Como um matemático captura pokémons: Relato de experiência em sala de aula no âmbito do Pibid

How a mathematist captures pokémons: Report of a classroom experience under Pibid

DOI:10.34117/bjdv7n9-478

Recebimento dos originais: 07/08/2021
Aceitação para publicação: 27/09/2021

Lineu da Costa Araújo Neto
Professor do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília
Mestre em Matemática pela Universidade de Brasília
Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade de Brasília
Universidade de Brasília, Departamento de Matemática, Campus Darcy Ribeiro – Asa Norte, 70910-900, Brasília-DF, Brasil
E-mail: lineuc@unb.br

RESUMO
O objetivo deste trabalho é descrever o material didático "Como um matemático captura Pokémons", uma sequência de atividades de ensino em Geometria Plana e Espacial elaboradas por licenciandos em Matemática da Universidade de Brasília no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência em 2016. Trata-se de um estudo de caso a partir do relato de experiência da divulgação desse caderno em eventos locais, regionais, nacionais e internacionais da área de Educação Matemática. Os dados coletados, oriundos dos relatórios das atividades desenvolvidas e do feedback dos alunos que participaram do programa, evidenciam as potencialidades da adoção da metodologia de resolução de problemas na prática pedagógica de futuros professores de Matemática da educação básica.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Formação Inicial de Professores, Pibid, Resolução de Problemas.

ABSTRACT
The purpose of this paper is to describe the teaching material "How a mathematician captures Pokémons", a sequence of teaching activities in Plane and Spatial Geometry prepared by undergraduate students in Mathematics at the University of Brasília under the Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation in 2016. This is a case study based on the experience report of the dissemination of this booklet in local, regional, national and international events in the field of Mathematics Education. The collected data, from the reports of the activities developed and the feedback from students who participated in the program, show the potential of adopting the problem-solving methodology in the pedagogical practice of future Mathematics teachers in basic education.

Keywords: Mathematics Teaching, Initial Teacher Training, Pibid, Problem Solving.

1 INTRODUÇÃO

O ensino tradicional de Matemática em nosso país ainda está ancorado no binômio aulas expositivas ministradas pelo professor, pautadas pelo conteudismo, formalismo e abstração, e postura passiva dos alunos em sala de aula, cujo aprendizado é medido pela capacidade de memorizar e aplicar mecanicamente regras, fórmulas e algoritmos em problemas rotineiros dissociados da realidade que os cerca. Nesse sentido, não é surpresa constatar a falta de interesse e a aversão que muitos estudantes têm pela Matemática, considerada por eles um saber inacessível e inútil.

Vários estudos (DANTE, 1985; POLYA, 1985, 1986; DINIZ, 1991; ALLEVATO; ONUCHIC, 2006), por sua vez, defendem a importância do processo de ensino e aprendizagem da Matemática a partir da resolução de problemas concretos, contextualizados, interdisciplinares e atrelados ao cotidiano do aluno, os quais sirvam como ponto de partida para a introdução de um assunto e/ou conceito matemático em sala de aula, além de estimular o raciocínio lógico e o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em Matemática. Tais problemas devem ser interessantes, instigantes e atraentes, permitindo ao aluno exercitar a atitude investigativa, a autonomia, a curiosidade, o questionamento, a originalidade, a experimentação, a intuição, a descoberta, o trabalho colaborativo e vivenciar uma experiência matemática significativa.

Isso se coaduna com os pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica. Segundo esse documento, uma das competências gerais da educação básica é

> exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Para atingir tal meta, é necessário repensar a formação inicial do futuro professor de e que ensina Matemática, de forma a capacitá-lo para os desafios da docência no século XXI. É preciso que os cursos de licenciatura valorizem o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento especializado de Matemática para o ensino como saberes docentes indissociáveis para uma prática pedagógica significativa em sala de aula, como defendem Shulman (1986, 1987), Tardif (2002) e Ball, Thames e Phelps (2008). Além disso, deve-se preparar o licenciando para ser um professor reflexivo e pesquisador de

sua própria pática docente a partir do trinômio ação-reflexão-ação (SCHÖN, 1983; ZEICHNER, 1993; D'AMBROSIO, 2012), possibilitando-o realizar com sucesso a árdua tarefa de converter a matemática acadêmica aprendida na universidade na matemática escolar a ser ensinada na educação básica (MOREIRA; DAVID, 2003).

Nesse contexto insere-se o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), instituído pelo governo federal em 2007 e executado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Trata-se de uma das principais políticas públicas de educação superior para a formação inicial de professores no Brasil, cujos objetivos são, entre outros, incentivar a formação de docentes em nível superior, inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública da educação básica desde o início de sua formação acadêmica, elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura e contribuir para a valorização do magistério e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira (BRASIL, 2007, 2010).

2 O PIBID/MAT/UNB

O subprojeto Matemática do Pibid no âmbito do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (Pibid/MAT/UnB) é desenvolvido desde 2009 em parceria com escolas da rede pública da educação básica do Distrito Federal. Segundo Grebot, Gaspar e Dörr (2013), o objetivo principal que norteia a prática pedagógica desse subprojeto é proporcionar aos futuros professores experiências didático-pedagógicas diferenciadas e inovadoras de ensino e aprendizagem de Matemática ao longo de seu percurso formativo, que sirvam de contraponto ao modelo tradicional de ensino dessa disciplina, ampliem a prática do estágio supervisionado obrigatório e aprofundem o conhecimento matemático dos licenciandos.

No período de setembro de 2014 a fevereiro de 2018 fui coordenador de área deste subprojeto, o qual contemplava alunos bolsistas de iniciação à docência (estudantes de licenciatura em Matemática da UnB que atuavam como monitores de escolas públicas dos ensinos fundamental e médio vinculadas à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal), professores supervisores bolsistas (docentes das escolas conveniadas ao projeto, responsáveis por formar e gerenciar as turmas e pelo acompanhamento dos monitores na escola) e professores colaboradores voluntários (docentes do curso de licenciatura em Matemática da UnB, responsáveis pela orientação dos bolsistas de iniciação à docência na preparação das aulas, na elaboração dos materiais didáticos e na

divulgação dos resultados deste trabalho em eventos da área de Educação Matemática). Nossa prática educativa é balizada por duas estratégias:

1. Atuação dos licenciandos como mediadores do processo de ensino e aprendizagem da Matemática: sem utilização do quadro-negro, eles devem circular pela turma tirando dúvidas enquanto os alunos realizam as atividades propostas;
2. Construção de materiais didáticos (os chamados cadernos de atividades ou cadernos de sequências didáticas), de cunho investigativo e baseados na metodologia de resolução de problemas, os quais são desenvolvidos e aplicados pelos licenciandos durante o ano letivo no contraturno de turmas regulares das escolas conveniadas ao programa.

Por meio de jogos, quebra-cabeças, brincadeiras, enigmas e desafios numéricos, tais cadernos abordam conteúdos matemáticos de forma lúdica, criativa, dinâmica e divertida, razão pela qual eles têm obtido uma excelente receptividade por parte dos alunos. Isso corrobora os pensamentos de Muniz (2014) e de Souza, Santana e Santos (2021), os quais reforçam o papel dos jogos como importantes instrumentos pedagógicos potencializadores da aprendizagem matemática e do interesse e engajamento dos alunos em atividades matemáticas em sala de aula.

Dentre esses materiais didáticos, vamos destacar o caderno de atividades “Como um matemático captura Pokémons”, o qual será descrito a seguir.

3 DESCRIÇÃO DO CADERNO DE ATIVIDADES

O ensino de Geometria no Brasil ainda ocupa uma posição secundária no currículo de Matemática da educação básica. Segundo Brasil *et al*. (2021, p. 76539), essa realidade pode ser explicada, entre outras razões, pela falta de tempo para um correta apresentação do conteúdo em virtude da organização didática que coloca a Geometria no final dos livros de Matemática, pela predileção dos professores pelo ensino de Álgebra e Aritmética e pelo ensino calcado em fórmulas e construções geométricas desconectadas da realidade do aluno.

Nesse contexto, em uma das reuniões semanais de formação com os bolsistas do Pibid/MAT/UnB no segundo semestre de 2016, sugeri a eles que pensássemos na criação de um novo caderno, com foco em Geometria, a ser apresentado durante a Semana Universitária da UnB que ocorreria em outubro do mesmo ano. Nessa época, o jogo eletrônico Pokémon GO era um fenômeno mundial entre crianças e adolescentes, os quais percorriam cidades pelo mundo com o intuito de capturar os Pokémons que apareciam

nas telas de seus *smartphones*, por meio da tecnologia de realidade aumentada e com o auxílio do sistema de posicionamento global (GPS).

Nessa perspectiva surgiu a ideia do caderno "Como um matemático captura Pokémons" (ARAÚJO NETO *et al*., 2017), uma construção coletiva dos licenciandos Ângelo Bezerra, Bruna Moreira, Luiza Giovenardi, Maria Luiza Oliveira, Paulo Victor Oliveira e Renata Silva, os quais, sob minha orientação, produziram a 1ª versão desse material didático quando eram bolsistas do programa. O objetivo que norteou esse trabalho era desenvolver sequências didáticas que aplicassem conceitos elementares de Geometria Plana e Espacial a situações-problema hipotéticas vinculadas ao referido jogo. O sucesso obtido por esse caderno junto a alunos dos ensinos fundamental e médio da rede pública de ensino do Distrito Federal fez com que ele fosse divulgado em vários eventos locais, regionais, nacionais e internacionais da área de Educação Matemática, conforme o quadro a seguir:

Quadro 1: Divulgação do caderno "Como um matemático captura Pokémons" em eventos da área de Educação Matemática

Evento	Local	Data de realização	Tipo de apresentação
Semana Universitária	Universidade de Brasília (UnB)	26/10/2016	Oficina
IX Workshop de Verão em Matemática	Universidade de Brasília (UnB)	13/02/2017 a 17/02/2107	Comunicação científica (slides por meio do PowerPoint)
Festival da Matemática	Escola Eleva, Rio de Janeiro	27/04/2017 a 30/04/2017	Oficina
Circuito de Vivências em Educação Matemática	Universidade de Brasília (UnB)	06/05/2017	Oficina
I Feira de Matemática do Distrito Federal	Instituto Federal de Brasília (IFB), Campus Estrutural	01/09/2017	Comunicação científica (apresentação oral com banner)

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A partir de materiais como bolas de isopor, fita métrica, cartolina, régua, tesoura, lápis e borracha, alunos do 9º ano do ensino fundamental e dos três anos do ensino médio deviam identificar se determinado objeto bidimensional ou tridimensional poderia ser colocado dentro de outro por meio do cálculo de suas dimensões (comprimentos, áreas e volumes). Esta sequência didática contemplava 3 atividades:

1ª) Considerando um círculo de diâmetro d e um retângulo de lados a e b, determinar uma condição necessária e suficiente para que o retângulo possa ser inscrito no círculo.

Nessa atividade, o estudante, ao receber vários círculos e retângulos de papel em tamanhos variados, deveria calcular o comprimento da diagonal de cada retângulo (por meio do Teorema de Pitágoras) e verificar se tal medida era menor ou igual ao comprimento do diâmetro de cada círculo fornecido para garantir que o retângulo coubesse no círculo.

2ª) O Pokémon *Charjabug* é um pequeno Pokémon semelhante a um inseto que cria e armazena eletricidade em seu corpo por meio da digestão de alimentos. Considerando uma Pokebola de diâmetro d e um Pokémon *Charjabug* no formato de um paralelepípedo de dimensões a (comprimento), b (altura) e c (largura), determinar se tal Pokémon pode ser capturado pela referida Pokebola.

Nessa atividade, o estudante, ao receber sua Pokebola de isopor, deveria determinar o seu raio e, a partir dessa informação, obter o volume da referida Pokebola (por meio da fórmula do volume de uma esfera). Posteriormente, a partir de um retângulo desenhado em uma cartolina, ele deveria construir o próprio *Charjabug* na forma de uma caixa de dimensões $a = 7\ cm$, $b = 6\ cm$ e $c = 8\ cm$, de modo que ele pudesse caber na referida Pokebola (por meio da fórmula do volume de um paralelepípedo, ele deveria verificar que o volume do Pokémon era inferior ao volume da Pokebola).

3ª) O Pokémon *Ditto* rearranja sua estrutura celular para se transformar em outras formas, mas, quando não está assumindo outra forma, ele se comporta como uma gosma. Considerando uma Pokebola de raio igual a 5 cm e um Pokémon *Ditto* de volume igual a 520 cm^3 (estamos assumindo que ele se comporta como um líquido), determinar se tal Pokémon pode ser capturado pela referida Pokebola.

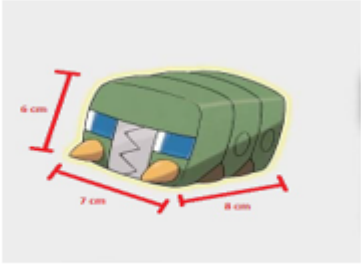
Nessa atividade, o estudante deveria obter o volume da referida Pokebola (por meio da fórmula do volume de uma esfera) e compará-lo com o volume do *Ditto* (no caso, ele deveria constatar que o volume do *Pokémon* era inferior ao volume da Pokebola).

As figuras a seguir ilustram os Pokémons *Charjabug* e *Ditto* e as Pokebolas presentes nas atividades investigativas que compõem o caderno.

Figura 1: Pokémon *Ditto*

Fonte: Acervo do autor (2016)

Figura 2: Pokémon *Chariabug*



Fonte: Acervo do autor (2016)

Figura 3: Pokebolas

Fonte: Acervo do autor (2016)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de o Pibid ser uma política pública de educação superior relativamente recente, o seu impacto na Educação pode ser medido pela elevada quantidade de trabalhos (artigos, dissertações, teses, relatórios de pesquisa) a respeito dessa temática.

Segundo GATTI et al. (2014) e CAPES (2014), dados de relatórios das instituições de ensino superior e relatos de coordenadores de área, supervisores e licenciandos participantes do programa evidenciam algumas contribuições significativas do Pibid para os cursos de licenciatura. Dentre elas, podemos mencionar a maior aproximação entre universidades e escolas públicas, integrando o conhecimento teórico e metodológico dos professores do ensino superior e o conhecimento prático dos professores da educação básica; reconhecimento de um novo status para as licenciaturas na comunidade acadêmica e elevação da autoestima dos futuros professores e dos

docentes envolvidos no programa; formação continuada para os coordenadores de área e os supervisores; aumento da produção de jogos didáticos, objetos de aprendizagem e outros produtos educacionais; e participação crescente dos licenciandos em eventos científicos para divulgar e socializar seus trabalhos resultantes do programa.

No âmbito da Matemática, Rodrigues, Miskulin e Silva (2019) reforçam a importância desse programa como oportunidade de melhorar a formação inicial dos professores de Matemática, inserir os licenciandos em Matemática na pesquisa, valorizar e repensar os cursos de licenciatura em Matemática no Brasil, ressignificar as práticas pedagógicas de professores formadores e aprimorar, qualificar e reconhecer profissionalmente o professor de Matemática das escolas.

Nesse sentido, é louvável a contribuição do Pibid/MAT/UnB no processo de formação inicial de futuros professores de Matemática para o século XXI no Distrito Federal. Apesar da dificuldade que os estudantes da educação básica ainda têm em aplicar conceitos matemáticos elementares em situações-problema que lhe são propostas, é possível concluir que, a partir da metodologia de resolução de problemas e da mediação dos licenciandos participantes do Pibid, resultados satisfatórios e condizentes com os objetivos do programa podem ser obtidos, ratificando que o aprendizado e a democratização da Matemática podem ser facilitados quando ela é ensinada de forma lúdica e divertida, e o aluno se torna o protagonista na construção do seu próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas: uma nova possibilidade para o trabalho em sala de aula. In: Atas da VII Reunião de Didática da Matemática do Cone Sul. Águas de Lindóia-SP, 2006.

ARAÚJO NETO, Lineu da Costa; BEZERRA, Ângelo; MOREIRA, Bruna; GIOVENARDI, Luiza; OLIVEIRA, Maria Luiza; MOREIRA, Paulo Victor; SILVA, Renata. Como um matemático captura Pokémons. Resumo. In: Anais do IX Workshop de Verão em Matemática. Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey Charles. Content knowledge for teaching: what makes it special? Journal of Teacher Education, New York, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 38, de 12 de dezembro de 2007. Institui o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 2007, p. 39.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jun. 2010, p. 4.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, Gutemberg Leão; AGUIAR, Igor Pereira; SILVA, Josenildo Rodrigues; CAIRES, Nielson Honório. Um panorama sobre a utilização da modelagem matemática no ensino da geometria. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 8, p. 76537-76553, 2021.

CAPES. Relatório de Gestão Pibid (2009-2013). Brasília: Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 2012.

DANTE, Luiz Roberto. Como ensinamos: uma proposta para mudança nas ênfases ora dominantes no ensino da Matemática. Revista do Professor de Matemática, n. 6, p. 32-35, 1985.

DINIZ, Maria Ignez de Sousa Vieira. A metodologia "Resolução de Problemas". Revista do Professor de Matemática, n. 18, p. 12-19, 1991.

GATTI, Bernardete A.; ANDRÉ, Marli E. D. A.; GIMENES, Nelson A. S.; FERRAGUT, Laurizete. Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). Coleção Textos Fundação Carlos Chagas, v. 41. São Paulo: FCC/SEP, 2014.

GREBOT, Guy; GASPAR, Maria Terezinha Jesus; DÖRR, Raquel Carneiro. Experiências matemáticas e experiências com alunos na formação de professores: desdobramentos do programa PIBID/MAT da Universidade de Brasília. In: Atas do VII Congresso Ibero-americano de Educação Matemática. Montevidéu, Uruguai, 2013.

MOREIRA, Plinio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. Zetetiké, Campinas, v. 11, n. 19, p. 57-80, 2003.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

POLYA, George. O ensino por meio de problemas. Revista do Professor de Matemática, n. 7, p. 11-16, 1985.

POLYA, George. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 1986.

RODRIGUES, Márcio Urel; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; SILVA, Luciano Duarte. Potencialidades do PIBID/Matemática para Formação de Professores no Brasil. Crítica Educativa, Sorocaba, v. 3, n. 2, p. 573-590, 2017.

SCHÖN, Donald Alan. The reflective practitioner: how professionals think in action. New York: Basic Books, 1983.

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

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. Harvard Educational Review, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-21, 1987.

SOUZA, Jamile dos Santos; SANTANA, Joalisson Bahia; SANTOS, Daniela Batista. Ludicidade no PIBID: uma análise sobre o uso de jogos como recurso didático para aprendizagem de matemática. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 23122-23133, 2021.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ZEICHNER, Kenneth. A formação reflexiva de professores: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.