

Xadrez e educação básica: uma proposta extensionista para resolução e criação de problemas matemáticos na escola pública

Chess and basic education: an extension proposal for solving and creating mathematical problems in public schools

Diego Pauli de Paula^{1,2}, João Carlos Furlani^{3,4}

Resumo

Este estudo teve como objetivo desenvolver uma proposta de programa de extensão universitária centrada no xadrez pedagógico e na resolução de problemas matemáticos, destinada à parceria entre universidade e escolas públicas. Trata-se de estudo metodológico, teórico-propositivo, construído a partir de um projeto de especialização em xadrez pedagógico, de documentos normativos da extensão brasileira e de literatura científica sobre educação matemática, jogos e ensino de xadrez. Como resultado, foi estruturado o programa "Xadrez em diálogo: jogar, pensar e criar problemas", com 48 horas semestrais, 16 oficinas comunitárias e cinco blocos: escuta e pactuação; inciao enxadrística; estratégias e heurísticas; investigações matemáticas no tabuleiro e formulação de problemas; mostra comunitária e devolutiva. Também foram definidos formação da equipe, materiais de baixo custo, adaptações de acessibilidade e indicadores participativos de acompanhamento. Conclui-se que o xadrez pode constituir um ambiente extensionista coerente para comunicação, tomada de decisão e resolução de problemas, desde que seus benefícios não sejam presumidos, as heurísticas sejam explicitamente mediadas e a comunidade participe da definição, avaliação e continuidade da ação.

Palavras-chave: Extensão universitária. Educação matemática. Xadrez. Resolução de problemas. Jogos educativos.

Abstract

This study aimed to develop a university outreach program centered on educational chess and mathematical problem solving, designed as a partnership between universities and public schools. This methodological, theoretical-propositional study was based on a postgraduate project in educational chess, Brazilian outreach policy documents, and scientific literature on mathematics education, games, and chess instruction. The resulting program, "Chess in dialogue: playing, thinking, and posing problems," comprises 48 semester hours, 16 community workshops, and five blocks: listening and agreement building; chess initiation; strategies and heuristics; mathematical investigations on the board and problem posing; and a community showcase with feedback. Team preparation, low-cost materials, accessibility adaptations, and participatory monitoring indicators were also defined. Chess may provide a coherent outreach environment for communication, decision making, and problem solving, provided that its benefits are not assumed in advance, heuristics are explicitly mediated, and the community participates in defining, evaluating, and continuing the initiative.

Keywords: University outreach. Mathematics education. Chess. Problem solving. Educational games.

¹ Centro de Ensino Superior Dom Alberto. Santa Cruz do Sul/RS, Brasil.

² Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo. Vit´ria/ES, Brasil.

³ Universidade Federal do Espírito Santo. Vit´ria/ES, Brasil.

⁴ Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vit´ria. Vit´ria/ES, Brasil.

Correspondência

diego.ppaula@educador.edu.es.gov.br

Direitos autorais

Copyright © 2026 Diego Pauli de Paula, João Carlos Furlani.

Lica

Este é um texto distribuído em Acesso Aberto sob os termos da Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Submetido

12/01/2026

Aprovado

14/02/2026

ISSN

2316-2007

INTRODUÇÃO

A extensão universitária brasileira é definida como processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove interação transformadora entre instituições de educação superior e outros setores da sociedade. Essa concepção, consolidada nas Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, exige que a ação extensionista se articule ao ensino e à pesquisa, contribua para a formação dos estudantes universitários e seja construída em diálogo com demandas sociais concretas (Brasil, 2018a). A Política Nacional de Extensão Universitária organiza esse processo em torno da interação dialógica, da interdisciplinaridade, da indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, do impacto na formação discente e da transformação social (Forproex, 2012).

Uma ação realizada fora do campus não se torna extensionista apenas por mudar de local. A crítica de Freire (1983) à extensão entendida como transferência unilateral de conhecimentos permanece relevante: quando a universidade chega à comunidade com problema, método e solução previamente fechados, restringe os sujeitos à condição de receptores. Em sentido distinto, a comunicação e a problematização pressupõem escuta, negociação de objetivos e produção compartilhada de saberes. Gadotti (2017) argumenta que a curricularização da extensão somente adquire sentido formativo quando os estudantes universitários se envolvem com territórios e sujeitos reais, assumindo responsabilidade pelo planejamento, pela mediação e pela devolutiva social.

Na educação matemática, a interação entre universidade e escola pública pode contribuir para diversificar experiências de aprendizagem, aproximar formação inicial e prática docente e criar espaços nos quais estudantes expliquem raciocínios, testem estratégias e formulem problemas. O diálogo não é mero recurso de participação: constitui condição para que diferentes formas de pensar matematicamente sejam exteriorizadas, confrontadas e reconstruídas (Alrø; Skovsmose, 2006). Experiências extensionistas em educação matemática também mostram que projetos temáticos, modelagem e jogos podem aproximar professores da educação básica, licenciandos e docentes universitários, desde que a atividade seja acompanhada por reflexão e

não reduzida à demonstração de uma técnica (Franchi; Gomes, 2020; Santos; Nascimento, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular atribui centralidade à resolução de problemas, à argumentação, à comunicação, à investigação e à criação de estratégias no ensino de Matemática (Brasil, 2018b). Nessa perspectiva, problemas não devem aparecer somente depois da exposição do conteúdo, como exercícios destinados a repetir um procedimento. A metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação por meio da resolução de problemas compreende situações desafiadoras como ponto de partida para produzir, reorganizar e formalizar conhecimentos (Onuchic; Allevato, 2011). As etapas clássicas de compreender o problema, elaborar um plano, executá-lo e examinar retrospectivamente a solução continuam úteis, sobretudo quando são convertidas em perguntas de mediação e não em roteiro mecânico (Polya, 1995).

Os jogos podem criar condições favoráveis a esse trabalho porque combinam regras, objetivos, decisões, restrições e consequências. Na educação matemática, entretanto, a aprendizagem não decorre automaticamente do envolvimento lúdico. O valor pedagógico depende de como as ações do jogo são relacionadas aos conceitos, de quais registros são solicitados e de como o professor intervém para favorecer análise e generalização (Grando, 2000). Revisões recentes identificam resultados frequentemente positivos da aprendizagem baseada em jogos nos domínios cognitivo e afetivo, mas também ressaltam grande heterogeneidade entre propostas, duração, qualidade metodológica e integração entre mecânica e conteúdo (Pan; Ke; Xu, 2022; Hui; Mahmud, 2023).

O xadrez apresenta características próximas às práticas de resolução de problemas, sobretudo quando o ensino do jogo explicita procedimentos de análise e heurísticas transferíveis (Trinchero; Sala, 2016). Cada posição estabelece um estado inicial, objetivos, movimentos permitidos, ameaças, alternativas e consequências; por isso, o jogador precisa selecionar informações relevantes, antecipar respostas, comparar planos e revisar decisões. O tabuleiro também constitui um sistema de representação espacial que possibilita explorar coordenadas, direções, simetrias, deslocamentos, contagem de possibilidades, padrões e relações de valor (Paula, 2012). Essas

possibilidades motivaram o projeto “A prática do xadrez e a resolução de problemas”, elaborado para estudantes dos anos finais do ensino fundamental de escolas públicas, e organizado em três etapas: aprendizagem do jogo, aproximações entre xadrez e Matemática e criação e resolução de problemas (Paula, 2012).

Apesar dessas possibilidades, as evidências disponíveis não sustentam a suposição de que aprender xadrez produza, por si só, ganhos generalizados em inteligência, memória, concentração ou desempenho escolar. Revisões críticas atribuem parte dos resultados favoráveis a fragilidades de delineamento, ausência de grupos-controle ativos e efeitos de expectativa, enquanto estudos recentes indicam que os avanços podem permanecer concentrados na própria proficiência enxadrística (Bart, 2014; Sala; Gobet, 2016; Sala *et al.*, 2017; Choi *et al.*, 2025). Na resolução de problemas matemáticos, resultados superiores foram observados quando a instrução incluiu heurísticas deliberadamente transferíveis, e não apenas o ensino das regras e a prática de partidas (Trinchero; Sala, 2016).

Esses achados não inviabilizam o xadrez pedagógico. Eles deslocam a atenção do jogo como suposto estimulante geral para a qualidade da mediação, dos problemas e das experiências sociais construídas em torno dele. Em uma proposta extensionista, o xadrez pode funcionar como linguagem cultural compartilhável, suporte para investigação matemática, espaço de convivência intergeracional e objeto de produção comunitária. Para isso, é necessário superar projetos centrados apenas no treinamento competitivo ou na reprodução de aulas prontas. Diante desse contexto, o objetivo deste artigo foi desenvolver e fundamentar uma proposta de programa de extensão universitária centrada no xadrez pedagógico e na resolução de problemas matemáticos, destinada à parceria entre instituições de educação superior e escolas públicas.

MÉTODOS

Delineamento do estudo

Trata-se de estudo metodológico de desenvolvimento de programa extensionista, com abordagem teórico-propositiva. O produto

desenvolvido é uma arquitetura de intervenção educacional que pode ser adaptada por instituições de educação superior em parceria com escolas públicas.

Fontes e materiais de base

O ponto de partida foi o projeto “A prática do xadrez e a resolução de problemas” (Paula, 2012). O documento previa atuação extracurricular nos anos finais do ensino fundamental, formação inicial no jogo, exploração de conteúdos matemáticos no tabuleiro e posterior criação de problemas pelos alunos. Para sua conversão em programa extensionista, a proposta foi reorganizada à luz da Resolução CNE/CES nº 7/2018, da Política Nacional de Extensão Universitária e de literatura sobre diálogo, educação matemática, resolução de problemas, aprendizagem baseada em jogos e ensino de xadrez.

A atualização teórica foi dirigida pelos termos “extensão universitária”, “educação matemática”, “xadrez pedagógico”, “chess education”, “mathematical problem solving”, “game-based learning”, “problem posing” e “transfer of learning”. Foram priorizados documentos normativos, revisões, estudos comparativos e trabalhos que permitissem justificar decisões pedagógicas ou estabelecer limites para alegações sobre efeitos do xadrez.

CrITÉRIOS de desenho extensionista e pedagógico

O desenho foi orientado por três planos. No plano extensionista, foram adotadas interação dialógica, interdisciplinaridade, indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, formação discente, impacto social e devolutiva à comunidade (Forproex, 2012). No plano pedagógico, foram incorporadas resolução e formulação de problemas, progressão de complexidade, explicitação de heurísticas, trabalho cooperativo, registro de estratégias, retrospecto e avaliação formativa (Polya, 1995; Onuchic; Allevato, 2011). No plano operacional, consideraram-se baixo custo, possibilidade de realização sem internet, acessibilidade, segurança, compartilhamento de responsabilidades e continuidade após o semestre.

Contexto de aplicação e público previsto

A proposta foi inspirada em municípios do interior do Espírito Santo, mas pode ser aplicada em diferentes territórios. O público comunitário prioritário é composto por estudantes dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, sem exigência de experiência prévia com xadrez. A equipe pode reunir graduandos de Matemática, Pedagogia, Educação Física, Psicologia e áreas afins; docentes universitários; professores e pedagogos das escolas; familiares; e colaboradores comunitários com experiência cultural no jogo.

A composição das turmas, o calendário e os conteúdos devem ser pactuados com cada escola. Grupos de 20 a 30 participantes favorecem acompanhamento e disponibilidade de materiais, mas estações simultâneas permitem atender grupos maiores. A participação nas oficinas não deve depender de adesão a pesquisa. Estudantes que não desejem competir devem encontrar formas cooperativas de participação, e o programa deve prever adaptações desde o início.

Etapas de elaboração

A elaboração ocorreu em cinco etapas: (1) identificação das finalidades e atividades do projeto de origem; (2) exclusão de pressupostos não sustentados sobre benefícios gerais do xadrez; (3) definição de uma teoria de mudança centrada em mediação explícita, autoria e diálogo; (4) organização de uma progressão semestral de oficinas; e (5) construção de indicadores de implementação, participação comunitária, raciocínio matemático, formação universitária, equidade e sustentabilidade. As versões foram verificadas quanto à coerência entre objetivo, público, atividades, produtos e formas de acompanhamento.

Aspectos éticos

Este estudo utilizou apenas documentos, literatura publicada e elaboração teórica, sem participantes humanos, dados pessoais ou registros escolares; por isso, não se aplicou submissão a Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

Identidade e teoria de mudança do programa

O produto recebeu o nome “Xadrez em diálogo: jogar, pensar e criar problemas”. Sua finalidade é estabelecer um espaço semestral de interação entre universidade, escola e comunidade no qual o xadrez seja utilizado como ambiente para resolução de problemas, comunicação matemática, produção de materiais e convivência. O programa não tem como objetivo formar competidores nem oferecer reforço escolar convencional. Busca criar oportunidades para que participantes aprendam o jogo, expliquem decisões, investiguem relações matemáticas e elaborem desafios para outras pessoas.

A teoria de mudança parte da hipótese de que desafios enxadrísticos graduados, combinados com mediação, registros e retrospecto, podem tornar visíveis práticas de resolução de problemas. Ao definir conjuntamente temas, adaptar materiais e criar espaços de autoria, universidade e escola podem favorecer maior participação, diversidade de estratégias, clareza nas justificativas, elaboração de problemas, formação prática dos graduandos e fortalecimento da parceria. Esses resultados devem ser acompanhados, pois não são efeitos garantidos do jogo. Os princípios dessa teoria e suas implicações para o desenho da ação estão sintetizados no Quadro 1.

Organização geral, carga horária e responsabilidades

O programa foi dimensionado para 48 horas em um semestre. Desse total, 32 horas correspondem a 16 oficinas comunitárias de duas horas; oito horas são destinadas à formação inicial da equipe; e oito horas ao planejamento, supervisão e devolutiva. O calendário pode ser semanal ou quinzenal. As oficinas foram organizadas em cinco blocos articulados, permitindo adaptações conforme idade, experiência dos participantes e currículo da escola. A distribuição dos encontros, os objetivos de cada bloco, as atividades e os produtos comunitários previstos estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 1 - Princípios do programa e implicações no desenho extensionista.

Fonte: Elaboração dos autores.

Princípio	Decisão de desenho	Implicação esperada
Interação dialógica	Realizar escuta inicial; pactuar objetivos, horários e formas de participação; incorporar problemas sugeridos pela escola e pelos estudantes.	A comunidade deixa de ser receptora e participa das decisões sobre o percurso.
Xadrez como ambiente de problemas	Organizar regras, posições e partidas em ciclos de desafio, discussão, registro e sistematização.	O jogo não funciona apenas como recreação nem como treinamento competitivo.
Mediação explícita	Nomear heurísticas como representar, decompor, antecipar, comparar, testar e revisar.	Possíveis relações com problemas matemáticos são ensinadas e discutidas, não presumidas.
Autoria comunitária	Alternar problemas propostos pela equipe com desafios criados, testados e revisados pelos participantes.	Estudantes produzem conhecimento e materiais que permanecem na escola.
Acessibilidade e cooperação	Utilizar materiais táteis e ampliados, duplas consultivas, estações e alternativas ao registro escrito.	Reduzem-se barreiras funcionais, competitivas e de experiência prévia.
Avaliação participativa	Combinar observação formativa, portfólios, autoavaliação, devolutiva escolar e reunião final.	O acompanhamento orienta ajustes e decisões sobre continuidade.

Quadro 2 - Estrutura semestral das oficinas comunitárias.

Fonte: Elaboração dos autores.

Bloco e encontros	Objetivos	Atividades principais	Produtos comunitários
1. Escuta, pactuação e cultura do xadrez (1–2)	Conhecer interesses, repertórios e expectativas; estabelecer acordos de convivência e objetivos comuns.	Roda de conversa; mapa dos jogos do território; estações com desafios; apresentação da proposta; escolha de temas e formatos.	Mapa de interesses; contrato pedagógico; inventário de saberes e perguntas.
2. Iniciação enxadrística inclusiva (3–5)	Compreender tabuleiro, peças, objetivos e regras essenciais, respeitando ritmos diferentes.	Coordenadas; jogos pré-enxadrísticos; movimentos por peças; segurança do rei; desafios cooperativos; confecção de tabuleiros.	Tabuleiros de baixo custo; glossário ilustrado; cartões de regras e desafios.
3. Estratégias, heurísticas e retrospecto (6–9)	Aprender a analisar posições, formular planos, antecipar respostas e revisar decisões.	Problemas de captura, defesa, mate e salvamento; partidas em duplas consultivas; ficha de pensamento; reconstrução de erros.	Fichas de heurísticas; soluções comentadas; mural “como pensamos”.
4. Matemática no tabuleiro e criação de problemas (10–14)	Investigar relações espaciais e numéricas e produzir desafios para outras pessoas.	Coordenadas e deslocamentos; simetrias; alcance das peças; contagem de caminhos e possibilidades; valor posicional; formulação, teste e revisão de problemas.	Caderno coletivo de problemas; tabuleiros-problema; materiais acessíveis produzidos pelos grupos.
5. Mostra comunitária e devolutiva (15–16)	Compartilhar aprendizagens, ouvir a comunidade e pactuar continuidade.	Preparação de estações; mostra aberta; mediação pelos estudantes; partidas cooperativas; mural de avaliação; reunião entre parceiros.	Mostra “Xadrez em diálogo”; relatório devolutivo; plano de continuidade.

A coordenação universitária responde pela articulação institucional, formação da equipe, supervisão pedagógica e sistematização da devolutiva. Os graduandos planejam materiais, conduzem estações sob supervisão, registram decisões e analisam a própria mediação. Professores e pedagogos das escolas contribuem para

adequação do calendário, seleção de conteúdos, comunicação com as famílias e continuidade das ações. Os estudantes participantes avaliam atividades, criam problemas e assumem funções de mediação na mostra final. Familiares e colaboradores comunitários podem ensinar variantes, narrativas e formas locais de jogar, ampliando a circulação de saberes.

Núcleo pedagógico: aprender xadrez resolvendo problemas

A iniciação não foi organizada como sequência longa de exposição das regras. Cada conceito é apresentado por uma situação que exige decisão. Para introduzir a torre, por exemplo, os participantes podem investigar quais casas são alcançadas em um movimento, como o número de possibilidades muda quando existem obstáculos e que trajetos ligam duas posições. O bispo permite discutir diagonais, cores e invariantes; o cavalo favorece exploração de percursos e paridade; o rei introduz restrições e segurança; peões permitem analisar direção, transformação e escolhas irreversíveis.

Jogos pré-enxadrísticos reduzem a quantidade de regras simultâneas e permitem que iniciantes participem desde o primeiro encontro. Atividades como capturar uma peça-alvo com torres, atravessar o tabuleiro com peões ou alcançar casas determinadas com o cavalo criam problemas delimitados. Após cada rodada, o grupo registra o que observou, compara estratégias e formula uma regra provisória. Somente então o mediador sistematiza conceitos e introduz novas condições.

A ficha de pensamento utiliza seis perguntas: “O que sabemos sobre a posição?”, “O que precisamos alcançar?”, “Quais restrições existem?”, “Que alternativas podemos testar?”, “Como o outro lado pode responder?” e “O que aprendemos ao revisar?”. Essas perguntas retomam a compreensão, o planejamento, a execução e o retrospecto propostos por Polya (1995), mas são apresentadas em linguagem operacional. Posteriormente, a mesma ficha é aplicada a problemas matemáticos elaborados no tabuleiro e a situações sem peças, de modo a tornar a transferência um objeto explícito de ensino.

O erro é tratado como fonte de informação. Em vez de interromper a atividade após uma jogada inadequada, o mediador pode solici-

tar que o grupo reconstrua o plano, identifique a informação ignorada e proponha uma alternativa. Partidas em duplas consultivas e resolução coletiva de posições reduzem a exposição individual e favorecem verbalização. A competição permanece opcional; torneios somente devem ser realizados quando desejados pelos participantes e acompanhados de formatos que garantam continuidade, como sistema suíço, equipes ou festivais sem eliminação.

Investigações matemáticas e formulação de problemas

A Matemática não é acrescentada artificialmente depois da partida. As investigações partem de propriedades do tabuleiro e das peças. As coordenadas permitem trabalhar localização e pares ordenados; movimentos de torre, bispo e rainha favorecem direção, distância, interseção e simetria; o alcance do cavalo permite contagem de possibilidades e comparação entre centro, bordas e cantos; trajetos e ataques podem ser representados por tabelas, diagramas ou grafos; trocas de peças possibilitam discutir estimativas e relações de valor, desde que se esclareça seu caráter heurístico e dependente da posição.

Para evitar atividades meramente ilustrativas, cada investigação deve conter uma pergunta genuína, espaço para conjecturas e necessidade de justificativa. Exemplos incluem: em quais casas um cavalo possui o maior número de movimentos; quais peças preservam ou alternam a cor da casa; quantos caminhos mínimos uma torre pode utilizar entre duas posições com obstáculos; que simetrias transformam uma posição em outra; e como criar uma posição que admita exatamente uma solução. O objetivo não é esgotar conteúdos, mas transformar o tabuleiro em objeto de investigação.

A formulação de problemas ocupa papel central. Inicialmente, participantes modificam condições de desafios já resolvidos: trocam uma peça, alteram o objetivo, inserem obstáculo ou limitam o número de movimentos. Em seguida, produzem problemas próprios, registram uma solução, testam com outro grupo e revisam linguagem, dificuldade e acessibilidade. O problema somente integra o caderno coletivo depois de ser compreendido por leitores que não participaram de sua

criação. Esse processo articula autoria, comunicação matemática e responsabilidade com o público.

Formação da equipe extensionista

A formação inicial de oito horas foi organizada em quatro unidades: fundamentos da extensão dialógica; resolução de problemas e perguntas de mediação; conhecimentos essenciais de xadrez; e acessibilidade, proteção de dados e convivência. Não se exige que todos os graduandos sejam enxadristas experientes. É necessário, contudo, que conheçam os desafios que irão mediar, antecipem soluções e erros possíveis e reconheçam os limites de suas afirmações pedagógicas.

Durante o semestre, reuniões breves de supervisão analisam situações ocorridas nas oficinas: quem participou e quem permaneceu à margem; que pergunta favoreceu explicação; em que ponto a tarefa se tornou mecânica; como uma regra foi compreendida; que adaptação foi solicitada; e quais demandas a escola apresentou. O registro reflexivo integra a formação universitária, mas não substitui pesquisa científica nem autoriza coleta de dados individuais sem procedimentos específicos.

Materiais, acessibilidade e convivência

O conjunto mínimo inclui tabuleiros, peças, tabuleiro mural, cartões de problemas, papel quadriculado, marcadores e fichas de registro. Tabuleiros podem ser produzidos em papelão, tecido ou material emborrachado, e peças podem ser confeccionadas com tampas, madeira, argila ou impressão simples. Recursos digitais são complementares, não requisito. A produção comunitária de materiais reduz custos, cria atividade formativa e permite que os conjuntos permaneçam na escola.

Entre as adaptações previstas estão contraste elevado, ampliação de casas e textos, diferenciação tátil das cores, encaixe ou imantação das peças, descrição oral das posições, tempo ampliado, duplas cooperativas e alternativas ao registro escrito. A escolha deve

ser realizada com os participantes e profissionais da escola. Acessibilidade não pode ser reduzida a lista genérica nem aplicada somente depois que uma barreira impede a participação.

A convivência precisa ser trabalhada explicitamente. O programa estabelece pactos sobre respeito, espera, cuidado com materiais, reação à derrota e direito de pedir ajuda. A vitória não é adotada como único indicador de êxito. Explicar uma estratégia, revisar uma decisão, criar um problema claro, apoiar um colega ou mediar uma estação são formas igualmente reconhecidas de participação.

Acompanhamento e avaliação participativa

A avaliação foi desenhada para orientar a qualidade da ação, sem transformar as oficinas em experimento informal. Não se pretende atribuir ao programa mudanças amplas em inteligência, memória ou desempenho escolar. O acompanhamento concentra-se em aspectos diretamente relacionados ao que é realizado: participação, variedade de estratégias, qualidade das explicações, capacidade de revisar decisões, criação de problemas, formação dos extensionistas, equidade e continuidade da parceria. As dimensões, os indicadores, as fontes de acompanhamento e o uso previsto das informações estão sistematizados no Quadro 3.

DISCUSSÃO

A concentração da proposta em torno do xadrez confere maior unidade temática e favorece uma progressão de tarefas com complexidade crescente, coerente com abordagens que articulam exploração, registro, discussão e sistematização na resolução de problemas (Grando, 2000; Onuchic; Allevato, 2011). Em vez de reunir linguagens diferentes em um mesmo semestre, o programa acompanha a passagem da iniciação ao jogo para a análise de posições, a explicitação de heurísticas, a investigação matemática e a criação de problemas. Essa continuidade torna a mostra comunitária resultado de um percurso formativo reconhecível, e não uma atividade isolada ao final do projeto.

Dimensão	Indicadores orientadores	Fontes e momentos	Uso da informação
Implementação	Realização ou adaptação dos encontros; assiduidade agregada; adequação dos materiais; funcionamento das estações.	Lista de presença agregada; diário da equipe; reunião de supervisão.	Ajustar ritmo, tamanho dos grupos, materiais e número de mediadores.
Participação comunitária	Temas sugeridos; decisões pactuadas; problemas criados; presença de famílias e colaboradores.	Mapa inicial; atas; mural de propostas; mostra final.	Verificar se a ação permaneceu dialógica e territorialmente pertinente.
Resolução de problemas	Identificação de dados e objetivos; diversidade de alternativas; antecipação; justificativa; retrospecto.	Fichas de pensamento; soluções comentadas; observação formativa.	Selecionar intervenções e devolver exemplos de progressão aos participantes.
Produção matemática	Uso de coordenadas e representações; formulação de conjecturas; clareza e solvabilidade dos problemas criados.	Portfólio coletivo; testes entre pares; caderno de problemas.	Aprimorar tarefas e selecionar materiais para socialização.
Formação universitária	Planejamento, comunicação, perguntas de mediação, manejo de grupos, reflexão ética e cooperação com a escola.	Diários reflexivos; autoavaliação; supervisões intermediária e final.	Reorientar a formação e registrar aprendizagens extensionistas.
Equidade e acessibilidade	Participação de diferentes perfis; barreiras identificadas; adaptações solicitadas e utilizadas.	Escuta contínua; registro sem diagnóstico individual; devolutiva.	Remover barreiras e diversificar formas de participação.
Parceria e sustentabilidade	Compartilhamento de responsabilidades; materiais deixados na escola; interesse em continuidade; formação de multiplicadores.	Reuniões com gestão e docentes; inventário; plano final.	Definir nova edição, clube escolar ou incorporação de módulos.

Quadro 3 - Matriz de acompanhamento do programa.

Fonte: Elaboração dos autores.

Essa unidade não implica converter todo conteúdo matemático em atividade enxadrística. O tabuleiro oferece relações particularmente consistentes com localização, simetria, deslocamentos, contagem, relações espaciais, planejamento e análise de possibilidades, dimensões já exploradas em propostas de xadrez pedagógico (Paula, 2012). Outros conteúdos somente devem ser incorporados quando a estrutura do jogo for necessária à investigação, evitando associações meramente decorativas. Assim, a seleção das tarefas deve preservar simultaneamente a lógica enxadrística e a exigência de raciocínio matemático.

O caráter extensionista também se torna mais nítido quando o programa não é confundido com oficina extracurricular oferecida unilateralmente. A escuta inicial, a participação de professores na seleção de desafios, a produção de materiais pelos estudantes, a presença de famílias na mostra e a pactuação de continuidade criam mecanismos concretos de interação dialógica. Esses mecanismos respondem à concepção de Freire (1983), para quem educação comprometida com a transformação não pode reduzir o outro a objeto de transmissão, e

às diretrizes do Forproex (2012), que vinculam extensão à formação e à transformação da própria universidade.

A principal cautela científica diz respeito à transferência. A proximidade entre pensar uma posição e resolver um problema matemático não garante que estratégias sejam espontaneamente utilizadas em outros contextos. A meta-análise de Sala e Gobet (2016) identificou efeitos médios modestos da instrução enxadrística, mas os autores destacaram limitações que impedem conclusões amplas. Bart (2014) e Sala *et al.* (2017) também advertiram que alegações sobre benefícios escolares gerais superam a qualidade das evidências disponíveis. O desenho proposto responde a essa limitação ao tornar as heurísticas explícitas, nomeá-las e solicitar seu uso em tarefas diferentes.

O estudo de Trinchero e Sala (2016) é particularmente relevante: estudantes que receberam instrução enxadrística acompanhada de heurísticas transferíveis apresentaram resultados superiores em resolução de problemas matemáticos, enquanto o ensino do jogo sem essa mediação não produziu a mesma diferença. Essa evidência não autoriza prever efeito idêntico em qualquer contexto, mas sustenta uma decisão de desenho: a equipe deve interromper a ação, pedir explicações, comparar planos e realizar retrospecto. O tempo destinado à verbalização e à sistematização é tão importante quanto o tempo de jogo.

Resultados recentes reforçam a necessidade de moderação. Choi *et al.* (2025) observaram melhora na habilidade específica de jogar xadrez, mas não efeitos robustos em habilidades cognitivas e não cognitivas mais amplas. Portanto, a comunicação do programa à escola e às famílias não deve prometer aumento de inteligência, notas ou concentração. É mais legítimo anunciar o que a ação efetivamente oferece: aprendizagem do jogo, resolução orientada de problemas, comunicação de estratégias, produção de materiais e convivência.

A literatura sobre aprendizagem baseada em jogos contribui para compreender por que a mediação é decisiva. Pan, Ke e Xu (2022) mostram que jogos podem favorecer aprendizagem matemática quando objetivos, regras, feedback e conteúdo são integrados. Hui e Mahmud (2023) identificam efeitos cognitivos e afetivos frequentemente positivos, mas destacam que o desenho pedagógico e a atuação docente

condicionam os resultados. No programa, a mecânica do xadrez não é apenas recompensa ou cenário: movimentos, restrições, ameaças e escolhas constituem o próprio material dos problemas.

A formulação de problemas amplia a contribuição extensionista. Quando estudantes criam desafios, precisam considerar público, clareza, dificuldade, existência de solução e modo de apresentação. Ao testar com colegas e revisar o enunciado, deixam de ocupar exclusivamente o lugar de quem responde. Essa autoria permite que materiais permaneçam na escola, circulem entre turmas e sejam apresentados à comunidade. Também produz devolutiva concreta, evitando que a universidade encerre a ação levando consigo todo o conhecimento elaborado.

Para os graduandos, o programa oferece formação que ultrapassa o domínio do jogo. Planejar para grupos heterogêneos, formular perguntas sem antecipar respostas, lidar com frustração, adaptar materiais, observar silêncios e negociar com professores são aprendizagens profissionais relevantes. Franchi e Gomes (2020) mostram que atividades extensionistas em educação matemática podem aproximar formação acadêmica e prática escolar, especialmente quando metodologias são vivenciadas e analisadas. Sem supervisão, entretanto, os extensionistas podem reproduzir explicações transmissivas ou valorizar excessivamente participantes já experientes.

A utilização de materiais físicos reutilizáveis e a possibilidade de produção local favorecem a viabilidade econômica, mas não eliminam a necessidade de apoio institucional. Deslocamento, bolsas, impressão, formação da equipe, recursos de acessibilidade, seguro e carga de supervisão devem integrar o planejamento e o orçamento da ação. Além disso, a continuidade não pode depender exclusivamente do voluntarismo de um professor ou estudante. O registro institucional do programa, a manutenção de um acervo na escola, a formação de multiplicadores e a pactuação de responsabilidades entre os parceiros são medidas coerentes com a indissociabilidade e a sustentabilidade preconizadas para a extensão universitária (Brasil, 2018a; Forproex, 2012).

A dimensão competitiva também requer planejamento pedagógico. Estudos sobre aprendizagem baseada em jogos mostram que participação, segurança e efeitos afetivos variam conforme o dese-

nho da atividade, as formas de feedback e a mediação docente (Pan; Ke; Xu, 2022; Hui; Mahmud, 2023). Por essa razão, o programa prioriza partidas consultivas, resolução cooperativa de posições, desafios coletivos e diferentes formas de reconhecimento, sem proibir a competição. Torneios podem ser incorporados quando houver interesse dos participantes, desde que não produzam eliminação precoce, constrangimento ou hierarquização rígida das capacidades. A derrota, nesse contexto, deve ser trabalhada como oportunidade de retrospecto e reconstrução de estratégias.

Cumprе ressaltar as limitações deste estudo, a principal delas é a ausência de implementação do programa nessa configuração, de modo que os resultados apresentados correspondem ao desenvolvimento da proposta e não demonstram impacto educacional ou comunitário. A arquitetura também se originou de um projeto elaborado para escolas públicas e ainda não foi validada formalmente, o que torna indispensáveis a escuta territorial e uma edição piloto antes da consolidação dos materiais e indicadores. Em contrapartida, o trabalho oferece uma base estruturada para essa etapa ao explicitar objetivos, carga horária, responsabilidades, progressão pedagógica, acessibilidade, produtos comunitários e formas participativas de acompanhamento, além de delimitar com cautela o alcance das evidências sobre o xadrez. Uma futura implementação poderá ser acompanhada por pesquisa-ação, métodos qualitativos ou delineamentos mistos, mediante avaliação ética prévia, para examinar como os participantes utilizam heurísticas em diferentes problemas, que desafios conseguem formular, quais mediações ampliam a participação, como os professores incorporam os materiais e que aprendizagens os graduandos atribuem à extensão. Essas possibilidades reforçam a relevância do programa como modelo inicial, adaptável e aberto à construção conjunta com cada território.

CONCLUSÃO

O programa “Xadrez em diálogo: jogar, pensar e criar problemas” foi desenvolvido como proposta de extensão universitária para aproximar universidade, escola pública e comunidade por meio de um único eixo temático. O percurso parte da escuta e da iniciação

enxadristica, avança para análise de estratégias e investigações matemáticas no tabuleiro e culmina na criação de problemas e na socialização comunitária.

A coerência da proposta não depende da suposição de que o xadrez produza benefícios cognitivos automáticos. Sua contribuição está na construção pedagógica do ambiente: desafios graduados, heurísticas explicitadas, diálogo, retrospecto, autoria, acessibilidade e avaliação participativa. O artigo define carga horária, etapas, responsabilidades, materiais e indicadores que permitem uma implementação contextualizada. Os efeitos educacionais e sociais deverão ser examinados em edição piloto, com participação dos parceiros, devolutiva à comunidade e observância das exigências éticas aplicáveis.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BART, W. M. On the effect of chess training on scholastic achievement. *Frontiers in Psychology*, v. 5, 762, 2014.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 243, p. 49-50, 19 dez. 2018a.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018b.
- CHOI, Á.; HURTADO, M.; SANTÍN, D.; SICILIA, G.; SIMANCAS, R. Stalemate? The complex relationship between educational chess and students' skills. *Thinking Skills and Creativity*, v. 57, 101819, 2025.
- FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS (FORPROEX). *Política Nacional de Extensão Universitária*. Manaus: Forproex, 2012.
- FRANCHI, R. H. O. L.; GOMES, V. M. S. Projetos temáticos e modelagem matemática na extensão universitária. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 1, e96911632, 2020.

- FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- GADOTTI, M. *Extensão universitária: para quê?* São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2017.
- GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- HUI, H. B.; MAHMUD, M. S. Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, v. 14, 1105806, 2023.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema*, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.
- PAN, Y.; KE, F.; XU, X. A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*, v. 36, art. 100448, 2022.
- PAULA, D. P. de. *A prática do xadrez e a resolução de problemas*. 2012. Projeto de Conclusão de Curso (Especialização em Xadrez Pedagógico) – Faculdade da Região Serrana, Santa Maria de Jetibá, 2012.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- SALA, G.; FOLEY, J. P.; GOBET, F. The effects of chess instruction on pupils' cognitive and academic skills: state of the art and theoretical challenges. *Frontiers in Psychology*, v. 8, art. 238, 2017.
- SALA, G.; GOBET, F. Do the benefits of chess instruction transfer to academic and cognitive skills? A meta-analysis. *Educational Research Review*, v. 18, p. 46-57, 2016.
- SANTOS, L. E. S.; NASCIMENTO, A. K. S. Jogos africanos e o ensino de polinômios: uma experiência extensionista com o jogo Dara Algébrico. *Revista Conexão UEPG*, v. 14, n. 2, p. 269-276, 2018.
- TRINCHERO, R.; SALA, G. Chess training and mathematical problem-solving: the role of teaching heuristics in transfer of learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 12, n. 3, p. 655-668, 2016.

DECLARAÇÕES

Contribuições dos autores

Conceitualização: DPP, JCF. Metodologia: DPP, JCF. Investigação: DPP, JCF. Análise de dados: DPP, JCF. Redação: DPP, JCF. Revisão: DPP, JCF. Supervisão: JCF.

Financiamento

Financiamento próprio.

Aprovação no comitê de ética

Não se aplica.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Disponibilidade de dados de pesquisa e outros materiais

Dados de pesquisa e outros materiais podem ser obtidos por meio de contato com os autores.

Uso de inteligência artificial

Durante a preparação deste trabalho, os autores utilizaram o *ChatGPT*, da OpenAI, para apoio à organização textual e à revisão linguística. O conteúdo foi integralmente revisado pelos autores, que assumem responsabilidade pela versão final.

Editores responsáveis

Paola Pinheiro Bernardi Primo.

Endereço para correspondência

Av. Barão Orlando Bonfim, 978, Vila Nova, Santa Teresa, ES, Brasil, CEP: 29650-000.