasoning, greater confidence in solving equations, and increased engagement fostered by the use of technology. Furthermore, the experience enabled significant reflections on teacher education, particularly regarding the critical integration of content, pedagogy, and technology

Keywords: Teacher Education. TPACK. GeoGebra. Didactic sequence. First-degree equations.

1 Introdução

Este relato de experiência tem como objetivo apresentar e refletir sobre uma prática de regência em Matemática vivenciada durante o estágio na disciplina “Prática de Docência em

¹ Universidade Federal do Paraná • Curitiba, PR — Brasil • ✉ pedrodelbusa@gmail.com

² Universidade Federal do Paraná • Curitiba, PR — Brasil • ✉ taniatbz@gmail.com

Matemática III”, realizado como parte da formação para a docência do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Em parceria com uma colega de estágio, outra licencianda, foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática (SD) sobre equações e sistemas de equações, voltada para uma turma do 8º ano do ensino fundamental dos anos finais, de uma da rede pública de ensino no estado do Paraná.

A proposta desenvolvida teve como foco o ensino de equações e sistemas de equações, conteúdos que assumem papel fundamental na continuidade da aprendizagem matemática dos estudantes. As aulas foram planejadas em formato predominantemente expositivo, com momentos de resolução coletiva de exercícios e, em uma delas, com o uso do software *GeoGebra* como tecnologia para apoiar o raciocínio algébrico. O planejamento e a condução das aulas foram feitos em dupla, mas cada estagiário assumiu a regência integral da turma em diferentes momentos, de modo a vivenciar de forma mais próxima a realidade de um professor de Matemática. Essa experiência evidenciou a importância de um planejamento, além de reafirmar o potencial das tecnologias digitais como apoio ao ensino.

A proposta foi construída com base no referencial do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo³ (TPACK), que orienta a integração entre conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico no processo de ensino. A escolha do *GeoGebra*, nesse sentido, não foi apenas um acréscimo tecnológico, mas parte de uma intencionalidade didática: articular o domínio do conteúdo de equações com estratégias pedagógicas que favorecessem a visualização e a compreensão. Assim, o uso da tecnologia foi pensado como meio de propiciar a aprendizagem do estudante, e não como um fim em si mesma.

Dessa maneira, essa introdução insere a proposta no contexto da formação inicial docente e no uso de tecnologias na aula de matemática, ressaltando seu caráter investigativo, colaborativo e formativo. Nos tópicos seguintes, serão apresentados o referencial teórico, o processo de planejamento e aplicação da sequência didática, os principais resultados observados e as reflexões construídas a partir da experiência vivida.

2 Referencial Teórico

O ensino é uma atividade complexa que envolve múltiplos saberes, não se restringindo ao domínio do conteúdo específico. Foi a partir dos trabalhos de Shulman (1986) que se

³ Todas as traduções apresentadas neste relato foram realizadas pelos autores. Optou-se por manter as siglas em sua forma original, no idioma de origem.



consolidou a noção de conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) como um saber característico da docência, situado na intersecção entre o conhecimento do conteúdo e o pedagógico. Segundo o autor, ensinar não significa apenas dominar o conteúdo, mas também compreender as melhores formas de transformá-lo em algo acessível e relevante para os estudantes. O PCK, portanto, evidencia que o professor precisa conhecer tanto os conceitos e estruturas fundamentais de sua área de ensino quanto metodologias, estratégias e recursos que possibilitam a aprendizagem.

Com os avanços das tecnologias digitais, surgiu a necessidade de ampliar esse modelo. Foi nesse contexto que Mishra e Koehler (2006) desenvolveram o Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK), um arcabouço teórico que integra à proposta de Shulman uma terceira dimensão: o conhecimento tecnológico. Essa perspectiva destaca que a atuação docente na contemporaneidade demanda, além do domínio dos conhecimentos do conteúdo e do pedagógico, a compreensão e utilização planejada das tecnologias. O TPACK não se reduz à soma desses três tipos de conhecimento, mas se manifesta justamente na inter-relação entre eles.

Nesse modelo, cada um dos três conhecimentos tem um papel específico. O conhecimento de conteúdo (CK) corresponde ao domínio da área específica a ser ensinada. Já o conhecimento pedagógico (PK) refere-se à compreensão dos processos de ensino e aprendizagem, das estratégias didáticas, da gestão da sala de aula e da avaliação, ou seja, de tudo aquilo que possibilita ao professor transformar o conteúdo em experiência acessível para os estudantes. Por fim, o conhecimento tecnológico (TK) diz respeito ao domínio de ferramentas, recursos e linguagens digitais, bem como à habilidade de utilizá-los de maneira estratégica. Isoladamente, cada dimensão tem relevância; entretanto, o grande potencial do TPACK está justamente na intersecção entre elas, quando o professor consegue integrar conteúdo, pedagogia e tecnologia de modo intencional e estratégico.

No TPACK também se ressalta que o uso das tecnologias no ensino não deve ser reduzido a um papel meramente instrumental. Koehler e Mishra (2009) afirmam que a questão central não é simplesmente introduzir ferramentas digitais em sala de aula, mas sim utilizá-las de forma pedagógica e intencional, articulando-as ao conteúdo de maneira contextualizada. Nesse sentido, a tecnologia deve ser compreendida como meio para potencializar a aprendizagem, e não como um fim em si mesma. Isso exige do professor uma postura consciente e fundamentada, capaz de avaliar não apenas “quais” tecnologias utilizar, mas também “quando”, “como” e “por que” inseri-las em sua prática pedagógica.



No ensino de Matemática, esse referencial ganha especial relevância. Softwares como o *GeoGebra*, por exemplo, permitem aos estudantes observarem variações em gráficos de funções, analisar relações entre grandezas e desenvolver conjecturas a partir de experimentações. No entanto, o simples uso da ferramenta não garante aprendizagem: é a intencionalidade do professor, que transforma o recurso em instrumento de construção do pensamento matemático.

Assim, o TPACK constitui-se como um referencial teórico relevante para a formação e prática docente na contemporaneidade. Ele reafirma que o conhecimento do professor não pode ser compreendido de forma fragmentada, mas sim como um conjunto integrado de saberes que se articulam no exercício de ensinar. Mais do que dominar conteúdos matemáticos, metodologias de ensino ou tecnologias digitais de forma isolada, é a articulação entre essas dimensões que possibilita ao professor responder às demandas de uma sala de aula diversa e em constante transformação.

3 Caminhos Metodológicos

O desenvolvimento da disciplina Prática de Docência em Matemática III foi estruturado de modo a proporcionar aos licenciandos uma experiência de aproximação gradual com o planejamento e a execução de propostas de ensino. O percurso metodológico foi pensado para que os estudantes pudessem transitar entre momentos de estudo, planejamento, regências e reflexão.

Entre as primeiras atividades propostas, destacou-se a elaboração de uma mini-aula de até dez minutos, planejada e aplicada em sala de aula para os próprios colegas. Essa atividade inicial teve função introdutória de ser um espaço de experimentação em que cada licenciando poderia colocar em prática suas ideias, testar estratégias, exercitar a condução de uma aula e, sobretudo, refletir sobre sua atuação. A construção da mini-aula exigiu autonomia, tomada de decisões e criatividade, já que cada estudante tinha liberdade para escolher o formato, os recursos e a abordagem.

Após a aplicação, seguiu-se um momento de reflexão coletiva, em que tanto os colegas quanto as professoras responsáveis ofereceram comentários, sugestões e críticas construtivas. Esses pareceres foram importantes porque evidenciaram aspectos que muitas vezes não são percebidos durante a execução da aula: a clareza da explicação, a coerência entre objetivos e procedimentos, o tempo destinado às atividades, a adequação dos recursos escolhidos, entre



outros. Nesse sentido, a mini-aula funcionou como um exercício prático de docência, no qual erros e dificuldades puderam ser reconhecidos como elementos formativos.

A partir dessas atividades iniciais, iniciou-se a etapa seguinte da disciplina: a construção de uma sequência didática (SD) que deveria ser aplicada em uma turma, no campo de estágio. Antes de avançar para essa etapa, houve um momento de discussão em sala sobre os elementos que deveriam compor um planejamento da SD, com o objetivo de estabelecer critérios comuns para o planejamento. Entre os itens listados estavam: identificação do professor e da disciplina, definição do conteúdo e dos objetivos, explicitação das habilidades previstas pela BNCC, tempo de aula, conhecimentos prévios dos estudantes, procedimentos didáticos, recursos, formas de avaliação, propostas de inclusão, além de referências e observações complementares.

Paralelamente, o estágio foi sendo desenvolvido no colégio ao longo de onze semanas, com duas visitas semanais, totalizando 85 horas de prática. Em cada semana, os licenciandos elaboravam relatórios sobre as turmas observadas. Esses registros eram organizados em três eixos principais: descrição geral das aulas acompanhadas, identificação de dificuldades e erros dos estudantes, e uma seção de reflexão sobre os principais desafios e aprendizados da semana. Essa escrita de relatórios permitiu uma aproximação com a realidade escolar de cada turma observada, favorecendo o reconhecimento das especificidades de cada turma.

Esse conjunto de atividades configurou um processo preparatório que culminou na elaboração e aplicação de uma sequência didática. A partir desse ponto, os licenciandos deixaram de atuar apenas como observadores para assumir a responsabilidade pelo planejamento e regência de aulas, em um movimento mais próximo da prática docente. É nesse contexto que se insere a sequência didática construída, a qual será descrita a seguir.

A sequência didática foi planejada para contemplar sete aulas no total, estruturadas de modo a acompanhar a dinâmica adotada pelo professor regente da turma, que seguia o cronograma proposto pelo RCO+Aulas⁴. Assim, buscou-se alinhar o planejamento às expectativas e conteúdos previstos para aquele período letivo. Das sete aulas, quatro foram destinadas ao trabalho com equações do 1º grau e três voltadas ao estudo de sistemas de equações. Neste relato, o foco recairá sobre a primeira e a terceira aula, por serem aquelas em que se deu a ideia inicial de equação de 1º grau e que se utilizou o GeoGebra.

⁴ O RCO+Aulas é descrito como “um módulo de planejamento que está disponível no Registro de Classe Online (RCO). Nele, o professor encontra planos de aula específicos para suas disciplinas e séries para as quais leciona, com sugestões pedagógicas e encaminhamentos metodológicos.” (Paraná, 2025)



A proposta de intervenção foi organizada em quatro aulas aplicadas no 8º ano do Ensino Fundamental. O objetivo principal da sequência didática foi introduzir formalmente o conteúdo de equações do 1º grau, articulando recursos tradicionais, como quadro, giz e listas de exercícios, com recursos digitais, sobretudo o *GeoGebra*.

Como os estudantes haviam tido apenas um contato inicial com equações no 7º ano, e considerando que o estudo sistemático do tema ocorre no 8º ano, as aulas foram planejadas para introduzir e desenvolver o conteúdo passo a passo. Nesse sentido, a primeira aula foi organizada com o propósito de desenvolver a compreensão de equações do 1º grau como representações de igualdades numéricas, promovendo a resolução de problemas por meio da identificação e cálculo do valor desconhecido utilizando propriedades das operações.

A aula iniciou-se com a intenção de explorar possíveis conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conceito de equação. Para isso, perguntou-se à turma se alguém sabia o que era uma equação, mas não houve respostas. Diante disso, optou-se por retomar o conteúdo imediatamente anterior, trabalhado pelo professor regente: as expressões algébricas. Ao serem questionados sobre esse conceito, os estudantes responderam corretamente, afirmando que se tratam de “expressões matemáticas que apresentam números, letras e operações”. Em seguida, solicitaram-se exemplos, que foram registrados no quadro.

Na sequência, foi apresentada, no quadro, uma equação do 1º grau e os estudantes foram convidados a identificar em que ela se diferenciava de uma expressão algébrica. A maioria apontou o sinal de igualdade como principal distinção, a partir do qual a definição de equação foi construída coletivamente, mediante perguntas norteadoras. A turma, com o apoio do professor, chegou à formulação buscada: “A equação do 1º grau é uma igualdade matemática que envolve números e letras (variáveis), em que a maior potência da variável é o número 1.”.

Com base nessa definição, foram propostos alguns exemplos para que os estudantes classificassem se eram ou não equações do 1º grau, justificando suas respostas. Na etapa seguinte, retomou-se um exercício já trabalhado anteriormente com a turma, no qual era dado o desenho de uma balança em equilíbrio e era pedido aos estudantes que representassem a situação em forma de expressão algébrica.

Dessa vez, a proposta foi realizar a resolução. Durante o processo, enfatizou-se que resolver uma equação significa determinar o valor da incógnita que satisfaz a igualdade e que, por se tratar de uma igualdade, toda operação realizada em um dos membros deve ser realizada no outro. A resolução foi feita passo a passo, com o apoio de uma representação visual no



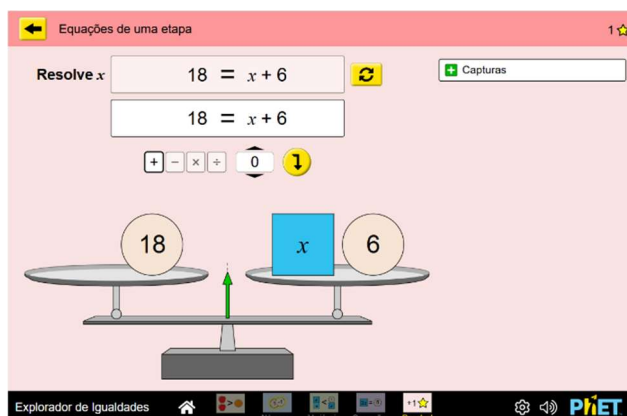
quadro: uma balança com pesos, nos quais cada operação era simbolizada pelo risco ou substituição dos elementos. Para concluir a aula, foi proposto um exercício adicional, que demandou mais tempo de resolução por parte da turma e foi corrigido coletivamente.

Na segunda aula, o foco esteve nas equações do 1º grau com números racionais. Para introduzir o tema, foi apresentado o problema 31 do Papiro de Rhind, cujo enunciado é: “Uma quantidade e seus dois terços, sua metade e seu um sétimo, juntos, fazem 33. Ache essa quantidade”. O problema serviu como motivo para mostrar que, em muitos casos, a equação é a ferramenta essencial para encontrar o valor de uma incógnita, visto que pode ser muito complicado determinar mentalmente o valor dela. Durante a resolução, retomaram-se os conceitos de mínimo múltiplo comum (MMC) e de frações equivalentes, de modo a apoiar os estudantes no desenvolvimento das técnicas necessárias para manipular equações com denominadores diferentes.

A terceira aula foi planejada com base no referencial do TPACK, priorizando o uso do *GeoGebra* como recurso digital para propiciar a resolução de equações. O objetivo central foi favorecer a compreensão de quais operações devem ser realizadas para isolar a incógnita e, assim, resolver uma equação. Para isso, utilizou-se uma simulação interativa do *software*, desenvolvida por um usuário da plataforma.

Essa simulação permite visualizar a equação tanto em sua forma algébrica quanto na representação em uma balança, oferecendo ainda dois espaços distintos: um que mostra a equação inicial e outro que exibe a transformação resultante após a aplicação de uma operação. Nela, é possível realizar somas, subtrações, multiplicações e divisões, sempre de maneira equilibrada em ambos os lados da igualdade, reforçando a noção de que a equação deve permanecer equivalente durante todo o processo de resolução, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Exemplo de equação no simulador



Fonte: GeoGebra (2025)



Para a realização da atividade, foram disponibilizados tablets aos estudantes, além da projeção de um *QR code* no Educatron⁵, que direcionava diretamente para o site da simulação. Após todos acessarem a seção escolhida, iniciou-se a exploração do recurso.

Em um primeiro momento, foi retomado com a turma os procedimentos básicos para a resolução de equações, mas, dessa vez, com o apoio da ferramenta digital. Utilizando o simulador, projetado para toda a sala, foi resolvido um exemplo inicial, explicando passo a passo como aplicar cada operação. A cada avanço de nível, especialmente nas seções mais complexas, foi mantido o diálogo constante com os estudantes, perguntando quais operações deveriam ser realizadas e testando, no próprio simulador, as sugestões levantadas. Esse movimento possibilitou que os estudantes acompanhassem visualmente o efeito de suas escolhas e comparassem diferentes estratégias.

À medida que a turma demonstrava maior segurança em identificar a operação adequada e em compreender o funcionamento do simulador, foi dada autonomia aos estudantes para a resolução.

Figura 2: Estudantes utilizando o simulador



Fonte: Campo de Pesquisa (2025)

Nesse momento, eles puderam utilizar os *tablets* individualmente, explorando os desafios propostos pelo recurso e praticando os conceitos discutidos coletivamente. Essa transição do acompanhamento mais guiado para a autonomia do estudante permitiu que cada um experimentasse o processo de resolução de equações de forma interativa e dinâmica. Na Figura 2 pode-se observar um momento de resolução dos estudantes.

4 Resultados e Discussões

A aplicação da sequência didática evidenciou avanços no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo pela integração entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. O

⁵ O Educatron é composto por uma TV Smart, um minicomputador integrado, teclado e mouse.

conhecimento de conteúdo esteve presente na escolha de equações do 1º grau como foco, um tema central no currículo do 8º ano e fundamental para o desenvolvimento do pensamento algébrico. O conhecimento pedagógico se expressou no planejamento progressivo das aulas, que articularam momentos expositivos e resolução coletiva, buscando promover a participação dos estudantes. Por fim, o conhecimento tecnológico apareceu de maneira mais marcante na terceira aula, com o uso do simulador do *GeoGebra* como recurso didático digital.

O TPACK tornou-se evidente quando o simulador foi utilizado não apenas como uma “ferramenta extra”, mas como parte essencial da estratégia pedagógica. A balança virtual do *GeoGebra* permitiu que os estudantes visualizassem a necessidade de manter a igualdade entre os dois lados de uma equação, reforçando aquilo que vinha sendo discutido em sala. Essa integração tornou o conteúdo mais acessível e deu suporte ao raciocínio matemático, promovendo um maior aprendizado.

O engajamento dos estudantes foi outro aspecto que se destacou. Na aula com *tablets*, muitos se mostraram motivados a explorar os níveis da simulação, discutindo em grupos qual operação deveria ser realizada. Essa postura contrastou com os momentos mais expositivos, indicando que a tecnologia contribuiu para aumentar a interação e a autonomia dos estudantes.

Posteriormente, na quarta aula, dedicada à resolução de exercícios sem o uso da tecnologia, observou-se que a maioria dos estudantes estava mais segura em identificar as operações necessárias para isolar a incógnita, quando comparado aos exemplos iniciais. Isso sugere que o simulador não substituiu a prática tradicional, mas funcionou como recurso para propiciar e consolidar a aprendizagem.

Entretanto, algumas limitações ficaram evidentes. O tempo disponível mostrou-se insuficiente para explorar todo o potencial da proposta: quatro aulas foram pouco para que pudesse ser trabalhado todo o conteúdo de equações de maneira aprofundada. Além disso, estudantes que avançaram mais rapidamente poderiam ter sido desafiados com problemas mais complexos. Para aprimorar a proposta, seria interessante incluir a simulação desde a primeira aula, ampliar o número de aulas dedicadas ao tema e incluir problemas mais desafiadores.

De modo geral, os resultados apontam que a experiência com o TPACK foi bem-sucedida. Houve ganhos tanto na compreensão conceitual das equações quanto na motivação dos estudantes, e, paralelamente, a prática possibilitou uma reflexão importante sobre o papel do professor em integrar diferentes dimensões do conhecimento em sua ação pedagógica.

5 Considerações Finais



A experiência evidenciou o potencial do TPACK no planejamento e execução de práticas pedagógicas em Matemática. A utilização do *GeoGebra* não apenas motivou os estudantes, mas contribuiu na compreensão de conceitos abstratos das equações do 1º grau. O trabalho evidenciou que a integração entre conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo pode transformar a sala de aula em um espaço mais dinâmico, favorecendo tanto a compreensão conceitual quanto o engajamento dos estudantes.

Do ponto de vista formativo, a construção e a aplicação da sequência didática foram fundamentais para a formação inicial docente. Planejar aulas que envolvessem o uso intencional da tecnologia exigiu reflexão sobre quais recursos utilizar, de que modo integrá-los às estratégias pedagógicas e quais objetivos de aprendizagem priorizar. Essa prática contribuiu para compreender que a tecnologia, por si só, não garante resultados, mas, quando aliada a escolhas pedagógicas conscientes e a uma sólida base de conteúdo, torna-se um instrumento potente para a aprendizagem matemática.

Assim, a experiência permitiu não apenas observar resultados positivos nos estudantes, mas também ampliar a compreensão sobre o papel do professor. Integrar o TPACK na prática mostrou-se um exercício de equilíbrio entre diferentes dimensões do conhecimento, confirmando que a docência exige constante articulação, adaptação e reflexão. Mais do que um estágio, essa vivência configurou-se como um momento de crescimento profissional e pessoal, aproximando o futuro professor de sua prática e fortalecendo seu compromisso com um ensino de Matemática reflexivo, relevante e consciente.

Referências

GEOGEBRA. *GeoGebra* [recurso eletrônico]. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/vq7sdctn>. Acesso em: 19 mai. 2025.

KOEHLER, Matthew J.; MISHRA, Punya. What is technological pedagogical content knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, v. 9, n. 1, p. 60–70, 2009.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. *RCO – Mais Aulas*. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/rco_mais_aulas.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

