

O BINGO DAS FRAÇÕES SOB A ÓTICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

THE BINGO OF FRACTIONS THROUGH THE TROUBLESHOOTING LOOK

Eduardo dos Santos de Oliveira Braga¹ - IFRJ
Valéria da Silva Lima² - IFRJ

RESUMO

Objetiva-se apresentar um relato de experiência sobre frações à luz da resolução de problemas. Para isso, foi utilizado o jogo bingo das frações numa turma de 36 alunos do 2º do ensino médio, de uma escola Estadual da baixada fluminense do Estado do Rio de Janeiro, em 2017. A fim de propiciar uma reflexão à prática do professor, o trabalho ressalta a importância do planejamento de uma aula e destaca a resolução de problemas, segundo Pólya (1995), na aplicação do jogo. A proposta surge da necessidade de relembrar frações para as aulas de sequências, uma vez que os alunos estavam apresentando dificuldades para encontrar a razão de uma progressão geométrica e para calcular a soma de finitos e/ou infinitos termos em ambos os tipos de sequências (aritmética e geométrica). Constata-se o caráter colaborativo, investigativo e argumentativo que o jogo pode desenvolver através da mediação do professor nas aulas de matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Fração; Resolução de problemas; Jogo.

ABSTRACT

The objective is to present an experience report on fractions in the light of problem solving. For this, the fraction bingo game was used in a class of 36 high school students from a State school in the Baixada Fluminense region of the State of Rio de Janeiro, in 2017. In order to provide a reflection on the teacher's practice, the work highlights the importance of planning a lesson and highlights problem solving, according to Pólya (1995), in the application of the game. The proposal arises from the need to remember fractions for the sequence classes, since the students were having difficulties to find the reason for a geometric progression and to calculate the sum of finite and / or infinite terms in both types of sequences (arithmetic and geometric). There is a collaborative, investigative and argumentative character that the game can develop through the mediation of the teacher in mathematics classes.

KEYWORDS: Fraction; Troubleshooting; Game.

DOI: 10.21920/recei72020616244256

<http://dx.doi.org/10.21920/recei72020616244256>

¹Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail: eduardo.braga@ifrj.edu.br / ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8742-6981>

²Mestre em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). E-mail: valeriaslima8910@yahoo.com.br / ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9468-8664>

INTRODUÇÃO

Deparamo-nos ainda hoje com muitos alunos que possuem aversão à matemática. Diversos argumentos podem ser encontrados para fundamentar isto. Falta de estímulo ao raciocínio lógico, alto nível de abstração, elevado número de fórmulas e complexidade dos conteúdos são alguns dos fatores que apoiam tal afirmação. Talvez o que justifique isso seja o notório distanciamento da matemática escolar daquela presente no cotidiano dos alunos, o que dificulta a relação entre teoria e prática nas aulas de matemática. Então, por que não tentarmos minimizar esse desestímulo dos alunos com relação à matemática? Ao refletirmos sobre isso, torna-se considerável voltarmos nossa atenção para o professor. A metodologia adotada por ele é essencial para desencadear no aluno diferentes estímulos e interferir, positiva ou negativamente, na aprendizagem dele. Segundo Libâneo (2005), nem a reflexão sobre a prática e nem mesmo a experiência refletida resolvem tudo, mas são necessárias estratégias, procedimentos e uma cultura geral sólida para, assim, ajudar o trabalho do professor e melhorar a capacidade de reflexão sobre o que mudar e como.

Concomitantemente, faz-se necessário destacarmos a importância da Resolução de Problemas no Ensino da Matemática, bem como as dificuldades presentes em seu processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, objetivamos neste artigo apresentar a metodologia da Resolução de Problemas para o ensino médio, como maneira de subsidiar a prática docente. A escolha por esse tema é justificável, pois, além da Resolução de Problemas ser assunto de muitos congressos e encontros da área de matemática, ela é também considerada uma tendência em educação matemática. Esperamos, com este artigo, possibilitar que o professor reflita sua prática pedagógica a fim de que o mesmo utilize a Resolução de Problemas não com mecânicos e repetitivos exercícios, mas com embasamento teórico a respeito de sua potencialidade e importância no Ensino da Matemática.

Acreditamos, também, que a introdução da resolução de problemas como uma metodologia, no sentido que aqui expressamos para a área de Matemática, possa colaborar para que haja alguma mudança na perspectiva da ação docente, para além da organização do conhecimento em disciplinas. (ONUChic e ZUFFI, 2007, p. 85).

Para isso, apresentaremos um breve panorama teórico sobre a importância histórica e educacional da Resolução de Problemas como metodologia de ensino. Posteriormente, apresentaremos uma aplicação prática concernente ao jogo Bingo das Frações por meio da Resolução de Problemas, como forma de apresentar uma possível maneira de dinamizar o conteúdo de frações com os alunos do ensino médio para que os mesmos apreendam com compreensão.

Como parceira deste trabalho, contamos com uma escola Estadual situada na Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. O trabalho foi realizado com trinta e seis alunos de uma turma do segundo ano do ensino médio, cujas idades variavam entre dezesseis e vinte e um anos de idade. Tal intervenção nasceu da necessidade de relembrar o assunto frações para continuar o estudo de sequências numéricas (progressões aritmética e geométrica). A escolha da escola se deu por ser o local de trabalho do autor, pela dificuldade apresentada pelos alunos com relação ao assunto e pela aceitação da aula por parte da coordenação pedagógica da escola.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Em diversos países, a Resolução de Problemas tem sido temática importante quando o assunto é educação matemática. No âmbito internacional, podem-se encontrar várias escritas sobre tal assunto, sendo abordado por diferentes olhares e utilizando diversos referenciais teóricos. Na década de 1980 a Resolução de Problemas era vista sobre o pilar da utilização de modelos e estratégias. Com o término de tal década novas discussões emergiam acerca da Resolução de Problemas no contexto educacional. Assim, dá-se vez a uma Resolução de Problemas pensada como uma metodologia de ensino ou como ponto de partida de um assunto ou mesmo como o meio de se ensinar matemática. Segundo Schroeder e Lester (1989), conforme citado por Allevato (2005), há três diferentes vertentes que se pode atribuir à Resolução de Problemas. Vertentes estas que podem ser firmadas em diferentes momentos do ensino ou mesmo podem se sobrepor no ato de ensinar e aprender matemática. Os diferentes olhares são: ensinar sobre Resolução de Problemas; ensinar para resolver problemas; e ensinar através da resolução de problemas.

Ensinar a Resolução de problemas como uma teoria estaria vinculado ao ensinar sobre a Resolução de Problemas. Ensinar para resolver problemas vem na tentativa de encontrar soluções para os problemas que a matemática moderna estava apresentando. Assim, a mesma é utilizada como ferramenta de fixação de conteúdos ou mesmo como prática de ensino. Por fim, ensinar matemática através da Resolução de Problemas tem como escopo tê-la como uma metodologia de ensino, cujo professor faz uso dela como forma de desenvolver no aluno pró-atividade, senso de pesquisa e percepção investigativa.

Assim como no processo de construção da Matemática como disciplina, a essência do processo é a pesquisa, na construção do conhecimento para cada aluno, a essência do processo tem que ser a pesquisa. Dificilmente o aluno de Matemática testemunha a ação do verdadeiro matemático no processo de identificação e solução de problemas. O professor faz questão de preparar todos os problemas a serem apresentados com antecedência; conseqüentemente, o legítimo ato de pensar matematicamente é escondido do aluno, e o único a conhecer a dinâmica desse processo continua sendo o professor. O professor, com isso, guarda para si a emoção da descoberta de uma solução fascinante, da descoberta de um caminho produtivo, das frustrações inerentes ao problema considerado e de como um matemático toma decisões que facilitam a solução do problema proposto. O que o aluno testemunha é uma solução bonita, eficiente, sem obstáculos e sem dúvidas, dando-lhe a impressão de que ele também conseguirá resolver problemas matemáticos com tal elegância. (D' AMBRÓSIO, 1993, p. 36).

No Brasil, o assunto se aflora entre os pesquisadores com a tradução de um livro do NCTM³, datado por 1980. Este livro é composto de diversos artigos de pesquisadores e especialistas. Dentre eles, destaca-se George Pólya (1949), importante nome quando o assunto é Resolução de Problemas. Tal fato se dá, principalmente, pelo seu clássico livro *How to solve it*⁴, que levou a diversas discussões sobre o assunto e é referencial teórico de muitos trabalhos que tratam sobre a temática em questão. Desde então, a Resolução de Problemas é alvo de

³ National Council of Teachers of Mathematics, dos E.U.A. No Brasil, Conselho Nacional de Professores de Matemática, que é a principal organização sem fins lucrativos para professores de matemática.

⁴ Traduzido no Brasil como “A arte de resolver problemas”.

propostas para a sala de aula de matemática. O Parâmetro Curricular Nacional (1997), por exemplo, defende sua inserção nas aulas como um dos caminhos para se fazer matemática em sala. Ressalta ainda que “um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la” (PCN, 1997, p. 32-33).

A Base Nacional Comum Curricular (2017) também apresenta indicações para a utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações.

Pólya (1995) tinha como proposta tornar os alunos bons resolvedores de problemas. Ele compara o ato de resolver um problema a uma arte. Para ele, “uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema” (PÓLYA, 1995, p. 18-19). E é a busca por esta descoberta que aflora o senso investigativo e imaginativo que alavancam o interesse pelo exercício mental. Para ele a arte de resolver um problema pode ser esquematizada em quatro fases. Primeiro, compreende-se o problema. Nesta etapa delimita-se o objetivo que se quer alcançar ao se dedicar a um dado problema. É o momento também do reconhecimento do que se busca (incógnita) e dos dados já conhecidos. Depois, constrói-se um plano de resolução, elaborando estratégias e analisando caminhos para encontrar a solução do problema. Posteriormente, executa-se o plano de resolução. Caso o resolvidor do problema encontre contratempos no caminho escolhido, pode-se voltar à etapa anterior para se estabelecer nova estratégia. Por fim, faz-se a conferência e verificação do resultado encontrado. Neste momento é pertinente realizar uma revisão de todo o trajeto percorrido até a chegada do resultado final, tendo em vista a mediação docente que será o elo de apoio à construção do conhecimento durante o percurso da resolução do problema.

O ENSINO DE FRAÇÕES

Apesar de ser um conteúdo visto antes do ensino médio, muitos estudantes ainda chegam a tal nível com dificuldades de realizar operações com elas ou mesmo de compreender suas diferentes representações. Campos e Rodrigues (2007) ressaltam que alunos do ensino médio e até superior “apresentam dificuldades no trato com as frações e demonstram não conhecer aspectos relevantes do conceito de número racional, o que acarreta prejuízos à compreensão de novos conceitos matemáticos” (p. 70). Neste relato de experiência, a dificuldade dos alunos com relação às frações se afluou ainda mais e veio à tona ao estudar progressões aritméticas e geométricas. As operações realizadas e a própria composição das sequências numéricas se tornaram muito mais complicadas, pois os alunos não haviam compreendido as operações básicas envolvendo frações e nem as suas diferentes representações.

Em um estudo realizado com professores polivalentes, Santos (2005) observou que em atividades com frações o uso de material didático pedagógico é imprescindível, pois diminui a possibilidade dos professores recorrerem às estratégias enraizadas desde o seu tempo de estudante da educação básica. Nesse sentido, o autor resalta a utilização de materiais e enfoque didático-pedagógicos no conteúdo de frações como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem do assunto. O conceito de números fracionários é muito complexo e abstrato para que uma criança aprenda sem a utilização de materiais concretos, jogos e brincadeiras. Magina, Bezerra e Spinillo (2009) ressaltam a necessidade de se explorar alternativas de ensino que “considerem uma visão mais ampla da fração (tanto em termos de representação como de

significação), que encorajem o aluno a adotar seu conhecimento informal sobre frações e que auxiliem na superação das dificuldades encontradas em relação a esse conceito” (p. 415).

Para além, se o aluno apresentar dificuldades em determinado assunto que impeça a continuação de um dado conteúdo, cabe ao professor detectar as lacunas e ofertar possibilidades de revisão. Para este estudo, buscou-se auxílio nos jogos para rememorar o conteúdo frações no ensino médio para que as aulas sobre progressões pudessem dar continuidade sem muitos empecilhos de formações anteriores. A estratégia de utilizar o jogo para revisão e dinamização do conteúdo ocorreu pois, conforme cita Mota (2009), ele é um instrumento facilitador e motivador que poderá, quando bem empregado, levar o aluno a se interessar mais pelos assuntos da matemática. A autora ainda ressalta que “os jogos são um instrumento que podem ajudar a desenvolver competências, mas que não dispensam a intervenção do professor para ajudar a desenvolver e a consolidar essas competências” (p. 32). A aplicação de jogos em sala de aula possibilita não só o aprendizado dos conceitos matemáticos, como também permite o desenvolvimento da socialização e colaboração entre alunos e entre alunos e professor.

METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida foi a pesquisa-ação, onde contamos com a mediação docente e a participação discente, tendo como premissa a construção da aprendizagem de forma colaborativa, investigativa e ativa na resolução do problema. Para Thiollent (2009) a pesquisa-ação é definida quando há, realmente, uma ação das pessoas envolvidas no problema que está sendo observado. E, essa ação, não pode ser trivial, mas problematizada, merecendo uma investigação a ser elaborada e conduzida por meio de planejamentos.

Sendo assim, dividimos a dinamização das atividades em três momentos. No primeiro momento apresentaremos, brevemente, o público alvo, o local da pesquisa e os entraves encontrados sobre a questão da construção do conhecimento referente ao assunto fração. No segundo momento descreveremos, de forma sucinta, o jogo utilizado na dinamização da aula e, no terceiro momento, discorreremos como se deu a ação e a dinamização do jogo na sala de aula na turma do ensino médio, bem como os dilemas e as construções coletivas, as quais apresentaremos nas linhas que se seguem.

PRIMEIRO MOMENTO: local e sujeitos da pesquisa

A atividade foi desenvolvida com trinta e seis alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual, situada na Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2017. Os alunos tinham idade que variava entre dezesseis e vinte e um anos. A proposta se apresentou como uma intervenção prática para tentar resgatar o conceito de frações, bem como suas operações dentro do assunto de sequências numéricas. Isso se deu, pois os alunos estavam estudando as progressões aritmética e geométrica e nas sequências que envolviam frações os mesmos estavam sentindo bastantes dificuldades, principalmente em encontrar a razão de uma progressão geométrica e em calcular a soma de finitos e/ou infinitos termos em ambos os tipos de sequências.

De posse desse quadro de dificuldades frente ao estudo de sequências, propomos aos alunos uma pausa nesse assunto para que numa próxima aula realizássemos uma atividade que os fizessem se inteirar mais com as frações e, assim, relembrar seu conceito e as operações que

envolvem tal assunto; assim seria possível darmos prosseguimento ao conteúdo já planejado sobre progressões. Cabe destacar aqui a importância do planejamento de uma aula. Nota-se que o mesmo deve ser flexível para comportar situações como esta. Segundo Schmitz (2000), “qualquer atividade, para ter sucesso, necessita ser planejada. O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados” (p. 101).

- o planejamento ajuda o professor a definir os objetivos que atendam os reais interesses dos alunos; - possibilita ao professor selecionar e organizar os conteúdos mais significativos para seus alunos; - facilita a organização dos conteúdos de forma lógica, obedecendo a estrutura da disciplina; - ajuda o professor a selecionar os melhores procedimentos e os recursos, para desencadear um ensino mais eficiente, orientando o professor no como e com que deve agir; - ajuda o professor a agir com maior segurança na sala de aula; - o professor evita a improvisação, a repetição e a rotina no ensino; - facilita uma maior integração com as mais diversas experiências de aprendizagem; - facilita a integração e a continuidade do ensino; - ajuda a ter uma visão global de toda a ação docente e discente; - ajuda o professor e os alunos a tomarem decisões de forma cooperativa e participativa. (MENEGOLLA E SANT`ANNA, 2001, p. 66).

Para a dinamização da atividade, levamos em consideração as fases para resolução de problemas proposta por Pólya (1995), apresentadas anteriormente. Além disso, tomamos essa real necessidade de intervenção na aula como um problema segundo propõe Onuchic (1999): “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver” (p. 215), uma vez que os alunos estavam interessados no processo investigatório proposto ao estudo das progressões, porém as operações com frações estavam impossibilitando-os de continuar suas pesquisas.

Na aula destinada à proposta de recapitular o assunto frações, começamos fazendo uma breve revisão do que vem a ser fração. Os alunos tentavam construir uma definição para tal assunto. De forma colaborativa, eles chegaram à conclusão de que fração é todo número que possui um numerador e um denominador. Com o intuito de instiga-los e assumindo o papel de mediador do processo de aprendizagem dos alunos, perguntamos sobre os números que não possuem denominadores explícitos. Segundo alguns alunos, tais números não eram considerados frações. Enquanto outros disseram que qualquer número pode ser transformado em fração, uma vez que poderíamos colocar o número um como denominador deles. Foi, então, que perguntamos a respeito do número $1,414213\dots$ (raiz quadrada do número 2) - Como o colocaríamos em forma de fração? Uns continuaram com a ideia de que bastávamos pôr o número um como denominador dele. Enquanto outro grupo de alunos lembraram que números dessa forma são chamados de irracionais e que não podiam ser colocados na forma de fração. Ao indagarmos o porquê disso, tais alunos disseram que não existem dois números inteiros que colocados numa divisão resultaria o número irracional. Nota-se aqui que começa a nascer na definição a ideia de divisão para fração, antes não externada pelos alunos. Eles concluíram, após muita discussão, que fração é a divisão de dois números inteiros. Eliminando, assim, a afirmação de que qualquer número pode ser colocado na forma de fração.

Após, recapitulamos também a relação que a fração exerce com a porcentagem e com os números decimais, bem como as operações de soma, subtração, multiplicação e divisão de duas ou mais frações. Essa recapitulação também se deu de forma construtiva e colaborativa. Os alunos que se lembravam de como manipular determinada operação se deslocavam até o


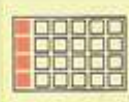



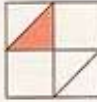

quadro e mostravam, com um exemplo numérico, como se enfrentava aquele cálculo. Aproveitamos para lembrar também as relações existentes entre dízimas e frações. No término, registramos por escrito os passos utilizados por eles para encontrar a soma, subtração, multiplicação e divisão entre frações.

Por fim, apresentamos aos alunos o jogo bingo das frações e propomos que por meio dele fizéssemos, de maneira dinâmica e coletiva, uma revisão do assunto discutido para, então, retomarmos o estudo de progressões no próximo encontro, levando em consideração a necessidade de mediação docente para auxiliar no processo de aprendizagem.

SEGUNDO MOMENTO: Bingo das Frações- breves descrições sobre o jogo

O bingo das frações é um jogo composto por 18 cartelas, com frações diferentes em cada uma delas. Totalizam-se 25 frações distintas em todo o jogo. Tais frações envolvem diversas representações e exigem a manipulação de operações entre elas. Seu objetivo é efetuar operações com as frações e reconhecer maneiras equivalentes para representar números fracionários. As cartelas podem ser confeccionadas pelo próprio professor ou impressas através do manual de instruções do bingo das frações, cujo *link* está presente nas referências deste trabalho. Veja algumas dessas cartelas:

Figura 1: Cartela do jogo bingo das frações

Bingo das Frações		SEE - RJ LIMC - UFRJ		www.limc.ufrj.br			
Objetivo: Reconhecer formas equivalentes para designar números fracionários, efetuar operações com frações.							
20%	$\frac{1}{4} \times 5$	1,3333...	$\frac{40}{100}$	50%	$0,8 \div \frac{1}{5}$	$\frac{2}{3} \div \frac{4}{15}$	$0,12 \div 0,2$
$1 \div 0,5$	$\frac{6}{5}$	$0,5 + \frac{1}{3}$	$\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$	$0,5 + \frac{1}{3}$	$\frac{1}{15} + \frac{1}{3}$		37,5%
$\frac{0,2}{0,6}$		75 centavos	120%		0,25	$1 \frac{1}{5}$	25 centavos
$1 - \frac{1}{5}$		$3 \times 0,25$			$\frac{1}{4} + \frac{1}{12}$	$\frac{3}{4} + 1,25$	

Fonte: Manual de Instruções do bingo das frações

Figura 2: Cartela do jogo bingo das frações

Bingo das Frações		SEE - RJ LIMC - UFRJ		www.limc.ufrj.br			
Objetivo: Reconhecer formas equivalentes para designar números fracionários, efetuar operações com frações.							
$\frac{2}{3} / \frac{5}{6}$		$\frac{1}{2} / 0,5$		25 centavos	80%	$\frac{4}{3} + \frac{7}{6}$	$0,2 / \frac{3}{5}$
	$2\frac{1}{2} \times 0,6$		$\frac{1}{8} / \frac{5}{16}$	1,666...	0,833...		0,2
0,1666...			$(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}) / \frac{1}{5}$		$\frac{1}{2} + \frac{7}{6}$		60 centavos
75%		120%	0,333...		$\frac{1}{3} + \frac{1}{6}$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$	

Fonte: Manual de Instruções do bingo das frações

Figura 3: Cartela do jogo bingo das frações

Bingo das Frações		SEE - RJ LIMC - UFRJ		www.limc.ufrj.br			
Objetivo: Reconhecer formas equivalentes para designar números fracionários, efetuar operações com frações.							
$4 \times 1/10$	$\frac{2}{3} / \frac{5}{6}$	$\frac{5}{6} - \frac{1}{2}$	$0,4 / \frac{1}{5}$		$\frac{3}{8} \div \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} / 0,5$	20%
1,666...			$5 \times \frac{1}{2}$		16,66...%		$0,2 / \frac{3}{5}$
$\frac{3}{5} + 0,2$	$\frac{2}{3} / \frac{1}{4}$		$0,75 - \frac{1}{4}$	75 centavos			250%
62,5%	60%	25 centavos	$\frac{3}{8} + 0,25$	0,125	$1 - \frac{3}{8}$	$\frac{2}{6} + \frac{1}{3}$	

Fonte: Manual de Instruções do bingo das frações

Este jogo foi escolhido por acreditarmos que o mesmo apresenta uma maneira interessante de abordagem do conteúdo, levando em conta a interação mediadora do professor no desenvolvimento da aula com os alunos. Ressalta-se, também, que por meio dele e ação docente, os alunos podem participar mais da aula e interagirem entre si, fomentando discussões e investigações que enriquecem a aprendizagem. Sem contar que o jogo propicia um ambiente

mais agradável para o aluno e professor, aproximando-os, proporcionando aos alunos liberdade para participarem da aula, tirarem dúvidas, exercitarem a argumentação e o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p. 9).

Importante ressaltar a relevância da dinâmica do jogo para que o professor compreenda as dificuldades dos discentes, e, em um ato colaborativo e de observação na ação, consiga construir elementos para que os alunos alcancem o conhecimento sobre a temática de estudo envolvendo as frações.

A seguir, apresentaremos como se deu a dinamização do jogo no espaço escolar.

TERCEIRO MOMENTO: Dinamização do jogo e os resultados alcançados

Antes de iniciarmos o jogo, os trinta e seis alunos foram divididos em doze grupos de três pessoas. A divisão foi por conta dos próprios alunos e o critério de afinidade e aproximação estabeleceu tal organização. Após, apresentamos e explicamos a eles como funciona o jogo. Delimita-se aqui a aplicação da primeira fase da resolução do problema proposto por Pólya (1995) – compreensão do problema. Pois, foi neste momento que definimos o objetivo a ser alcançado pelo jogo – ganhá-lo através do preenchimento de toda a cartela pelo sorteio aleatório dos números. Além disso, reconhecemos o que se busca – interpretar todos os quadradinhos da cartela, encontrando as frações equivalentes a eles; e estabelecemos os dados conhecidos – toda a revisão anteriormente realizada sobre as relações de frações com dízimas, números decimais, porcentagem e suas respectivas operações. Os alunos não apresentaram dificuldades no entendimento do mesmo, uma vez que a maioria deles já conhecia o jogo do bingo, sendo este apenas uma adaptação para o assunto de frações comprometido com a aprendizagem. Cada um desses grupos pegou, de forma aleatória, uma das dezoito cartelas do bingo.

Em seguida, passamos para a segunda etapa estabelecida por Pólya (1995) na resolução do problema, a saber: construção do plano de resolução. Foi-se acordado que os três alunos de cada grupo resolveriam de forma colaborativa toda a cartela e, caso persistissem as dúvidas, o professor era solicitado no grupo para ajudá-los. Observou-se que não houve interação entre grupos distintos na construção de seus respectivos planos. A questão da rivalidade e da ânsia de vencer era notório sentimento entre eles. Notou-se que na elaboração das estratégias e na escolha de caminhos a se percorrer para resolver o problema, os alunos se estabeleceram da seguinte maneira: nove dos doze grupos formados dividiram os trinta e dois quadradinhos da cartela entre eles, de modo que um integrante era responsável por dez deles, enquanto os outros dois ficavam com onze quadradinhos cada. O argumento para tal organização se deu pelo fato de ganharem tempo e não precisarem se ocupar com todos os cálculos presentes na cartela. Outros dois grupos decidiram que apenas um integrante colocaria no papel os cálculos e/ou a resposta, enquanto todos juntos, de forma colaborativa, tentavam resolver cada quadradinho. Argumentaram dizendo que assim todos se ocupavam juntos de cada

quadrado e que era uma maneira de identificar erros, caso aparecessem, no pensamento do colega. E, por fim, apenas um grupo decidiu que todos os componentes fariam individualmente todos os quadradinhos e que, ao final, confeririam as respostas para ver se houve ou não divergências. Justificaram tal estratégia pela menor chance de erros que ela apresentava ao condicionar todos os integrantes a resolver todos os quadradinhos.

Finalizada a segunda etapa, demos início à execução do plano de resolução acordado em cada grupo - terceira fase da resolução do problema segundo Pólya (1995). Para isso, foi estabelecido um tempo de aproximadamente quinze minutos para que cada grupo resolvesse os quadradinhos presentes em suas respectivas cartelas. Foram poucas às vezes em que houve a necessidade da mediação do professor, uma vez que a colaboração entre integrantes do mesmo grupo foi bastante eficaz, fazendo com que a dúvida de determinado aluno fosse sanada por outro integrante de seu próprio grupo. O grupo que optou pela estratégia de todos responderem tudo, ao serem questionados se houve inconsistências, responderam que sim e em apenas dois quadradinhos, mas que já havia sido identificado o erro no cálculo de um dos colegas, não havendo a necessidade de chamar o professor. Destaca-se aqui o processo investigativo proporcionado pelo jogo, bem como o papel do professor como mediador da aprendizagem dos alunos: incentivando-os a dar palpites, a criar e reformular ideias, alertando-os, fazendo-os descobrir e proporcionando a reflexão crítica daquilo em que eles estão debruçados (SOARES; PINTO, 2001).

Ao final do tempo estipulado, apenas um grupo não havia conseguido concluir a atividade e solicitou mais alguns minutos. Foi, então, que munido do gabarito de cada cartela, o professor foi conferir em cada grupo os resultados encontrados - quarta etapa segundo Pólya (1995) para a resolução de problemas: conferência dos resultados. Ao término da conferência, o grupo que não havia concluído os cálculos, conseguiu terminar e apresentar ao professor a cartela preenchida para a verificação junto ao grupo. Identificaram-se erros em apenas dois grupos. Em um dos grupos o erro foi pertinente à relação figura e fração presente nas cartelas. Já no outro grupo tiveram dois erros: um concernente à relação dízima e fração e outro também referente à relação figura e fração. Tais erros foram resolvidos com toda a turma, onde integrantes de outros grupos tentavam ajudar resolvendo tais questões no quadro. Destaca-se que ambos os grupos que apresentaram erros se enquadravam no conjunto de grupos que dividiram as atividades entre si. Ressalta-se também, conforme explicita Pólya (1995), a flexibilidade das fases, uma vez que encontrado o erro na quarta etapa, foi-se necessária a retomada da segunda etapa para a construção de um novo plano (ajuda de todos os alunos) para posterior execução do plano (resolução no quadro dos quadradinhos que apresentaram erro) e nova conferência dos resultados encontrados, a fim de validar os mesmos.

Após a execução do plano de resolução, o professor iniciou o sorteio dos números para preenchimento das cartelas por parte dos grupos. Ganhava, é claro, o grupo que primeiro preenchesse toda a cartela. Como eles já haviam feito todos os cálculos, neste momento restava apenas o quesito sorte para que houvesse um grupo vencedor. Ao final de alguns sorteios, estabeleceu-se o grupo vencedor.

Definido o vencedor, solicitamos que os grupos externassem suas estratégias no preenchimento da cartela. Notou-se que as representações das frações em forma de dízimas e figuras foram as mais complexas para eles. Enquanto que as representações em forma de decimais (dinheiro), reta numérica e porcentagem se apresentaram de maneira mais compreensível e fácil. Destaca-se, inclusive, que as operações de multiplicação e divisão foram consideradas por eles como as mais fáceis. Já a soma e subtração, segundo eles, são mais chatas de serem efetuadas. Porém, mesmo sendo chatas, eles não apresentaram dificuldades em efetua-las.

Concluíram também que todas as estratégias utilizadas para realizarem as atividades presentes nos quadradinhos da cartela foram válidas, porém justificaram dizendo que a melhor delas foi a utilizada pelo único grupo – todos os integrantes faziam todos os cálculos e ao final conferiam os resultados. De acordo com os alunos, apesar de ganharem tempo com a divisão dos quadradinhos por integrante do grupo, a chance de erro é maior e pode ser que um integrante seja mais sobrecarregado que o outro na divisão – característica não presente no grupo em que todos fizeram tudo. E esse prejuízo não é só quantitativo, mas também concernente aos quadradinhos, pois os níveis de dificuldade eram variados e isso não foi analisado anteriormente à divisão. Ao obrigar todos a resolverem tudo, um ajuda o outro e todos fazem a mesma coisa. Disse ainda um aluno que, desse modo, parece mais justo, a chance de erro é bem menor e todos fariam tudo, podendo tirar suas dúvidas em todas as representações presentes na cartela para o assunto frações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinamização prática narrada neste artigo estabelece a necessidade de se distanciar de um método puramente tradicional nas aulas de matemática. Destaca-se, aqui, o professor como mediador da aprendizagem do aluno, o que fortalece a interação entre professor – aluno e entre alunos. Neste sentido, os jogos se apresentam como interessantes aliados do ensino da matemática na escola básica. Através deles, há um favorecimento do processo investigativo no aluno, tornando-o ativo na construção de sua própria aprendizagem.

A resolução de problemas, calcada no olhar de Pólya (1995), apresentou-se como uma companheira na execução do jogo e mediação docente. As fases por ele descritas para se resolver um problema, ajudou a organizar as etapas de todo o processo prático da atividade, permitindo ao professor maior aproveitamento do tempo, melhor exploração e acompanhamento reflexivo da atividade.

O objetivo do trabalho foi alcançado uma vez que, através da relação jogos e resolução de problemas, os alunos do ensino médio revisitaram o assunto frações com a mediação e planejamento docente. Destaca-se, inclusive, que o conteúdo explorado foi além da necessidade que os alunos apresentavam no momento, visto que o jogo propiciou lembrar as equivalências que a fração pode apresentar com porcentagem, figuras, dízimas, reta numérica e números decimais; não se limitando apenas as operações de soma, subtração, multiplicação e divisão entre frações.

Este relato de experiência permite que o professor repense sua prática pedagógica, dado que possibilitamos a ele ferramentas de análise teórica da resolução de problemas. E, munido dessa teoria, apresentamos uma prática de vinculação dela à utilização de jogos em sala de aula. Destacando, inclusive, a importância do planejamento da aula, bem como a sua necessidade de ser flexível para comportar situações como a apresentada em que o professor precisa interromper o andamento do curso para lembrar um assunto que se mostra, no momento, como um empecilho para a continuidade da disciplina.

Por fim, a análise dos resultados obtidos através da aplicação do jogo e da socialização dos resultados, concernente às etapas da resolução de problemas segundo Pólya (1995), mostrou que os alunos conseguiram lembrar o conteúdo de frações e ainda exercitaram a argumentação e o raciocínio matemático. Posteriormente, foi dada continuidade ao estudo das progressões aritmética e geométrica, ratificando que os alunos conseguiram aplicar, com compreensão, o conteúdo revisado nas aulas de sequências.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Associando o computador à Resolução de Problemas Fechados: Análise de uma experiência.** 2005. 378 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2005.

BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.** São Paulo: IME-USP; 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Ministério da Educação. Brasília: SMT/MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Brasília, 2017.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça.; RODRIGUES, Wilson Roberto. **A ideia de unidade na construção do conceito de número racional.** REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. v. 2.4, p. 68-93, UFSC: 2007.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. **Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio.** Pro- Posições, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993.

GUIMARÃES, L. C. **Manual de instruções.** Disponível em <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwii0ubG_KjbAhXBi5AKHdAhD48QFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fflimc.ufrj.br%2Fsite%2Farquivos%2Fmanual_bingo.pdf&usg=AOvVaw1oL6Gd9JSktA3dfMaKUFds> Acesso em 12 de abr. 2019.

KRULIK, Stephen.; REYS, Robert. (org.). **A resolução de problemas na matemática escolar.** São Paulo: Atual, 1997.

LIBÂNEO, José Carlos. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização.** São Paulo: Cortez, 2005.

MAGINA, Sandra; BEZERRA, Francisco; SPINILLO, Alina. **Como desenvolver a compreensão da criança sobre fração?** Uma experiência de ensino. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 90, n. 225, p. 411-432, maio/ago, 2009.

MENEGOLLA, Maximiliano.; SANT'ANA, Ilza Martins. **Porque Planejar? Como Planejar? Currículo e Área-Aula.** 11º Ed. Editoras Vozes. Petrópolis. 2001.

MOTA, Paula Cristina Costa Leite Moura. **Jogos no ensino da Matemática.** (Dissertação de Mestrado), Universidade Portucalense, Portugal. 2009.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.(Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap.12, p.199-220.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ZUFFI, Edna Maura. **O ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas e os processos cognitivos superiores**. Revista Iberoamericana de matemática, 2007, p. 79-97.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SANTOS, Aparecido. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no ensino fundamental**. 2005. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

SCHMITZ, Egídio Francisco. **Fundamentos da Didática**. 7^a Ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000, p. 101-110.

SOARES, Maria Teresa Carneiro e PINTO Neuza Beroni. **Metodologia da resolução de Problemas**. 24^a Reunião Anual da ANPED, Caxambu, MG, 2001.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação/ Michel Thiollent - 17. E.d.- Coleção temas básicos de pesquisa-ação - São Paulo : Cortez, 2009.**

Submetido em: dezembro de 2019

Aprovado em: março de 2020