

# UMA PROPOSTA PARA APRENDIZAGEM DE NÚMEROS DECIMAIS APLICADA À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR MEIO DO JOGO MATEMÁTICO

Bianca Carolina Rossi<sup>1</sup>

Angélica Mello Mendonça Freitas<sup>2</sup>

Estaner Claro Romão<sup>3</sup>

**Resumo.** O ensino da matemática, principalmente do conteúdo referente ao sistema de numeração racional decimal, se mostra muito desafiador para os professores do ensino fundamental. Atualmente, ainda se percebe o uso constante de metodologia tradicional, pouco atrativa e sem relação com a realidade dos alunos. Dessa forma, é evidente a necessidade de mudança metodológica no decorrer das aulas de matemática, a fim de estimular os alunos à resolução dos problemas de forma prática, dinâmica e contribuindo para melhorar o aprendizado do conteúdo proposto. Portanto, este estudo buscou construir um jogo Matemático para o ensino fundamental e analisar as contribuições deste recurso em duas habilidades fundamentais: a manipulação de números racionais decimais e a aplicação desse conceito em problemas que envolvam grandezas e medidas. O projeto foi desenvolvido com 17 alunos do 4º ano do ensino fundamental no decorrer de 4 etapas. O jogo foi construído com o auxílio dos alunos e, ao final do processo, todos se organizaram em equipes de 3 a 5 integrantes para iniciar o jogo. Os alunos apresentaram melhoras significativas na assimilação do conteúdo bimestral, comprovando que a metodologia utilizada é eficiente no desempenho do raciocínio lógico, na compreensão e resolução de problemas utilizando os números decimais.

**Palavras-chave:** Sistema de Numeração Decimal; Ensino Fundamental; Resolução de Problemas.

## A PROPOSAL FOR LEARNING DECIMAL NUMBERS APPLIED TO PROBLEM SOLVING THROUGH MATHEMATICAL GAME

**Abstract.** The teaching of mathematics, especially the content on the system of rational decimal numbering, is very challenging for elementary school students. Currently, the use of a traditional methodology is still perceived, which it is unattractive and unrelated to the student's reality. Thus, it is evident the need of methodological change during math classes, in order to stimulate students to solve problems in a practical and dynamics way and to contribute with the improving of content learning. Therefore, this study aimed to construct a didactic game for elementary school and analyze the contributions of this resource in two fundamental skills: the manipulation of rational decimal numbers and the application of this concept in problems that involve magnitudes and measures. The project was developed with 17 students from the 4th

---

<sup>1</sup> Mestranda em Projetos Educacionais de Ciências, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. bcrossi@usp.br

<sup>2</sup> Mestranda em Projetos Educacionais de Ciências, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. angelicamendonca@usp.br

<sup>3</sup> Doutor e docente permanente do Programa de Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. estaner23@usp.br

year of elementary school in a course of 4 stages. The game was built with the help of the students and, at the end of the process, everyone were organized in teams of 3 to 5 members to start the game. The students presented significant improvements in the assimilation of the bimonthly content, proving that the methodology used is efficient in the performance of the logical reasoning, in the understanding and resolution of problems using the decimal numbers.

**Keywords:** Decimal Numbering System; Elementary School; Mathematical problem solving.

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem da matemática, especialmente do conteúdo referente ao sistema de numeração racional decimal, se mostra muito desafiador para os alunos em fase de letramento matemático. A Base Nacional Comum Curricular - documento normativo que estabelece o conjunto de aprendizagens fundamentais - define como letramento matemático a competência relacionada à habilidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente favorecendo a formulação de resolução de problema em contextos variados ao proporcionar o uso de conceitos procedimentais. Nesse sentido, considera-se que a diversidade de recursos didáticos pode favorecer o alcance dessas habilidades (BRASIL, 2018). Entre esses recursos, optou-se por utilizar o jogo, neste trabalho, pelas características apresentadas quanta à interação social e desenvolvimento cognitivo.

Segundo apontamentos de Vygotsky (1984), o desenvolvimento humano ocorre a partir de mediações que amadurecerão as funções cognitivas superiores. Nesse sentido o processo de mediação é fundamental na aprendizagem humana, uma vez que o impulsiona a níveis de abstrações maiores. Para esse autor, o jogo se constitui num importante recurso didático, haja vista que suas regras e organização atuarão como mediadoras nesse processo de aprendizagem.

Macedo (1995), ao fazer referência aos estudos de Piaget, discorre sobre a estreita relação entre a construção da inteligência e o jogo. Segundo Macedo, Piaget ainda classifica os jogos em três tipos. O primeiro tipo se refere ao Jogo Sensorio Motor, que tem por objetivo proporcionar prazer e conhecimento corporal. Esse tipo de jogo tem predomínio nos dois primeiros anos de vida. O segundo diz respeito ao Jogo Simbólico que tem como função a assimilação da realidade por meio da representação e fantasia. Por fim, focaliza nos jogos de regras que se caracterizam pela existência de um conjunto de leis e obrigações impostas pelo grupo social, cujo descumprimento será passível de punição. É sobre essa última descrição que se baseia a proposta deste trabalho.

Com a finalidade de empregar um recurso dinâmico relacionado às habilidades de reconhecimento da base numérica decimal e às possibilidades de resolução de problemas que

envolvam unidades de medida, elaborou-se uma proposta com uso de jogos pedagógicos numa classe de 4º ano do Ensino Fundamental. Neste estudo, buscou-se analisar as contribuições da construção do jogo “Medidas em Ação” em duas habilidades fundamentais: manipulação do número racional decimal e aplicação desse conceito em problemas que envolvam grandezas e medidas.

### **O Sistema de Numeração Decimal**

De acordo com Lerner e Sadovsky (1996), o sistema de numeração se constitui num produto cultural, utilizado nas mais distintas situações sociais, que promove nos alunos inquietação e curiosidade. No entanto, para se compreender a lógica utilizada nesse sistema numérico é importante ter clareza da base sobre a qual ela se constitui: base 10. Por esse motivo, utiliza-se o termo sistema de numeração decimal. Parece óbvio que os números tenham este agrupamento em dezenas, porém nem sempre foi assim. Os babilônicos, por exemplo, se utilizavam da base 60, já os maias compunham sua numeração pela base 20 (OLIVEIRA, 2008).

Ao perceber esse aspecto cultural na composição do sistema de numeração, cabe ressaltar que a mesma regra decimal que define o uso de números racionais inteiros deverá também ser estendida ao uso de números racionais menores que o inteiro: decimais, centesimais e ademais ordens. A Base Nacional Comum Curricular coloca como uma de suas habilidades, com relação ao número, justamente esse reconhecimento de regras convencionadas na composição das ordens numéricas. Outra habilidade, destacada no mesmo documento é o fato de que o aluno compreenda que a composição dos números pode ser obtida por meio de adição e multiplicação por potência de dez, reconhecendo o valor posicional dos algarismos inteiros ou decimais (BRASIL, 2018).

No que se refere ao sistema de numeração utilizado em nossa civilização atual, é possível entender o conflito do aluno frente a esse tipo de agrupamento que, posteriormente com o uso reflexivo, lhe parecerá óbvio. Apesar dessa generalização não ser imediata na infância, a Base Nacional Comum Curricular prevê que, no decorrer dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os alunos façam uso dos números racionais inteiros ou decimais em diversas situações. Incluem-se nessas situações problemas que envolvam medidas de comprimento, capacidade e massa, recorrendo, quando necessário às transformações de unidades de medidas, sobretudo as padronizadas mais usuais (BRASIL, 2018).

Assim, para que se compreenda a lógica interna envolvida nas regras posicionais do número é necessário repensar a forma tradicional de ensino desse conteúdo, que afasta abruptamente o aluno de sua estrutura natural de aprendizagem. Santanna e Nascimento (2011),

ao argumentar que os objetivos da brincadeira são a interação, diversão e também aprendizado, propõem que os métodos de ensino incluam as mais diferentes formas de aquisição de conhecimento. O jogo pode ser considerado uma dessas formas, dado seu caráter afetivo-social.

### **O Uso de Jogos como Recurso Didático no Ensino de Matemática**

Apesar dos crescentes estudos relacionados à inovação dos recursos didáticos, percebe-se que o ensino de matemática nas escolas de Ensino Fundamental e mesmo nas Escolas de Ensino médio ainda tem se alicerçado numa perspectiva bastante mecânica (PASSOS; TAKAHASHI 2018). Os recursos didáticos podem ser entendidos como aqueles instrumentos que o professor utiliza para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. Como auxiliar que é, a função do recurso didático é servir como mediador na relação estabelecida entre professor, aluno e o conhecimento (PASSOS, 2009). Nessa fundamentação sobre emprego de recursos educativos se encontra um forte aliado no processo pedagógico - o jogo, que possibilita ao aluno a consolidação satisfatória de conteúdos ministrados em aula (SILVA; MORAES, 2011).

No que se refere ao ensino de matemática, ressalta-se a importância dos jogos, sobretudo aqueles que contêm regras, por apresentarem condições de desenvolvimento e exercício de conceitos de modo mais significativo e atrativo. Além desse aspecto, destaca-se também o fato de que o trabalho com jogos desencadeia o aspecto afetivo e motivador ao proporcionar o engajamento do aluno frente à ação que irá realizar. Seja pelo interesse pela competição ou mesmo pela possibilidade de desenvolver vínculos afetivos com os colegas, o que se observa nessa atividade é que o aluno se desloca de um posicionamento passivo para um posicionamento ativo, ao atuar sobre o jogo com interesse e esforço (STAREPRAVO et. al., 2017). Outro ponto a se destacar é que, durante o ato de jogar, percebe-se não apenas um amadurecimento cognitivo, como também o desenvolvimento de habilidades sociais (SILVA; MORAES, 2011), tais como a afetividade, ética e autorregulação (STAREPRAVO et. al., 2017).

Assim, para que se contemple tanto habilidades sociais, quanto o desenvolvimento de funções cognitivas, é necessário ter clareza de como selecionar e empregar este recurso educativo. As escolhas sobre o tipo de jogo devem ser dirigidas por minuciosos planejamentos para que se atinja aos objetivos almejados nos conteúdos selecionados (PASSOS; TAKAHASHI, 2018). Portanto, o jogo não deve ser escolhido ao caso, mas fazer parte de uma ação intencional por parte de quem ensina para que possa contribuir com a construção do conhecimento (STAREPRAVO et. al., 2017).

Para o bom planejamento da utilização criteriosa de jogos no ambiente escolar, destacam-se três pilares fundamentais: educadores formados e preparados para sua utilização; variedade e boa qualidade de materiais à disposição e estruturas/planejamentos adequados. Dificilmente bons resultados serão obtidos, caso haja falhas em um dos pilares (SILVA; MORAES, 2011). A partir dessa fundamentação, também se sugerem algumas estratégias no emprego desse recurso nas aulas de matemática. O primeiro refere-se à utilização repetitiva do mesmo jogo a fim de que o aluno tenha tempo de conhecer as regras e de extrair conhecimentos matemáticos. O segundo, diz respeito ao incentivo imputado aos alunos na leitura, interpretação e discussão sobre regras. Finalmente, o terceiro propõe que se incentive o registro das estratégias elaboradas no jogo com a finalidade de aprimorar a reflexão sobre o conhecimento em desenvolvimento (BARBOSA, 2008).

Nesse sentido, Starepravo et. al. (2017) alerta para o fato de que o conhecimento, desenvolvido durante o jogo, possa ser generalizado numa etapa posterior. Isso significa que, após o uso do recurso como elemento estratégico, o conhecimento nele adquirido deve ser paulatinamente desvinculado da situação inicial para que possa ser empregado em outros contextos. É nesse ínterim que se encontra a situação problema, pois permite ao aluno empregar o conceito desenvolvido nos jogos em situações reais.

### **Contextualização por meio de Resolução de Problemas**

Ao utilizar jogos matemáticos como instrumento para alcançar a compreensão de um conteúdo, outra função de destaque nesse processo é a aplicação desses conceitos adquiridos durante o jogo para aprimorar habilidades do raciocínio lógico (BARBOSA, 2008). Esse ambiente de trocas de experiências, discussões e interação entre os alunos os auxiliam a avançar nos processos cognitivos superiores, atuando na Zona de Desenvolvimento Proximal. É nessa interação que eles partem da Zona de Desenvolvimento Real rumo à Zona de Desenvolvimento Potencial (VYGOTSKY, 1984). Essa atividade se constitui, portanto, numa mediadora entre o que o aluno já sabe sobre aquele conteúdo matemático e onde pode chegar ao aplicar esse aprendizado em outras situações. A possibilidade de aplicar o aprendido em situações semelhantes conduz o aluno à resolução de problemas, pois nelas um raciocínio muito semelhante ao utilizado no jogo poderá ser empregado novamente, tornando aquele conhecimento mais genérico e aplicável a diferentes contextos. Logo, considera-se que a resolução de problemas junto ao trabalho com jogos de regras possibilita avanços na aquisição da fluência do cálculo e no domínio da linguagem matemática de modo progressivo (STAREPRAVO et al., 2017).

A situação problema se caracteriza como propulsoras da aprendizagem e deve motivar os alunos ao permitir que proponham soluções para situações que tenham de enfrentar. Outra tarefa a ela atribuída é proporcionar o engajamento de quem soluciona o problema. Para isso é necessário que a situação proposta apresente as seguintes características: ser desafiadora, atraente e motivadora. Isso significa dizer que a situação problema deve possuir a medida certa de dificuldade adequando-se ao nível dos alunos e ao mesmo tempo propondo certo nível de adversidade (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental indica como uma de suas competências específicas o enfrentamento de situações que envolvam problemas. Para tanto, propõe que as situações didáticas no ensino da matemática privilegiem a expressão oral ou escrita de respostas, conclusões e uso de diferentes linguagens por parte dos alunos (BRASIL, 2018). Essas definições, no entanto, servem para todo o seguimento do Ensino Fundamental. Como este trabalho trata de uma situação didática desenvolvida com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, faz-se necessário um delineamento mais abrangente do uso dessa competência exclusivamente com a faixa etária da série em questão.

Espera-se, portanto, que nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os alunos consigam progressivamente resolver problemas de forma convencional ou não com números racionais inteiros ou decimais. Logo, para a Base Nacional Comum Curricular é fundamental colocar os alunos diante de tarefas que envolvam unidades de medidas, nas quais haja indicação do uso de números racionais tanto em sua forma fracionária, quanto na decimal. Tais problemas, oriundos de situações cotidianas, preferencialmente, deverão envolver diversas grandezas, além de possibilitar, assim como no uso de jogos, o desenvolvimento de habilidades éticas (BRASIL, 2018).

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi realizado em uma turma de 17 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental I de uma escola municipal do Vale do Paraíba do Estado de São Paulo, entre os meses de outubro e novembro de 2018. Quanto ao emprego de números decimais e quanto ao uso de grandezas utilizadas em medições, observou-se dificuldades no raciocínio da composição numérica inferior a um inteiro e na elaboração de estratégias para resolução de problemas que envolvessem comprimento, massa e volume. Vale ressaltar que, antes do início do projeto, os alunos já mantinham contato com os dois objetos de estudo por meio da resolução de problemas ou mesmo em aulas explicativas. O recurso selecionado, para auxiliar no

desenvolvimento das habilidades relatadas, foi inspirado no jogo “Imitatrix” e nomeado como “Medidas em Ação”.

Antes do início das atividades com os jogos, os alunos responderam a um pré-teste com a finalidade de identificar o que já sabiam sobre o objeto de estudo. O pré-teste continha 4 questões que envolviam transformação de medidas de capacidade, comprimento e massa.

Em seguida, iniciou-se o trabalho com o jogo “Medidas em Ação” que poderia ser jogado por um grupo de 3 a 5 pessoas a partir de 8 anos. Os materiais que o contemplam são: uma cinta de velcro para a cabeça, 32 cartas (distribuídas entre nível moderado: cor verde - e nível avançado: cor rosa); um tabuleiro, quatro peões, um dado de cores e lousa com tabela de conversão. Antes do início da partida, os alunos deveriam colocar as cartas na sacola para misturá-las e em seguida, posicionar os peões na casa que indica o início. Para iniciar a partida, foi sugerido que os alunos utilizassem jogos de sorte a fim de decidir quem seria o primeiro. Esse deveria começar a partida colocando a cinta de velcro sobre a cabeça e outro jogador deveria retirar uma carta da sacola e colá-la na cinta sobre a cabeça do primeiro jogador, sem deixá-lo olhar.

Após esses elementos introdutórios, o jogador com a cinta na cabeça deveria jogar o dado e quem possuísse o peão correspondente à cor sorteada pelo dado deveria dizer, ao jogador com a cinta, uma medida equivalente à de sua cabeça. Além disso, também precisaria dizer qual unidade de medida estava sobre a cabeça do colega, sem dizer o algarismo. Assim, se na cabeça do colega estivesse a carta “8 litros”, o jogador responsável por dar a medida equivalente poderia falar: “A unidade de medida de sua cabeça está em litros e é igual a 8000 mililitros”, por exemplo. Antes de dar a resposta, o jogador responsável pela dica poderia fazer uso da lousa com tabela de conversão. Obviamente essa medida equivalente poderia variar conforme a escolha dos jogadores. Concluída a primeira parte do jogo, os dois jogadores da rodada deveriam caminhar duas casas, caso a resposta estivesse correta.

O jogo seguiria repassando a cinta em sentido horário e dando continuidade aos mesmos procedimentos adotados na primeira jogada. No decorrer das partidas, caso o dado mostrasse a face colorida, todos os outros deveriam decidir juntos qual seria a resposta. Numa partida com menos de 5 integrantes, caso o dado mostrasse alguma cor que ninguém selecionou, o jogador com a cinta deveria escolher outro para lhe dar a dica. Venceria o jogo aquele/aqueles que chegasse/chegassem ao final do tabuleiro primeiro.

As regras foram lidas em pequenos grupos com o acompanhamento da professora e, ao longo de uma rodada experimental, foram rediscutidas entre os alunos e a professora. As rodadas experimentais foram feitas em 3 grupos de 5 alunos e 1 grupo de três alunos escolhidos

aleatoriamente. No decorrer da partida, a professora fez algumas inferências com relação à interpretação das regras e uso da lousa de conversão de medidas.

Em seguida, a professora convidou os alunos a começarem a confeccionar outros kits do mesmo jogo em grupos à escolha dos alunos. Foram elaborados 3 kits diferentes. Quatro grupos de quatro alunos se responsabilizaram por pintar e montar os tabuleiros e dois alunos auxiliaram a professora na montagem dos dados. Em seguida, os peões foram entregues a cada aluno para que pudessem decorá-los.

Concluída a confecção, em outro momento, foi proposto aos alunos que todos os kits fossem usados simultaneamente. As partidas foram iniciadas e concluídas obedecendo às normas e utilizando apenas as cartas de nível moderado. A professora mediava os conflitos quanto à interpretação das regras quando foi necessário. Mais uma partida foi realizada dessa maneira, em outra ocasião. Tanto na primeira, quanto na segunda partida, os grupos de jogadas foram organizados pelos próprios alunos.

Num outro momento, a professora selecionou os alunos para uma nova partida. Foram organizados em 3 grupos de 5 alunos e um grupo de 3 alunos. Preferiu-se manter no grupo de três alunos, aqueles com mais dificuldades nos conteúdos matemáticos para que tanto a professora investisse uma atenção especial a esse grupo como também para evitar a desigualdade expressiva entre os grupos, visto que os demais aprenderam as regras com uma maior facilidade. Nessa fase, no entanto, foram acrescentadas as cartas de nível avançado e, por isso, a professora optou por acompanhar cada um dos grupos durante toda a partida e tirar eventuais dúvidas. Dada à organização minuciosa dessa etapa, enquanto um grupo estava jogando, os demais realizavam alguns exercícios envolvendo numeração decimal e resolução de problemas. Em outra ocasião, os alunos selecionaram novamente os grupos em que gostariam de jogar e realizaram outra partida com o nível moderado e avançado de cartas.

No decorrer das várias partidas, foram propostas algumas atividades de interpretação de problemas relacionando a manipulação do número racional decimal às situações que envolviam diferentes grandezas. Tais exercícios envolviam raciocínio a respeito de unidades de medida como comprimento, capacidade, massa e até mesmo a aplicação do sistema decimal ao sistema monetário.

Ao final, os alunos realizaram uma atividade de pós-teste a fim de se identificar o quanto avançaram no decorrer das etapas desenvolvidas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**



Atualmente, percebe-se um esforço crescente dos documentos normativos da educação para que novas estratégias de ensino, que privilegiem a resolução de problemas e a investigação, sejam adotadas nas esferas da Educação Básica. A essa forma de aprendizagem são conferidas algumas habilidades fundamentais da matemática, tais como capacidade de raciocínio, representação, comunicação e argumentação (BRASIL, 2018).

Assim, a proposta de jogo desenvolvida para o 4º ano do Ensino Fundamental pautou-se numa estratégia que abordasse três dessas competências: raciocínio, representação e comunicação. A atividade se deu pela percepção, obtida pela professora da classe, de que apenas as aulas teóricas e a inclusão de alguns recursos pedagógicos mais genéricos não estavam sendo suficientes para que os alunos compreendessem os usos dos números decimais em situações cotidianas. Percebeu-se também a dificuldade em aplicar essa representação numérica em situações que envolvessem grandezas e medidas e suas equivalências.

Desse modo, a proposta elaborada objetivou facilitar a capacidade de reconhecer equivalências em números decimais e aplicá-las à resolução de problemas envolvendo unidades de medidas. Já os resultados da proposta observaram três aspectos: a análise qualitativa do desenvolvimento do jogo, a comparação do pré-teste e pós-teste e o desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo decimais e unidades de medidas.

### **Aplicação do Jogo**

Por tratar-se de um jogo desenvolvido especialmente para a turma em questão, na aplicação da rodada experimental observou-se que algumas regras deveriam ser ajustadas para a configuração que apresentam atualmente. Esses ajustes foram discutidos com os alunos. Essa rodada, assim como sugerido nas regras do jogo, foi iniciada pelo nível de cartas considerado moderado. Essas cartas apresentavam apenas números naturais. Ressalta-se que, nessas rodadas experimentais, todos os grupos foram acompanhados pela professora e, por esse motivo, não jogaram simultaneamente. Em outras duas ocasiões os alunos tiveram a oportunidade de fazer uso do jogo novamente. Dessa vez, todos os grupos jogaram juntos e a professora mediava quando necessário. Foi possível observar, nas circunstâncias descritas, que os alunos se apropriaram das regras do jogo muito rapidamente. A dificuldade apareceu no uso da lousa com tabela de conversão, pois algumas unidades de medidas eram novas para os alunos. Além da novidade, os alunos apresentaram dificuldades em transformar medidas, mesmo aquelas mais conhecidas por eles.

Nesse sentido, houve a necessidade de intervenção da professora para apresentar as unidades menos usuais e para explicar as propriedades da tabela de conversão. É importante

ressaltar que, apesar da tabela de conversão apresentar medidas pouco convencionais, todas as cartas do jogo contemplaram apenas medidas usuais, já que o objetivo do recurso didático empregado foi fornecer suporte para que o aluno percebesse as propriedades da equivalência em situações cotidianas. No entanto, na busca de desafiar o colega, os alunos organizavam equivalências utilizando também medidas menos convencionais.

Na ocasião em que as cartas de nível avançado foram introduzidas no jogo, percebeu-se certo desequilíbrio na linha de raciocínio dos alunos. As cartas, diferentemente das utilizadas no nível moderado, já apresentavam medidas com números decimais. Novamente foi necessária a mediação da professora quanto ao uso da lousa com a tabela de conversão em todos os grupos. As dificuldades foram minimizadas, pois a professora acompanhou com exclusividade todos os grupos. Optou-se por organizar 3 grupos de 5 alunos que apresentaram mais facilidade nas primeiras etapas que foram jogadas. Essa organização se deu em virtude da necessidade de oportunizar maior atenção para o quarto grupo que possuía apenas 3 alunos que demonstraram mais dificuldade nas etapas iniciais. Entretanto, na jogada simultânea do grupo com o nível avançado de cartas, todos tiveram a oportunidade de escolher os colegas de grupo e apresentaram boa apropriação das regras. Uma questão observada sobre a estratégia utilizada pelos alunos nessa fase foi a observação da coloração das cartas. Assim, se aquele que estivesse com cinta e, conseqüentemente, com a carta observasse que a cor era rosa, logo a associavam a vírgula.

Cabe destacar que as partidas tiveram duração de, aproximadamente, 25 minutos a depender da fase em que foi realizada. As partidas experimentais apresentaram duração um pouco maior.

Com relação à escolha do recurso didático “jogo”, é importante frisar que sua escolha deve ser cuidadosamente planejada para que atenda algumas habilidades fundamentais: exploração do aspecto motivador; amadurecimento cognitivo e desenvolvimento de habilidades sociais – ética e autorregulação (STAREPRAVO et al., 2017). Por esse motivo, a opção pelos jogos de regras pareceu bastante pertinente ao proporcionar que os alunos entrassem em contato com tais possibilidades de conhecimento.

### **Comparativo entre Pré-Teste e Pós-Teste**

Com a finalidade de analisar os possíveis progressos dos alunos no que se refere à transformação de números decimais, realizou-se o pré-teste e o pós-teste.

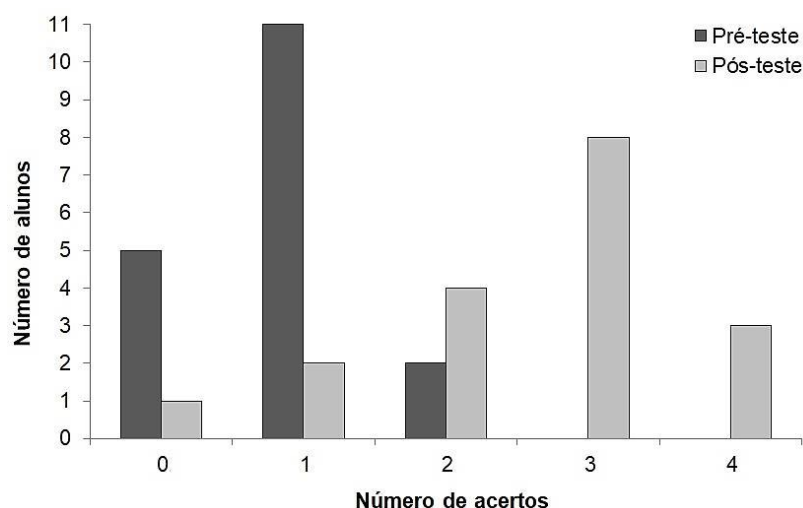


Figura 1 – Comparação do número de acertos do pré e pós-teste sobre transformações de medidas aplicadas aos alunos (N=18) do ano do 4ºano do ensino fundamental I.

Nota-se, nos dados retratados (Figura 1), que o trabalho com o jogo “Medida em Ação” provocou avanços no que se refere à transformação de medidas, ao proporcionar o emprego da regra aprendida em números naturais ou decimais. Assim, percebe-se melhorias na compreensão do valor posicional dos algarismos uma vez que a média de acertos do pré-teste foi de 20,8%, enquanto a média do pós-teste foi de 55,6%.

Contudo, um aluno chama a atenção para seu resultado, pois pareceu não demonstrar avanços mesmo após as várias partidas do jogo. Esse resultado pode sugerir que o aluno esteja defasado em seu processo de aprendizagem e careça retomar habilidades mais primárias no que se refere ao conhecimento matemático para que alcance o mesmo nível de abstração dos demais alunos.

Aqui, pode-se também fazer uma análise do ganho educacional que o jogo proporcionou para o ensino de números decimais utilizando-se da análise a partir do fator  $g$  de Gery, no qual (GERY, 1972),

$$g = \frac{\bar{n}_2 - \bar{n}_1}{\bar{n}_M - \bar{n}_1}$$

nos quais,  $\bar{n}_1$  é a média de acertos do pré-teste,  $\bar{n}_2$  é a média de acertos do pós-teste e  $\bar{n}_M$  é o número máximo de acertos que pode ser alcançado.

Tabela 1 – Ganho educacional por Gery (1972).

Classificação	Valores
Ganho baixo	$0,00 < g < 0,30$

Ganho médio	$0,30 < g < 0,70$
Ganho alto	$g > 0,70$

Fonte: Gery (1972).

Ao analisar-se os resultados apresentados na Figura 1 através do fator de  $g$  de Gery, obteve-se  $g = 0,54$ , o que equivale a um ganho médio conforme apresentado na Tabela 1.

### Resolução de Problemas

Outro dado que auxiliou nas análises deste trabalho foi a percepção do desempenho dos alunos quanto à resolução de problemas. A Tabela 2 demonstra o desempenho dos alunos na realização de problemas que envolviam cálculos de números decimais aplicados à compreensão de grandezas e medidas.

Tabela 2 – Resolução de Problemas após Jogo “Medidas em Ação”.

Grandezas e Medidas	Respostas Corretas	Respostas Incorretas
Situação problema envolvendo Sistema Monetário.	13	5
Situação problema envolvendo Medida de Comprimento.	13	5
Situação problema envolvendo Medida de Capacidade.	12	6
Situação problema envolvendo Medida de Massa.	10	8

Fonte: Os autores.

Os resultados revelaram que a maior parte dos alunos apresentaram bom desempenho na resolução de problemas envolvendo decimais. Esse dado possivelmente revela que o uso do jogo, ao permitir a manipulação dos números decimais, contribuiu para que os alunos obtivessem melhor desempenho na compreensão e resolução de problemas. Observa-se que as situações problemas, envolvendo sistema monetário e comprimento, revelaram melhor desempenho dos discentes; já em problemas referentes à medida de capacidade e de massa, os alunos demonstraram resultados pouco menos expressivos. Possivelmente, tal dado revela que fazer uso adequado dos números decimais não é o único fator a influenciar na resolução de problemas com grandezas e medidas. Além dessas habilidades, percebe-se que, os usos contínuos dessas grandezas nas diversas situações sociais, influenciam significativamente o bom desempenho de quem as realiza. Outro fator importante pauta-se no fato de que as resoluções desses tipos de problemas, que trabalham proporcionalidade numérica, não são consideradas básicas para o quarto ano, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular

(BRASIL, 2018). Isso indica que o trabalho com o jogo pode ter proporcionado aos alunos a extrapolação dos conceitos considerados mínimos para a série.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos pressupostos teóricos sobre conceituação numérica e resolução de problemas no Ensino Fundamental, sobretudo no 4º ano, pode-se perceber que o uso do jogo “Medidas em Ação” contribuiu significativamente na aprendizagem dos alunos.

No início da aplicação da proposta, ao colocar os alunos diante de situações em que deveria haver transformação de medidas, identificou-se uma grande dificuldade na percepção de equivalências em números racionais decimais. Contudo, ao final da proposta, observou-se grande avanço com relação a esse mesmo conteúdo.

É importante destacar que a proposta de transformações de medidas proporcionada pelo jogo, apenas se mostrou eficiente por poder ser aplicada em situações que envolvam raciocínios e cálculos com números decimais. Desse modo, a pesquisa indica que seu uso deve estar intimamente atrelado às situações cotidianas.

Portanto, conclui-se que a utilização do jogo se mostrou tão eficiente no desenvolvimento de habilidades cognitivas, quanto na melhoria do desempenho do raciocínio lógico. Seu caráter dinâmico, reflexivo e motivador propiciou aos alunos ultrapassar os limites da barreira dos conteúdos considerados básicos, rumo a conceitos com nível de abstração mais complexo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. **Jogos Matemáticos como metodologia de ensino-aprendizagem das operações com números inteiros**. Londrina: UEL: 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1948-6.pdf>. Acesso em 15 de Novembro de 2018 às 19h.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base**. Brasília, DF, 2018.

GERY, F. W. Does mathematics matter? *In*: WELCH, A. (ed.). **Research papers in economic education**. New York: Joint Council on Economic Education, p. 142-157, 1972.

LERNER, D.; SADOVSKY, P. **O sistema de numeração: um problema didático** *In*: PARRA, C.; SAIZ, I. Didática da matemática, reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.

MACEDO, L. Os jogos e sua importância na escola. **Cadernos de Pesquisa**, n. 93, p. 5-11, 1995.

OLIVEIRA, V. O. **Diferentes sistemas de numeração**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. Curitiba: SEED/PR., V.1. (Cadernos PDE). 2008. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2010/2010\\_uenp\\_mat\\_artigo\\_veronica\\_ortiz\\_de\\_oliveira.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uenp_mat_artigo_veronica_ortiz_de_oliveira.pdf). Acesso em: 16 de Novembro de 2018 às 19h30.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: 2. ed. 2009.

PASSOS, E. O.; TAKAHASHI, E. K. Recursos didáticos nas aulas de matemática nos anos iniciais: critérios que orientam a escolha e o uso por parte de professores. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v. 99, n. 251, p. 172-188, 2018.

SANTANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação, **REVEMAT**, v. 06, n. 2, p. 19-36, 2011.

SILVA, K. O.; MORAIS, M. J. O. Desenvolvimento de jogos educacionais no apoio do processo de ensino aprendizagem no ensino fundamental. **Holos**. v.5, p. 156-164, 2011.

STAREPRAVO, A. R.; BIANCHINI, L. G. B.; MACEDO, L.; VASCONCELOS, M. S. Autorregulação e situação problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação. **Psicologia Escolar e Educacional**. v.21, n.1, p. 21-31, 2017.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. Jogos de matemática do 6º ao 9º ano. **Cadernos do Mathema**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VYGOTSKY, Lev. **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.