

# O JOGO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA INTERVENÇÃO ABORDANDO AS ESTRUTURAS ADITIVAS.

Débora Silva dos Santos<sup>1</sup>

Josane Priscila Oliveira de Albuquerque Galiza<sup>2</sup>

Julia Calheiros Cartela de Araujo<sup>3</sup>

## RESUMO

O presente artigo propõe uma discussão teórica e prática que tem como base os estudos da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990, 1993, 1998, 2001), a respeito da construção do campo conceitual das Estruturas Aditivas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa que destaca a contribuição do jogo matemático “Dez Pontos” adaptado, para construção do campo conceitual das Estruturas Aditivas em alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. Para isso, foi realizado um pré-teste de sondagem com resolução de situações problemas, depois uma intervenção com o jogo, e posteriormente um pós-teste para analisar os avanços dos alunos com um grupo experimental passando por todas as etapas e um grupo controle. Um dos resultados desse estudo é que os dois grupos avançaram no quantitativo de acertos no pós-teste, porém o grupo que teve a intervenção com o jogo apresentou um número de acertos superior ao dobro do pré-teste. Também, foi identificadas dificuldades dos alunos em relação ao cálculo relacional e numérico para resolução das situações problema de estrutura aditiva. Com resultados obtidos esse trabalho confirma assim, a importância do professor em ofertar jogos matemáticos em suas aulas como um recurso pedagógico para ampliar as possibilidades de se trabalhar o ensino da Matemática.

**Palavras-chaves:** Estruturas Aditivas; Jogo Matemático; Cálculo Numérico e Relacional.

## 1. INTRODUÇÃO

Sabemos que a matemática tem grande importância em nosso cotidiano, estando presente em vários momentos da nossa vida. Para tanto, o seu ensino e aprendizagem precisam ser construídos diariamente, respeitando cada faixa etária dos estudantes. De acordo com o PCN (BRASIL, 1997, p. 32):

[...] não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.

Portanto, a partir desse entendimento, sabemos que o professor não tem apenas um único caminho eficaz para ajudar o aluno na construção da sua aprendizagem, mas, possui

<sup>1</sup> Concluinte do curso de Pedagogia – UFPE, Recife/PE, debora.silva2014.1@gmail.com

<sup>2</sup> Psicóloga e Concluinte do curso de Pedagogia – UFPE, Recife/PE, priscila.albuquerque\_@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda da Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – UFPE, professora efetiva da rede Municipal do Recife, professora do Ensino Superior do Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA.

recursos didáticos que podem facilitar e ampliar as possibilidades para se trabalhar o ensino da Matemática em sala de aula.

Ainda, de acordo com o BNCC (2016, p. 131):

O estudante deve ser motivado a, em seu percurso escolar, questionar, formular, testar e validar hipóteses, buscar contraexemplos, modelar situações, verificar a adequação da resposta a um problema, desenvolver linguagens e, como consequência, construir formas de pensar que o levem a refletir e agir de maneira crítica sobre as questões com as quais ele se depara em seu cotidiano.

Para tanto, os jogos matemáticos, se convenientemente planejados, são um recurso pedagógico eficaz para o ensino e aprendizagem do conhecimento matemático. Vygotsky (1984) afirmava que através do jogo a criança aprende a agir numa esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações.

Assim, nesse trabalho utilizamos o jogo matemático para explorar a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990, 1993, 1998, 2001), visto que, essa teoria nos fornece elementos para a análise e estudo das dificuldades dos estudantes e constitui uma ferramenta poderosa para a construção de situações problema. Abordamos o campo conceitual das Estruturas Aditivas atentando para a noção de que existem conceitos que não devem ser estudados de forma separada, como por exemplo, as operações de adição e subtração.

Diante desse cenário é necessário, pois, desde cedo ofertar diversas situações desafiadoras e estimuladoras para crianças. Utilizamos aqui, como desafio um jogo que aborda os diferentes significados das Situações Problemas de Estruturas Aditivas, que envolvem as operações de adição e subtração. Uma vez que, por meio da situação criada, das regras estabelecidas, elas poderão, seguramente, desenvolver a autonomia, além de adquirir, desenvolver e consolidar conhecimentos matemático.

A partir destas considerações respondemos como o jogo “Dez Pontos” adaptado, da coleção “Cadernos do Mathema” da Kátia Smole, Maria Diniz e da Patrícia Cândido (2007, p.125), contribuiu para construção do conceito das Estruturas Aditivas por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda identificamos o desempenho de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental em Estruturas Aditivas antes e após de um procedimento de intervenção com um jogo, analisando de forma comparativa o processo de intervenção com o grupo experimental e o com grupo controle, além do seu efeito sobre as resoluções de problemas aditivos após o jogo.

Considerando assim, sua importância, o presente estudo, visa contribuir, para efetivação e promoção de um ambiente seguro e desafiador, onde as crianças possam desenvolver noções básicas das operações de adição e subtração e a comparação de quantidades, bem como, relacionar as operações entre si, fazer estimativa do resultado e a

efetuar operações de adições e subtrações mentalmente de forma prazerosa e lúdica. Considerando assim, que todas as crianças devem estudar a matemática de forma atrativa, sugerindo como alternativa a forma de jogo (ALMEIDA, 2003, p. 38).

Deste modo, o interesse pelo tema se deu através da necessidade de trabalhar conteúdos conceituais e procedimentais das Estruturas Aditivas nos anos iniciais com o auxílio do jogo como recurso didático de aprendizagem matemática pensando que, além de explorar os conceitos matemáticos, podemos fomentar a criança como produtora de conhecimento, tomando decisões, pensando por conta própria e resolvendo problemas reais. A razão desse interesse, também se prende ao fato de analisarmos se uma intervenção realizada com um jogo no ensino das estruturas aditivas na sala de aula contribui para o aprendizado do aluno. Além de, não encontrarmos resultados de pesquisas na UFPE sobre o jogo “Dez Pontos” queremos contribuir com a aplicação e análise deste.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O referencial teórico desta pesquisa está estruturado com quatro subtópicos: estudos sobre a Teoria dos Campos Conceituais, Estruturas Aditivas, Cálculo Numérico e Cálculo Relacional e o Jogo como recurso de Aprendizagem Matemática.

### **2.1 A Teoria dos Campos Conceituais**

A teoria dos "Campos Conceituais" de Vergnaud (1990, 1993, 1998, 2001) fornece elementos para a análise e estudo das dificuldades dos estudantes e constitui uma ferramenta poderosa para a construção de situações problema. Isto porque ela apresenta um quadro coerente para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem de competências complexas. Deste modo, esta teoria nos leva à percepção de como os alunos constroem o conhecimento matemático. Por ser uma teoria Psicológica Cognitivista do processo de conceitualização do real, nos permite estudar, localizar e compreender a formação e desenvolvimento de conceitos matemáticos dos alunos a partir da observação de suas estratégias de ação.

A complexidade citada por Vergnaud (1994) provém do fato de que os conceitos matemáticos traçam seus sentidos a partir de uma variedade de situações e que cada situação normalmente não pode ser analisada com a ajuda de um único conceito, mas, ao contrário, ela requer vários deles. Assim, de acordo com essa teoria, a compreensão de um conceito, por mais simples que seja não emerge apenas de um tipo de situação, assim como uma simples situação sempre envolve mais do que um único conceito (Vergnaud, 1983).

Vale salientar que, as competências dos estudantes vão se desenvolvendo ao longo do tempo. Normalmente, constroem um campo conceitual através da experiência na vida diária. Em geral, segundo Vergnaud (1988, p. 141) “quando defrontados com uma nova situação, o estudante usa o conhecimento desenvolvido através de experiência em situações anteriores, e tentam adaptá-lo a esta nova situação”. Portanto, a aquisição do conhecimento se dá, em geral, por meio de situações e problemas com os quais o aluno tem alguma familiaridade. Logo, o conhecimento conceitual deve emergir dentro das situações problemas.

Assim, o Campo Conceitual pode ser definido ainda segundo Magina (2001) como um conjunto de problemas ou situações cuja análise e tratamento requerem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais se encontram em estreita conexão uns com os outros. Nessa perspectiva, a construção de um conceito envolve uma terna de conjuntos que, segundo a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, é chamada simbolicamente de (S, I e R); onde S é um conjunto de situações que torna o conceito significativo, I é um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) e R é um conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para representar os invariantes.

Segundo Vergnaud (2008), os ganhos para quem usa essa teoria são enormes, pois o professor passa a compreender melhor o que se faz em classe. No caso da Matemática, é sempre perceptível que as crianças tenham necessidade de assimilar aquilo que pedimos que elas façam. Então, é necessário propor situações nas quais a soma e a subtração façam sentido para elas, e isso vale também para a escolha dos dados, não só para as contas. Vergnaud (2008) em entrevista afirma que “Se o professor vê os alunos errarem sem entender o percurso que estão trilhando, todo o trabalho se perde, não funciona”.

Portanto, a teoria de Campos Conceituais em Matemática engloba, entre outras, as noções de campo aditivo. Neste conceito de campo aditivo, os cálculos e as operações pressupõem um trabalho conjunto das situações de adição e de subtração pela estreita conexão existente entre elas. Deste modo, esta teoria na Matemática serve para melhor organizar as práticas em sala de aula, sendo extremamente importante que o professor questione, debata e socialize com a sua classe as soluções encontradas pelos alunos.

## **2.2 As Estruturas Aditivas**

Vergnaud (2001) afirma que a adição e subtração são exemplos de conceitos onde não faz sentido estudá-los isoladamente, mas sim dentro de um campo conceitual, o das Estruturas Aditivas. A partir da categorização das situações encontradas nas Estruturas

Aditivas, Vergnaud as classifica como: Composição (no qual nessa classe é possível relacionar parte-todo); Transformação (onde é possível relacionar estado inicial, uma transformação que leva a um estado final); Comparação (nessa classe é possível relacionar duas quantidades, as quais são denominadas referente, referido e relação). Assim, esta classificação oferece dados teóricos que ajudam a entender o significado das diferentes representações simbólicas da adição e subtração, além de servir de base para o cenário de experiências sobre esses processos matemáticos na sala de aula.

Esta teoria ainda contribui para que o professor possa compreender o amplo espectro de significações das operações, evidenciando a complexidade do trabalho a ser realizado para que os estudantes estendam os conceitos envolvidos nessas operações. Aqui temos os tipos de situações-problemas de estruturas aditivas conforme Magina (2001):

Composição: situações em que estão envolvidas as partes para formar o todo. Apresenta os seguintes desdobramentos: todo desconhecido e parte desconhecida.

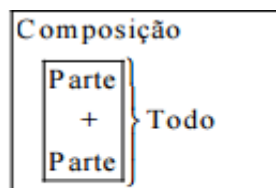


Figura 1: Modelo do diagrama para problemas de composição.  
FONTE: Magina (2001).

Transformação: a quantidade inicial é transformada por uma ação de ganho ou perda e, geralmente segue de uma pergunta solicitando a quantidade final. Apresenta os seguintes desdobramentos: resultado desconhecido – situação de acréscimo ou decréscimo; transformação desconhecida – situação de acréscimo ou decréscimo; ou serie inicial desconhecida - situação de acréscimo ou decréscimo.

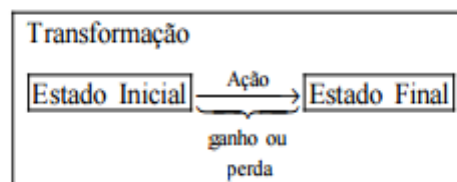


Figura 2: Modelo do diagrama para problemas de transformação.  
Fonte: Magina (2001).

Comparação: comparação de duas quantidades. Nestes problemas temos sempre uma quantidade cujo valor é especificado em relação ao valor de outra quantidade. A primeira quantidade recebe o nome de referido e a segunda recebe o nome de referente. Apresenta os

seguintes desdobramentos: relação desconhecida – termos a mais ou termo a menos; referente desconhecido – termos a mais ou termo a menos; e referido desconhecido – termos a mais ou termo a menos.

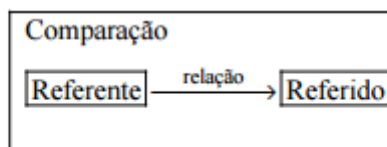


Figura 3: Modelo do diagrama para problemas de comparação.  
Fonte: Magina (2001).

Para a realização da intervenção escolhemos utilizar esses três tipos de situações-problemas das estruturas aditivas. No Pré-teste e no Pós-teste tinham questões relativos a esses três tipos e no jogo “Dez Pontos” teve o momento em que os alunos precisavam usar a composição, que foi quando eles tiveram que fazer a soma do resultado que dava nos dados para obter o todo e ao final de cada rodada; a transformação, foi usada quando os alunos precisavam pegar a quantidade inicial que eles tinham e adicionavam os 3 pontos se tivessem ganhado (o valor dos dados tinham que dar 7) ou subtraíam 1 ponto se tivessem perdido; e a comparação, foi usada no momento final do jogo onde perguntava quanto foi a pontuação do jogador 1 e do jogador 2 e também na última pergunta: “Quantos pontos o jogador que venceu fez a mais que o jogador que perdeu?”, para que eles pudessem fazer a comparação dos dois resultados.

### 2.3 O cálculo numérico e o cálculo relacional

A fim de investigar a compreensão das relações numéricas e dos procedimentos numéricos durante a resolução de problemas, Vergnaud (1991) distingue duas espécies de cálculo: o cálculo numérico e o cálculo relacional. O cálculo numérico consiste nas operações de adição, subtração, divisão e multiplicação, já o cálculo relacional envolve as operações de pensamento necessárias para manipular as relações envolvidas no problema, não sendo, necessariamente, expressas ou explicadas pelas crianças, mas podendo ser descritas por suas ações. Como afirma Vergnaud (1991) apud Moura e Espindola (2016, p. 1):

O cálculo relacional é voltado para os procedimentos anteriores ao cálculo propriamente dito em que o aluno busca a melhor opção para a resolução do problema a ele apresentado, a melhor operação. E, o cálculo numérico, relativo aos conhecimentos operacionais matemáticos, mais precisamente, relacionado à execução de algoritmos.

É papel do professor ofertar diferentes tipos de problemas aditivos ou multiplicativos, conforme faixa etária, para que possa estimular o aluno quanto à variedade de

estratégias de resolução de problemas. Também, é importante que ele proponha problemas desafiadores, que provoquem um conflito cognitivo, estimulando as crianças a usar ou criar novas estratégias para resolvê-los.

Uma vez que, o fator que pode contribuir para algumas dificuldades das crianças, segundo Nascimento e Selva (2006) é o fato de que os professores tradicionalmente têm dado maior atenção ao ensino dos procedimentos, tal como o algoritmo do que à compreensão das relações envolvidas nos problemas. Portanto, devido à necessidade de mudar a forma no qual é repassada o ensino das estruturas aditivas, a aprendizagem da criança tem que acontecer com atividades que lhe tragam sentido e significado.

#### **2.4 O jogo como recurso didático de aprendizagem Matemática**

Os maiores problemas ao ensinar matemática nos anos iniciais, na visão de Smith e Strick (2001), estão nas dificuldades atribuídas à atenção, à memória, à atividade perceptível motora, aos problemas nas atividades verbais, à organização espacial, à falta de consciência, pelo desinteresse do aluno ou até mesmo à falta de um apoio familiar e de materiais. Sendo todos esses elementos compreendidos como fatores internos ou externos no modo de ensinar Matemática.

Além dessas dificuldades encontradas na aprendizagem da Matemática, um dos fatores que implicam diretamente na formação individual dos alunos, está ligada as questões emocionais, conforme Parolin e Salvador (2002):

As representações negativas, associadas às dificuldades que se manifestam no contexto do ensino e da aprendizagem, da Matemática podem dificultar ainda mais a apropriação dos conceitos matemáticos, pois os fatores emocionais podem exercer significativa influência na aprendizagem, podendo diminuir o desempenho cognitivo e impossibilitar a reflexão objetiva.

Portanto, perante estas dificuldades, a utilização de jogos matemáticos como recurso didático significativo e atrativo contribui para a aprendizagem dos alunos. Segundo Azevedo, Bezerra e Borges (2015), o lúdico tem um papel bastante importante para a construção do aprendizado do aluno. Com o lúdico se trabalha a criatividade das crianças, podendo então ser observado como o aluno se comporta durante a aplicação do jogo e ao longo desse processo, já que é através dele que se é possível verificar qual foi o aprendizado do aluno durante a intervenção e do que ele levará para além da sala de aula. De acordo com o PNAIC (BRASIL, 2014, p. 5):



O jogo possibilita aos alunos desenvolver a capacidade de organização, análise, reflexão e argumentação, uma série de atitudes como: aprender a ganhar e a lidar com o perder, aprender a trabalhar em equipe, respeitar regras, entre outras.

Por conseguinte, os jogos matemáticos oferecem benefícios aos alunos, como por exemplo: promovem o desenvolvimento de agilidades e habilidades matemáticas, incentivam a resolução de problemas, auxiliam a concentração e proporcionam a capacidade de se colocarem no lugar do outro.

Piaget (1978) classificou os jogos sob três formas de assimilação: os jogos de exercício, próprios do período sensório-motor, os jogos simbólicos, presentes desde o período pré-operatório, e os jogos de regra, característicos do período operatório. Para tanto, vale destacar ainda os seus estudos no que diz respeito aos quatro estágios na maneira como as crianças jogam: a) Jogo motor e individual: a criança “joga” sozinha, esse jogo é compreendido como tudo que a criança consegue fazer, uma vez que cognitivamente não é capaz de seguir uma regra; b) Jogo egocêntrico (2 a 5 anos): a criança passa a imitar seus colegas mais velhos, porém continuam jogando sozinhas.

Durante as idades de 5 a 6 anos, as crianças continuam no jogo egocêntrico, no entanto, começam a transitar quando comparam suas atuações e tentam ganhar, diferentemente entre os 2 e 5 anos, onde não havia intencionalidade de ganhar; c) Cooperação incipiente (7 e 8 anos): marcada pela competição e cooperação na elaboração das regras; e d) Codificação das regras (11 e 12 anos) quando já interpretam as regras do jogo.

Diante desse mapeamento comportamental do modo como as crianças jogam e das formas de assimilação, destacamos a existência da regra e da competição. A regra, por sua vez, passa a ser fundamental, uma vez que, permitirá o trabalho com a interação social, fazendo com o que, desde cedo, a criança passe a saber da sua existência e sua importância. Já a competição, quando trabalhada em um ambiente seguro, propõe a possibilidade do desafio, do querer superar obstáculos, além de, trabalhar com o incômodo gerado por não controlar todos os resultados.

Assim, através de estratégias pedagógicas e intencionalidades claras, o uso do jogo como recurso didático desenvolvem a autonomia das crianças. Com relação ao desenvolvimento cognitivo, as crianças podem tornar-se mais curiosas, críticas e confiantes em suas decisões, contribuindo também para o processo de tomada de decisão, estimulando a iniciativa, o questionamento e a problematização.

Na aprendizagem matemática, o jogo de regras possibilita à criança construir relações qualitativas, aprender a raciocinar e a questionar seus erros e acertos. Ampliando o

desenvolvimento do raciocínio, a construção da noção de número, da capacidade de dedução e do desenvolvimento de instrumentos intelectuais para compreensão das operações como adição, subtração, divisão e multiplicação, que o acompanharão ao longo da vida.

Portanto, escolhemos aplicar o jogo “Dez Pontos” com os alunos de 8 e 9 anos, pois conforme Piaget (1978) diz, esta idade está marcada pela competição e cooperação na elaboração das regras. Deste modo, o jogo “Dez Pontos” trabalha tanto com a competição entre a dupla que no final só terá um ganhador, quanto também o respeito a regra do jogo, já que eles terão que fazer as operações de adição ou subtração para conseguirem chegar ao resultado final, que é onde entra a comparação de quantidades.

### 3. MÉTODOS

Para investigar como o jogo “Dez Pontos” contribui para construção do conceito das Estruturas Aditivas por alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, foi aplicado um pré-teste de sondagem, intervenção com o jogo “Dez Pontos” e um pós-teste. Desta forma, a pesquisa tem caráter qualitativo e quantitativo. Segundo Chizzotti (1995, p. 79), na perspectiva qualitativa:

Parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito.

Ainda, segundo Gerhardt e Silveira (2009) a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social ou de uma organização. Deste modo é importante caracterizar a pesquisa como também sendo de caráter quantitativo, como afirma Serapioni (2000, p. 188) "A investigação quantitativa atua em níveis de realidade e tem como objetivo trazer à luz dados, indicadores e tendências observáveis". Fonseca (2002, p. 20) afirma que:

A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. [...] recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

A pesquisa foi de inspiração experimental, pois a partir de hipóteses do objeto de estudo, pode-se ter um maior controle sobre os caminhos percorridos. A pesquisa assim, foi realizada em uma escola da Prefeitura do Recife, na turma do 3º ano do Ensino Fundamental. No primeiro momento foi realizado um pré-teste explorando as situações de composição, transformação e comparação, encontradas nas Estruturas Aditivas com toda a turma, com o objetivo de fazer uma

sondagem dos conhecimentos dos estudantes sobre os conteúdos matemáticos das Estruturas Aditivas.

O pré-teste consiste em 5 questões de situações-problemas de Estruturas Aditivas: 1 de composição, onde nessa classe é possível relacionar parte-todo. Foi informando as partes e solicitado o todo; 2 de transformação, nessa classe é possível relacionar estado inicial, uma transformação que leva a um estado final. Sendo apresentando a perda e pedindo o estado final; e 2 de comparação, nessa classe é possível relacionar duas partes comparando-as, tendo sempre duas partes as quais são denominadas referente e referido e uma relação. Mais especificamente utilizaremos o termo “a mais”, sendo uma para ser solucionada através da operação de adição e outra pela operação de subtração. Como mostra o quadro 1 a seguir:

Quadro 1. Situações problemas do pré-teste

1) Em uma pista de boliche, Tiago derrubou na primeira rodada, 7 pinos. Na segunda rodada, derrubou 5 pinos. Quantos pinos ao total Tiago derrubou?	Composição – todo desconhecido
2) Camila foi em uma festa infantil e recebeu de Helena uma sacolinha com 14 doces. Continuou a andar na festa e ganhou mais 8 doces de Maria. Com quantos doces Camila ficou no total?	Transformação – situação de acréscimo – resultado desconhecido
3) Lucas levou 16 bolinhas de gude para brincar na caixa de areia do parque. Lá, perdeu 7 bolinhas. Com quantas bolinhas de gude Lucas voltou para casa?	Transformação – situação de decréscimo – resultado desconhecido
4) Em uma festa infantil, Luciana comeu 7 brigadeiros e Maria comeu 13 brigadeiros. Quantos brigadeiros Maria comeu a mais que Luciana?	Comparação – termo a mais – relação desconhecida
5) Bruno e Júlia fazem coleção de gibis. Bruno tem alguns e Júlia tem 7 a menos que ele. Se Júlia tem 25 gibis em sua estante, quantos gibis Bruno tem?	Comparação – termo a menos – referente desconhecido

No segundo momento, foi realizada a intervenção com a vivência do jogo “Dez Pontos” em uma sala apoio do colégio. Esse momento aconteceu com metade da turma, denominada de grupo experimental ou grupo B. O grupo A consistiu no grupo controle da nossa investigação. Vale salientar que, o grupo controle não recebeu qualquer intervenção, sendo realizado na própria sala de aula, a fim de servir como referência-padrão às variáveis a que se submeteu o grupo experimental.

O terceiro momento foi a aplicação do pós-teste com o mesmo quantitativo e nível de questões do pré-teste, modificado apenas os nomes dos sujeitos envolvido nas situações-problema e os números utilizados nas situações, para verificação do desempenho dos alunos após a intervenção, com a finalidade de analisar o desempenho dos alunos em relação ao grupo controle, seus avanços e seus erros, após a intervenção com o jogo. O pós-teste configurou-se da seguinte maneira, conforme quadro 2 abaixo:

Quadro 2. Situações problemas do pós-teste

1) Em uma caixa há 12 chocolates brancos e 5 chocolates amargos. Quantos chocolates há nessa caixa?	Composição – todo desconhecido
2) Manuela tinha 16 figurinhas do Mickey Mouse. Ganhou 8 de sua mãe. Quantos figurinhas ela tem agora?	Transformação – situação de acréscimo – resultado desconhecido
3) Gustavo foi passar o final de semana na fazenda de sua avó e levou 24 maçãs. Lá, comeu 9 maçãs. Quantas maçãs sobraram?	Transformação – situação de decréscimo – resultado desconhecido
4) Rodrigo e Bruna colecionam selos. Rodrigo tem 7 e Bruna tem 32. Quantos selos Bruna tem a mais que Rodrigo?	Comparação – termo a mais – relação desconhecida
5) Eduarda e Gabriela fazem coleção de livros. Eduarda tem alguns e Gabriela tem 13 a menos que ela. Se Gabriela tem 25 livros em sua estante, quantos livros Eduarda tem?	Comparação – termo a menos – referente desconhecido

Escolhemos o jogo “Dez Pontos”, pois faz parte da coleção “Cadernos do Mathema” da Kátia Smole, Maria Diniz e da Patrícia Cândico (2007, p.125). Ele tem como objetivo “desenvolver a noção de adição e subtração e a comparação de quantidades. Além de, permitir relacionar as operações entre si, auxiliar a fazer estimativa do resultado e a efetuar adições e subtrações mentalmente.”. Vale salientar que o jogo foi adaptado para fins pedagógicos no que diz respeito a mudança do nome “adversário” para “jogador 2”.

No momento do jogo, o grupo B, organizado em duplas, recebeu dois dados e uma folha de registros. O jogo consistiu basicamente em montar-se as duplas, onde um dos alunos é o jogador 1 e o outro é o jogador 2. Cada rodada foi formada por 10 lançamentos. Cada participante começou com 10 pontos iniciais e a cada vez que o jogador, ao lançar os dados, obteve a soma igual a 7, ele somou 3 pontos a sua pontuação anterior. Cada vez que o jogador, ao lançar os dados obteve uma soma diferente de 7, ele subtraiu 1 ponto da sua pontuação anterior.

Vale salientar que, o resultado de cada lançamento, bem como o cálculo realizado, foi anotado na folha de registro. Assim, o participante com o maior número de pontos ao final de 10 lançamentos vence o jogo. Este momento serviu para sondar como aos alunos lidam de forma prática com os conceitos matemáticos abordados pelo jogo.

Destacamos neste momento que, durante os lançamentos dos dados e no preenchimento do resultado, exploramos o conceito de transformação de quantidades. O conceito de composição foi explorado ao final de cada rodada e o conceito de comparação, permeou todas as etapas do jogo, desde o lançamento dos dados como ao final de cada rodada quando comparado os pontos somados entre jogador 1 e jogador 2, preenchendo o “somou 7? Sim ou não” assim como, ao final do jogo para decidir o vencedor.

Desse modo, após a coleta de dados, identificamos o desempenho dos alunos antes e depois do procedimento de intervenção, bem como foi feita uma análise de forma comparativa da intervenção com grupo experimental e o grupo controle no que diz respeito a construção do campo conceitual das Estruturas Aditivas.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Primeira Etapa: Pré-Teste

O pré-teste foi aplicado com 20 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de uma Escola da Prefeitura do Recife. O pré-teste elaborado é composto de 5 questões sobre situações-problemas de estruturas aditivas, sendo 1 de composição, 2 de transformação e 2 de comparação. O pré-teste tem por objetivo fazer uma sondagem dos conhecimentos dos alunos sobre os assuntos que estavam sendo abordados, como também das dificuldades apresentadas pelos mesmos na resolução das questões.

Durante a aplicação do pré-teste percebeu-se que a maior dificuldade apresentada pelos alunos foi em relação à identificação de qual operação deveria ser utilizada para responder à questão. Ou seja, se o problema matemático era resolvido pela operação de adição ou subtração.

Assim, após a aplicação do pré-teste com toda a turma, foi realizado uma análise dos dados obtidos a partir das respostas dadas pelos alunos. A partir da análise do pré-teste, foi construída uma tabela (tabela 1) trazendo o quantitativo de acertos, quando o aluno responde corretamente ao que se pede a situação problema; parcialmente acerto, quando os estudantes solucionam parcialmente as questões, ou seja, o aluno acerta o cálculo relacional, mas erra o cálculo numérico; erro, quando o estudante não consegue chegar ao resultado correto no final e também não faz o cálculo relacional correto da questão.

Tabela 1: Levantamento de resultados do pré-teste.

Tipo de problema	Questões	Acerto		Parcialmente acerto		Erro		Total de questões respondidas
		A	B	A	B	A	B	
Composição	Composição – todo desconhecido	8	5	2	2	1	2	20
Transformação	Transformação – situação de acréscimo – resultado desconhecido	5	4	4	3	1	3	20
	Transformação – situação de decréscimo – resultado desconhecido	4	4	2	1	7	2	20
	Comparação – termo a	4	1	0	1	6	8	20

Comparação	mais – relação desconhecida							
	Comparação – termo a menos – referente desconhecido	3	1	2	1	9	4	20
TOTAL		39		18		43		100

Fonte: As próprias autoras.

A tabela acima apresenta o quantitativo de acertos, parcialmente acertos e erros de acordo com cada questão, pode-se observar também que os 20 alunos que participaram da coleta responderam todas as questões. Com base nesses dados é possível ver que a diferença do quantitativo de acertos presentes nas questões de transformação e comparação foi menor em relação à questão de composição.


Na tabela é possível perceber que o problema de composição, foi a questão do pré-teste com mais quantitativo de acertos, esse dado converge com o que Magina (2001) traz, que os problemas de composição, são considerados problemas mais simples de serem solucionados.

Ao observar a tabela é possível perceber que houve 43 erros e 39 acertos no total, e 18 parcialmente acertos. Esses dados apontam que os alunos ainda não tinham se apropriado acerca do conteúdo das Estruturas Aditivas. Essa dificuldade apresentada pelos alunos se deu pelo cálculo relacional das operações, no qual erravam na escolha da operação, adição ou subtração, que deveria ser usada na busca da resolução, como também, no cálculo numérico, errando na operacionalização dos números.

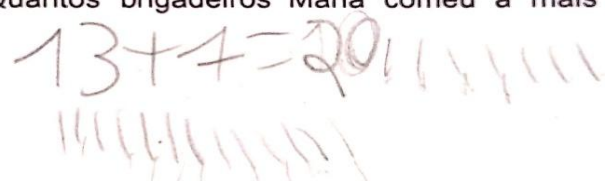
Percebe-se que a questão que apresentou maior quantitativo de erro, se deu na questão 4, com um total de 14 erros, 5 acertos e 1 parcialmente erro. A questão aborda o problema de comparação com o termo a mais, só que para sua resolução era necessário fazer a operação de subtração. Porém, muitos alunos quando leram o problema e viram o termo “a mais” fizeram a operação de adição, errando assim o cálculo relacional do problema. O cálculo relacional segundo Vergnaud (1991) citado por Moura e Espindola (2006) é usado pelos alunos antes do cálculo em si, servindo como opção na busca da melhor operação para a resolução do problema. Esse exemplo de erro pode ser visto na figura 1.

Figura 1: Exemplo de erro no cálculo relacional e acerto no cálculo numérico.

4. Em uma festa infantil, Luciana comeu 7 brigadeiros e Maria comeu 13 brigadeiros. Quantos brigadeiros Maria comeu a mais que Luciana?



$13 + 7 = 20$



x

Fonte: Produção das pesquisadoras.

Esse tipo de erro apresentado pelos alunos no pré-teste, é discutido por Vergnaud (1982). O autor afirma que o uso dos termos “a mais” e “a menos” pode confundir os alunos na escolha da operação para resolução do problema. No exemplo da figura 1, o termo “a mais” fez com que a operação de adição fosse utilizada para resolução do problema e não a de subtração. Percebe-se que o aluno erra o cálculo relacional da questão, mas acerta no seu cálculo numérico, pois  $13 + 7 = 20$ . Nota-se também, a utilização da representação numérica através do registro icônico para solucionar o cálculo.

#### 4.2. Segunda Etapa: Intervenção

O jogo escolhido para trabalhar na intervenção foi o “Dez Pontos” adaptado, da coleção “Cadernos do Mathema” da Kátia Smole, Maria Diniz e da Patrícia Cândido (2007, p.125), pois aborda os conceitos básicos das Estruturas Aditivas. A utilização de jogos matemáticos como recurso didático contribui para a aprendizagem dos alunos. Trivelato e Oliveira (2006) afirmam que a utilização de recursos didáticos pedagógicos diferentes dos utilizados pela maioria dos professores (quadro e giz), deixam os educandos mais interessados em aprender. Assim, esses instrumentos possibilitam uma maior participação ativa a expressarem suas opiniões, interagindo com as informações.

Dessa maneira, o jogo foi vivenciado pelos alunos que participaram do pré-teste, sendo a turma dividida em dois grupos de acordo com a ordem alfabética. Foi decidido dividir a turma visto que, criamos um grupo experimental e um grupo controle. A intervenção com o jogo aconteceu em uma sala apoio da escola, pois, na sala de aula ficou o grupo controle que não recebeu nenhum tipo de intervenção e resolveu uma ficha de situações-problema usando lápis e papel conforme quadro 3.

Quadro 3: Ficha de situações problema usada com o grupo controle.

1) Patrícia recebeu R\$ 13,00 de seu pai e R\$ 11,00 de sua mãe para comprar pães, ovos e suco. Quanto Patrícia recebeu de seus pais?	Composição – todo desconhecido
2) Na cantina do colégio, Ricardo comeu durante uma semana 8 pastéis de carne. Na outra semana, ele comeu mais 12 pastéis de queijo. Quantos pastéis Ricardo comeu no total?	Transformação – situação de acréscimo – resultado desconhecido
3) Giovana levou 23 canetas hidrográficas em seu estojo para o colégio. Lá, perdeu 7 canetas. Com quantas canetas hidrográficas Giovana voltou para casa?	Transformação – situação de decréscimo – resultado desconhecido

4) Maria Clara tem 39 anos. Seu filho, Davi, tem 14 anos. Quantos anos Clara tem a mais que seu filho?	Comparação – termo a mais – relação desconhecida
5) Amanda e Aline estão colhendo flores no quintal da sua vó. Amanda já colheu algumas e Aline colheu 9 a menos que ela. Se Aline colheu 17 flores do jardim, quantas Amanda colheu?	Comparação – termo a menos – referente desconhecido

Fonte: Produção das pesquisadoras

A seguir é apresentado o resultado do grupo A (controle) na fase 2, no qual o grupo realizou situações problema de estrutura aditiva sem intervenção de nenhum material pedagógico.

Tabela 2: Resultado do grupo controle na fase 2.

Tipo de problema	Questões	Acerto	Parcialmente acerto	Erro	Total de questões respondidas
Composição	Composição – todo desconhecido	7	0	3	10
Transformação	Transformação – situação de acréscimo – resultado desconhecido	3	1	6	10
	Transformação – situação de decréscimo – resultado desconhecido	5	0	5	10
Comparação	Comparação – termo a mais – relação desconhecida	4	0	6	10
	Comparação – termo a menos – referido desconhecido	5	3	2	10
TOTAL		24	4	22	50

Fonte: As próprias autoras.

No que diz respeito ao grupo B (experimental), foi aplicado o jogo com a intervenção das pesquisadoras. Primeiramente foram organizadas as duplas, escolhidas por eles próprios, sem intervenção das pesquisadoras. Posteriormente, as regras do jogo foram explicadas, bem como seu objetivo e um roteiro com as regras fixadas no quadro, conforme quadro 4.

Quadro 4: Roteiro com regras do jogo “Dez Pontos” adaptado.

Roteiro e regras do jogo Dez Pontos (Adaptado para fins pedagógicos)
1) Montar as duplas.
2) Entregar a folha de registro e dois dados para cada dupla.
3) Definir quem é o jogador 1 e o jogador 2 a partir do lançamento de dois dados. Quem tirar a maior pontuação na soma dos lançamentos inicia o jogo e logo será o jogador 1, o outro, o jogador 2.
4) Cada rodada é formada por 10 lançamentos.
5) Cada jogador inicia o jogo com 10 pontos.
6) Pontuação – cada vez que o jogador (1 ou 2), ao lançar os dois dados, obter a soma igual a 7, ele irá somar 3 pontos a sua pontuação anterior.
7) Pontuação – cada vez que o jogador (1 ou 2), ao lançar os dois dados, obter a soma diferente de 7, ele irá



subtrair 1 ponto da sua pontuação anterior.

- 8) O resultado de cada lançamento deverá ser anotado na folha de registro, bem como o seu cálculo.
- 9) Ganha quem – ao final de 10 lançamentos obter o maior número de pontos ou se, antes do final dos 10 lançamentos um jogador (1 ou 2).

Fonte: Produção das pesquisadoras.

Para iniciar o jogo foi pedido para os alunos jogassem os dois dados e quem obtivesse a maior soma, seria o jogador 1, consequentemente o outro jogador seria o jogador 2. Em seguida, foi entregue a cada dupla, a folha de registro para que registrassem quantos pontos obtiveram durante as jogadas e seus respectivos cálculos.

Durante a intervenção, uma das pesquisadoras ficou com o grupo experimental e a outra com o grupo controle. No que diz respeito a execução do jogo, a cada jogada dos dois dados, se o aluno obtivesse soma igual a 7 ele somaria aos seus 10 pontos iniciais mais 3 pontos. Caso a soma dos dois dados fosse diferente de 7, ele subtraia dos seus 10 pontos iniciais 1 ponto. E assim sucessivamente repetindo essa lógica durante as 10 jogadas.

Durante o preenchimento da folha de registro, os alunos se mostraram bastante atentos, tanto que não houve erros nos registros de cada rodada do jogo, nem no local no qual eles informavam se somavam 7 ou não. Também, preencheram corretamente a pergunta final que dizia “Quantos pontos o jogador que venceu fez a mais que o jogador que perdeu? ”. Quando algum aluno ficava confuso em relação a execução do cálculo numérico, era solicitado que eles acrescentassem ou retirassem do valor anterior.

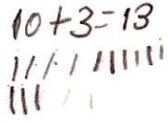
Figura 2: Folha de registro de uma dupla do grupo B

Lançamentos	1ª rodada Soma ?? Sim ( ) Não (x)	2ª rodada Soma ?? Sim ( ) Não (x)	3ª rodada Soma ?? Sim (x) Não ( )	4ª rodada Soma ?? Sim (x) Não ( )	5ª rodada Soma ?? Sim ( ) Não (x)
Jogador 1 10 Pontos	$\begin{array}{r} 10 \\ -1 \\ \hline 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ -1 \\ \hline 8 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ +3 \\ \hline 12 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ +3 \\ \hline 15 \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ -1 \\ \hline 14 \end{array}$
Jogador 2 10 Pontos	$\begin{array}{r} 10 \\ -1 \\ \hline 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ -1 \\ \hline 8 \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ +3 \\ \hline 11 \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -1 \\ \hline 10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 \\ -1 \\ \hline 9 \end{array}$
	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim (x) Não ( )	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)
	$\begin{array}{r} 13 \\ -1 \\ \hline 12 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ -1 \\ \hline 11 \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -1 \\ \hline 10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 \\ -1 \\ \hline 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ -1 \\ \hline 8 \end{array}$
	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)
	$\begin{array}{r} 8 \\ -1 \\ \hline 7 \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ -1 \\ \hline 6 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ -1 \\ \hline 5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ -1 \\ \hline 4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ -1 \\ \hline 3 \end{array}$
	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)	Soma ?? Sim ( ) Não (x)
Finalizando:	Pontuação do Jogador 1: <u>9</u> Pontuação do Jogador 2: <u>4</u> Quantos pontos o jogador que venceu fez a mais que o jogador que perdeu? <u>5</u>				

Fonte: As próprias autoras.

Sobre o cálculo relacional durante a intervenção com o jogo, os alunos não apresentaram dificuldades, logo respondiam que deveria ser pela operação de adição ou subtração. Porém, apresentaram dificuldades durante o cálculo numérico. Quando era percebida essa dificuldade, a pesquisadora intervia explicando como era feito o cálculo numérico, “a conta” e que poderiam utilizar diferentes estratégias de cálculo, como mostra no exemplo da figura 3.

Figura 3: Exemplo do registro em que o aluno utiliza diferentes estratégias de cálculo.

<p>Jogador 2 10 Pontos</p>	<p>Soma 7? Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não ( )</p>
	<p><math>10 + 3 = 13</math>  </p>

Fonte: As próprias autoras

Durante a intervenção, que permeou cerca de 40 minutos, os alunos mostraram-se atentos e participativos ao jogo. Em alguns momentos, surgiram dúvidas por parte dos alunos, porém eles faziam questionamentos para obter informações. Foram feitas perguntas como: “E se eu não acertar nenhuma vez a soma 7 nos dados? ”. Logo, nesse momento refletíamos sobre quais possíveis somas resultariam na soma 7 e quantas possibilidades ele teria.

Essa atitude de questionamento por parte dos alunos é muito importante, no qual o PCN (BRASIL, 1997) ressalta que o aluno precisa ser estimulado a questionar a sua própria resposta, como também questionar o problema, assim o ensino e aprendizagem não se dão por reprodução de conhecimentos e sim pela ação que constrói novos conhecimentos.

### 4.3 Terceira etapa: Pós-teste

O pós-teste foi aplicado seguindo o modelo proposto no pré-teste, ou seja, com cinco questões sobre situações-problemas de estruturas aditivas, sendo aplicado com os mesmos alunos que participaram do pré-teste e da intervenção com o jogo. Porém não foram as mesmas questões, foram modificados alguns nomes e valores. O objetivo do pós-teste, era verificar se o jogo “Dez Pontos” adaptado, da coleção “Cadernos do Mathema” da Kátia Smole, Maria Diniz e da Patrícia Cândido (2007, p.125), havia ajudado os alunos na compreensão dos

conteúdos matemáticos envolvendo Estruturas Aditivas, no que diz respeito as noções de composição, comparação e transformação.

Assim, como no pré-teste, foi realizado um levantamento de cada questão do pós-teste, observando os resultados (acertos, parcialmente acertos e erros) e o caminho usado pelos alunos em busca da resolução dos problemas, para que, posteriormente fossem realizadas comparações com os resultados obtidos com o pré-teste.

A partir das análises realizadas e das observações feitas durante a aplicação, pode-se perceber que houve avanços em relação ao pré-teste, como pode ser visto na tabela 3.

Tabela 3: Resultado do Pós-teste.

Tipo de problema	Questões	Acerto		Parcialmente acerto		Erro		Total de questões respondidas
		A	B	A	B	A	B	
Composição	Composição – todo desconhecido	9	10	0	0	0	1	20
Transformação	Transformação – situação de acréscimo – resultado desconhecido	7	8	1	2	1	1	20
	Transformação – situação de decréscimo – resultado desconhecido	7	5	1	1	3	1	20
Comparação	Comparação – termo a mais – relação desconhecida	3	4	1	3	7	2	20
	Comparação – termo a menos – referido desconhecido	5	6	1	1	4	3	20
TOTAL		64		11		25		100

Fonte: As próprias autoras.

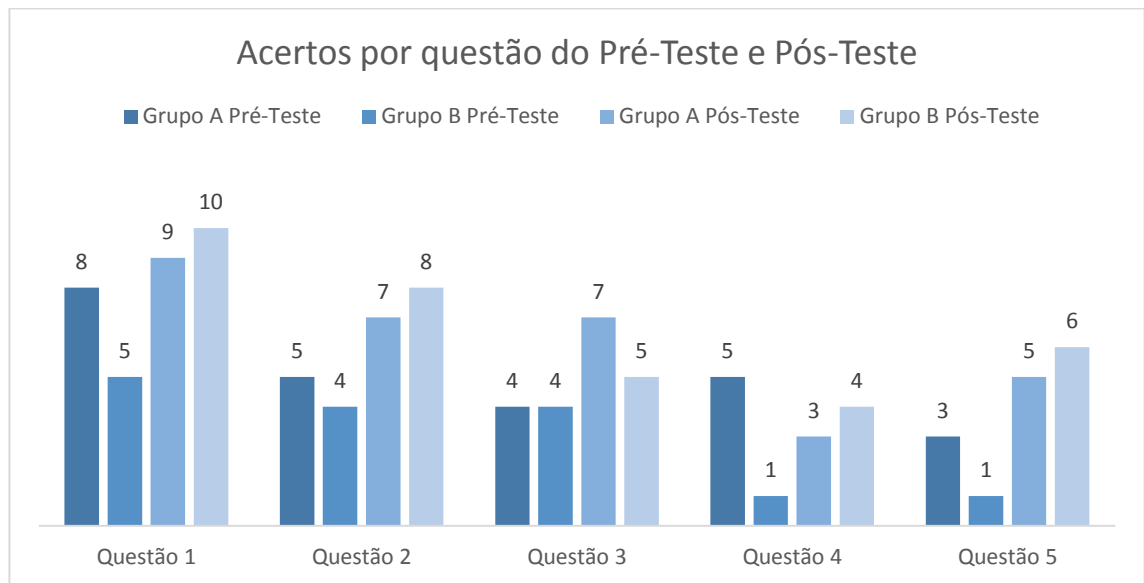
Ao analisar a tabela 3, percebe-se um avanço no quantitativo de acertos no pós-teste, 64 no total, em relação ao pré-teste, 39 no total. Sendo, 31 acertos do grupo controle (Grupo A) e 33 do grupo experimental (Grupo B). Esses dados ratificam a defesa dessa pesquisa de como o jogo pode ser um recurso didático importante para a sala de aula. De acordo com Braga (2007) os jogos são ótimos aliados para o ensino-aprendizagem dos alunos.

Durante a aplicação do pós-teste, alguns alunos ainda perguntavam qual a operação matemática, adição ou subtração, deveria ser usada para resolver o problema matemático de comparação com o termo a mais, questão 4. Quando essa dúvida ocorreu, solicitamos aos alunos que fizessem uma leitura com mais atenção do problema que estava escrito e se não soubesse fazer essa leitura sozinho, recebiam nossa ajuda na leitura da questão.

No pós-teste, a questão 4, que tinha apresentado 5 acertos no pré-teste, teve 7 acertos no total, como pode ser visto na tabela 3. Essa questão envolvia um problema de comparação

com o termo a mais, só que para sua resolução era necessário à operação de subtração. A partir dos resultados, discussões e exemplos trazidos referentes à coleta do pré-teste e pós-teste, é apresentado um gráfico (gráfico 2) com o comparativo de acertos no pré-teste e pós-teste, mostrando o crescente no quantitativo de acertos dos alunos após a intervenção.

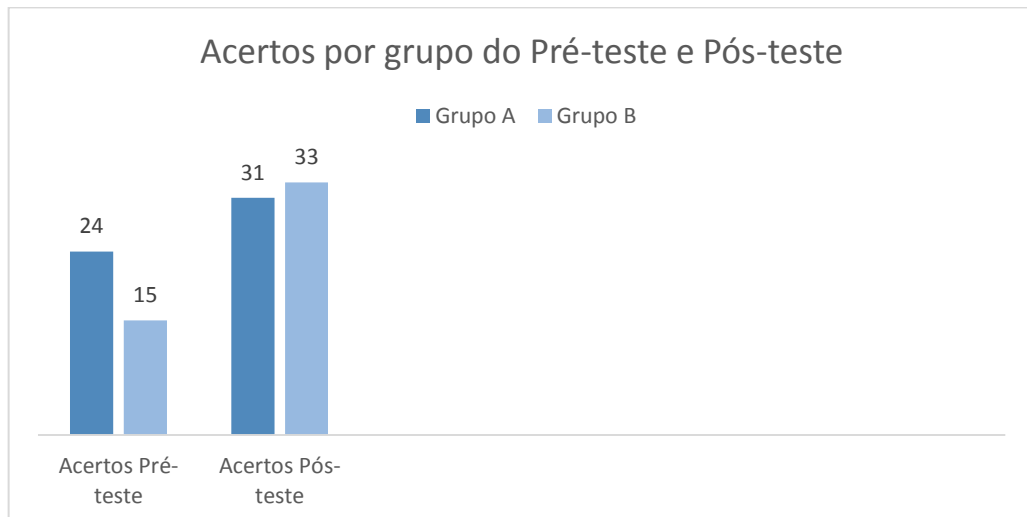
Gráfico 1: Quantitativo de acertos por questão.



Fonte: As próprias autoras.

Observando o Gráfico 2 percebe-se que em todas as questões houve um aumento no quantitativo de acertos após a intervenção no grupo B (experimental), sendo possível com análise dos resultados do pós-teste. Fazendo um levantamento geral dos acertos obtidos nos dois testes e levando em consideração que cada um deles possuía 5 questões e todas foram respondidas pelos 20 alunos, totalizando 100 questões respondidas em cada etapa.

Gráfico 2: Quantitativo de acertos por grupo.



Fonte: As próprias autoras

Os dados do Gráfico 3 revelam que a intervenção realizada na turma do 3º ano do Ensino Fundamental utilizando o jogo "Dez Pontos" adaptado, como recurso didático em sala de aula, obteve resultados interessantes. O grupo A (controle) obteve um avanço na quantidade de acertos do pré-teste para o pós-teste de 7 acertos. Porém, o grupo B (controle) apresentou no pós-teste mais que o dobro da quantidade de acertos, tendo 15 acertos no pré-teste e 33 no pós-teste. Esses dados convergem com as discussões dos teóricos quando afirmam que a utilização do jogo como um recurso pedagógico é importante para ajudar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática na sala de aula.

## 5. CONCLUSÕES

Tendo em vista os aspectos analisados para este artigo, compreendemos que a utilização do jogo matemático como recurso pedagógico, auxilia o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, de modo, a apresentar resultados comprovadamente positivos com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. Esse dado foi perceptível quando confrontamos os dados colhidos no pré-teste e no pós-teste. No qual o comparativo do pós-teste do grupo B (experimental) em relação ao pré-teste, percebe-se mais que o dobro no total de acertos no pós-teste. Desta forma, o jogo quando utilizado de modo intencional e com objetivo provoca um impacto positivo sobre os mesmos.

A principal dificuldade dos alunos foi na interpretação dos problemas matemáticos, no reconhecimento de qual operação deveriam utilizar para resolver o cálculo relacional. Para tanto destacamos o impacto da leitura na resolução das situações-problema. Observou-se que nos problemas de comparação onde existem os termos "a mais" e "a menos" os alunos apresentaram mais dificuldade. Isto significa que o aluno tende a identificar a operação pelo tipo de palavra e não pela real compreensão do problema. Pode-se concluir então, que os alunos precisam da mediação do professor no processo de interpretação e estruturação das situações.

Esse dado é comprovado pela Teoria dos Campos Conceituais, quando esta afirma que a construção do conhecimento é fruto de uma tríade: a maturação das estruturas cognitivas dos alunos, suas experiências com esse conhecimento e, sua aprendizagem (Vergnaud, 1994). Este último fator passa necessariamente pela sala de aula e tem na figura do professor seu principal fomentador.

Outra característica que chamou atenção foi a ausência do registro das estratégias na resolução dos problemas, sendo que muitos alunos colocaram apenas o valor da resposta e, poucos registraram os passos seguidos no processo de solução. Também pudemos observar que foram raros os alunos que recorreram a registros icônicos, como apoio na resolução dos problemas.

Os resultados obtidos permitiram analisar o desempenho dos alunos na resolução dos problemas de Estruturas Aditivas. A reflexão sobre a resolução dos problemas apontou resultados positivos. Deste modo, notasse a importância da utilização do jogo matemático em sala de aula como instrumento pedagógico, visto que, contribui e enriquece o desenvolvimento cognitivo dos alunos, de modo a desenvolver habilidades matemáticas. É necessário pois, que os professores estejam em constante formação/atualização para que tenham conhecimento sobre a existência desses recursos bem como sua utilização.

Por fim, esperamos que esse trabalho possa contribuir para os professores, mais especificamente os do Ensino Fundamental, no que diz respeito a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Acreditamos, assim como Magina et al (2008), que quando o professor compreende a maneira como o aluno toma posse de um conceito, passa a estar mais instrumentalizado para introduzi-lo e desenvolvê-lo em sala de aula. Conseqüentemente, haverá uma melhoria na prática docente que acarretará em um melhor desempenho dos alunos.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Atividade Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo, SP: Loyola, 2003.

BORGES, BEZERRA, AZEVEDO; Hayanne Wanderley Viard; Nataly Carla; Juliana. **Alfabetização Matemática: A Intervenção Por Meio De Um Jogo No Aprendizado Das Estruturas Aditivas**. 2015, 28f, Trabalho de Conclusão de Curso – UFPE, Pernambuco, 2015.

BRAGA, Andréa Jovane. **Uso dos jogos didáticos em sala de aula**. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. 3. v. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática**. Brasília: MEC, SEB, 2014. P. 5.

CÂNDIDO, Patrícia; DINIZ, Maria Inez; SMOLE, Kátia Cristina Stocco. *Jogos de matemática de 1º a 5º ano*. Porto Alegre: artmed, 2007, p. 125-128.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa Em Ciências Humanas e Sociais**. Cortez, 1995.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: <[www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf](http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2018.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais: Um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU, 1910, p. 120-143.

KOCHE, José Carlos. *Fundamentos de Metodologia Científica*. Petrópolis: Vozes, 2003.

MAGINA, Sandra; **Repensando Adição e Subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. São Paulo: PROEM, 2001.

MAGINA et al. **Repensando adição, subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. São Paulo: PROEM, 2008.

Métodos de pesquisa / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MOURA, Isabela. ESPINDOLA, Elisângela. **Um estudo sobre o cálculo relacional e o numérico em problemas de comparação multiplicativa**. ENEM. São Paulo, 2016.

NASCIMENTO; SELVA. **Explorando a compreensão das Estruturas Aditivas através de jogos**. SIPEMAT, Pernambuco: UFPE, 2006.

NUNES, Terezinha; CAMPOS, Tânia; MAGINA, Sandra; BRYANT, Peter. **Introdução à Educação Matemática: os números e as operações numéricas**. São Paulo: PROEM, 2001.

PAROLIN, I. C. H.; SALVADOR, L. H. S. (Odeio matemática) – **Um olhar psicopedagógico para o ensino da Matemática e suas articulações sociais**. Revista Psicopedagogia, v. 19, n.59, p.31-42, 2002.

PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representações*. 3ª ed. Rio de Janeiro : editora Guanabara, 1978

SERAPIONI, Mauro. **Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração**. Ciências e saúde coletiva, vol. 5, n. 1, 2000.

SMITH, C.; STRICK, L. **Dificuldades de aprendizagem de A a Z**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TRIVELATO, Silva L. F.; OLIVEIRA, Odisséa Boaventura. Práticas docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação. Artigo apresentado no **XIII ENDIPE**. Rio de Janeiro, 2006.

VERGNAUD, Gérard. **A classificação de tarefas cognitivas e operações de pensamento envolvidos nos problemas de adição e subtração**, p. 141-161. 1982.

VERGNAUD, Gérard. **Quelques problèmes théoriques de la didactique a propos d'un exemple: les structures additives**. Atelier International d'Eté: Recherche en Didactique de la Physique. La Londe les Maures, França, 1983.

VERGNAUD, Gérard. Multiplicative structures. In. HIEBERT, H. and BEHR, M. (Ed.). **Research Agenda in Mathematics Education**. Number Concepts and Operations in the Middle Grades. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1988. p. 141-161.

VERGNAUD, Gérard. **Teoria dos campos conceituais**. Trad.(?) Recherches en Didactique des Mathematiques. v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, Gérard. **El niño, las matemáticas y la realidad :problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria**. México: Trillas, 1991.

VERGNAUD, Gérard. **Teoria dos campos conceituais**. In: NASSER, L. (Ed.). SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 1993, Rio de Janeiro. Anais do Semiário Internacional de Educação Matemática. p. 1-26.

VERGNAUD, Gérard. **Multiplicative conceptual field: what and why?** In. **Guershon, H. e Confrey, J. (Eds.). The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics**. Albany: State University of New York Press, 1994. p. 41-59.

VERGNAUD, Gérard. **A comprehensive theory of representation for Mathematics Education**. Journal of Mathematical Behavior, v. 2, n. 17, p. 167-181, 1998.

VERGNAUD, Gérard. **"Todos perdem quando a pesquisa não é colocada em prática"**. 01 de Setembro de 2008. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/960/gerard-vergnaud-todos-perdem-quando-a-pesquisa-nao-e-colocada-em-pratica>> Acesso em: 14 out. 2018.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.