

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

O JOGO CONTIG60 E A MOBILIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES BÁSICAS NUMA
TURMA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE CARUARU

ITALO BRUNO FONSECA DE OLIVEIRA

Caruaru, 2017

ITALO BRUNO FONSECA DE OLIVEIRA

O JOGO CONTIG60 E A MOBILIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES BÁSICAS NUMA TURMA
DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE CARUARU

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal de Pernambuco como parte
dos requisitos necessários para a aprovação da
disciplina de TCC II sob a orientação do Professor
Valdir Bezerra dos Santos Júnior.

Caruaru, 2017

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Marcela Porfírio – CRB/4-1878

O48j

Oliveira, Ítalo Bruno Fonseca de.

O jogo contig60 e a mobilização das operações básicas numa turma do 5º ano do ensino fundamental no município de Caruaru. / Ítalo Bruno Fonseca de Oliveira. – 2017. 76f. : il. : 30 cm.

Orientador: Valdir Bezerra dos Santos Júnior.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2017.
Inclui Referências.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Aprendizagem. 3. Prática de ensino. I. Santos Júnior, Valdir Bezerra dos (Orientador). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2017-135)

ITALO BRUNO FONSECA DE OLIVEIRA

**O JOGO CONTIG60 E A MOBILIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES BÁSICAS
NUMA TURMA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO
MUNICÍPIO DE CARUARU**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetida ao Corpo Docente do Curso de
MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro
Acadêmico do Agreste da Universidade
Federal de Pernambuco, como parte das
exigências para a obtenção do título de
APROVADO.

Local, 07 de Julho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Valdir Bezerra dos Santos Júnior
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Paulo Roberto Câmara de Sousa
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Muitos foram aqueles que ficaram para trás pelos mais variáveis motivos no decorrer da jornada dentro da Universidade. Outros tantos permaneceram e persistiram, contribuindo da melhor forma possível para que eu pudesse concluir o curso.

Agradeço a compreensão, o comprometimento, o entusiasmo e a dedicação do Professor Valdir Bezerra dos Santos Júnior que teve para comigo durante toda a jornada no decorrer do processo de conclusão do Trabalho como orientador e à Professora Cristiane de Arimatéia Rocha pelas contribuições relevantes enquanto co-orientadora.

À minha mãe, Cleonice Maria de Oliveira, pelo suporte, dedicação, atenção e persistência. Devo o alcance desse Diploma à mulher que tenho total admiração, respeito e amor. Ela merece essa vitória tanto quanto eu.

Toda a paciência e impaciência que teve minha esposa, Raylene Henrique Batista, por todas as noites de sono e os períodos longe de tudo e de todos, e também em todos os momentos que me fiz ausente. À sua força e garra por nunca ter desistido de mim.

A todos os familiares que me apoiaram e me deram o suporte necessário, em momentos ate além da conta, mas que contribuíram para minha formação. Agradeço-os em nome de Débora Natália.

Aos camaradas que passaram pela minha vida durante todo o percurso dentro da Universidade, em especial Renata, Tuyanne, Rafaela, Gabrielly, Danilo, Washington, Thiago, Jairo, Lázaro e a todos que de alguma forma, por mínima que seja, contribuíram para minha formação, humana, social e acadêmica. Aos que citados não foram, estarão sempre presentes, se assim o fizeram para que eu jamais desistisse de alcançar meus sonhos.

"O educador, que aliena a ignorância, se mantém sempre em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educando serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processo de busca (FREIRE, 1979)".

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar como os estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental II mobilizam as operações básicas no uso do Jogo Contig60. O suporte teórico foi a Teoria da Aprendizagem Significativa, segundo David Ausubel, em que buscamos categorizar os subsunçores existentes na mobilização das noções associadas às operações básicas quando da aplicação do jogo. No percurso metodológico desenvolvido, foi realizada uma experimentação de aplicação do jogo em um turma de estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal localizada na cidade de Caruaru-PE. Dos resultados, destacamos que, de forma abrangente, os estudantes foram capazes de mobilizar os subsunçores associados às operações básicas existentes em suas respectivas estruturas cognitivas. Verificamos também que os estudantes priorizaram algumas operações em relação a outras, como, por exemplo, utilizaram com mais frequência a multiplicação do que a divisão.

Palavras-Chave: Contig60. Teoria da Aprendizagem Significativa. Operações Básicas.

ABSTRACT

The objective of this work was to recognize how 5th grade students at Elementary School manipulate basic mathematical operations when trying the game Contig60. For this purpose, the subsumptions present in the mobilization of the notions associated with the basic operations, while playing the game, were categorized by following the concepts proposed by David Ausubel in the Theory of Meaningful Learning. An experiment with a group of 5th grade students of an elementary school in the city of Caruaru was performed. In this experiment, the use of the game by the group of students was analyzed. From the experiment results we could observe that, in a comprehensive way, the students were able to mobilize the subsumptions associated with the basic operations existing in their respective cognitive structures. We were also possible to notice that students tend to prioritize some operations more than others, such as using multiplication more often than division.

Keyword: Contig60. Theory of Meaningful Learning. Basic Mathematical Operations.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO GERAL	12
2.1 Objetivos específicos	12
3. OS DOCUMENTOS OFICIAIS E A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	13
4. ALGUNS PONTOS DE VISTA SOBRE O USO DOS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA	18
4.1 Objetivos quanto ao uso dos jogos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática	25
4.2 Tipos de jogos mais significativos para o processo de ensino- aprendizagem de Matemática	27
5. A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	30
6. EXPLORANDO O JOGO CONTIG60	35
6.1 O jogo Contig60	36
7. METODOLOGIA DA PESQUISA	41
7.1 Instrumentos de pesquisa	42
7.2 Participantes e local	42
8. RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
8.1 Análise da questão 1	43
8.2 Análise da questão 2	45
8.3 Análise da questão 3	49
8.4 Análise da questão 4	52
8.5 Análise da questão 5	56
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A - SITUAÇÕES PROBLEMA	66
APÊNDICE B - SITUAÇÕES DE JOGO	71
ANEXO – TABULEIRO	75

1. INTRODUÇÃO

Nas experiências vivenciadas dentro ambiente escolar, percebemos ingenuamente o quanto a matemática não vem sendo bem recebida por parte dos estudantes. Diversos podem ser os fatores que contribuem para se chegar a esse ponto. Os relatos dos estudantes em nossas experiências são que: as aulas são cansativas, repetitivas, desconexas com a realidade, etc.

Poderíamos dissertar acerca desses pontos apenas, porém foge de nosso objetivo que para esta pesquisa se justifica em identificar como os estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental mobilizam as operações básicas no uso do Jogo Contig60.

Como estudante/monitor do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) em Matemática, pela UFPE/CAA, atuando na Escola Estadual Nicanor Souto Maior, tive a oportunidade de ter o primeiro contato com a inserção do jogo como, até então, uma possível estratégia de ensino pensada para ensino-aprendizagem de matemática. Possível pelo fato de que autores e pesquisas eram desconhecidos, com isso, apresentava apenas a ideia de que esse tipo de estratégia mais específica poderia sim ser utilizada como tal em sala de aula.

Com o passar das intervenções e observações junto aos estudantes da escola, fomos criando o gosto pela área específica e conseqüentemente, criando uma atmosfera de querer pesquisar o tema mais a fundo, visando contribuir de maneira satisfatória para pesquisas futuras, decorrentes da temática, sempre objetivando buscar uma estratégia de ensino que contribuísse para modificar os discursos que vivenciamos, ou seja, tornar a matemática mais interessante aos estudantes e que pudessem enxergá-la como meio de produzir conhecimento.

Encontramos em Petty (1995) algo que pode corroborar com a ideia da inserção de novas estratégias de ensino, mais precisamente com o uso dos jogos, quando a autora trata dos benefícios que estes podem trazer para a criança afirmando que, “jogar é uma atividade em que a criança pode agir e produzir seus próprios conhecimentos” (PETTY, 1995: p.11).

Podemos, dessa forma, interpretar das palavras da autora que os jogos podem se caracterizar dessa maneira também para estudantes com idade mais avançada, até

mesmo para o ensino médio, passando pelo fundamental. A ideia de fazer o estudante agir e produzir seus próprios conhecimentos se assegura ao fato de que com o jogo, tem-se a possibilidade de se encontrar várias soluções a um mesmo problema proposto e conseqüentemente poder ser formulado diversas estratégias de resolução que contribuam para o aperfeiçoamento da aprendizagem do estudante.

Encontramos em Freitas (2008) e Jesus (1999), que desenvolveram suas pesquisas em ambientes diferentes, no qual foi ressaltada a inserção de jogos para desempenhar um papel fundamental no que se diz respeito ao ensino-aprendizagem de matemática com os estudantes envolvidos.

Freitas (2008) encontrou uma maneira de resgatar os tipos de jogos utilizados pelos pais e avos dos estudantes em seus respectivos tempos de sala de aula. Foram desenvolvidas pesquisas com os pais/avos para saber quais jogos e brinquedos eram mais utilizados e quais poderiam ser levados para o ambiente escolar.

Já Jesus (1999), desenvolveu sua pesquisa com a finalidade de investigar, fazendo uma análise quantitativa, se os estudantes envolvidos na temática apresentavam atitudes mais positivas em relação à Matemática, bem como verificar o desempenho desta em sala de aula. Para isto, utilizaram-se dois jogos, o Dominó e o Bingo para operações com Números Naturais.

Ainda em relação ao jogo no ensino de matemática, encontramos em Groenwald e Timm (2008) que enfatizam que, o uso dos jogos como metodologia de ensino proporciona no estudante uma aprendizagem significativa a tal ponto dele mesmo, através dessa temática, criar seus próprios conceitos, fazendo ligações com os conceitos já definidos, que são vistos por Ausubel (1982) como “subsunçores”, no qual discutiremos essa definição no capítulo cinco desta pesquisa destinado a falarmos a cerca da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Expor as principais vantagens de se utilizar dos jogos como um hábito rotineiro para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo e detectar as principais dificuldades dos estudantes (se os mesmos estão assimilando bem o conteúdo), pode torná-los mais críticos, alertas e confiantes para desempenharem seus papéis sem a necessária intervenção do professor e cria no mesmo, um estímulo onde este compreende que está assimilando determinado conteúdo.

Levando em consideração a nossa experiência com o recurso jogo e o que mostram as pesquisas citadas anteriormente, chegamos a seguinte questão da pesquisa: Como os estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental mobilizam as operações básicas no uso do Jogo Contig60?

Para responder a este questionamento dividimos o trabalho em nove capítulos. O primeiro capítulo dedicado à introdução do trabalho e o segundo capítulo a exposição do objetivo geral da pesquisa, bem como os objetivos específicos. No terceiro capítulo explicitamos o que os documentos oficiais indicam em relação à utilização do jogo no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

No quarto capítulo optamos pela explicitação de algumas ideias de bibliografias a respeito dos jogos no processo de ensino-aprendizagem de matemática: Grandó (1995, 2000, 2004), Huizinga (2000) e Kishimoto (2003). Estes trabalhos refletem sobre a variedade de concepções e definições em relação ao jogo, bem como perspectivas diversas de análise filosófica, histórico, pedagógico e psicológico e que se aplica diretamente à metodologia empregada em nossa pesquisa.

O quinto capítulo tem como foco descrever brevemente a Teoria da Aprendizagem Significativa e as noções associadas a ela, que utilizamos como suporte teórico para este trabalho. No sexto capítulo descrevemos o jogo utilizado na pesquisa, o Contig60. O sétimo capítulo foi dedicado à exposição da metodologia do trabalho.

O oitavo capítulo é destinado à análise dos dados coletados da experimentação do jogo Contig60 numa turma do 5º ano e por fim, o último capítulo é destinado às considerações finais dessa pesquisa.

A seguir, apresentaremos nossos objetivos de pesquisa que foram desenvolvidos com base na problemática explicitada anteriormente.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral identificar como os estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental mobilizam as operações básicas para desenvolverem atividade matemática através do uso do Jogo Contig60, a fim de observar o desempenho dos estudantes quando na situação de jogo.

2.1 Objetivos específicos

- ✓ Compreender as possibilidades do uso dos jogos para o ensino de matemática;
- ✓ Verificar as indicações dos documentos oficiais para a utilização dos jogos no ensino da matemática;
- ✓ Analisar o jogo Contig60 quanto à matemática envolvida;
- ✓ Categorizar os subsunçores mobilizados pelos estudantes no uso do jogo Contig60.

3. OS DOCUMENTOS OFICIAIS E A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Na busca por compreender as orientações dos documentos oficiais que regem a educação básica, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Curricular Comum (BCC) do estado de Pernambuco, faremos uma breve exposição e discussão dessas orientações com relação à utilização dos jogos para ensino de matemática nas salas de aula. Estes documentos, atualmente, servem de base e norteiam um direcionamento a ser tomado pelo professor, a fim de dar subsídios à formação e desenvolvimento de sua prática.

Expondo as ideias dos PCN com relação à importância da matemática no cotidiano das pessoas. Vejamos:

A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A atividade matemática escolar não é olhar para as coisas prontas e definitivas, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade (BRASIL, 1997, p.19).

Verificamos no trecho destacado anteriormente a importância que o documento dá a matemática quando realiza seu vínculo com a construção da cidadania, pois matemática não se refere apenas à sala de aula. Diante deste grau de importância, refletimos sobre a necessidade de termos nos professores a consciência da importância refletida em suas práticas, ou seja, práticas estas que estejam preocupadas com a construção intelectual e também cidadã do estudante, visando proporcionar-lhes desempenhos satisfatórios dentro e fora do ambiente escolar.

Neste sentido os PCN indicam que: “por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (...)” (BRASIL, 1997, p.35). Vemos então nesta perspectiva, pontos positivos para a utilização dos jogos no ensino de matemática e que corroboram com a ideia de que os jogos podem fazer parte da cultura escolar, pois além de poder promover um ambiente que vai além de atividades repetitivas pode ajudar também na busca por uma aprendizagem significativa.

Os PCN ainda indicam que a ferramenta jogo no ambiente escolar pode ser considerada como um problema, pois,

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (BRASIL, 1997, p.46).

Dessa forma, observamos que existe a possibilidade de o estudante construir conhecimentos e/ou aplicá-los quando numa situação de jogo na busca por estratégias para solucionar um problema aparente ou mesmo uma solução final que deve ser tomada no decorrer do jogo ou para a sua finalização.

Paralelo a isto, estão os erros, comuns quando se joga. Estes podem ser encarados não como forma de “perda” ou “ineficiência”, mas sim como uma espécie de revisão acerca das escolhas tomadas, como é dito no PCN, “possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas”. (BRASIL, 1997, p.46).

Através das experiências vivenciadas na prática da disciplina de Matemática, nota-se como são comuns os erros referentes aos cálculos algébricos e de outras naturezas. Geralmente, os erros na Matemática são repreendidos e não são apresentados na forma de um *feedback* por parte dos professores para com os estudantes, vistos no PCN que os matemáticos estão mais preocupados com os resultados, e não qual processo desencadeou tal resultado, o que nos jogos, “muitas vezes, o critério de certo ou errado é decidido pelo grupo. Assim, a prática do debate permite o exercício da argumentação e a organização do pensamento.” (BRASIL, 1997, p.46).

Em momentos em que os critérios de acerto ou de erro são discutidos, pode também haver a intervenção por parte do professor a fim de sanar as dificuldades direcionando e encaminhando para a continuidade do jogo. Além disso, os PCN informam que:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes - enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1997, p.47).

Observamos na BCC também indicações sobre a utilização dos jogos como ferramenta metodológica para o ensino de matemática, vejamos:

Vários aspectos têm sido apontados como pedagogicamente relevantes nas experiências com jogos na sala de aula de Matemática. Em primeiro lugar, menciona-se a necessidade de desenvolver a dimensão lúdica, importante para o desenvolvimento integral do aluno. Os jogos são, ao lado disso, um elemento que favorece a inserção do aluno em sua cultura, na medida em que a dimensão lúdica está nela enraizada. Os jogos seriam, assim, mais uma forma de exploração da realidade do aluno. Em segundo lugar, argumenta-se que ideias e relações matemáticas importantes estão presentes numa enorme variedade de jogos e por em meio desses jogos é possível um encontro inicial e estimulante com tais ideias (PERNAMBUCO, 2004, p. 120).

Verificamos que Pernambuco (2004) dá destaque a necessidade de desenvolver a dimensão lúdica, ou seja, propiciar no estudante a capacidade de pensar e imaginar dando fluidez a sua criatividade visando alcançar as melhores estratégias para seguir os caminhos mais pertinentes na dinâmica do jogo, e ainda, que os jogos podem trazer uma nova possibilidade de abordar e/ou observar os conteúdos matemáticos.

Ainda na BCC, verificamos que a busca pela estratégia de vitória ou até mesmo para solucionar um desafio, geralmente, aborda uma quantidade considerável de questões de lógica ou de conteúdos matemáticos (PERNAMBUCO, 2004), mas isto não quer dizer que as questões são facilmente respondidas dependendo do seu nível, o que ingenuamente acreditamos que pode ajudar a criar um ambiente de pesquisa, ou seja, um ambiente que têm objetivos a serem cumpridos e que ao jogar são levantadas hipóteses da melhor(es) forma de estratégia(s), sendo útil a possibilidade de verificar se essas hipóteses são válidas ou não.

Sobre as jogadas mal sucedidas e os possíveis erros encontrados na prática dos jogos, verificamos que “as derrotas repetidas e os insucessos frequentes diante dos desafios podem levar a frustrações e reforçar a ideia de incapacidade para compreender os fatos na área da matemática” (PERNAMBUCO, 2004, p.121), sendo

assim, cabe ao mediador na hora da partida tomar frente dos desafios encontrados e dar-lhes, da melhor maneira, a solução correta visando a não angustia do estudante, e sim o aprendizado de que no jogo, não existe melhor ou pior, bom ou ruim, certo ou errado, mas sim aquele que soube se aprimorar das estratégias mais relevantes, visando cumprir as regras do jogo e conseqüentemente, o ganho.

Não podemos nos esquecer da possibilidade aberta quando da utilização de jogos no ensino de matemática, que é da integração dos diversos domínios, ou seja, a possibilidade de integração entre álgebra, geometria, aritmética, combinatória, etc (PERNAMBUCO, 2004). Por exemplo, se trabalhamos com o jogo Contig60, o jogo que estamos abordando em nossa pesquisa, tanto podemos destacar o domínio da aritmética, estudando as operações numéricas envolvidas em sua prática, como o domínio da combinatória, observando as possibilidades das ocorrências de certos Algarismos no lançamento dos dados.

De maneira mais geral podemos afirmar que a BCC trata a utilização dos jogos no ensino da matemática como situações-problema, isto é, a partir das situações de jogo tratar os conceitos e relações matemática relevantes para o ensino básico na busca pela melhor estratégia de jogo, ou seja, a busca pela solução de um problema. Nesta direção observamos a relação que o documento faz no seguinte trecho:

Também é mencionada a compatibilidade do trabalho pedagógico com jogos com a metodologia de resolução de problema, anteriormente discutida neste documento. Os jogos matemáticos fornecem uma excelente oportunidade para que sejam explorados aspectos importantes dessa metodologia. Como exemplo, convém lembrar que a observação precisa dos dados, a identificação das regras, a procura de uma estratégia, o emprego de analogias, a redução a casos mais simples, a variação das regras, entre outras possibilidades, são capacidades que podem ser desenvolvidas quando se trabalha com jogos na aula de Matemática (PERNAMBUCO, 2004, p.121).

Além disso, ainda no documento, podemos encontrar o seguinte extrato: “os jogos seriam, assim, mais uma forma de exploração da realidade do alunado” (PERNAMBUCO, 2004, p.120). Dessa forma, o estudante, voluntariamente ou não, dependendo da finalidade do jogo, pode se sentir incumbido de formalizar e dar sentido as suas conclusões, tentando desenvolver, dessa forma, elementos relevantes que propicie as suas construções acerca dos conteúdos.

Sobre a escolha dos jogos, que podem ser utilizados em sala, é importante vislumbrar os objetivos para os quais estes são escolhidos, concomitantemente a isso auxiliam no trabalho de formação do desenvolvimento intelectual do estudante, explorando a sua realidade (PERNAMBUCO, 2004).

O que podemos perceber acerca das diretrizes pensadas para a utilização dos jogos no ensino de matemática, é que estas dão total apoio e fundamento para que o professor se utilize desta metodologia a fim de torná-lo um ser transformador no que se diz respeito ao processo de aprendizagem do estudante, dando diversos significados ao aprender matemático, podendo resultar na compreensão de conceitos mais amplos além daqueles pré-estabelecidos no livro didático, por exemplo.

Na motivação do aprender, destacamos o quanto se faz importante o uso de metodologias ligadas diretamente ao estímulo de desenvolvimento do raciocínio dos envolvidos, e vistos nos documentos que essa busca se dá através do interesse do professor em adotar uma nova metodologia condizente ao seu modo de atuação. Não necessariamente o uso apenas do jogo, mas este em especial é muito mais abordado pela sua vasta área de atuação dentro da matemática, pois, (BRASIL, 1997) “conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática”.

Nesse viés, deve-se haver uma ligação entre o professor e suas práticas, com a escola dando suporte para o desenvolvimento de projetos ligados à construção de novas metodologias que propiciem a aprendizagem, podendo assim valorizar ainda mais o que deve ser ensinado e a melhor forma de aprender por parte do estudante.

Destacamos, sobretudo, que na utilização dos jogos na sala de aula, deve-se concordar com os PCN no qual,

Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 36).

4. ALGUNS PONTOS DE VISTA SOBRE O USO DOS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, apresentaremos uma reflexão acerca do uso dos jogos como um recurso para o processo de ensino-aprendizagem em matemática, utilizando-se deste recurso como uma atividade significativa. Acreditamos que o recurso jogo pode facilitar a abordagem dos conceitos matemáticos, às vezes destacados como de difícil compreensão por serem considerados muito abstratos. Temos nos trabalhos de Santos JR. e Menezes, (2013), Magalhães e Justo, (2013), Ferreira e Menezes Vasconcelos, (2013), Medeiros e Nascimento, (2013), Barros e Menezes, (2013) indícios de que é possível trabalhar com o recurso em conceitos tidos como abstratos, por exemplo: geometria analítica, indução finita etc.

Observamos que na educação, logo o ensino de matemática não está excluído disto, há uma constante busca por novas metodologias com o objetivo de acompanhar as necessidades da sociedade e que possam ajudar na otimização do aprendizado de matemática. Essa busca por novas metodologias de ensino torna-se mais significativa quando, por meio das experiências vivenciadas em sala de aula, é comum escutar o quão é repetitiva e cansativa a matemática que se tenta ensinar, o que pode gerar insucesso e desprazer em sua aprendizagem.

Outra situação recorrente é a ausência de uma abordagem na prática docente de levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Acreditamos na importância de considerar aquilo que o estudante já conhece para uma aprendizagem significativa como verificaremos nas ideias da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (MOREIRA, 2006), que vamos destacar no capítulo da fundamentação teórica. Enxergamos nos jogos esta possibilidade de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes em um momento de prática com jogo.

Vale destacar que no que se refere à inserção do jogo no contexto escolar, é que o professor pode encontrar dificuldade com relação à utilização em sala. A primeira dificuldade se dá em relação a um possível despreparo do professor para a utilização deste recurso. Este despreparo pode ser justificado à medida que em cursos de formação de professores não abordam como deveriam a utilização dos jogos como recursos para o processo de ensino-aprendizagem. O professor também pode encontrar dificuldade no que refere-se à estrutura da escola, ou seja, é frequente

encontrar escolas com uma estrutura não adequada para a utilização de alguns jogos que demandariam, por exemplo, uma mesa maior para os estudantes jogarem em grupos, ou mesmo, um ambiente específico para a utilização dos jogos como um laboratório de matemática.

Outra dificuldade, mas que não está ligada ao papel do professor em sala de aula, está relacionada ao fato de que, grande parte das pesquisas que são desenvolvidas com relação a esse tema, não dá o retorno necessário aos participantes dos resultados obtidos, isto é, as pesquisas desenvolvidas com a temática jogos parecem não realizar as devolutivas dos resultados aos sujeitos nas quais foram aplicadas.

Nesse entendimento, a autora Grandó (1995) enfatiza que, a demora em aplicar as novas metodologias desenvolvidas para o ensino de matemática, está relacionada com: “o distanciamento entre os centros de pesquisa e a escola; a escassez de recursos humanos e financeiros que deem suporte à realização do trabalho” (GRANDÓ, 1995, p.123). Para a autora há ainda outras situações que dificultam a utilização dos jogos no contexto educacional, a saber:

A estrutura atual do sistema de ensino e suas prioridades e o descompromisso na realização de um trabalho coletivo e integrado que possibilite resultados positivos e coerentes com a proposta de trabalho (GRANDÓ, 1995, p.123).

Considerando que esta parte de nossa pesquisa tem como objetivo refletir sobre os diversos pontos de vistas acerca da utilização do jogo como recurso pedagógico, acreditamos ser necessário também ficar a par do que se considera como jogo e qual/quais sua(s) definição. Assim, na visão de Grandó (2004):

Existe uma variedade de concepções e de definições sobre o que seja jogo e as perspectivas diversas de análise filosófica, pedagógica, psicanalista e psicológica, na busca da compreensão do significado do jogo na vida humana (GRANDÓ, 2004, p.8).

Dessa forma, torna-se uma tarefa difícil definir o que é jogo, pelo fato deste estar inserido em diversos campos do conhecimento. Para Huizinga (2000) a definição de jogo se torna “uma função da vida, mas não passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos” (HUIZINGA, 2000, p.9). Ou seja, o jogo pode apresentar qualquer definição dada, porém o que lhe dá sentido são as características apresentadas para si e as finalidades a qual serão empregados.

Seguindo a mesma linha, Kishimoto (2003) explicita também que não é uma tarefa fácil definir o que é jogo. Em suas palavras,

A variedade de jogos conhecidos como faz-de-conta, simbólicos, motores, sensório-motores, intelectuais ou cognitivos, de exterior, de interior, individuais ou coletivos, metafóricos, verbais, de palavras, políticos, e adultos, de animais, de salão e inúmeros outros mostra a multiplicidade de fenômenos incluídos na categoria jogo (KISHIMOTO, 1998, p.1).

Outra concepção que surge com relação aos jogos, logo após tentar defini-los, é o de poder estabelecer alguma relação com o objeto a qual se pretende estudar. Discutiremos assim, a relação existente entre o jogo e a matemática, mais precisamente na utilização de elementos que decorrem para o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Para Grandó (2004), a relação que está envolvida entre o jogo e a matemática na sala de aula, é que este se torna uma atividade lúdica de tal forma que desperta o interesse e o desejo no/nos jogador (es), propiciando a competição com o intuito de motivá-los a compreenderem melhor seus próprios limites e possibilidades, fazendo-os ultrapassarem seus sentimentos e combinado a isto, dão sentido à criatividade no que diz respeito à superação dos desafios apresentados.

A esse respeito vale ressaltar que, quando o estudante está inserido em uma situação de jogo, este passa a encarar o seu colega de classe como sendo um adversário ou um oponente na qual deve ser batido. Isso reforça ainda mais sobre o que diz Macedo (1993),

Os adversários são as melhores pessoas que podemos ter, são nossos amigos, temos que saber tudo sobre o adversário, temos que pensar antes dele, temos que pensar melhor que ele mesmo, (...) temos que reconhecê-lo, temos que tê-lo como uma referência constante (MACEDO, 1993, p.16).

Assim, segundo as palavras de Macedo, trazendo esta realidade para a matemática, o estudante adquire a capacidade de pensar sobre as suas decisões em cima das tomadas pelo seu oponente. Concomitantemente a isto, o jogo aplicado com causa e efeito metodológico nas aulas de matemática, pode propiciar o despertar do pensar e do agir sobre o conteúdo em questão.

Atrelado à valorização do desempenho do estudante a partir da situação de jogo estão às representações simbólicas que também dão sentido à linguagem matemática necessária para o entendimento do conteúdo. É nesse sentido que Grandó (1995), citando Machado (1990), afirma que a partir de uma situação de jogo, pode haver a promoção do processamento de veiculação da construção de uma linguagem matemática própria do indivíduo, no caso o estudante, para uma linguagem cientificamente aceita. Ou seja, quando dentro da situação do jogo, o estudante se aprimora dos conceitos subjacentes inseridos neste e assim desenvolve suas próprias estratégias que tem, de fato, relações com os conteúdos de matemática.

Na mesma estratégia de ensino, se destaca Moura (1994), que recomenda que deva se dar no ambiente da sala de aula uma importância fundamental quanto ao recurso metodológico do jogo no ensino da matemática, pois para o autor,

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e o estudo de novos conteúdos (MOURA, 1994, p. 24).

Assim, Moura (1994) reitera o fato de que o estudante aprende e se apropria de novos conceitos a partir dos já pré-existentes dentro do ambiente do jogo a qual é submetido. O que remete diretamente a teoria da aprendizagem significativa que destacamos em outro capítulo.

Uma das justificativas para inserir o uso do jogo num ambiente pedagógico no processo de ensino-aprendizagem segundo Grandó (2000) e reiterado por D'Ambrosio, U. (1996), é tornar o estudante um cidadão crítico e atuante frente aos desafios encontrados. Se aplicados de maneira satisfatória e relevante, de acordo com as palavras da autora, ainda tem-se que:

A atividade de jogo, no contexto do processo ensino-aprendizagem da Matemática, apresenta-se, ao aluno, como séria, de real compromisso, envolvimento e responsabilidade, sendo que tais evidências podem vir a prepará-lo para se adaptar ao mundo do trabalho, desde que o caráter lúdico do jogo não seja comprometido (GRANDÓ, 2000, pag. 33).

Paralelo a isso, cabe ao professor, que é medidor, criar as referências necessárias para o aprimoramento dessa metodologia, saber quais jogos são mais propícios à atividade lúdica, haja vista que, inserido sem sentido, o jogo-pelo-jogo, como define Grando (2000) apenas fixa as ideias das regras básicas para a sua compreensão. Dessa forma, é de suma importância por parte do professor tomar as decisões coerentes, planejar e estudar os caminhos que podem ser seguidos.

Nessa vertente, Grando (2000) também ressalta a importância dos novos professores de matemática que estão sendo formados por estarem inteiramente atentos no que diz respeito ao que é “ensinar matemática”, tornando assim a sua atividade de lecionar, uma atividade de ação educativa na busca de situações-problema. Tudo atrelado ao ensino de matemática.

Nessa mesma linha de raciocínio, Grando (2000) recorre ao exemplo mais clássico de como o ensino de matemática está se tornando desgastado e cansativo perante o modo de atuação dos professores desta área, é o uso da calculadora em sala de aula. Grande parte das instituições e professores ainda resistem em utilizá-la como uma metodologia que auxilie o professor durante a realização de alguma atividade que esta seja útil, sendo assim, ficando restrita a sua manipulação apenas a exercícios/atividades que sejam passadas para casa.

Mas será que este seria o papel ideal dos novos professores que estão surgindo neste novo século? Ou, uma nova abordagem deveria ser empregada de tal forma que a calculadora fosse vista como um suporte pedagógico de suma importância para auxiliar e ao mesmo tempo, conscientizar os estudantes de que, é importante sim utilizá-la em sala também, porém não se deve substituí-la de maneira integral, pois a sua substituição por completa pode gerar no estudante a perda da compreensão significativa dos números e de suas propriedades, que são evidenciadas a partir da realização dos cálculos mentais e escritas que andam em paralelo ao uso da calculadora.

Como propõem D’Ambrosio U. (1993) nessa mesma linha de raciocínio que o novo professor de matemática esteja apto, além de ter noção do que venha a ser matemática, a compreender as vertentes que constituem a atividade, a aprendizagem e todo o ambiente que propicie o ensino e a aprendizagem matemática. Ainda discute

um redimensionamento do projeto pedagógico das escolas, a fim de preparar os alunos para atuarem na sociedade em que vivem.

Oliveira (2008) ressalta que, “para preparar uma sociedade para o futuro, é necessário que os professores, além de discutirem os conceitos já universalmente aceitos, possibilitem que os estudantes experimentem esses conceitos em situações reais do cotidiano.” (OLIVEIRA, 2008, p. 15).

Assim, a autora ressalta que é de total importância que os jogos se façam presentes nessa nova metodologia como facilitador do processo de mudança necessário para uma ressignificação do processo de ensino-aprendizagem de/da matemática.

É fato que isso só se solidifica também a partir da mudança de interpretação do currículo de matemática e conseqüentemente a forma de atuação dos professores no qual, Grando (2000) explica que, a participação desses professores em formação continuada adequada ao tipo de metodologia que deve ser empregada nessa transformação de postura perante a sala de aula.

Oliveira (2008) ressalta que,

Novas propostas pedagógicas e curriculares, materiais diferenciados que possam vir a auxiliar no processo ensino-aprendizagem, dificuldades de aprendizagem em Matemática, aspectos psicológicos, metodológicos, históricos e filosóficos do ensino de Matemática, dentre muitos outros estão sendo estudados e considerados relevantes por vários autores. Assim, destaca-se a relevância desses conteúdos na formação continuada do professor de Matemática (OLIVEIRA, 2008, p.13).

Dessa forma, o professor passa a construir uma nova forma de ensino, propiciando indagações e questionamentos (Porque ensinar? Como ensinar? Para que ensinar?) necessários enfocados nos conteúdos abordados, a fim de dar sentido a uma maneira significativa de aprender matemática, por parte dos estudantes, nesse caso, se utilizando da metodologia de jogo.

Com isso, Grando (2000) citando Dewey (1979), a partir dessas indagações vivenciadas no ambiente escolar, o estudante passa a fazer e compreender relações existentes entre os conceitos apresentados, desencadeando assim o *aprender matemática* de maneira significativa. Ou seja, a partir de uma informação

preexistente, esta se relaciona de maneira relevante com uma nova informação que surge no decorrer da aprendizagem, que veremos mais a frente, nos próximos capítulos, que esse processo se baseia no conceito fundamental da Teoria da Aprendizagem Significativa cognitiva de Ausubel (1978).

Na perspectiva do ensino-aprendizagem de matemática, Grando (2000) sugere que, para que se dê sentido a esse tipo de processo, seja necessário ao aluno estabelecer relações existentes entre a prática vivenciada com os jogos e a construção, bem como estruturação do que foi vivido no ambiente escolar. Favorecendo esse objetivo, a autora ainda enaltece que, para se levar o estudante a aprender, é mais do que fazê-lo compreender; deve-se fazê-lo relacionar e coordenar diferentes perspectivas do objeto em estudo e junto a isso, articular de forma socializada com o outro (ser) a fim de socializar o conhecimento.

Pois, quando os estudantes estão diante de uma situação de metodologia de jogo, especificamente no âmbito matemático, percebe-se o quanto as suas capacidades de buscar diferentes soluções, fazer perguntas a respeito do problema apresentado, pensar e repensar sobre diversas situações e reestruturar novas relações entre os conteúdos propicia o desenvolvimento necessário para a caracterização da aprendizagem e, por conseguinte, a formulação de novos conceitos. Assim, para a autora, propor a inserção do jogo no ambiente educacional de aprendizagem favorece a construção de um ser que sente prazer em aprender, investigando, criticando e participando ativamente da nova metodologia utilizada.

Assim, pode-se dizer que a aprendizagem matemática não está no jogo, mas sim nas intervenções realizadas no decorrer da aplicação do jogo, pois como enfatiza Grando (2000) citando Petty (1996), deve-se fazer a intervenção pedagógica a fim de que o estudante compreenda com mais facilidade a estrutura Matemática encontrada no jogo. A seguir, apresentaremos em dois tópicos, algumas explanações no que se refere aos objetivos do uso dos jogos no processo de aprendizagem de matemática, bem como os principais tipos desses jogos que fazem com que essa metodologia, ora bem empregada no ambiente escolar valoriza uma aprendizagem mais significativa.

4.1 Objetivos quanto ao uso dos jogos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática

Muito se fala da necessidade e busca por novos caminhos/meios no que diz respeito em como ensinar Matemática, desde propostas curriculares inovadoras até propostas metodológicas alternativas que propicie o desenvolvimento cognitivo do estudante e valorize o aprender, procurando sempre, dessa forma, dar mais significado ao que ensinar.

Sintetizando, são inúmeros os benefícios que os jogos podem oferecer nas aulas de matemática, desde que tais atividades sejam motivadoras e desafiadoras, tanto para o estudante, quanto para o professor, pois está sempre sujeito a adquirir experiência a cada nova possibilidade da inserção da metodologia do jogo em suas aulas. Uma vez que isso aconteça, o gosto pelo estudo surge naturalmente e proporciona um aprendizado concreto e prazeroso para o estudante.

Grando (1995) sugere três aspectos relevantes que devem ser levados em consideração quando se estão buscando esses novos métodos que tendem a propiciar o ensino de matemática. Assim, definidos como: “*os aspectos culturais*, que levam em consideração as necessidades, objetivos e conhecimento já adquiridos pelo grupo na qual estão sendo representados, para a partir daí, construir os novos conceitos matemáticos, reformulando os já existentes; *os aspectos utilitaristas da matemática*, que se insere em um ambiente no qual o que se deve ensinar ao estudante, deve ser útil para sua vida cotidiana; e por fim, *aspectos relacionados à propedêutica*, que diz respeito ao fato de que o que se ensina hoje de matemática para um estudante, deve ser importante para si no amanhã.”

Todos estes aspectos estão ligados diretamente ao uso do elemento jogo, pois neste se processam situações de conflitos sócio-culturais, desenvolvimento do raciocínio crítico do estudante, conhecimento da história do ser através da atividade do jogo e por fim, favorece momentos de prazer e emoção vinculados ao ensino da matemática.

Grando (1995) ainda ressalta que dentro dos aspectos propícios para o ensino de matemática, destacam-se alguns objetivos específicos no que se refere ao ensinar Matemática com o uso dos jogos, haja vista que estes são os possíveis meios de se obterem tais objetivos. São eles, os *objetivos cognitivos* e *objetivos afetivos*.

Os *objetivos cognitivos*, esperados serem alcançados, quanto ao uso dos jogos são nas palavras de Grandó (1995) de,

Introduzir os alunos nos procedimentos utilizados em Matemática na medida em que a forma do jogo, suas regras e tomadas de decisões, em cada movimento, são equivalentes as elementos, definições e procedimentos de raciocínio necessários ao pensamento matemático (GRANDO, 1995, p. 101).

Dessa forma, a autora retrata que, o estudante quando vivenciado nessa alternativa de metodologia de ensino, através do jogo, este passa a compreender com mais facilidade a estrutura matemática fundamental necessária para a formação dos novos conceitos, fazendo isso através da elaboração de estratégias úteis e mais vantajosas a fim de se obter êxito no jogo. Já os *objetivos afetivos*, se dariam por, “motivar os alunos a terem atitudes positivas quanto à aprendizagem, pois o jogo se apresenta como uma atitude lúdica acompanhada de motivação” (GRANDO, 1995, p.103).

Nesse sentido, vemos que o jogo reflete no aluno a auto-confiança com relação à sua aprendizagem, pois na medida em que joga, ganhar ou perder são dois aspectos que devem ser levados em consideração e bem trabalhados pelo professor para com os estudantes. Ainda temos que, quando consolidada a auto-confiança, o estudante se sente mais a vontade em jogar com outros oponentes e assim pôr em prática as habilidades desenvolvidas no decorrer da atividade. Por outro lado, o “perder”, para Grandó (1995), não se caracteriza pelo desaprender. Pelo contrário, sempre haverá um processo de reflexão e reconstrução do que foi vivenciado, levando o estudante a se desafiar para uma nova jogada ou rodada.

Portanto, temos assim, elementos significativos que refletem os objetivos principais no desencadear do processo de ensino-aprendizagem por meio do uso dos jogos, especificamente na área da Matemática. O que vale aqui destacar também, é que tudo isso não apenas ocorre com a metodologia do jogo, porém, este uso poderia possibilitar uma aprendizagem mais significativa com relação aos objetivos no qual se busca alcançar.

4.2 Tipos de jogos mais significativos para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática

No decorrer da utilização dos jogos para os mais variados objetivos, fez-se necessário classificá-los quanto aos suas finalidades decorrentes no que se refere ao seu uso no ensino-aprendizagem de Matemática. Dessa forma, Grandó (1995) denota que, existem diversas classificações quanto aos tipos de jogos. Porém, muitas dessas classificações não condizem com a finalidade funcional que os jogos se apresentam para fins matemáticos, no qual a autora enfatiza os seus usos.

A autora destaca algumas classificações, vistas por outros autores como Caillois, Château, Gross e Piaget, que servem de suporte para desencadear um processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Assim, na linha de Caillois (1990), os jogos podem ser de “*competição, sorte, representação, e vertigem.*” Para Grandó (1995), os jogos de *vertigem*, não se enquadram em nenhum aspecto didático-metodológico, por não apresentarem um caráter competitivo, pois se assim o fosse, com palavras da própria autora, “propiciaria um atributo importante nesse tipo de jogo (*competição*) que é o desenvolvimento psicossocial do indivíduo”. Já os de *competição* e *sorte*, são encontrados em quase todo tipo de jogo existente, pois quase todo jogo tem em sua essência a sorte e competição presentes.

Para Grandó (1995), segundo a construção de classificação dos tipos de jogos vistos por Piaget, que são de *exercício, símbolos e regras*, a autora destaca que estes dois primeiros se fazem presente em toda a manifestação lúdica do sujeito, pois nos jogos de *exercício*, há o que Piaget denomina de “desenvolvimento cognitivo sensório-motor”, pois é nesse estágio que se caracterizam as atividades lúdicas dos estudantes, representadas pelas formas de repetição ou formação de hábitos perante a prática do jogo.

Paralelo a este, os jogos de *símbolos* de Piaget, denotam a representação necessária entre um objeto e um elemento no qual se pode fazer uma assimilação coerente de conceitos. Grandó (1995) destaca que os jogos de *exercícios e símbolos* de Piaget, andam concomitantemente em concordância, estando um relacionado ao outro.

Para os jogos de regras, Grandó (1995) denota que, são os mais que se encaixam na perspectiva do uso do jogo como aspecto metodológico-didático para a sua utilização no ensino de matemática e os que mais se adequam no ambiente de sua pesquisa desenvolvida para a obtenção de título de Mestrado, que serve de embasamento teórico para esta pesquisa.

A partir de tais considerações, Grandó (1995) denota quais os tipos de jogos que se encaixam na metodologia empregada no decorrer de sua pesquisa, levando em consideração que um jogo pode ser classificado de outra maneira, de acordo com a sua finalidade, segundo outros autores, como vimos anteriormente; assim, temos:

*Jogos de Azar, se classificam por depender única e exclusivamente da sorte, ou seja, a probabilidade da ocorrência de cada jogada não depende do jogador, mas sim do próprio jogo. Ex: Lançamento de Dados, Par ou Ímpar, Loteria...

*Jogos Quebra-Cabeça, são jogos que apresentam solução desconhecida e que normalmente o jogador joga sozinho. Ex: Quebra-Cabeça, Charadas, Torre de Hanoi...

*Jogos de Estratégia, são jogos que tem dependência do próprio jogador para existir; a sorte ou a aleatoriedade não estão presentes nestes. Ex: Xadrez, Damas, Contig60...

*Jogos de Fixação de Conceitos, como próprio nome sugere, existem para fixar os conceitos de determinados conteúdos que são utilizados na prática do jogo. Muitas vezes utilizados como substituição das listas de exercício, comum nas salas de aula. Ex: jogos que são utilizados logo após a explicitação do conceito.

*Jogos Pedagógicos, são jogos que são utilizados durante o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula. São, na verdade, todos os tipos de jogos já classificados até aqui, pois encontram-se em vasta área de atuação.

*Jogos Computacionais, são os jogos atuais e mais modernos, que despertam maior interesse, tanto por parte das crianças, quanto por parte dos estudantes. Ex: todos aqueles que são projetados e executados por meio de um computador.

Dessa forma, para a autora, as classificações dadas aos jogos à cima, fazem parte de um contexto, metodológico ou pedagógico, que eles podem assumir. De

todos os tipos de jogos apresentados, a autora ainda destaca que os que se apresentam como mais fiel à estrutura metodológica que foi desenvolvida no decorrer da pesquisa com os jogos, são os de *Estratégias e Pedagógicos*.

Para os jogos de *estratégia*, se valorizam os meios para se chegar a uma solução para um problema ou até mesmo, os processos que cada jogador passa a fim de chegar ao resultado final, obtido vencendo o jogo. Esses processos são o que caracterizariam as estratégias válidas para a obtenção de um resultado positivo ou como já citadas, para o ganho do jogo.

Portanto, as discussões estabelecidas durante a prática dos jogos de *estratégias* se apresentam de forma fundamental para a construção do conhecimento daqueles envolvidos no contexto com o jogo, para a busca de soluções das mais variadas situações-problema encontradas no decorrer das partidas.

O outro tipo de jogo, *pedagógico*, como citado anteriormente, também chamado de educativo, tem por objetivo principal, o ensino-aprendizagem no contexto educacional, visto este só terá sentido se for dado como útil a este contexto.

Temos ainda que o jogo pedagógico deve se apresentar como desafiador para seus participantes, visando o objetivo que propicie os estudantes envolvidos a chegarem ao resultado final dessa prática metodológica, de forma satisfatória e coerente com o objetivo proposto para o jogo.

O jogo empregado nessa pesquisa, tomando como referência a classificação dos jogos segundo Grandó (1995), é do tipo de *pedagógico*, de *azar* e ainda considerado, *de estratégia*, pois, através da escolha por sorteio dos números a serem operados possibilita certo número de resultados possíveis, torna-o aleatório, ainda a necessária ação de combinar duas formas de vencer o jogo e para a finalidade que se deseja usá-lo dentro das aplicações dos conteúdos de matemática envolvidos são fatos que o caracteriza dessa forma. Ressaltamos que mais detalhes a respeito do jogo, como se joga, as regras e suas propriedades utilizadas neste trabalho, estão descrito no capítulo destinado a caracterização do jogo.

5. A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Como visto nos capítulos anteriores decorridos, este capítulo servirá para nos dar suporte acerca das relações existentes entre a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel (1968) e a experimentação em sala, através da temática jogos, no ensino de matemática. Assim, consideramos como relevante fazer uma exposição dos elementos teóricos que utilizamos para analisar o processo de ensino-aprendizagem utilizando este tipo de metodologia.

A fim de dar suporte teórico relevante à nossa pesquisa, acreditamos que esta Teoria escolhida foi a que mais se identificou na busca em atingir nossos objetivos, primordialmente no que diz respeito às mobilizações de conteúdos anteriormente adquiridos em situações que envolvam a temática de jogos. Assim, consideramos que, na busca por compreender as mobilizações dos *subsunçores* existentes na estrutura cognitiva do estudante, os jogos podem se apresentar como uma metodologia de grande potencial para se fazer jus à essa investigação.

Para os cognitivistas, a aprendizagem consiste em um processo no qual o indivíduo tem a capacidade de se relacionar, organizar, manipular e se utilizar de informações, que em algum momento foram armazenadas em sua estrutura cognitiva. Ou seja, o indivíduo já nasce com condições para se apropriar do conhecimento e através deste, se desenvolver, à medida que as informações vão sendo armazenadas, numa espécie de *caixa preta* e se associando uma a uma. Como é visto por Moura, Azevedo, Mehleck (2010), que “o homem é uma caixa preta, na qual não se enxerga o que ocorre dentro, somente o que nela entra e dela sai”.

As relações existentes entre os novos conteúdos a serem vistos e os conhecimentos já adquiridos pelo indivíduo (estrutura cognitiva), apenas terão sentido, para Moreira (2006), se a aprendizagem tenha se dado de maneira significativa, ou seja, de maneira não arbitrária e não literal. Promover esta aprendizagem no estudante é o objetivo principal do professor. Para atingir este objetivo não basta apenas ao professor apresentar uma boa aula ou trabalhar bem os conteúdos, é preciso ter clareza acerca das concepções teóricas que fundamentam a sua prática em sala.

Vale ressaltar que, aquilo que o estudante já sabe, não é simplesmente pré-requisito de uma informação para outra, como vemos na Universidade com disciplinas de Cálculo e Física, disciplinas estas que necessitam de uma outra anterior para ser cursada, que para Ausubel, existem aspectos específicos na estrutura cognitiva do estudante que são relevantes pra a aprendizagem de uma nova informação, caracterizados como *subsunçores*.

O conceito de *subsunçor* é uma ideia que já existe na estrutura cognitiva, capaz de servir de “âncoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira significado para o indivíduo, isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação (MOREIRA, 2006, p.15). Ou seja, quando esse processo de associação de uma nova informação, ideia, conceito, definição, etc. toma significado a partir do “âncorar-se”, com os conceitos relevantes preexistentes no indivíduo (como as informações, ideias, conceitos e definições afins), é que se denomina que houve Aprendizagem Significativa.

Assim, a Aprendizagem Significativa caracteriza-se por apresentar aspectos ligados diretamente à estrutura cognitiva do estudante com outras novas informações que surgem, estas de maneira não literal e não arbitrária, a partir das interações decorrentes dos subsunçores preexistentes na estrutura cognitiva do estudante, que é organizada e dinâmica.

Não paralela à Aprendizagem Significativa, surge um tipo de aprendizagem chamada de “aprendizagem mecânica”, que pode existir em algum processo de associação, na medida em que se condensam as interações entre os conceitos, como ocorre na Aprendizagem Significativa, porém, a aprendizagem mecânica se constitui como visto por Moreira (2006) citando Ausubel que,

Aquela em que novas informações são aprendidas praticamente sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos subsunçores específicos. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação (MOREIRA, 2006, p. 16).

Isso não quer dizer que a Aprendizagem Significativa e a mecânica, não possam andar lado a lado, no que se refere à aprendizagem de uma forma geral, elas

podem aparecer juntas no processo de ensino-aprendizagem, porém, em algumas situações a aprendizagem se aproxima mais de uma do que da outra. Essa ideia é a que Ausubel et al. (1978) chamam de *continuum*, em que ficam localizadas esses dois tipos de aprendizagem.

Como exemplo deste *continuum*, é a questão da memorização de fórmulas no ensino de matemática. Esta se apresenta (a memorização) em uma das pontas desse *continuum*, caracterizando-se por se tratar de uma aprendizagem mecânica, na qual o estudante apenas memoriza as fórmulas para aplicá-las em um determinado exercício ou atividade avaliativa direcionada pelo professor em sala; podemos chamar também, este tipo de aprendizagem por de recepção¹. Já a relação entre os conceitos apresentados poderia se encaixar na outra extremidade da ponta, se caracterizando por ser um tipo de Aprendizagem Significativa.

Podemos dizer que, se durante a aprendizagem por descoberta² o estudante apresentar relações entre o conteúdo descoberto com os conceitos subsunçores já existentes na estrutura cognitiva, houve aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006, p.17). Da mesma forma que toda aprendizagem por descoberta não é necessariamente Aprendizagem Significativa, pois em certos casos, esse tipo de aprendizagem acaba não interagindo com os conhecimentos já existentes. E também a aprendizagem por recepção não se torna sempre, obrigatoriamente por se tratar de uma aprendizagem mecânica (MOREIRA, 2006, p. 17).

Outro ponto a destacar é que, para a aprendizagem ocorrer de maneira significativa, o estudante precisa estar disponível a aprender de maneira não literal e não arbitrária diante da sua estrutura cognitiva encontrada relacionando os conceitos abordados, tornando-o o centro do processo de aprendizagem significativa. Se assim não o fizer, ou seja, se apenas se mostrar disposto a memorizar os conceitos de forma independente e sem criar as relações necessárias junto aos subsunçores, não acontecerá assim, a aprendizagem significativa. (MOREIRA, 1995).

Vale ressaltar que, para haver a aprendizagem significativa, seja ela por recepção ou por descoberta, devem existir duas condições básicas. Uma delas, como

¹ Segundo Ausubel, refere-se ao fato de que o que deve ser aprendido é apresentado ao estudante em sua forma final.

² É quando o conteúdo principal a ser aprendido de forma autônoma, deve ser descoberto pelo estudante.

vista por Santos Jr. (2011), “que o material seja potencialmente significativo, ou seja, que o mesmo se relacione de maneira não aleatória e não literal, na estrutura cognitiva do aprendiz” (SANTOS JR., 2011, p. 37, apud AUSUBEL, 2003).

Assim, para que uma atividade ou material seja potencialmente significativo, este precisa em sua natureza, ser não substancial e não literal, ou seja, ser logicamente significativo, e que deve ser relacionável com a estrutura cognitiva do estudante, encontradas dentro da capacidade humana de aprender, que se referem aos conceitos subsunçores específicos de cada estudante.

Como enaltece Ausubel (1978) quando diz que,

A essência do processo de aprendizagem significativa é que “ideias simbolicamente expressas” sejam relacionadas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante, que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou proposição já significativos (AUSUBEL, 1978, p. 41).

Nas palavras do próprio Ausubel (2003), uma atividade ou material ser não literal (a) e ser não arbitrário (b) é:

- a) [...] está presente em uma base adequada e quase evidente para relacioná-lo de forma não-arbitrária aos tipos de ideias correspondentes relevantes da estrutura cognitiva, que os seres humanos, no geral, ou pelo menos alguns conseguem aprender.
- b) [...] se a tarefa de aprendizagem for, mais uma vez, suficientemente não-arbitrária, poder-se-ia relacionar um símbolo ou grupo de símbolos, equivalentes (sinônimos) em termos ideários, à estrutura cognitiva do aprendiz sem alterar o significado de forma significativa. (AUSUBEL, 2003, p.75)

Consideramos assim, como sendo um tipo de atividade que seja potencialmente significativa, são as aplicações com jogos, mais especificamente aqui em nossa pesquisa para o ensino de matemática, na qual estas podem reproduzir fenômenos encontrados no cotidiano do estudante. Muito importante nesse sentido da Teoria, é que pode existir uma grande possibilidade que a aplicação dos jogos se relacione de forma não arbitrária e não literal às novas informações encontradas no decorrer das jogadas, tornando com este tipo de atividade, experimental, que se

possam relacionar os fenômenos observados no cotidiano do estudante com os fenômenos abordados na prática do jogo.

Tomamos como base para nossa pesquisa, o jogo *Contig60*, sendo creditado a este a ideia de que seja uma proposta de atividade potencialmente significativa, abordando a mobilização dos subsunçores referentes às quatro operações matemáticas. No mais, no próximo capítulo, descreveremos todo o processo de aplicação do jogo *Contig60*.

6. EXPLORANDO O JOGO CONTIG60

Esta parte do nosso texto dedica-se a apresentação do jogo Contig60. Além disso, iniciamos esta parte da pesquisa destacando alguns motivos que ajudaram de alguma forma na escolha por trabalhar com o recurso jogos nesse trabalho. A partir de certo período, na medida em que as disciplinas do curso foram sendo experimentadas, o gosto pela Ciência foi sendo aperfeiçoado e junto disso despertou-se o interesse em pesquisar sobre novas metodologias de ensino que favorecessem a aprendizagem do estudante.

Foi nessa perspectiva que os jogos se inseriram em nossa realidade. Algumas experiências tanto em disciplinas presenciais, quanto nas aulas promovidas através do Programa de Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e até mesmo em experiências profissionais corroboraram para a tomada de decisão de seguir pela vertente de trabalhar com jogos no projeto de pesquisa.

Através do contato direto com diversos tipos de jogos que em nossa ótica propiciavam um ambiente no processo, de ensino-aprendizagem, atrativo para os estudantes, tomamos cada vez mais gosto pelo uso do recurso jogo. O jogo escolhido para essa pesquisa foi o Contig60. Nesse jogo podemos verificar que o conceito de conjunto numérico dos inteiros e as operações básicas relacionadas a este conjunto são contemplados.

Na busca por informações a cerca da origem do jogo verificamos que ele foi desenvolvido pelo norte-americano John C. Del Regato na década de 80, que levou muitos anos para conseguir dar a ele o formato atual, em relação ao tabuleiro e às regras usuais. Existem algumas variações quanto à forma de utilizar o jogo³, a depender dos objetivos que se busca, mas em nosso trabalho nos dedicaremos a apenas uma que descreveremos a seguir.

Acreditamos que, ao introduzirmos o jogo como recurso para o ensino de matemática é que ele possa ser utilizado com o objetivo de retomar conceitos previamente aprendidos pelos estudantes, ou seja, que o jogo atue como um problema, pois quando se joga é preciso compreender as regras, planejar as ações no

³ Informações das variações podem ser encontradas no sítio: <https://www.mathpentath.org/product/contig-60tm-game-pieces-only/>.

jogo, testar as ações e verificar a efetividade das ações. Etapas estas que têm relação direta com as etapas de solução de um problema.

Em relação ao jogo Contig60, podemos caracterizá-lo como um jogo de estratégia. Grandó (1995) considera um jogo de estratégia aquele que os jogadores precisam estar inteiramente ligados nas suas ações e principalmente no que o seu adversário poderá e estar a fazer, para a partir de então criar as suas estratégias de obtenção de pontos, vislumbrando a vitória.

Gostaríamos de destacar algumas características do jogo Contig60, mesmo antes de trazer mais informações sobre ele. Uma das ferramentas matemática utilizadas no jogo é o trabalho com operações numéricas. Diante do que o jogo oferece, é indispensável que o estudante saiba operar com o conjunto dos números inteiros.

Outra característica predominante no Jogo Contig60 é o caráter de aleatoriedade que este apresenta, isto é, os jogadores são apresentados a momentos raramente comuns ou de mesmo acontecimento, deixando aberta à busca de novas possibilidades e de mobilização rápida de estratégias que deverão ser utilizadas durante a partida.

Vale ressaltar que, os oponentes devem saber trabalhar com as duas formas de vencer o jogo, que serão mais em breve discutidas, tanto em fazer os pontos necessários quanto marcar as fichas na Horizontal, Vertical ou Diagonal.

6.1 O jogo Contig60

Este subtópico do capítulo serve para apresentarmos tudo no que se refere ao jogo, tabuleiro, regras, possíveis materiais para sua confecção, etc. Iniciamos na FIGURA 1, apresentando o tabuleiro do jogo (em Anexo).

FIGURA 1 - TABULEIRO DO JOGO CONTIG 60

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

FONTE: O autor (2017).

Podemos observar que a disposição dos números no tabuleiro é algo que chama atenção, pois um número pequeno sempre estará ao lado de um número consideravelmente maior. Encontramos uma justificativa para isto em Grando (2004) para que o estudante envolvido nas jogadas não se prenda na hora de formar sentenças e procure apenas formulá-las com números consecutivos.

Analisando o tabuleiro com mais detalhe, percebe-se que os numerais não seguem a sequência com todos os elementos do conjunto dos números naturais até o número 180. Isso ocorre porque trabalhando com as quatro operações e os três dados que compõem o jogo não seria possível obter alguns resultados, logo só aparecem no tabuleiro os numerais que são possíveis serem formados com o material utilizado no jogo (dados e as operações básicas).

O material necessário para a construção do jogo, principalmente do tabuleiro, pode variar de acordo com a necessidade de cada situação. Em suma, a construção pode ser realizada com o uso de cartolina ou com material reciclável e com os números impressos ou desenhados de acordo com os respectivos valores e posições formadas a partir da configuração vista na FIGURA 1.

São necessários também 3 dados não viciados, 25 fichas de uma cor e mais 25 fichas de cor diferente (uma cor para cada jogador). Essas fichas serão úteis na hora de realizarem as marcações das respectivas posições dos valores obtidos através das sentenças matemáticas formadas a partir do lançamento dos 3 dados juntos.

O jogo é composto por 2 jogadores, que revezarão o momento de lançar os três dados que fazem parte da estrutura do jogo. O objetivo principal do jogo é conseguir alinhar cinco fichas da mesma cor na horizontal, diagonal ou vertical. Ou se acumular, exatamente, 40 pontos, somados durante as jogadas. Mais detalhes a respeito da obtenção dos pontos serão fornecidos quando explicamos as regras do jogo.

Para conseguir alinhar as fichas, os adversários deverão por meio dos números fornecidos pelo lançamento dos dados e utilizando-se das operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) montar uma expressão numérica que resulte em um dos números dispostos no tabuleiro.

Vejamos a seguir as regras do jogo Contig60:

- ❖ Os oponentes jogam alternadamente, ou seja, cada jogador lança os três dados e constrói a sua sentença numérica utilizando os valores pelos dados representados, com uma ou duas operações diferentes das quatro operações disponíveis para o jogo.
- ❖ Se, por acaso, um jogador passar a sua vez de jogada por acreditar não conseguir formar uma sentença com os valores obtidos no lançamento dos dados, o seu oponente poderá tentar fazer uma jogada, antes mesmo da sua própria por questão de ordem, com os valores que o jogador obteve. Se, nesse caso este conseguir formular uma sentença válida e cobrir uma casa, adquire o dobro dos pontos que podem ser obtidos. Se não, continua o jogo com o seu lançamento da vez de jogada.
- ❖ Se um dos jogadores conseguir dispor cinco casas de mesma cor em linha vertical, horizontal ou diagonal, consecutivas respectivamente, este vence o jogo independente da quantidade de pontos obtidos. De outra forma, se caso conseguir

chegar à soma de, EXATAMENTE, 40 pontos, este também pode ser considerado o vencedor.

- ❖ Como a quantidade de fichas é limitada em um número de 25, dessa forma, se caso nenhum dos jogadores conseguir somar os 40 pontos necessários ou ate mesmo não conseguirem cobrir as 5 casas consecutivas, tendo acabado a quantidade de fichas, é considerado vencedor aquele que obteve o maior número de pontos. Para que os jogadores possam vencer o jogo pelo acúmulo de pontos, temos as seguintes regras.
 - Um ponto é ganho por colocar uma ficha num espaço desocupado que seja adjacente a um outro espaço já com uma ficha colocada nas seguintes posições: horizontal, vertical ou diagonal (ver FIGURA 20 no Apêndice B, exemplo 1).
 - Dois pontos serão obtidos se, uma ficha for colocada em um espaço desocupado e a este espaço, existirem duas casas adjacentes (na vertical, horizontal ou diagonal) já cobertas (ver FIGURA 21 no Apêndice B, exemplo 2).
 - Três pontos serão obtidos se o jogador conseguir cobrir uma casa desocupada e a esta casa, existirem mais outras três adjacentes, tanto na vertical, horizontal ou na diagonal, já cobertas em jogadas anteriores. (ver FIGURA 22 no Apêndice B exemplo 3). E assim por diante.
- ❖ Caso haja empate no quesito “número de pontos”, verificar-se-á a quantidade de espaços consecutivos cobertos que cada um possui. Aquele que apresentar maior número vence. Persistindo o empate, os jogadores deverão lançar os três dados e realizarem a soma dos valores obtidos. O que apresentar maior quantidade na soma dos números obtidos neste lançamento é, de fato, o vencedor. Caso repita-se o empate, este procedimento deverá ser repetido até ser logrado êxito.

Aos nossos objetivos de pesquisa, consideramos que o jogo Contig60 apresenta um tipo de atividade proposta, em que por meio de sua prática, percebemos a presença de alguns conteúdos específicos de matemática como, por exemplo,

operações com números naturais utilizando as quatro operações básicas, posições geométricas e localização de figuras no tabuleiro, a probabilidade dos eventos ao serem lançados os dados, além de poder mobilizar os conceitos de lógica com observação, hipótese e experimentação de jogadas.

Esses conteúdos podem ser subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz, noção que abordamos no capítulo anterior, no qual tratamos da Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

7. METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta parte é dedicada à exposição da metodologia deste trabalho. Nela destacaremos a natureza e qual o tipo de pesquisa que propomos realizar. Além disso, destacaremos os participantes, o local no qual foi realizada a pesquisa e os instrumentos de coleta de dados.

Para iniciar destacamos que esta pesquisa tem a natureza qualitativa, pois, “faz parte de um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo, segundo sua estruturação e/ou seu contexto histórico” (OLIVEIRA, 2016, p.37.).

Segundo Gressler (2003), a pesquisa qualitativa é utilizada quando se busca descrever a complexidade de determinado problema (fenômeno), não havendo assim manipulação de variáveis ou estudos experimentais, pois levam em consideração todos os componentes de uma situação na qual são inseridos os participantes da pesquisa e suas interações e influências recíprocas, promovendo interação entre os que compõem a pesquisa.

Dessa forma, Gil (2002) completa que a escolha da Natureza vai muito da “capacidade e do estilo do pesquisador”, ficando a cargo de cada um a escolha que mais se adequa a sua realidade de trabalho.

Por se tratar de uma pesquisa de caráter exploratório também, pois, esse tipo de pesquisa busca desenvolver um estudo com uma visão mais geral acerca dos fatos analisados (os fenômenos estudados). Dessa forma, vemos em Gil (2002) que:

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso (GIL, 2002, p. 27).

A pesquisa exploratória apresenta um tipo de procedimento metodológico que se aplica ao *estudo de caso*, que são as análises de documentos, observações de fatos e fenômenos e levantamento bibliográfico. Acerca das informações que pretendemos

obter utilizando determinada estratégia de pesquisa na obtenção dos dados a serem analisados, o *estudo de caso* é o que mais se adequa nessa busca.

Em relação ao tipo de pesquisa, acreditamos se fazer parte de um estudo de caso pois, segundo Yin (2005), o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

Em virtude disso, buscou-se tratar em analisar o desenvolvimento dos estudantes em contato com um jogo matemático, fazendo com que esta pesquisa se enquadrasse sim em uma pesquisa do tipo exploratória com base em um estudo de caso, uma vez que foi possível investigar e compreender melhor o problema proposto nos objetivos de pesquisa, bem como apresentar relevância quanto ao método utilizado.

7.1 Instrumentos de pesquisa

Os instrumentos utilizados de forma analítica para a coleta de dados foram as observações coletadas quando da aplicação do jogo. Houve também a aplicação de uma atividade na qual estavam envolvidas questões ligadas à caracterização do jogo Contig60, composta por 5 questões. Essa atividade será melhor descrita quando da apresentação da análise dos dados.

7.2 Participantes e local

Ao local e participantes da pesquisa, desencadeou-se na Escola Municipal Presidente Kennedy, situada na cidade de Caruaru, com alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental I, com idades entre 10 e 15 anos. A sala em questão possui vinte e cinco estudantes, porém, no dia da intervenção apenas 11 estudantes estavam presentes.

A aplicação do jogo e aplicação de atividade proposta desenvolveu-se em 3 aulas de cinquenta minutos, sendo todas as aulas em horário seguido, sendo o tempo suficiente e necessário para todo o desencadear do processo metodológico ligado ao jogo, e também para não atrapalhar o planejamento metodológico da professora.

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta parte do trabalho é dedicada à análise dos dados obtidos por meio da aplicação de uma atividade realizada após o desenvolvimento do jogo Contig60 com os participantes da pesquisa.

A seguir, discorreremos acerca das observações feitas para cada questão referente às respostas de cada estudante/jogador dadas para o que era proposto. Vale ressaltar que, para cada questão descrita, existe uma justificativa que embasa a sua utilização para a conclusão da pesquisa. Cabe destacar que para facilitar a análise dos dados distribuimos as questões em subtópicos deste capítulo.

8.1 Análise da questão 1

Na Questão 1: “*Explique como você fazia durante as jogadas para tentar ganhar? Você criou alguma estratégia para ganhar?*”, esperávamos que os estudantes descrevessem a estratégia utilizada ou as estratégias para ganhar o jogo. Percebemos em suas respostas que grande parte deles utilizou a estratégia de “tentativa de ganho do jogo” através de cobrir os espaços adjacentes aos já ocupados anteriormente para que, as cinco casas que deveriam ser marcadas na mesma linha não fossem alcançadas.

Dos 11 estudantes que participaram do jogo, 8, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9 e E11 utilizaram esse tipo de estratégia. Na FIGURA 2 podemos destacar a solução do estudante E4:

FIGURA 2: RESPOSTA DO ESTUDANTE E4 PARA A QUESTÃO 1.

1. Explique como você fazia durante as jogadas para tentar ganhar? Você criou alguma estratégia para ganhar?

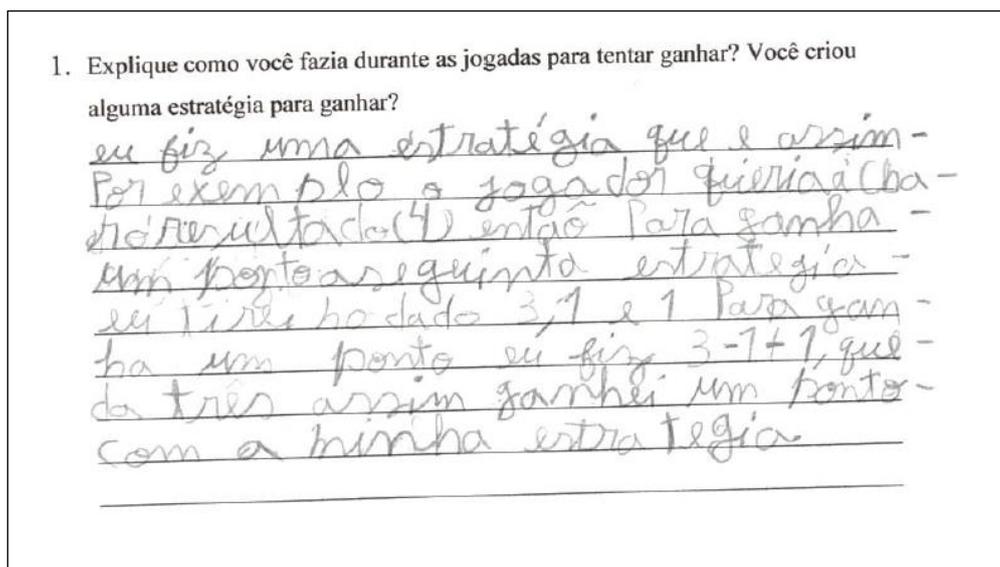
*minha estratégia era cobrir todos os espaços
de uma só vez ele foge com uma filia se
ele deixasse ele com pluto as 5 filia se perdia
mas se não deixasse ele ganhava.*

FONTE: O autor (2017).

Percebemos também que, os estudantes que utilizaram essa forma de ganho, não priorizaram a soma dos pontos como uma estratégia de vitória para o jogo. Destacamos ainda que 2 estudantes E5 e E6 deram como resposta a essa questão, “ficar atentos nas jogadas dos seus respectivos adversários para que assim pudessem criar alguma forma de buscar o que pretendiam alcançar, seja pela obtenção de pontos ou cobrindo casas intersectadas pelas marcações do adversário E3”.

Os estudantes E7 e E10 deram ênfase ao uso de estratégia de obtenção dos pontos para terem êxito durante as jogadas e posteriormente, o ganho do jogo. Um desses dois, E10, relata durante a resposta da questão, como um possível exemplo poderia servir para a obtenção de um ponto, concomitante a isso, fossem sendo somados os pontos até serem obtidos o máximo estipulado como vemos na FIGURA 3:

FIGURA 3: RESPOSTA DO ESTUDANTE E10 PARA A QUESTÃO 1.



FONTE: O autor (2017).

Para a questão 1, buscamos identificar as estratégias utilizadas pelos estudantes, sem induzi-los à priorizar uma ou outra forma de vitória. Ressaltamos que, para essa questão, seria muito importante que o estudante compreendesse bem as regras inseridas no jogo e se utilizasse destas para resolver o que se pedia numa determinada situação-problema proposta, para que se fizesse sentido o processo matemático envolvido no contexto do jogo.

Podemos concluir em relação à análise da questão 1 que a maioria dos estudantes utilizou como estratégia de vitória “atrapalhar” o oponente. No entanto, observamos que a estratégia de vitória estava diretamente ligada a regra “alinhar cinco peças” o que pode mostrar uma não preocupação dos estudantes em trabalhar com as regras do somatório de pontos.

Ainda podemos destacar que a mobilização dos subsunçores relacionados às operações aritméticas é realizada de maneira subjacente, ou seja, este não é o foco para os estudantes, pois eles mostraram a preocupação em ganhar para isso utilizaram como “ferramenta” os subsunçores das operações aritméticas presentes em sua estrutura cognitiva para traçar a melhor estratégia.

Vejam os a seguir a análise da questão 2:

8.2 Análise da questão 2

Iniciamos este subtópico trazendo a justificativa para a proposição desta questão, isto é, buscamos compreender como os estudantes mobilizam as operações matemáticas por meio de uma expressão numérica. Ressaltamos que, era importante que o estudante compreendesse as devidas posições que os números deveriam ocupar quanto à formulação das respectivas sentenças, haja vista que, na manipulação dos números, bem como as operações que os acompanham, deviam apresentar sentido quanto à resposta a ser obtida a fim de promover a marcação de uma casa no tabuleiro.

Por exemplo, se um jogador obteve 5, 3 e 1 nos dados e vislumbrasse cobrir o número 2, este deveria compreender que, uma sentença correta deveria ser “ $5 \times 1 - 3$ ”, e conseqüentemente, que a situação “ $3 - 1 \times 5$ ” não satisfaria a solução adequada.

Dessa forma, analisando as respostas obtidas por todos os 11 jogadores/estudantes, percebeu-se que seis destes E4, E5, E6, E9, E10 e E11 foram capazes de compreender as regras estabelecidas no jogo, bem como formular as devidas expressões coerentes com as respostas a serem cobertas, tendo um desses estudantes apresentado mais de uma solução aparente para a resposta correta.

Observamos também que na montagem da expressão numérica os estudantes, sempre que indicaram a utilização da operação de multiplicação, expressavam-na

antes de qualquer operação, ou seja, escreviam na ordem na qual realizavam as operações.

Podemos verificar esses dois exemplos na FIGURA 4, através da resposta apresentada pelo estudante E10:

FIGURA 4: RESPOSTA DO ESTUDANTE E10 PARA A QUESTÃO 2.

2. Observe a situação que segue:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

■ AUGUSTO

■ PATRÍCIA

É a vez de Patrícia jogar. ela possui 37 dos 40 pontos, que também é uma das formas para se ganhar o jogo. Assim, para que ela vença, qual deve ser a melhor jogada?

da tem jogada no 31, 108

$5 \times 6 + 1 = 31$

$6 \times 6 \times 3 = 108$

FONTE: O autor (2017).

Vemos nas respostas dos estudantes E1 e E2, que as regras do jogo foram compreendidas, pois entendiam o que estava sendo questionado e se esforçaram para encontrar a solução ou as soluções necessárias para a questão, porém não fomos capazes de encontrar, em suas mobilizações, as operações de forma que as respostas fossem condizentes com o que estava em questão. Vemos na FIGURA 5, como o E1 respondeu a respectiva pergunta:

FIGURA 5: RESPOSTA DO ESTUDANTE E1 PARA A QUESTÃO 2.

2. Observe a situação que segue:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

AUGUSTO

PATRÍCIA

É a vez de Patrícia jogar. ela possui 37 dos 40 pontos, que também é uma das formas para se ganhar o jogo. Assim, para que ela vença, qual deve ser a melhor jogada?

armelindo o jogador e o 350

$150 = 6 \times 6 = 36 \times 5 = 180$

FONTE: O autor (2017).

Notamos também que, os estudantes E3, E7 e E8 não compreenderam as regras, bem como a mobilização das operações matemáticas não foram satisfatórias, pelo menos para essa questão. Notou-se que eles E3, E7 e E8 apresentaram alguma resposta à solução, porém incoerente ao que estava sendo designado a responder, como observamos no E3, que utilizou uma estratégia que, em momento algum, foi dita como possível de acontecer ou que mesmo fosse repetida por outro jogador, como percebemos na FIURA 6:

FIGURA 6: RESPOSTA DO ESTUDANTE E3 PARA A QUESTÃO 2.

2. Observe a situação que segue:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

	AUGUSTO
	PATRÍCIA

É a vez de Patrícia jogar. ela possui 37 dos 40 pontos, que também é uma das formas para se ganhar o jogo. Assim, para que ela vença, qual deve ser a melhor jogada?

$$\begin{array}{r} 37 \\ + 40 \\ \hline 77 \end{array}$$

a jogada que seria a 37 a a 40 da 77

FONTE: O autor (2017).

Observamos que, de fato, os estudantes atenderam às expectativas para nas justificativas apresentadas a essa questão, visto que, a aprendizagem consiste em poder fazer relações entre os conteúdos que são trabalhados e com isso manipular informações com o intuito de obter êxito quanto à busca da solução adequada para o problema exposto. Essas relações foram feitas através dos conhecimentos dos estudantes com relação às posições a serem ocupadas pelos números na formulação das sentenças numéricas, buscando desenvolver o processo de compreensão para a busca do resultado final, com a marcação da casa que favorecesse o jogador.

Destaca-se que, para a aplicação do jogo, não houve revisão ou alguma apresentação desse conteúdo, apenas foi apresentada as regras e de como deveriam jogar, para posteriormente responderem ao questionário proposto.

Continuamos a seguir com a análise da questão 3.

8.3 Análise da questão 3

Na questão 3 buscamos observar se os estudantes seriam capazes de relacionar a prática do jogo com a teoria vista em sala, durante as aulas de

matemática. Para isso, seria necessário que, o estudante, ao manipular as sentenças numéricas mais adequadas, visasse alcançar um resultado que favorecesse o ganho do jogo, buscando também respeitar as regras estabelecidas para este.

Se a aprendizagem foi de maneira significativa no desenvolvimento do conteúdo em sala, ou seja, não arbitrária e não literal, tendo sentido para o estudante, este conseguiria resolver o tipo de situação no qual estava sendo inserido, quando buscou-se formular a questão 3. Dessa forma, as relações entre os conteúdos e sua devida aplicação através da manipulação e organização de resultados possíveis na prática do jogo, seriam acessadas através da sua estrutura cognitiva e a partir de então, transformar essas novas informações em outras totalmente relevantes para dar continuidade ao que era proposto na situação. Vejamos na FIGURA 7:

FIGURA 7: RESPOSTA DO ESTUDANTE E4 PARA A QUESTÃO 3.

3. Observe outra situação:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

RODRIGO
 MARIANA

O jogo se encontra na situação descrita ao lado. E ao lançar os dados, Rodrigo obteve os seguintes números: 5, 2, 6. A soma de seus pontos chega a exatos 38 pontos. Assim, para que Rodrigo possa vencer o jogo, qual deve ser a jogada utilizando os números obtidos nos dados?

60

FONTE: O autor (2017).

Já nas respostas em E1, E2, E3, E5, E6, E8, E9, E10 e E11 expuseram tanto a resposta, quanto o registro de mobilização dos subsunçores ligados às operações matemáticas. Notamos também que os resultados das soluções apresentadas por eles para esta questão ficaram entre 16 e 60, no qual, para possíveis soluções teríamos cerca de 13 resultados 15, 16, 17, 18, 19, 45, 48, 50, 54, 60, 75 e 108. Destes, apenas

seriam possíveis de se obter com os números propostos 5, 2 e 6 apenas os resultados 15, 16, 17, 18 e 60.

Na FIGURA 8, denotamos dentre todas as respostas, uma das apresentadas:

FIGURA 8: RESPOSTA DO ESTUDANTE E1 PARA A QUESTÃO 3.

3. Observe outra situação:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

■	RODRIGO
■	MARIANA

O jogo se encontra na situação descrita ao lado. E ao lançar os dados, Rodrigo obteve os seguintes números: 5, 2, 6. A soma de seus pontos chega a exatos 38 pontos. Assim, para que Rodrigo possa vencer o jogo, qual deve ser a jogada utilizando os números obtidos nos dados?

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 6 \\ \hline 30 \\ \times 2 \\ \hline 60 \end{array}$$

FONTE: O autor (2017).

Das respostas apresentadas para a questão 3, destacamos o estudante E5, que foi o único dentre todos a explicar de fato a associação feita entre as regras do jogo em se conseguir certa quantidade de pontos, com as mobilizações necessárias inseridas nas operações para se obter o número 60, por exemplo. É interessante destacar ainda que, o fato de não apresentarem, no momento de responder ao questionário, os dados em mãos, vimos no estudante E5 ainda, que este relacionou o desenho obtido nas respectivas faces dos dados, com as posições que cada um ocuparia ou ocupou na formulação final da sentença numérica escolhida, como podemos observar na FIGURA 9.

FIGURA 9: RESPOSTA DO ESTUDANTE E5 PARA A QUESTÃO 3.

3. Observe outra situação:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

■	RODRIGO
■	MARIANA

O jogo se encontra na situação descrita ao lado. E ao lançar os dados, Rodrigo obteve os seguintes números: 5, 2, 6. A soma de seus pontos chega a exatos 38 pontos. Assim, para que Rodrigo possa vencer o jogo, qual deve ser a jogada utilizando os números obtidos nos dados?

ela obtiver mais Dais pontos au jogar o mínimo 60 porque do lado 60 tem duas casas o 55 e o 720

$5 \times 2 \times 6 = 60$



FONTE: O autor (2017).

Observamos nas respostas, que os estudantes mobilizaram os subsunçores ligados as operações, demonstrando desta forma, também a potencialidade que a situações proposta tem, já que adveio da situação de jogo. Gostaríamos antes de concluir a análise da questão 3 de destacar a forma como os registros são utilizados pelos estudantes.

Observamos que, em todos os casos os estudantes resolviam as expressões numéricas em linha, ou seja, não buscaram utilizar a técnica de colocar os resultados um abaixo do outro. Tal constatação abre um questionamento que deixaremos para pesquisas posteriores: as técnicas utilizadas para a solução de uma expressão numérica são pré-estabelecidas por quais atores (professor, livro, ajuda dos pais, etc) no processo de ensino-aprendizagem? Não é nosso objetivo responder este questionamento, mas sim trazer uma reflexão para trabalhos futuros.

Dando continuidade, vejamos a análise da questão 4.

8.4 Análise da questão 4

Iniciamos a análise da questão 4 indicando que o objetivo dela é explorar as construções das sentenças matemáticas a partir dos números aleatórios dos dados, escolhendo sempre três números entre os seis possíveis e aplicar as regras vistas no jogo, para que pudesse ser respondido o que se pedia. A escolha das faces dos dados ficou a caráter do estudante, desde que os números escolhidos favorecessem o resultado esperado, que nesse caso era obter 3 pontos na situação de jogo proposta.

O jogo mostrou-se potencialmente significativo na medida em que o estudante pôde, através da sua manipulação, interagir entre o conteúdo abordado na temática com a aplicação prática do jogo, fazendo dessa forma, que a aprendizagem se apresente de maneira relevante para assim poder contribuir de maneira satisfatória à sua aprendizagem.

A partir da compreensão de todas as respostas obtidas, através do que realizaram os estudantes da situação proposta, foi possível identificar três categorias nas quais as respostas se enquadram.

A primeira categoria que observamos, foi dos estudantes que, mobilizaram as devidas propriedades aritméticas envolvidas com os números e as operações. Essas mobilizações foram encontradas em 8 dos 11 estudantes participantes E1, E2, E5, E6, E7, E8, E10 e E11. Destacamos o estudante E5, que junto com o estudante E10 foram os únicos a, apresentarem uma justificativa desenvolvida para a resposta, ao mesmo tempo em que mobilizavam de forma correta as operações matemáticas envolvidas. Além disso, destacamos que tentaram mostrar de acordo com as regras o porquê da escolha da resposta. Vejamos a FIURA 10:

FIGURA 10: RESPOSTA DO ESTUDANTE E5 PARA A QUESTÃO 4.

4. Observe a seguinte situação:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

MARCOS

ROGÉRIA

Observe a situação de jogo ao lado. Utilizando-se das regras do Jogo e dos conhecimentos que você tem sobre expressões numéricas e as quatro operações, DESCREVA as sentenças que fazem com que o jogador Marcos ganhe exatamente 3 pontos. (obs: utilize os números dos dados que quiser)

ela utilizou o número 31 para ganhar os seus três pontos os números são 30, 32, 64

$5 \times 6 + 1 = 31$

\times
 $+ 1 = 31$

FONTE: O autor (2017).

Na segunda categoria, observamos os estudantes que apresentaram devida resposta acerca da situação do jogo, em que esta mostrasse ser compreensível diante do que se era questionada, ou seja, a resposta a cerca do problema deveria apresentar justificativa coerente, mesmo que para isso o estudante não tenha utilizado de algum argumento ou mobilização matemática alguma, pelo menos na escrita. Haja vista que, para encontrar a solução do problema, deva ter existido algum processo matemático mental que proporcionasse tal explicação.

Ressaltamos que, para os estudantes E4 e E9, que se enquadraram nessa categoria, foi observado que foram os únicos a não utilizarem a argumentação através da construção de alguma expressão numérica.

Não podemos afirmar que estes se mostraram como inaptos a formar ou construir sentenças numéricas matemáticas. O que podemos concluir é que, mesmo que tenha havido um processo de cálculo mental através da estrutura cognitiva do estudante, mesmo tendo esperado que este transcrevesse o que estava sendo manipulado através do conteúdo de números e operações em suas observações

mentais, enxergamos mais uma vez como satisfatório o uso do jogo na criação desse processo, pois, o estudante conseguiu relacionar junto à prática, a teoria, dando respaldo à metodologia do jogo num ambiente escolar.

Destacamos na FIGURA 11, como o estudante E4, por exemplo, justificou a escolha da sua solução.

FIGURA 11: RESPOSTA DO ESTUDANTE E4 PARA A QUESTÃO 4.

4. Observe a seguinte situação:

CONTIG 60							
0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

	MARCOS
	ROGÉRIA

Observe a situação de jogo ao lado. Utilizando-se das regras do Jogo e dos conhecimentos que você tem sobre expressões numéricas e as quatro operações, DESCRIBA as sentenças que fazem com que o jogador Marcos ganhe exatamente 3 pontos. (obs: utilize os números dos dados que quiser)

31 - Porque o brito um Porque ali tem marcado tempo i

FONTE: O autor (2017).

A terceira categoria observada na questão 4, se destaca por apresentar os resultados que se deram de maneira insatisfatória com relação a solução apresentada, ou seja, o erro a partir da não interpretação, bem como a formulação da sentença matemática incoerente com o que foi proposto para a questão, em cima das regras do jogo.

Assim, notou-se que apenas um estudante, E3, se enquadrou nessa categoria. Não podemos afirmar que, o estudante E3 não conseguiu compreender e interpretar a questão, haja vista que para as outras questões, o mesmo apresentou desempenho regular, mas diante do que foi proposto, sua solução mostra-se de maneira incoerente.

Vemos na FIGURA 12, tal observação:

FIGURA 12: RESPOSTA DO ESTUDANTE E3 PARA A QUESTÃO 4.

4. Observe a seguinte situação:

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	34
26	54	55	56	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

	MARCOS
	ROGERIA

Observe a situação de jogo ao lado. Utilizando-se das regras do Jogo e dos conhecimentos que você tem sobre expressões numéricas e as quatro operações, DESCREVA as sentenças que fazem com que o jogador Marcos ganhe exatamente 3 pontos. (obs: utilize os números dos dados que quiser)

$$\begin{array}{r} 31 \\ 55 \\ +60 \\ \hline 146 \end{array}$$

146

 Jogadas

FONTE: O autor (2017).

Dessa forma, para essa situação proposta, considerando todos os resultados analisados, avaliamos como proveitosa e satisfatória todas as soluções e possibilidades apresentadas pelos estudantes, visto que atenderam majoritariamente ao que foi proposto na justificativa quanto ao uso desta questão.

Proveitosa e satisfatória pelo fato de atender a justificativa apresentada, pois a aprendizagem significativa se apresenta como relevante quando o estudante consegue interagir de maneira a relacionar os subsunçores a partir de informações já encontradas em sua estrutura com outras novas apresentadas numa determinada situação, utilizando para esta um artifício matemático, no caso da nossa pesquisa.

O “erro” ou o “não apresentar solução” também pode consistir numa maneira de desenvolver a aprendizagem, pois na busca pela correção, o estudante acaba sendo inserido num contexto em que ele mesmo pode verificar dos mecanismos que utilizou ou poderia utilizar para ser chegar a uma solução coerente e dessa forma, ancora-se as informações adquiridas através do *feedback*, e que poderia propiciar a

aprendizagem se tornar satisfatória. São estes elementos que encontramos, a partir das observações feitas da questão 4 que, o uso de metodologia com jogo para o ensino de matemática pode possibilitar uma melhor compreensão e fixação das mobilizações dos conteúdos de Números e Operações, em especial com a utilização das expressões numéricas.

Passamos agora a analisar a quinta e última questão.

8.5 Análise da questão 5

Ao propormos a questão 5 buscamos fazer com que os estudantes utilizando das situações observadas e vivenciadas durante as partidas aleatórias do jogo pudessem compreender que as estratégias de resolução para esta questão se baseavam na capacidade de fazer cada estudante relacionar a aprendizagem vivenciada em sala de aula, com Números e Operações, bem como relevantes as propriedades aritméticas envolvidas, com as possíveis jogadas que poderiam ser construídas e propiciar um resultado coerente fixo. Nesse caso, alcançando o número 22 como a ser obtido.

Como pedido na questão, os estudante deveriam formular expressões numéricas com os “possíveis lançamentos” dos dados, e com isso encontrar o resultado esperado, o número 22. Os estudantes apresentaram apenas uma expressão correspondente, dessa forma, foi proposto que encontrassem pelo menos mais uma expressão que decorresse do que se pedia. Tendo sido importante essa devolutiva por meio do pesquisador, pois na hora da obtenção das respostas, os próprios estudantes vieram até o pesquisador para informar que conseguiram encontrar a expressão ou até mesmo, as expressões desejadas, além da que já haviam produzido.

Para compreendermos as mobilizações estratégias utilizadas pelos estudantes a essa questão, a separamos em categorias quanto ao que se foi analisado. Dessa forma, observamos três categorias, nas quais uma decorre dos estudantes que: obtiveram êxito quanto à formulação e obtenção do resultado, isto é, os estudantes E1, E2, E3, E5, E7, E8, E10 e E11 e podemos chamá-la de categoria tipo 1. Temos também a tipo 2 que corresponde aos estudantes que tentaram mesmo errando e apresentaram logo após, resposta positiva por compreenderem o erro e corrigi-lo e nela se encaixam os estudantes E6 e E9. E por fim a tipo 3 que é a categoria na qual

os estudantes não conseguiram encontrar a expressão numérica ou não tentaram, o que aconteceu com o estudante E4.

Antes mesmo das análises da questão pelas categorias, buscou-se observar quais expressões se repetiam com mais frequência. Assim, como mostram as FIGURAS 13, 14 e 15 respectivamente, as soluções apresentadas que foram formuladas e mais utilizadas pelos estudantes:

FIGURA 13: RESPOSTA DO ESTUDANTE E7 PARA A QUESTÃO 5.

5. Utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática sobre os números e suas operações (propriedades) e seguindo as regras compostas no jogo, construa expressões numéricas que podemos realizar para ocupar o número "22" no tabuleiro.

$$5 \times 4 = 20 + 2 = 22$$

$$5 \times 5 = 25 - 3 = 22$$

FONTE: O autor (2017).

FIGURA 14: RESPOSTA DO ESTUDANTE E6 PARA A QUESTÃO 5.

5. Utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática sobre os números e suas operações (propriedades) e seguindo as regras compostas no jogo, construa expressões numéricas que podemos realizar para ocupar o número "22" no tabuleiro.

$$6 \times 6 + 9 = 22$$


essa é a operação que se pede na pergunta desse número

$4 \times 4 + 6 = 22$ outra operação

FONTE: O autor (2017).

FIGURA 15: RESPOSTA DO ESTUDANTE E10 PARA A QUESTÃO 5.

5. Utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática sobre os números e suas operações (propriedades) e seguindo as regras compostas no jogo, construa expressões numéricas que podemos realizar para ocupar o número "22" no tabuleiro.

$$\begin{array}{l} 6 \times 3 + 4 = 22 \\ 5 \times 4 + 2 = 22 \\ 5 \times 5 = 3 = 22 \end{array}$$

FONTE: O autor (2017).

Como anteriormente afirmamos os estudantes E1, E2, E3, E5, E7, E8, E10, e E11 alcançaram esse objetivo e demonstraram as suas respectivas capacidades de aprendizagem dos conteúdos que foram trabalhados em sala, trazendo esse aprendizado para a concretização da situação proposta, logo se encaixam na categoria tipo 1. O que podemos concluir com os dados é que a prática do jogo pode ser um ambiente de mobilização das propriedades dos números e operações associadas.

Para a categoria do Tipo 2, se enquadram as respostas dos estudantes que tentaram formular as sentenças matemáticas, porém, apresentaram alguma falha quanto à montagem e mobilização das operações, na forma de como estas se caracterizaram e que também de outra forma, tenham apresentado solução coerente com o que era proposto para a questão. Apenas dois estudantes E6 e E9 se distinguiram por esse fato, como visto na FIGURA 16 a partir da solução do estudante E6:

FIGURA 16: RESPOSTA DO ESTUDANTE E6 PARA A QUESTÃO 5.

5. Utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática sobre os números e suas operações (propriedades) e seguindo as regras compostas no jogo, construa expressões numéricas que podemos realizar para ocupar o número "22" no tabuleiro.

$$6 \times 6 + 4 = 22$$


essa é a operação que se pede na pergunta desse número

outra operação

$$4 \times 4 + 6 = 22$$

FONTE: O autor (2017).

Vale destacar que, a busca pela correção do erro surgiu de forma voluntária a partir dos próprios estudantes que, ao observarem o que tinham produzido, verificaram que se necessitava de algum tipo de correção. Damos aqui caracterização a esse fato por ser importante, pois, a partir da “tentativa e erro”, os estudantes conseguiram compreender os equívocos cometidos e logo após formular novas estratégias de resolução que favorecessem os resultados satisfatórios para a finalização do processo de resolução da questão.

São essas mobilizações que davam características à nossa pesquisa, para posteriormente apresentar os resultados obtidos que, a utilização de jogo no ensino de matemática, favorece e instiga ainda mais o estudante a compreender e fazer matemática.

Para a categoria do Tipo 3, englobamos a classe dos estudantes que não tentaram ou não se mostraram aptos à responder a questão, haja vista que o “não responder” também se caracteriza por ser uma categoria a ser observada e tentar, a partir das resoluções das outras questões referentes aos estudantes envolvidos para essa categoria, supor alguns questionamentos que o ou os levaram a apresentar

respectiva solução. Para tal, apenas o estudante E4 se fez representado por essa categoria.

Gostaríamos de destacar alguns detalhes que foram possíveis coletar a partir da observação do pesquisador na aplicação do jogo. Dos quais, destacamos que a operação de soma ou “*mais (+)*”, dito pelos próprios estudantes foi a mais utilizada dentre todos, seguida da operação de multiplicação ou “*multiplicar (x)*”, logo após subtração, “*menos (-)*”.

Também nota-se que, em todas as etapas da aplicação das questões, que nenhum estudante utilizou da operação de “*divisão (\div)*”, sendo sempre informados, que deveriam e poderiam se utiliza de todas as quatro operações conhecidas. Assim, não sabemos o motivo da não utilização. Conjecturamos que esteja associada aos valores disponíveis no dado no momento da jogada ou até mesmo a ênfase que é dada a esta operações nos Anos Iniciais, no entanto não temos elementos suficientes para afirmar.

Observado também esse fato, quando diante de uma situação de jogo, jogando de forma aleatória, os estudantes foram inseridos numa situação a exemplo: precisaria obter o número “6”, para isso teríamos nos dados os números obtidos como 6, 2 e 2. Foram perguntados se, utilizando uma operação de multiplicação entre os números 6 e 2, qual seria a outra operação que resultaria o número 6. Nenhum estudante soube responder.

Fica evidente também que através das situações de jogo propostas, os estudantes, de forma geral e abrangente, foram capazes de mobilizar seus respectivos subsunçores a respeito dos conteúdos associados ao eixo temático números e operações. Para darmos continuidade à finalização de todos os processos envolvidos nesta pesquisa, utilizaremos o próximo capítulo para as considerações finais.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta parte do trabalho retomando nosso objetivo nesta pesquisa que foi identificar como os estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental mobilizam as operações básicas no uso do Jogo Contig60. Dessa forma, acreditamos que diante da estruturação do trabalho e da análise realizada conseguimos cumprir esse objetivo de pesquisa.

Para tal, nos aportamos em quatro objetivos específicos que nos deram respaldo e direcionamentos suficientes para que de forma satisfatória, os resultados fossem obtidos e analisados para tornar a pesquisa relevante em sua área de atuação. Dos quais, primeiro buscamos compreender como se dá o uso dos jogos, mais especificamente na matemática, analisando em trabalhos já publicados na área que, essa metodologia tem sentido e se mostra relevante no que diz respeito aos resultados que são esperados com seu uso, de tal forma que as atividades com jogos, não arbitrarias, promovem inúmeros benefícios, tanto para o professor, quanto para os estudantes inseridos, pois geram motivação e tornam o aprendizado satisfatório para ambas as partes.

Precisávamos também explorar o que sugeriam os documentos oficiais para a o ensino de matemática quanto à utilização dos jogos. Verificamos que as diretrizes trazem em suas orientações para a utilização dos jogos apresentando importante fundamento no que diz respeito à utilização dessa metodologia a fim de tornar o estudante um ser transformador com relação a seu processo contínuo de aprendizagem.

Evidenciamos ainda que, a partir da análise das questões, o uso do jogo, em especial o Contigo60, como metodologia de ensino-aprendizagem de matemática, pode favorecer o desenvolvimento e também a fixação dos conteúdos trabalhados em sala. Assim, podemos concluir também com as análises das situações propostas que os estudantes quando colocados na situação de jogo puderam mobilizar os subsunçores associados as operações básicas com os números naturais.

Além disso, podemos inferir diante das análises que a partir das situações vivenciadas com o uso do jogo Contig60, os estudantes envolvidos foram capazes de mobilizar as mais variadas estratégias de resolução de atividade proposta utilizando

como ferramenta as noções associadas as operações básicas, o que aconteceu utilizando-se da ludicidade do jogo.

Ressaltamos que, esta pesquisa não tem perspectiva de terminar por aqui, haja vista que outros focos pontuais surgem e podem dar margem para outras futuras pesquisas. Como por exemplo, em um dos resultados obtidos nas análises das questões é o fato de grande parte dos estudantes, apenas utilizou-se da operação de *soma* ou *multiplicação*, e certo grupo utilizou também a *subtração*. Poderíamos nos questionar “o porque dessa situação”. Da mesma forma, verificamos que nenhum se utilizou da *divisão*, como estratégia de resolução, sendo também uma proposta de pesquisa futura, visando interpretar esse fato.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P., *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa, LX: Plátano, 2003.

_____. *Psicologia educativa: um ponto de vista cognoscitivo*. México: Trilhas, 1978.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>, acessado em 26.02.2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, G.S.; BOENO, R. K. ; BOENO, R. K. S. , *A inserção de tecnologias na prática docente: fazendo o mesmo de forma diferente*. Caxias do Sul, RS: In: IX ANPED SUL - IX Seminário de pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.

CALLOIS, R., *Os Jogos e Os Homens: A Máscara e a Vertigem*. Lisboa, LX: Cotovia, 1990.

CORREIA, F., *O jogo como metodologia de ensino na matemática: um acervo para os professores*. Disponível em: <http://docplayer.com.br/5904128-O-jogo-como-metodologia-de-ensino-na-matematica-um-acervo-para-os-professores.html> Acesso em: 25 mar. 2017.

FREIRE, P., *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25 ed. – São Paulo, SP: Paz e Terra (Coleção Leitura), 1996.

GIL, A. C., *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. – São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GRANDO, R. C., *O Jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática*. Dissertação de mestrado. Campinas, SP: UNICAMP, 1995.

_____. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese de Doutorado. Campinas, SP: Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000.

_____. *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. 1.ed – São Paulo: Paulus, 2004.

GRESSLER, L. A., *Introdução à pesquisa: projetos e relatórios*. São Paulo, SP: Loyola, 2003.

GROENWALD, C. L. O. e TIMM, U. T., *Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula*. Disponível em: Retirado 07, 2011, de <http://blog.educacaoadventista.org.br/seulima/index.php?op=post&idpost=175&titulo=Utilizando+curiosidades+e+jogos+matematicos+em+sala+de+aulas>. Acesso em: 12 jul. 2011.

HUIZINGA, J., *Homo Ludens*. O jogo como elemento da Cultura. São Paulo, SP: Perspectiva, 2007.

JESUS, M. A. S. de., *Jogos na Educação Matemática: análise de uma proposta para o ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP: UNICAMP, 1999. <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/3183824>

KISHIMOTO, T. M., *O jogo e a educação infantil*. São Paulo, SP: Pioneira, 1998.

LEAO, J. K. M., *Manual de jogos e brincadeiras: atividades recreativas para dentro e fora da escola*. Rio de Janeiro, RJ: Wak Editora, 2013.

LITRON, M. T., *Jogo ou lógica: Uma questão matemática*. Mamborê: Versão Online, ISBN 978-85-8015-053-7, 2010.

MACEDO, L., *A importância dos jogos de regras para a construção do conhecimento na Escola*. São Paulo, SP: USP, 1993.

MOREIRA, M. A. *A Teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília, DF: editora da Universidade de Brasília, 2006.

_____ & MASINI, E. F. S., *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo, SP: Moraes, 1982.

_____ *Monografia nº7 da Serie Enfoques Teóricos*. Porto Alegre, RS: Instituto de Física da UFRGS, 1995.

MOURA, A. M. M. AZEVEDO, A. M. P. MEHLECKE, Q., *As Teorias de Aprendizagem e os Recursos da Internet Auxiliando o Professor na Construção do Conhecimento*. Disponível em:

http://www.uel.br/seed/nre/as_teorias_de_aprendizagem_e_a_internet.htm. Acesso em: 28 abr. 2017.

MOURA, M. O., *A séria busca no jogo: do Lúdico na Matemática*. In: A Educação Matemática em Revista. São Paulo, SP: SBEM – SP, 1994.

OLIVEIRA, M. M. de, *Como fazer pesquisa qualitativa*. 7. Ed. Revista e atualizada – Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

OLIVEIRA, R. E. da R., *A utilização de jogos matemáticos no processo de Memorização das tabuadas*. Criciúma, SC: UNESC, 2008.

PERNAMBUCO. *Base Curricular Comum Para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: Matemática / Secretaria de Educação*. - Recife: SE, 2004.

PETTY, A. L. S., *Ensaio sobre o Valor Pedagógico dos Jogos de Regras: uma perspectiva construtivista*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, SP: Instituto de Psicologia - USP, 1995.

RAUPP, A. D.; GRANDO, N. I., *Processos interativos em situações de jogo no ensino fundamental*. Passo Fundo, RS: PPGEduc - UPF, 2009.

REIS, L. P., *O uso de jogos como estratégia de ensino e Aprendizagem da matemática no 1º ano do Ensino médio*. Dissertação de Mestrado. Santa Maria, RS: (Centro Universitário Francisco) - CUF, 2011.

SANTOS JR., V. B., *A Mobilização de Conteúdos Matemáticos em Atividades Práticas em Contexto de Jogo com Licenciandos de Matemática*. Recife, PE: UFRPE, 2011.

SELVA, K. R.; CAMARGO, M., *O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento*. Ijuí, RS: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 2009.

YIN. R. K., *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3 ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – SITUAÇÕES PROBLEMA

1. *Durante a realização do jogo você sentiu alguma dificuldade para ganhar?*

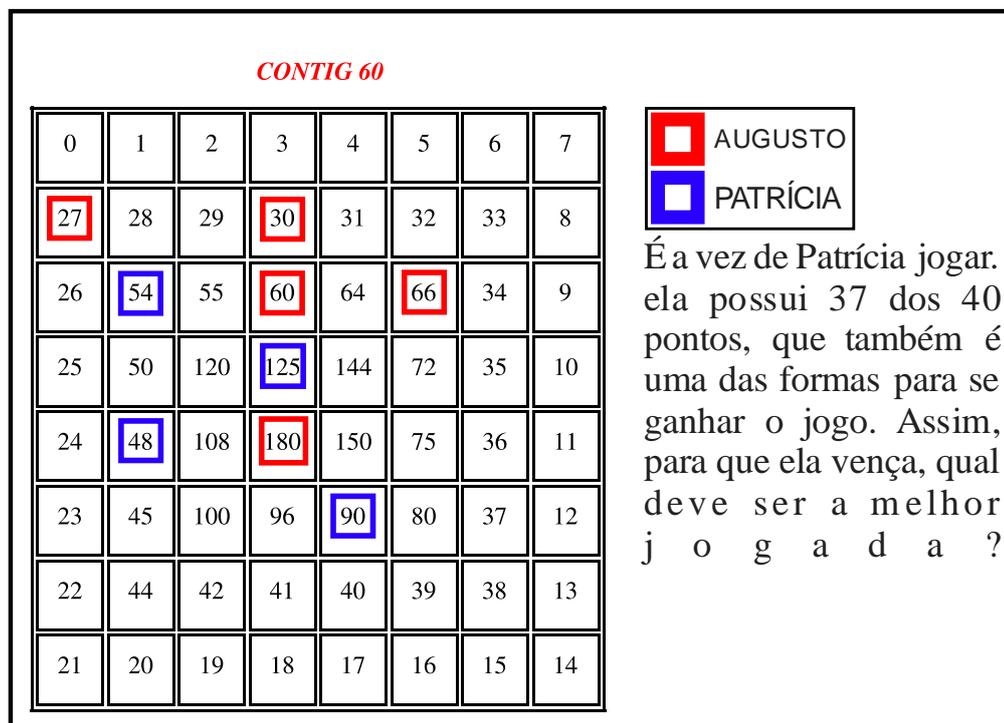
Como você fazia durante as jogadas para tentar ganhar?

Justificativa: para essa questão, visa-se investigar quais as principais mobilizações de estratégias utilizadas pelos estudantes para obter êxito quanto ao ganho do jogo, levando em consideração também as estratégias utilizadas pelos seus respectivos adversários, fazendo-os perceber quais serão/são as jogadas mais propícias e quais as jogadas menos propícias de acontecerem, que devem estar inseridas no contexto da situação do jogo.

Vale ressaltar que, fazer o estudante refletir sobre as abordagens de suas estratégias durante as jogadas, favorece o desenvolvimento de suas habilidades necessárias para encarar as possíveis situações de resolução de problemas que estão inseridas no processo metodológico relevante com o jogo.

2.

FIGURA 17: SITUAÇÃO DE JOGO 1



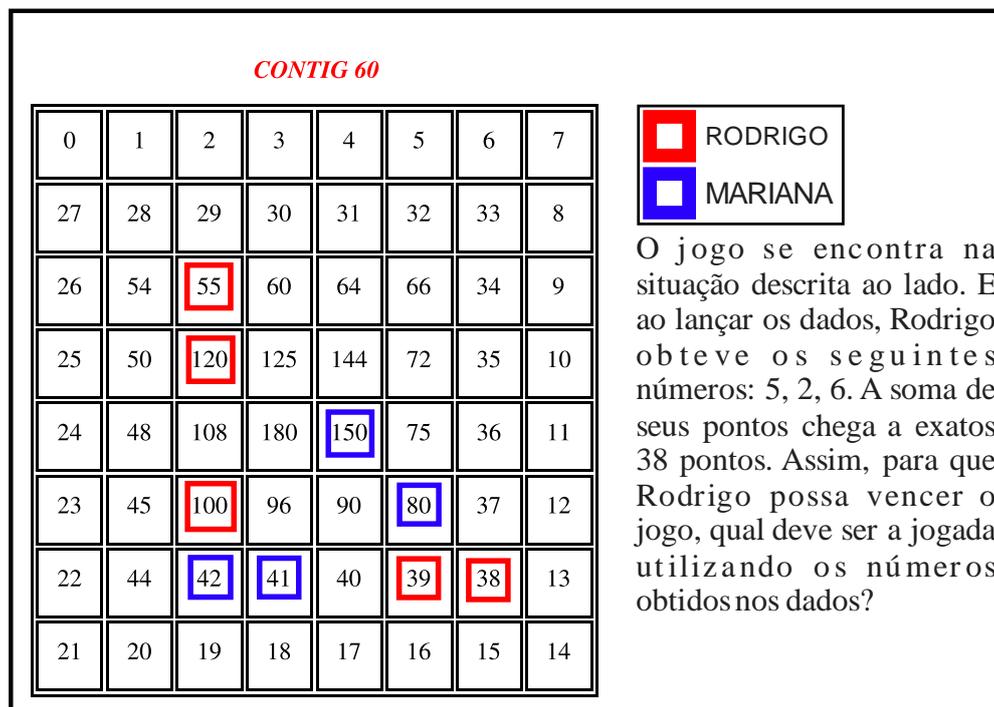
FONTE: O autor (2017).

Justificativa: nessa questão, busca-se verificar a aprendizagem do estudante com relação a utilização das quatro operações, bem como desenvolve a prática do cálculo mental nos estudantes, na forma que com a busca de sua solução, se consiga visualizar as melhores possibilidades no lançamento dos respectivos valores obtidos nas faces dos dados; interpretar as possíveis posições que os números obtidos no lançamento dos dados ocuparão para se chegar à formulação da sentença matemática equivalente ao resultado a ser coberto no tabuleiro; fazer com que os participantes compreendam a relação existente entre a marcação de um número relativamente grande (como o 150, por exemplo), e a marcação de um número de valor pequeno (como o 3).

Ambas as proposições requerem manipulação e alternância das operações para que seja possível obter algum resultado satisfatório. Note que, o acaso estará acompanhando cada respectiva jogada, podendo assim, haver uma nova análise dos dados com relação à probabilidade da obtenção de certos números. O que não ocorrerá nesta pesquisa.

3.

FIGURA 18: SITUAÇÃO DE JOGO 2



FONTE: O autor (2017).

Justificativa: Temos nesta situação de jogo, um ambiente em que os jogadores se encontram na iminência de obter êxito quanto ao ganho do jogo. O jogador nesta situação precisaria listar todos os prováveis resultados que se enquadram em cada situação de ganho. Dessa forma, justifica-se a questão em fazer com que o estudante discuta consigo mesmo, quais as expressões matemáticas este consegue montar/manipular de tal forma que obtenha o resultado desejado. Espera-se que o estudante ao jogar, utilize seus conhecimentos prévios acerca das “expressões numéricas”, vistas em sala, fazendo com que este relacione a teoria com a prática durante as jogadas. Assim, existe a possibilidade de o estudante, jogando, ter uma aprendizagem acerca dos subsunçores encontrados em sua estrutura cognitiva com relação as expressões numéricas de forma significativa.

4.

FIGURA 19: SITUAÇÃO DE JOGO 3

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

MARCOS

ROGÉRIA

Observe a situação de jogo ao lado. Utilizando-se das regras do Jogo e dos conhecimentos que você tem sobre expressões numéricas e as quatro operações, **DESCREVA** as sentenças que fazem com que o jogador Marcos ganhe exatamente 3 pontos. (obs: utilize os números dos dados que quiser)

FONTE: O autor (2017).

Justificativa: Contando com a imprevisibilidade encontrada no jogo, busca-se com essa situação-problema, atentar para as aplicações das propriedades aritméticas na montagem das sentenças, bem como construção de resultados possíveis a partir dos números “obtidos” nos lançamento dos dados (vale ressaltar que, para esta questão, o jogador/estudante irá ele próprio escolher os números e verificar a partir das propriedades numéricas as possíveis expressões de números que favoreçam encontrar a solução).

5. *Utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática sobre os números e suas operações (propriedades) e seguindo as regras compostas no jogo, construa expressões numéricas que apresentem o número “22” como uma possível casa a ocupar no tabuleiro.*

Justificativa: Ao propor esta situação, visamos fazer com que o estudante analise as propriedades das possíveis jogadas nas formas de expressão numérica e relacioná-las com os conhecimentos prévios dos subsunçores referentes ao conteúdo em questão. Isso criará no estudante, a capacidade de refletir sobre as estratégias que este utilizou durante as jogadas e avaliá-las quanto a sua significância, podendo torná-lo assim, um ser hábil que apresentará facilidade em resolver determinadas situações-problemas a este designado, tomando como exemplo a situação proposta para esta questão.

APÊNDICE B – SITUAÇÕES DE JOGO

a) Um ponto é ganho por colocar uma ficha num espaço desocupado que seja adjacente a outro espaço já com uma ficha colocada nas seguintes posições: horizontal, vertical ou diagonal.

Exemplo1: No lançamento dos 3 dados, os números 3, 4 e 5 foram obtidos.

Assim, um jogador poderá construir uma sentença equivalente à:

$$(3 + 4) \times 5 = 35$$

ou

$$(4 - 3) \times 5 = 5$$

ou

$$(5 + 4) \div 3 = 3.$$

Para os seguintes casos, o jogador responsável pelo lançamento poderia cobrir as casas equivalentes a 35, 5 ou 3, dependendo do tipo de sentença escolhida. Note que, as casas 2, 6, e 10 (grifadas em vermelho) estão cobertas. Dessa forma, o jogador obterá 1 ponto caso cobrisse as casas de número 35 ou 5 ou 3 (grifadas em azul).

FIGURA 20: CONFIGURAÇÃO DO JOGO PARA EXEMPLO 1

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

b) Dois pontos serão obtidos se, uma ficha for colocada em um espaço desocupado e a este espaço, existir duas casas adjacentes (na vertical, horizontal ou diagonal) já cobertas (ver Figura 3 para esta jogada).

Exemplo 2: Observou-se que, ao lançar os 3 dados, um certo jogador obteve os números 6, 4 e 3. E ainda, nota-se que as casas no tabuleiro referentes aos números “33 e 8” estão cobertas. Desta forma, para conseguir dois pontos, o jogador responsável pela jogada, deve marcar qualquer casa adjacente às respectivas cobertas na cor em amarelo. Assim, com os respectivos números, pode-se formular a seguinte sentença que propiciaria o ganho destes pontos. Vejamos:

$$4 + (6 - 3) = 7$$

A casa que deverá ser coberta (grifada em vermelho), equivale a de número 7. Note que este número se encontra em posição diagonal em relação ao número 33 e vertical em relação ao 8, como visto na imagem abaixo:

FIGURA 21: CONFIGURAÇÃO DE JOGADA PARA EXEMPLO 2

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

c) Três pontos serão obtidos se, o jogador conseguir cobrir uma casa desocupada e a esta casa, existirem mais outras três adjacentes, tanto na vertical, horizontal ou na diagonal, já cobertas em jogadas anteriores, por ambos ou não jogadores.

Exemplo 3: Em uma determinada jogada, no decorrer do jogo, obteve-se no lançamento dos dados, os números 6, 5 e 2. Percebe-se que no tabuleiro, as casas cobertas, em verde, são as de número 16, 38 e 13. Dessa forma, os três pontos serão obtidos cobrindo a casa desocupada de número 15, como exemplo, obtido a partir da escolha da sentença abaixo:

$$(6 \times 5) \div 2 = 15.$$

Obs; note que o número 16 está na posição horizontal, o 38 na posição vertical e o 13 está na posição diagonal, com relação à casa de número 15 (grifado em vermelho).

FIGURA 22: CONFIGURAÇÃO DE JOGADA PARA EXEMPLO 3

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

ANEXO - TABULEIRO

CONTIG 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

