

A OPERAÇÃO DE SUBTRAÇÃO EXPLORADA A PARTIR DE UM JOGO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Alice Maria Florencio Felix da Silva ¹
Ingrid Vanize da Cunha Leite ²

RESUMO

Este artigo foi desenvolvido mediante as pesquisas quantitativa e qualitativa aplicada em uma escola da rede municipal de Recife com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa foi verificar como a vivência de um jogo matemático sendo utilizado como recurso de didático poderia auxiliar na aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo matemático das Estruturas Aditivas com a operação de subtração. A metodologia da pesquisa foi organizada em três etapas. Primeiro, os alunos passaram por um pré-teste com questões que abordam situações problema de estruturas aditivas envolvendo a operação de subtração, com o objetivo de sondar os conhecimentos dos alunos sobre o conteúdo. Posteriormente, vivenciaram um jogo matemático que envolve a operação de subtração. E por fim, foi aplicado o pós-teste com questões do mesmo conteúdo do pré-teste para analisar se os alunos avançaram após a vivência com o jogo. Após análise dos dados coletados durante a pesquisa, foi possível verificar que o jogo trouxe para os alunos melhor habilidade com as situações problemas de subtração e o raciocínio do cálculo mental, representando uma positiva estratégia de ensino para prática de sala de aula e para o ensino da Matemática.

Palavras-chave: Matemática, Subtração, Jogos, Alfabetização.

INTRODUÇÃO

Visto que a matemática está presente na vida do ser humano desde o momento que nasce e segue presente em vários aspectos, pode-se então dizer que a matemática estará sempre presente em nosso cotidiano. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) indica o ensino de matemática na Educação Básica deve acontecer relacionado com a realidade dos estudantes.

“§ 1º Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil” (BRASIL, 1996, p. 57).

¹ Graduando do Curso de Pedagogia do Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA allicefelix.16@gmail.com;

² Graduanda pelo Curso de Pedagogia do Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA ingridvanize2016@gmail.com.

É importante estimular nos estudantes o interesse pela Matemática, fazendo com que eles a vejam como um conhecimento que faz parte de sua rotina e seja atrativa. É fundamental desconstruir os muros existentes entre alguns alunos e essa disciplina, sendo necessário começar esse processo desde a alfabetização matemática.

Entre 2005 e 2015, houve um aumento dos municípios com maiores percentuais de estudantes com aprendizado adequado. Em 2005, 0,1% dos municípios tinha mais de 75% dos estudantes aprendendo o mínimo adequado à etapa. Esse índice saltou para 8,4% em 2015. Em matemática, também houve aumento. Em 2005, nenhum município tinha mais de 75% dos estudantes com aprendizado adequado. Em 2015, eram 4,2%. (TOKARNIA, 2017, p. 1).

Dessa forma, acredita-se da necessidade de investimentos financeiro do governo federal para programas de alfabetização que explorem os diferentes recursos didáticos para serem utilizados em sala de aula. Para Piaget (1973) o educador é fundamental no processo de construção dos conhecimentos dos estudantes, agindo como mediador na criação de formas de estimularem os alunos a participarem de ativamente das aulas no intuito que eles desenvolvam as competências pretendidas. Tezani (2016, p. 4) corrobora esta afirmação dizendo que

ao interferir na zona do desenvolvimento proximal, um educador estará contribuindo para movimentar os processos de desenvolvimento das funções mentais complexas da criança. Nesta zona, a interferência é mais transformadora.

Pesquisas recentes ainda revelam que adolescentes tem saído do ensino médio sem o conhecimento esperado em relação aos conteúdos dessa área de conhecimento, porém, mesmo sendo um direito o ensino da Matemática na educação básica,

A aprendizagem em português e matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental (EFII) estão estagnados e, no Ensino Médio, retrocederam. É o que apontam novamente os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2017, liberados hoje (30) pelo Ministério da Educação (MEC). De acordo com os resultados, apenas os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EFI) têm o que comemorar e demonstram um crescimento consistente nas duas áreas de conhecimento, reforçando a tendência das últimas edições da avaliação. (HONORATO, 2018 p. 1).

Ao comentar os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) no ano de 2017, Honorato (2018) fala sobre a constância com que o ensino fundamental tem progredido nas últimas avaliações e confirma a através dos resultados obtidos que ainda são necessárias mudanças nas estruturas de ensino da Matemática e Língua Portuguesa. Outro papel importante do educador é pesquisar meios e recursos para intermediar o processo de aprendizagem dos seus alunos. Um dos recursos com

grande potencialidade e que possui uma versatilidade é o jogo. Esse recurso didático pode é meio muito interessante de trabalhar no ambiente escolar. Segundo Duarte (2009, p.3) é possível explorar

o respeito e empenho na atividade de jogo é inclusivamente, um exercício de cidadania porque também na sociedade em que vivemos, temos regras de conduta e leis que se não as cumprirmos, teremos de ser responsabilizados pelos nossos atos.

Froebel *apud* Santos e Jesus (2016, p. 9) falam sobre a importância da vivência do jogo na infância e “elege o jogo o seu grande instrumento que, juntamente com os brinquedos faria a mediação para o autoconhecimento através do exercício da exteriorização da essência divina de cada criança.”

Neste trabalho o objetivo é analisar como a utilização do jogo como recurso didático pode influenciar na aprendizagem de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental em relação as estruturas aditivas com a operação de subtração. Tendo como objetivo específico compreender como a vivência de jogo matemático em uma turma do 3º do Ensino Fundamental contribui para o desenvolvimento dos conceitos sobre as estruturas aditivas. Para isso, foi utilizada a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990) e sua classificação sobre os tipos de problemas envolvidos nas estruturas aditivas.

METODOLOGIA

Este trabalho utilizou a pesquisa do tipo qualitativa e quantitativa, para compreender como o jogo utilizado como recurso didático pode contribuir para o desenvolvimento dos alunos na compreensão das situações problemas envolvendo a operação de subtração.

A pesquisa qualitativa de acordo com Proetti (2018, p. 4),

nos permite a busca, análise, interpretação e entendimento dos fatos e acontecimentos que, em alguns casos, poderão ser observados, definidos, manipulados, experimentados, controlados, recompostos e entendidos.

Além de que, ainda de acordo com o autor, as pesquisas qualitativas e quantitativas contribuem para o desenvolvimento da ciência e o aumento do saber do homem.

O grupo no qual foi realizada a pesquisa foram os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental da rede de Camaragibe, participaram os 14 alunos da turma.

Esta pesquisa foi organizada em três etapas. A primeira etapa foi aplicação de um pré-teste com 5 situações problemas de estruturas aditivas envolvendo a operação de

subtração. Sendo duas questões do tipo comparação e três do tipo transformação. A seguir no quadro 1 são apresentadas as situações problemas do pré-teste.

Quadro 1. Questões do pré-teste.

Situações problemas	Tipos de situações problemas
1- Havia 25 biscoitos no pacote, Carla comeu 13 biscoitos. Quantos sobraram?	Transformação
2- Rafael tem 16 anos e seu irmão Bruno tem 12 anos. Quantos anos Rafael é mais velho que seu irmão?	Comparação
3- João vendeu 33 picolés e Antônio vendeu 15 a menos que João. Quantos picolés Antônio vendeu?	Comparação
4- De uma caixa de 25 lápis, Letícia perdeu 11 lápis. Quantos lápis sobraram na caixa?	Transformação
5- André tinha 18 tampinhas, ganhou mais 7 e deu 12 ao seu primo. Com quantas tampinhas André ficou?	Transformação

Fonte: Próprios autores.

Para a segunda etapa da pesquisa utilizou-se o jogo “cubra a diferença” que faz parte do caderno de jogos do Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (2014). O jogo tem como objetivo identificar as quantidades, realizar contagem, perceber diferença entre quantidades e o cálculo mental de subtrações. No jogo cada aluno recebe uma cartela com com números de 0 a 5 e seis cartões, com a respectiva cor de sua cartela. Participam de 2 a 4 jogadores, para iniciar o jogo, defini no sorteio a ordem de cada jogador. O primeiro aluno joga os dois dados e o jogador deve calcular a diferença entre os números dos dois dados, cobrindo na cartela o resultado encontrado. Caso o cálculo apresente um número já coberto pelo cartão, o jogador deverá passar a vez. Ganha o jogo aquele que primeiro cobrir todos os números.

Para a segunda etapa da pesquisa utilizou-se o jogo “cubra a diferença” que faz parte do caderno de jogos do Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa – PNAIC

(2014). O jogo tem como objetivo identificar as quantidades, realizar contagem, perceber diferença entre quantidades e o cálculo mental de subtrações.

Após a vivência do jogo, os 14 estudantes passaram pela aplicação pós-teste, que também era composto por cinco situações problemas de estruturas aditivas envolvendo a operação de subtração. Essa etapa teve como objetivo analisar o desenvolvimento dos alunos após a vivência do jogo comparando com os resultados do pré-teste com o pós-teste.

REFERENCIAL TEÓRICO

Todos os alunos, dentro de si, têm algum tipo de conhecimento, justifica isso, o PCPE (PERNAMBUCO, 2012, p. 77) “são as situações trazidas de seu convívio social que deverão servir de ponto de partida para o trabalho com tais operações”. Ao falar sobre as estruturas aditivas é imprescindível compreender a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990). A Teoria dos Campos Conceituais, segundo Vergnaud (1990, p. 1) é “uma teoria psicológica do conceito, ou melhor, da conceitualização do real que permite situar e estudar as filiações e rupturas entre 3 conhecimentos, do ponto de vista do seu conteúdo conceitual”.

Dentro da Teoria dos Campos Conceituais é discutido por Vergnaud (1990, p. 9) as estruturas aditivas e as estruturas multiplicativas. De acordo com o autor as estruturas aditivas é “o conjunto das situações, cujo tratamento implica uma ou várias adições ou subtrações ou uma combinação destas operações, e também como o conjunto dos conceitos, teoremas e representações simbólicas que permitem analisar tais situações como tarefas matemáticas”, desse modo forma, é possível entender que as atividades matemáticas precisam explorar os diferentes tipos e significados das estruturas aditivas.

De acordo com Vergnaud (1990) as estruturas aditivas foram classificadas em três tipos. Em primeiro lugar, encontra-se o tipo composição, na perspectiva de Magina (2001, p. 69) “podemos dizer que os problemas de composição são os mais simples”, pois são problemas que se têm duas partes que se agregam para achar o resultado final. A segunda são os problemas de comparação que trazem situações em que se tem um referente, um referido e uma combinação entre essas duas partes. A última classificação são as situações de transformação, que consistem em relacionar o estado inicial com um estado final através de uma transformação, sendo de perda ou ganho.

O Programa Curricular de Pernambuco - PCPE (PERNAMBUCO, 2012, p. 77), orienta o trabalho com as operações de adição e subtração explorando os diferentes tipos e significados.

Para a adição e a subtração devem ser propostas, aos estudantes, atividades que levem à compreensão de: a) ações de juntar, separar e tirar; b) transformações de quantidades, com aumento ou diminuição; c) comparação de duas quantidades.

Na perspectiva do PCPE (PERNAMBUCO, 2012), esse tipo de atividade colabora para que os alunos aos poucos irão conhecer os diferentes problemas envolvendo a adição e subtração. Também, de acordo com o PCPE, esses exercícios tem a intenção de explorar situações de operações fundamentais partindo do convívio social dos alunos.

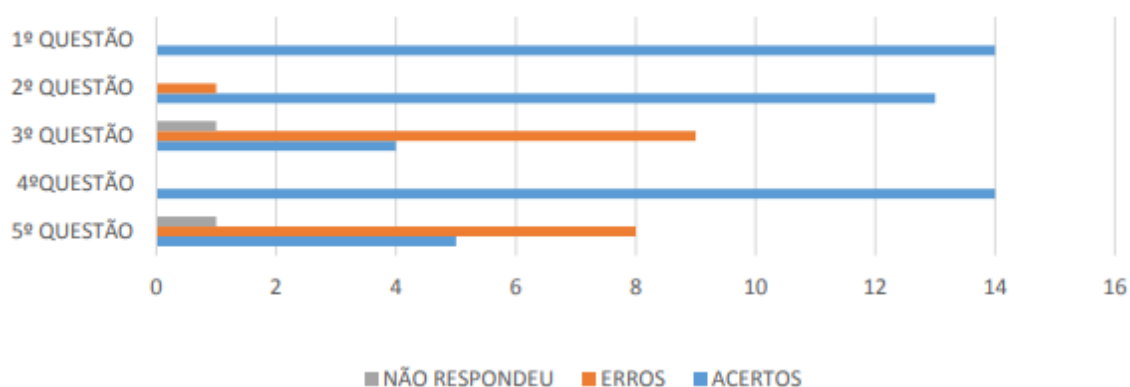
De acordo com Borin (1996), um dos motivos para a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la, desse modo os jogos podem ser empregados para construir e auxiliar no desenvolvimento de conceitos, bem como aprofundar os conteúdos já trabalhados. Como afirma Ramos (2017, p. 15) “O professor tem um papel determinante na mudança e na inovação do processo educativo”, por conta disso os docentes devem ter bastante diligência na hora de escolher ou elaborar os jogos para levar o estudante a adquirir conceitos matemáticos de relevância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguinte pesquisa foi dividida em três etapas sendo: pré-teste, vivência do jogo e pós-teste. A primeira etapa se deu com a aplicação de um pré-teste diagnóstico, que tinha como objetivo principal analisar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a situações problemas de estruturas aditivas com a operação de subtração.

A aplicação do pré-teste foi realizada na sala de aula dos alunos. Durante esse momento foi entregue o teste e solicitado que cada aluno fizesse individualmente. Porém, nas questões de número 3 e 5 muitos dos alunos perguntaram na hora como deveria ser feito. Nesse instante foi dito aos estudantes que fizessem como eles achavam que deveria responder. Alguns alunos apresentaram como estratégia de resolução a utilização de desenhos de palitinhos no lugar do algoritmo formal da subtração. O gráfico a seguir traz os resultados da aplicação do pré-teste.

Gráfico 1. Resultado pré-teste



Fonte: Próprios autores.

O gráfico 1 nos mostra que as questões de número 1 e 4 foram as que obtiveram os maiores números de acertos. Isso se deu pelo motivo de que as seguintes questões foram elaboradas baseadas no formato da transformação, de maneira que o valor inicial é informado da mesma maneira que o valor que foi retirado é exposto na questão, solicitando como resultado o valor final. Esse dado converge com a pesquisa de Magina (2001), no momento em que a autora alega que a situação mais simples é quando o estado inicial e a transformação são conhecidos e pede-se o estado final.

É importante perceber que a questão 5, que é também do tipo transformação, teve uma quantidade insatisfatória de acertos. Isso ocorreu pelo fato de o problema envolver duas operações distintas para a sua resolução, uma operação de adição e depois uma operação de subtração. Porém, os estudantes, em sua maioria, entenderam como se fosse uma única operação e subtraíram todos os números.

A questão de número 3, de comparação, também não apresentou quantitativo de acertos grande, isso ocorreu pelo fato da operação apresentar apenas o valor de um a das partes e sua relação, sendo assim uma forma de problema mais complexo como afirma Magina (2001). Outro ponto importante dessa questão, é que na operação de subtração utilizada, solicitava um cálculo com reserva e a turma ainda não dominava esse tipo de cálculo, por esse motivo tentaram outro tipo de estratégia como o uso dos palitinhos.

Para a segunda etapa da pesquisa foi vivenciado em sala de aula o jogo “cubra a diferença” sugerido no caderno de jogos do Pacto Nacional de Alfabetização na Idade

Certa – PNAIC (2014). O objetivo do jogo é identificar as quantidades, realizar contagem, perceber diferença entre quantidade e o cálculo mental de subtrações.

No jogo cada aluno recebe uma cartela com números de 0 a 5 e seis cartões, com a respectiva cor de sua cartela. Participam de 2 a 4 jogadores, para iniciar o jogo, define no sorteio a ordem de cada jogador. O primeiro aluno joga os dois dados e o jogador deve calcular a diferença entre os números dos dois dados, cobrindo na cartela o resultado encontrado. Caso o cálculo apresente um número já coberto pelo cartão, o jogador deverá passar a vez. Ganha o jogo aquele que primeiro cobrir todos os números.

Durante a aplicação do jogo percebe-se grande interesse dos alunos presentes, todos ficaram entusiasmados com a aula sendo executada de uma maneira diferente, dinâmica e movimentada. Nenhum dos alunos precisou do auxílio do lápis e do papel para realizar os cálculos solicitados no momento do jogo. Também, a maioria das crianças utilizaram o cálculo mental para chegar as respostas, porém, alguns ainda recorreram a utilização da conta nos dedos. Na tabela 1 é apresentada o comparativo do pré-teste em relação as situações problemas do pós-teste, com vivência do jogo nesse intervalo de um teste para o outro.

Tabela 1. Resultados Pré-teste e Pós-teste.

Tipos de problemas	Pré-teste	Pós-teste
1- Transformação	14 Acertos	14 Acertos
2- Comparação	13 Acertos/1 Erro	14 Acertos
3- Comparação	4 Acertos/9 Erros	9 Acertos/5 Erros
4- Transformação	14 Acertos	14 Acertos
5- Transformação	5 Acertos/8 Erros	6 Acertos/7 Erros

Fonte: Próprios autores.

Percebe-se então, que houve um maior desenvolvimento nos resultados do pós-teste comparado aos do pré-teste. As questões do tipo comparação apresentaram um maior aumento de acertos comparado as do tipo transformação. Isso ocorreu devido a vivência do jogo em sala de aula. Muitos alunos relataram que ficou mais fácil compreender as situações problemas do tipo comparação depois do jogo, pois várias vezes durante as jogadas foi necessário pensar em quanto faltava de um número para o outro do que transformar uma situação já existente.

Apesar das questões de transformação apresentarem um número menor de acertos do pré-teste para o pós-teste, é importante salientar que as questões de número 1 e 4, de

transformação apresentaram 100% de acerto. Porém, a questão 5, também do tipo transformação não obteve o mesmo resultado. Isso ocorreu devido a situação problema abordar a combinação das duas operações da estrutura aditiva, as operações de adição e subtração. Esse dado é importante, pois é um indicativo que esses alunos ainda precisam explorar mais situações problemas com essa estrutura. De acordo com Ramos (2017, p. 13)

No cotidiano das salas de aula é possível perceber nos alunos certa dificuldade na aprendizagem, quando este, está relacionado com conceitos matemáticos. Perante tal situação deve-se construir estratégias matemáticas que facilitem a aprendizagem do alunado na tentativa de sanar as dúvidas que cercam tal problemática, no contexto da reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem, atento tanto às características do aluno quanto as características do professor, já que ambos são "peças-chave" para compreender o contexto da aprendizagem escolar.

A partir disso, pode-se interligar essa assertiva segundo o que nos diz Lacerda (2012) que a questão não é ensinar como o aluno deverá agir, mas, por meio dos jogos e brincadeiras apresentar um novo modo para criança desenvolver a sua imaginação e raciocínio lógico identificando as suas inteligências múltiplas e diversificadas maneiras de pensar, no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. Percebe-se então, que o trabalho realizado em classe com o jogo proporcionou para os alunos não só a melhoria na quantidade de acertos, mas também, o avanço nas questões que exploram o raciocínio com o cálculo mental, apresentando mais agilidade e rapidez na resolução das questões propostas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da vivência das etapas desta pesquisa, pode-se concluir que o jogo sendo utilizado como recurso didático, pode ser um instrumento importante para prática docente. Também, na área de conhecimento da Matemática, ele pode ser explorado para trabalhar os conteúdos de uma forma mais lúdica e interessante.

Destaca-se também, que o jogo permite que o docente possa realizar observações comportamentais e do desenvolvimento cognitivo dos seus alunos. E partir desses momentos, podem ser feitas avaliações sobre as aprendizagens e possíveis dificuldades específicas de cada aluno. Por isso é necessário que novas pesquisas e estudos acerca da relevância da utilização do jogo como recurso didático sejam

realizados, não só nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como também, explorar outros conteúdos matemáticos.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 13 set. 2019.

DUARTE, José Adelino. **O jogo e a criança**: Estudo de caso. 2009. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências da Educação Supervisão Pedagógica, Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, 2009.

Educação em Revista, Marília, 2006, v.7, n.1/2, p. 1-16.

HONORATO, Priscilla. **SAEB 2017**: O que diz a última avaliação de aprendizagem do país. 2018. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/saeb-2017-o-que-diz-a-ultima-avaliacaosobre-a-educacao-do-pais>. Acesso em: 29 set. 2019.

MAGINA, Sandra. CAMPOS, Tânia. **As estratégias dos alunos na resolução de problemas aditivos: um estudo diagnóstico**. São Paulo. Vol. 6. Nº 1, pág. 57-58, 2004.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação de Pernambuco. **Parâmetros para a Educação Básica do estado de Pernambuco**: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Recife: SEDUC-PE, 2012.

PROETTI, Sidney. **As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica**: um estudo comparativo e objetivo. Lumen, Adamantina, v. 4, n. 4, p.1-23, jun. 2018.

RAMOS, Taurino Costa. **A importância da matemática na vida cotidiana dos alunos do ensino fundamental II**. Disponível em: https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/20171/11_IMPORTANCIA_MATEMATICA.pdf. Acesso em: 28 set. 2019.

SANTOS, Alexandra Lima; JESUS, Evanildes Santos de. **Influência das concepções de Friedrich Froebel nas atuais propostas pedagógicas**. 2016. 11 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Faculdade São Luís de França, [s.n.], 2016. Disponível em: <https://portal.fslf.edu.br/wpcontent/uploads/2016/12/tcc13.pdf>. Acesso em: 22 set. 2019.