



LEM na escola: o primeiro ano de um projeto de ensino, extensão e pesquisa¹

Fabian Arley Posada **Balvin**

Departamento de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Brasil

fapoba@gmail.com

Alexandre Silva de **Oliveira**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Brasil

alexandreoliveira.mat@gmail.com

Ayronn da Silva **Santos**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Brasil

ayronnssantos@gmail.com

Kelvin Leysson Bulhões da **Silveira**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Brasil

kelvinleysson@gmail.com

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo descrever o desenvolvimento do primeiro ano do projeto intitulado LEM na escola, realizado na Escola Estadual Governador Walfredo Gurgel, localizada na cidade de Natal-RN, no Brasil. O trabalho busca ainda, explicitar a continuidade das ações realizadas na instituição de ensino, iniciando-se a partir das ações de integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, seguindo para a implementação de projetos de extensão, iniciação científica júnior e ensino, de maneira orgânica, favorecendo desta forma o estreitamento das relações entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e essa determinada escola, dos quais, juntos, podem desenvolver além do raciocínio lógico-matemático, o senso crítico dos alunos, tornando-os protagonistas de sua própria aprendizagem e de seu papel como cidadão.

¹Apoio: Departamento de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – DMAT/UFRN, Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – PROEX/UFRN e Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte – FAPERN.

Palavras - chave: Educação, Matemática, Raciocínio lógico-matemático, Laboratório de Ensino de Matemática.

Introdução

Como parte das atividades propostas, os bolsistas do subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, para o primeiro semestre do ano de dois mil e dezessete, foi formulada uma iniciativa de trabalho que tornasse possível experimentações orientadas ao favorecimento de processos de pensamento matemático, para dessa forma incentivar uma maior interação social e coletividade entre os alunos da Escola Estadual Governador Walfredo Gurgel, localizada na cidade de Natal – RN, no Brasil.

Norteados por esse propósito e em diálogo com a administração da escola, tornou-se possível reativar o espaço que originalmente tinha sido projetado para que funcionasse como Laboratório de Ensino de Matemática – LEM, mas que devido a problemas relacionados com processos burocráticos, se encontrava subutilizado. Com isso, os esforços passaram a ser conduzidos a tornar o LEM da escola um ambiente favorável para essas investigações e um ponto de encontro agradável que os alunos possam utilizar para desenvolver atividades lúdicas e acadêmicas como, estudar, compartilhar experiências, manipular materiais ou socializar, de maneira geral.

Devido a disponibilidade favorável de utilização do LEM, a equipe vem idealizando, estruturando e executando alguns subprojetos que fossem atrativos e de fácil aceitação pelos alunos, alguns deles são: o *Clube de Matemática* e o *Xadrez na Escola*.

O Xadrez na Escola, foi idealizado para ser executado em três fases: A primeira direcionada ao aprendizado dos alunos em relação as noções básicas do jogo, contribuindo para um maior interesse pelo xadrez e por seus desafios. Para a segunda fase, a ideia seria moldar um conjunto de situações que pudesse estabelecer relações entre o xadrez e o contexto matemático da resolução de problemas, por meio de oficinas práticas e experimentos relacionados a forma como os alunos resolvem os desafios propostos nas mais diferentes situações e jogadas. Por fim, para a terceira fase, o propósito seria explorar mais efetivamente as possíveis conexões entre o raciocínio lógico-matemático e os desafios inerentes ao jogo de xadrez e, com isso, criar possibilidades para o desenvolvimento do pensamento lógico através da resolução de problemas matemáticos e não matemáticos.

O Clube de Matemática, por sua vez, teve sua execução possibilitada um pouco depois do Xadrez na escola, em um momento que os alunos da instituição de ensino já estavam um tanto quanto mais habituados ao ambiente proposto no LEM. Para esta vertente do projeto, vem sendo idealizadas oficinas, onde os professores podem encontrar as relações de situações cotidianas com a matemática, e a partir disso, realizaram aulas lúdicas, buscando sempre incentivar a participação ativa dos alunos durante as oficinas, proporcionando aos alunos uma autonomia em desenvolver ideias e buscar de forma dinâmica a aquisição de novos conhecimentos e curiosidade.

Ao final do primeiro ano de realização do projeto, devido aos rumores que as Bolsas de Iniciação à Docência seriam descontinuadas, os bolsistas do PIBID, até então, sob a orientação do supervisor do subprojeto na escola, selecionaram dentre os estudantes, monitores voluntários para que continuassem o trabalho iniciado no LEM. Simultaneamente, foi aberto pela Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – PROEX/UFRN um

edital para projetos relacionados a educação. Nesse momento surgiu o projeto “**LEM na escola**” liderado pelo professor (primeiro autor) do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – DMAT/UFRN, um professor da escola e os licenciandos (demais autores) numa tentativa de manter os alunos e os professores da escola na dinâmica até o momento conseguida e potencializar as mudanças positivas que estavam acontecendo.

No primeiro semestre do ano dois mil e dezoito, a Fundação de Apoio à Pesquisa do RN – FAPERN abriu um edital oferecendo bolsas para alunos de escola pública a partir do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior – PIBIC Jr. Para esse edital, inscrevemos um projeto intitulado **O Laboratório de Ensino de Matemática: Ambiente de Formação Científico-Matemática dos Estudantes do Ensino Médio**. Depois de uma série de etapas o projeto foi aprovado, possibilitando a continuidade das atividades e a vinculação de novos integrantes, dentre eles, sete alunos de ensino médio da própria escola e outros licenciandos voluntários do departamento.

Atualmente, o projeto se encontra em seu segundo ano de execução. O que anteriormente se iniciou como uma tentativa de aproveitamento de uma sala, tornou-se uma iniciativa que engloba, simultaneamente propostas de ensino, extensão e pesquisa científica. Voltando-se principalmente para jovens da periferia da cidade, projetando para os mesmos, perspectivas diferenciadas de futuro em conjunto com as universidades públicas.

O raciocínio lógico-matemático: propósito norteador

Desde o início das intervenções do projeto, o interesse por criar um espaço para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático tem sido um dos principais objetivos a serem alcançados, pois de acordo com os documentos base curriculares da educação matemática brasileira, esse é um dos propósitos da matemática escolar na medida que pode auxiliar em diversas situações problema encontradas diariamente.

Dentre as competências específicas para a Matemática, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC afirma que: “Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático” (BRASIL, 2017, p. 530). Por isso, alguns autores consideram que desenvolver o raciocínio lógico-matemático como um objeto orientado de aprendizagem possui valor pedagógico significativo.

A partir do que afirmam Vila e Callejo (2006), a relação entre as situações-problema e o raciocínio matemático torna-se considerável pedagogicamente na medida em que,

[...] um problema não é simplesmente uma tarefa matemática, mas uma ferramenta para pensar matematicamente, um meio para criar um ambiente de aprendizagem que forma sujeitos autônomos, críticos e propositivos, capazes de se perguntar pelos fatos, pelas interpretações e explicações, de ter seu próprio critério estando, ao mesmo tempo, abertos aos de outras pessoas.

(Vila & Callejo, 2006, p. 10).

Conforme estes autores, na medida em que os indivíduos enfrentam diversas situações-problema, os mesmos podem desenvolver formas de raciocínio lógico-matemático que, posteriormente, serão usadas como instrumentos na resolução de novas situações, oportunizando

um aprendizado progressivo e, assim, tornando possível considerar que tanto as situações quanto os raciocínios tornam-se meios e fins simultaneamente.

O uso do Laboratório de Ensino de Matemática tornou-se fundamental para tais finalidades, uma vez que o LEM, de acordo com Santos, Santos & Santos Júnior (2017), “[...] se configura como uma alternativa significativa para a abordagem de conteúdos, auxílio na resolução de problemas e, principalmente, na construção de conhecimentos matemáticos o que corrobora as atuais ideias sobre a utilização do LEM”. (Santos et al., 2017, p. 11)

Nos âmbitos de pesquisa em Educação Matemática, o Laboratório de Ensino de Matemática ser pensado como um suporte pedagógico é de fundamental importância para a formação de professores. Como afirma Khidir, Rodrigues & Silva (2012):

O Laboratório de Educação Matemática tem como objetivos: intervir na formação didática do licenciando; potencializar estudos sobre a formação do professor e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem; produzir e utilizar material didático-pedagógico para o desenvolvimento de atividades para o ensino e a aprendizagem da Matemática; possibilitar vivência de práticas de ensino de Matemática, tendo como parâmetro a estruturação didática do processo de ensino e seus elementos constitutivos; e proporcionar situações onde licenciandos compreendam conceitos matemáticos e suas metodologias de ensino. (Khidir et al, 2012, p. 3)

Nessa perspectiva, torna-se possível observar esses apontamentos e analisar quais seriam as ideias que poderiam ser aproveitadas a partir desta metodologia, para contribuir de maneira efetiva para a formação do jovem cidadão. A partir do momento que os alunos deixam de ser meros receptores das informações fornecidas pelo professor, para tornarem-se, ativos nos processos de ensino e aprendizagem, passam a ter uma maior familiaridade com os conteúdos matemáticos, com seu ambiente escolar e, principalmente, com seu processo de formação enquanto cidadão crítico e consciente de seu lugar em sociedade, sendo esta uma das principais intencionalidades implícitas do projeto **O Laboratório de Ensino de Matemática: Ambiente de Formação Científico-Matemática dos Estudantes do Ensino Médio**, do ponto de vista de iniciação científica júnior.

Diante dessas concepções, a equipe responsável pelo projeto na escola decidiu abordar a resolução de problemas como um instrumento pedagógico, auxiliando o desenvolvimento de processos inerentes ao raciocínio lógico-matemático de um grupo de alunos da instituição de ensino, através do Xadrez na escola e do Clube de matemática. Para isso, foram idealizadas e estruturadas diversas intervenções que poderiam proporcionar os resultados esperados.

O Xadrez na escola, baseia-se nas perspectivas de Neto (2008) do qual considera o jogo uma alternativa significativa para o desenvolvimento de habilidades relevantes ao contexto escolar, principalmente, a respeito das possibilidades para as conexões necessárias a formulação do pensamento matemático. Assim,

[...] jogar xadrez passa pela condição de saber dominar as regras do jogo, saber Matemática passa por uma condição análoga. Então, quais são as regras mais fundamentais para aprender Matemática? As atitudes de alunos e professores de como participar das aulas de Matemática podem ajudar a construir algumas delas para melhorar o aprendizado. Esse aspecto geral do jogo, de servir como modelo de um tipo específico de conhecimento, pode auxiliar professores e alunos a refletirem sobre as formas de aquisição do conhecimento matemático. Uma reflexão

*importante para melhorar o significado do que se aprende e para que se aprende.
(NETO, 2008, p 51)*

Fundamentados nesses autores, a equipe buscou proporcionar situações orientadas a incorporar tanto o jogo de xadrez, bem como alicerçar os processos de iniciação científica dos alunos, tentando adaptar isso ao cotidiano escolar, mediante a realização de diversas intervenções, tanto através do Clube de Matemática, como a partir do PIBIC – JR e o Xadrez na escola.

Processos metodológicos

Ao longo do primeiro ano de projeto, houveram muitas intervenções direcionadas a aumentar o interesse dos alunos pelo uso do Laboratório de Ensino de Matemática e, mais diretamente, pelo jogo de xadrez. Dentre elas, destacaram-se duas atividades devido suas particularidades e contribuições para com os propósitos do projeto.

A primeira atividade a ser mencionada foi o **I Campeonato de Xadrez – EEGWG**, que contemplou todas as turmas da escola, com alunos desde o sexto ano do Ensino Fundamental até a terceira série do Ensino Médio. Esse campeonato foi elaborado de acordo com os propósitos do projeto, através da tentativa de incentivar o interesse dos alunos pela Matemática, a partir do xadrez e, além disso, contribuir para que ocorresse uma maior interação social alicerçada no respeito aos colegas, como um dos valores éticos de convivência.

O período de preparação para o campeonato ocorreu diariamente durante o intervalo das aulas e, deste então, o LEM fica aberto todos os dias nesse período da manhã e alguns dias à tarde, sob a monitoria de pelo menos um dos alunos vinculados ao Programa de Iniciação científica Júnior, para que a comunidade escolar seja acolhida e possa realizar qualquer atividade. Há também a disponibilidade dos monitores responsáveis caso os professores – não necessariamente os de Matemática – desejem realizar alguma atividade no laboratório.

A segunda atividade foi relacionada a partidas de exibição de um jogo de Xadrez Humano Temático durante a Mostra Cultural da escola. O Xadrez Humano Temático é caracterizado por utilizar pessoas no lugar das peças convencionais, divididos em dois exércitos de dezesseis peças – nesse caso pessoas – formando um tabuleiro usual. Para facilitar o processo de execução, assim como em um campo de batalha simbolizada pelo xadrez, os reis comandam as demais peças.

Para que as exibições acontecessem da melhor forma possível o apoio da escola com relação ao projeto como um todo tornou-se fundamental. A direção permitiu que fosse pintado no pátio da escola, de forma permanente, um tabuleiro de sessenta e quatro metros quadrados.

O interesse dos alunos pelo Xadrez Humano Temático foi tão positivo e apreciado pela escola, que a mesma no ano de dois mil e dezoito, inscreveu a atividade como um projeto artístico de caráter teatral na I Mostra de Projetos de Cultura e Arte das Escolas da Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Norte. O tema escolhido pelos alunos dessa vez foi uma releitura da invasão de Lampião a Cidade de Mossoró. Nesta exibição, os estudantes encenaram o conflito entre os cangaceiros liderados por Lampião (Rei preto) e a resistência da cidade liderada pelo prefeito Rodolfo Fernandes (Rei Branco), em cima do tabuleiro de xadrez, onde o combate seria

representado como um jogo de xadrez², atuando dessa forma como uma intervenção interdisciplinar, incentivando as mais diversas competências escolares.

Nesse mesmo ano, foram notórias que as intervenções do ano anterior entraram para o calendário escolar, o **II campeonato de Xadrez - EEGWG** superou a quantidade de inscritos de sua primeira edição e o Xadrez Humano foi novamente uma das principais atrações da mostra científica escolar.

Além das responsabilidades assumidas pelos alunos relacionados a iniciação científica já citados durante todo o texto, aconteceram intervenções pontuais, buscando desenvolver o pensamento crítico. Para isso foi realizado um estudo dirigido do livro **O que é científico?** de Rubem Alves, onde os mesmos tiveram que preparar apresentações simulando comunicações orais. Os alunos ainda realizaram oficinas no LEM relacionadas a artes, por iniciativa própria, evidenciando ainda mais a proposta inicial de protagonismo do aluno.

No que tange o Clube de Matemática, foi realizada uma oficina de criptografia, em duas etapas, a primeira da qual os alunos ambientaram-se com o tema, através do filme **O jogo da imitação**(2014) e na segunda etapa foram apresentados a história da criptografia, aprendendo como alguns de seus métodos funcionam e sendo incentivados a resolver alguns problemas matemáticos relacionados ao tema. Os alunos participantes dessa oficina foram os monitores do Laboratório de Ensino de Matemática da escola, e a perspectiva é que posteriormente eles apliquem esta mesma oficina para algumas turmas na instituição de ensino.

A equipe organizadora está iniciando a segunda fase do subprojeto Xadrez na Escola, referente ao uso do jogo de xadrez como uma ferramenta pedagógica que possibilita a construção de processos de raciocínio lógico-matemático e, com isso, promovendo melhorias no desempenho dos estudantes tanto na disciplina de Matemática, como também referente aos processos de desenvolvimento social, através das relações interpessoais criadas pelos participantes do projeto no LEM da escola.

O Clube de Matemática continuará aplicando oficinas com os mais diversos temas matemáticos, contando com a participação tanto com os monitores quanto dos demais alunos da escola. Já o subprojeto O Laboratório de Ensino de Matemática: Ambiente de Formação Científico-Matemática dos Estudantes do Ensino Médio, continuará participando ativamente dos eventos escolares e aprofundará ainda mais a participação em eventos científicos.

Reflexões conclusivas

A confiança proporcionada pelas intervenções estruturadas e executadas através dos subprojetos relacionados ao Laboratório de Ensino de Matemática da instituição, vem se tornando cada vez mais consistente, contribuindo para o LEM ser, atualmente, o único laboratório a ser gerenciado apenas por alunos, sob a orientação da equipe idealizadora do LEM na escola, demonstrando a aceitação das intervenções realizadas no laboratório por parte da direção e dos estudantes, que compreenderam a relevância da utilização de formas alternativas de abordagens pedagógicas.

²Para maiores informações a respeito da invasão de Mossoró pelo bando de Lampião, os autores recomendam a leitura do artigo de Falcão (2018) onde o historiador além de explicar como foi o ataque dos cangaceiros, explana toda uma problematização acerca do papel da mídia da época nesse processo.

O I Campeonato de Xadrez – EEGWGeaexibição de partidas de Xadrez Humano Temático, contribuíram de forma pertinente para o aumento na quantidade de alunos participantes do projeto, uma vez que o LEM vem se tornando cada vez mais frequentado. Além de ter contribuído para a escolha de monitores, o campeonato também incentivou o respeito e a cooperação dos estudantes e ainda gerou uma parceria inesperada, mas bastante gratificante com o professor de Educação Física do turno da tarde, conseguindo romper as fronteiras existentes entre os turnos, mostrando que o LEM pode contribuir com o corpo escolar e potencializar a interdisciplinaridade. No caso do Xadrez Humano Temático, além das oportunidades e premiações já mencionadas anteriormente, a atividade gerou nos alunos uma relação de companheirismo, amizade e confiança, uma vez que se intitularam a família do xadrez.

No Clube de Matemática foi possível perceber um interesse dos alunos em conhecer uma perspectiva que antes não tinham inferido, visto que as aplicações da matemática muitas vezes não eram tão evidentes, já que é insólito a busca na percepção de ações da mesma no cotidiano.

O Laboratório de Ensino de Matemática: Ambiente de Formação Científico-Matemática dos Estudantes do Ensino Médio, por sua vez, contribui para a formação crítica dos alunos, possibilitando que os mesmos assumam uma postura de protagonismo dentro e fora da escola.

A equipe responsável acredita, de maneira geral, que a proposta de consolidar a cultura associada ao Laboratório de Ensino de Matemática vem sendo avaliada de bem sucedida, mediante os seguintes fatores: a quantidade de alunos envolvidos no projeto; o crescente número de inscritos no campeonato; o aumento progressivo dos participantes no LEM; os resultados obtidos pela exposição do Xadrez Humano Temático, dentro e fora da escola; e, por fim, a positividade com que a direção e a comunidade escolar se posicionaram em relação as intervenções direcionadas aos projetos estruturados no laboratório.

Portanto, o projeto segue construindo processos que possam favorecer a formação do jovem cidadão, capaz de usar as formas de raciocínio lógico-matemático para solucionar situações-problema que emergem de seu cotidiano, incentivando a criticidade e o protagonismo social.

Referências bibliográficas

Alves, R. (2007). *O que é científico?* (2. ed.). São Paulo: Loyola.

Brasil (2017). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME.

Falcão, M. L. (2018). Batismo de fogo: imprensa e monumentalização da narrativa sobre o ataque de lampião a Mossoró (1927- 1931). *Ponta de lança*, 12(22), 43-61 Recuperado de: <https://seer.ufs.br/index.php/pontadelanca/article/view/9379>

Khidir, K. S., Rodrigues, R. F. & Silva, W. M. (2012). Laboratório de Educação Matemática: ensino e pesquisa mediados pela extensão. *Escola de Inverno de Educação Matemática*, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, 3.

NETO, A. R. (2008) *Geometria e estética: experiências com o jogo de xadrez*. São Paulo: Editora da UNESP.

- Grossman, N., Ostrowsky, I. & Schwarzman, T. (Produtores) & Tyldum, M. (Diretor). (2014). *O jogo da imitação*. [DVD]. Nova Iorque: The Wheinstein Company.
- Santos, J. M. A.; Santos, A. L.; SANTOS, V. B. JR. (2017). Utilidade do laboratório de ensino de matemática no processo de ensino e aprendizagem segundo a visão de professores. *Congresso Internacional de Ensino de Matemática*, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil, 7.
- Vila, A. & Callejo, M. L. (2006). *Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas*. Porto Alegre: Artmed.