SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
CURSO DE LICENCIATURA INTEGRADA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS MATEMÁTICA E LINGUAGENS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO-TCC

O JOGO DE VARETAS: POSSIBILIDADES PARA O TRABALHO COM A PROPORCIONALIDADE

Graduanda: Ellen Lúcia Rodrigues dos Santos
Orientadora: Profa. Dra. Valéria Risuenho Marques

Belém/PA
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
LICENCIATURA INTEGRADA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CIÊNCIAS E LINGUAGENS

O JOGO DE VARETAS: POSSIBILIDADES PARA O TRABALHO COM A PROPORCIONALIDADE

Ellen Lúcia Rodrigues dos Santos

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para obter o título de Graduado do Curso Licenciatura Integrada em Educação, Matemática e linguagens da Faculdade de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará.

Orientadora: Profa. Dra. Valéria Risuenho Marques

BELÉM – PA
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
LICENCIATURA INTEGRADA EM EDUCAÇÃO, MATEMÁTICA, CIÊNCIAS E LINGUAGEM

O JOGO DE VARETAS: POSSIBILIDADES PARA O TRABALHO COM A PROPORCIONALIDADE

Ellen Lúcia Rodrigues dos Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Matemática e Científica para obtenção do título de Licenciado em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra.Valéria Risuenho Marques (Orientadora)

Profa. MSc. Luiza Pereira da Silva

Prof. MSc. Mauro Roberto de Souza Domingues

CONCEITO FINAL DA BANCA:

_____

Aprovado em: ____/____/____

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir aspectos relacionados à implementação da atividade do Jogo de Varetas para trabalhar a multiplicação com alunos do 4˚ ano do Ensino Fundamental. Para tanto, apoiamo-nos na teoria do Campo Conceitual Multiplicativo de Vergnaud, em que o "campo conceitual é um conjunto informal e heterogêneo, de problemas, situações, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros, que devem sofrer intervenções ao longo do processo de aquisição" (Vergnaud, 1982). A atividade foi desenvolvida durante o desenvolvimento do tema Estágio de Docência II do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA. Os registro apresentados pelas crianças evidenciam que, ao serem confrontadas com atividades que envolvem ideias de multiplicação, essas crianças além de fazerem proposições de resolução a partir da adição de parcelas iguais, em discussão nos grupos, utilizam estratégias próprias que agregam as cores das varetas e as representam por cores de lápis nos registros, e utilizam cálculo mental.

PALAVRAS-CHAVE: campo conceitual multiplicativo - anos iniciais - jogo de varetas-estratégias de resolução.

SUMÁRIO:

INTRODUÇÃO 7

TEORIA DO CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS .. 9

A BNCC E O PROCESSO DOS CAMPOS DE VERGNAUD..... 12

O JOGO COMO FERRAMENTA PARA UM DIALOGO COM O ENSINO 16

MATERIAIS E MÉTODOS..... 17

METODOLOGIA 18

ANALISE E DISCUSSÕES 19

CONSIDERAÇÕES FINAIS 22

REFERÊNCIAS..... 23

AGRADECIMENTOS

“*Lágrimas não são argumentos*.
Machado de Assis

Agradeço primeiramente a Deus, que escutou e não me abandonou nos momentos de angustia e desistência.

A meu filho Antônio, sem você com toda certeza não chegaria aqui, fortaleza e suporte, apesar da pouca idade. O maior incentivador, obrigado por toda noite de ida a Universidade e ao trabalho, as palavras de que você tem orgulho de mim. Te amo.

Minha mãe Janette, batalhadora e mulher guerreira. Te amo

A minha família, pela dedicação e incentivo. Cada um de vocês foi lembrado em cada linha digitada. Amo vocês.

A minha referência de mulher e profissional Professora Valéria, pelo o apoio e cada vez que pensava em desistir você me trouxe a vontade, foi difícil, mas muito obrigado mesmo.

A meus amigos da turma Integrada 2015/noite, vocês são demais, cada vitória de vocês é uma minha. Estamos juntos.

INTRODUÇÃO

Durante o estágio do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, pautadas nas observações e registros das atividades envolvendo conteúdos de matemática, notei que ao serem confrontados com tarefas envolvendo a multiplicação, as crianças apresentavam dificuldades quanto à proposição de estratégias de resolução a essas tarefas. Ficavam dispersas e não faziam tentativas de resolução. Muitas dessas crianças esperavam a professora resolver as questões na lousa para copiarem em seus cadernos.

Outro aspecto a destacar é a prática da professora. Ela tem como padrão usar tarefas do livro didático e outras que registrava na lousa para as crianças copiarem no caderno e resolverem. Durante minhas observações na turma não vimos a dinamização de atividades com nenhum tipo de material manipulável, jogo didático ou outro processo metodológico a não ser o tradicional de cópia.

De posse de tais observações, nas interações com as crianças procuramos identificar seus interesses, o tipo de leitura que apreciavam, as brincadeiras que se envolviam, os jogos que chamavam a atenção. Em uma das idas à escola, as crianças estavam participando de uma tarefa na aula de artes, em que coloriam determinada atividade. Começamos a interagir com um grupo de crianças e pegamos os lápis de cor e disponibilizamos na mesa de modo similar ao que costuma ser feito no Jogo de Varetas. As crianças começaram a participar da brincadeira, demonstrando interesse e envolvimento. A partir desta experiência elaboramos um plano de trabalho tendo como material didático o Jogo de Varetas para trabalhar com a multiplicação.

O mencionado plano intencionava trabalhar a proporcionalidade na dinâmica do jogo pega varetas. O objetivo com o planejamento era trazer para o ambiente da sala de aula algo que fosse de interesse do aluno, como exemplo o jogo das varetas. Neste sentido, consideramos como referencial os aspectos teóricos dos campos conceituais de Vergnaud(1996), as orientações quanto aos objetos de conhecimento que precisam ser trabalhados nos anos iniciais a partir do documento da Brasil (2018) e os jogos, sobretudo na perspectiva do educar brincando, ou seja, a brincadeira não é só brincadeira mais pode ser um aliado para o ensino, para esta e outras práticas

pedagógicas, sabendo que qualquer brincadeira será mais interessante que o processo mecânico de copiar, e valorizar as práticas baseadas em teorias aprendidas durante o curso sem que estas teorias sejam vagas e que não poderiam ser aplicadas, que fazem parte dos pensamentos destes teóricos sem embasamento prático.

Para tanto, apropriamo-nos de aspectos da teoria do Campo Conceitual que preconiza para o trabalho com conteúdos de forma distinta para permitir a apropriação de determinado concieto, especificamente quando propõe que como professor-mediador deva-se conduzir caminhos para a construção a partir de conceitos do ensino real e contextualizado relacionando teoria-prática, em prol de um saber significativo e cientifico, como referenciou Vergnaud em entrevista dada a Gabriel Grossi.

> No caso da matemática, é muito claro que as crianças têm necessidade de assimilar aquilo que pedimos que elas façam. Por isso temos de propor situações nas quais a soma faça sentido,a subtração faça sentido e isso vale para a escolha dos dados,não só para as contas. E vale também para o professor. Se ele vê os alunos errar sem entender o percurso que estão trilhando, não funciona (GROSSI, 2018, p. 1).

Portanto, entendemos que este trabalho tem como objetivo discutir aspectos relacionados à implementação da atividade do Jogo de Varetas para trabalhar a multiplicação. A iniciativa para propor a utilização do Jogo de Varetas surgiu a partir de observações realizadas em uma turma do 4˚ do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belém-PA. Essa observação ocorreu no primeiro semestre de 2018 quando do envolvimento com o tema Estágio de Docência II do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens. Ao todo foram realizados 17 encontros. Nesses momentos de estágio, interagimos com as crianças para identificar as dificuldades, de forma que pudesse elaborar e colocar em prática o que foi planejado, durante esse processo.

TEORIA DO CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS

A teoria dos campos conceituais proposta por Gerard Vergnaud (1996) representa um quadro teórico, pautado em experiências escolares que permite compreender e trabalhar com aspectos contemplados no desenvolvimento intelectual dos indivíduos. Para Vergnaud,

> Pelo facto de proporcionar um quadro para a aprendizagem, interessa à didática; mas não é, por si só, uma teoria didática. A sua principal finalidade é fornecer um quadro que permita compreender as filiações e as rupturas entre conhecimentos, nas crianças e nos adolescentes, entendendo como «conhecimentos», tanto o saber fazer como os saberes expressos (VERGNAUD, 1996, p. 155).

A teoria possibilita a análise de processos pelos quais as crianças alcançam conhecimentos relacionados a determinado conceito. Este entendimento permite ao professor identificar ideias e aspectos que precisam ser ensinados para que os alunos aprendam. Indica que há necessidade de se propor variedade de problemas, situações e conteúdo que explorem a diversidades de ideias presentes em um campo de conhecimento.

Nesse processo cabe ao professor conhecer as ideias contidas no campo de conhecimento que precisa trabalhar para elaborar e propor atividades que possam conduzir os alunos à aprendizagem. O papel do professor é também o de mediador do processo de ensino-aprendizagem, pois não basta propor as atividades, mas há que mediar com questionamentos, que auxilie a compreensão com significado. Em síntese, o educador analisa, descreve e interpreta a sala de aula, potencializando a qualidade do ensino, a partir do conhecimento do sujeito.

Para Vergnaud (1982), o ensino depende, fundamentalmente, do conteúdo do conhecimento, ou seja, cada fragmento do conhecimento refere-se a situação que o sujeito precisa dominar, através da resolução de problemas. De acordo com o autor, “o conhecimento está organizado em Campos Conceituais, que se desenvolvem no sujeito, num certo período de tempo, por meio do pensamento, experiência e maturação e aprendizagem” (VERGNAUD, 1982). No processo de aprendizagem, o

professor(mediador) busca analisar o aluno tanto nos acertos, como erros. Este tem importância na medida em que evidenciam o que os alunos ainda não conseguem compreender, reorientando o processo de ensino-aprendizagem e o trabalho do professor.

Nesta perspectiva, o aluno interage com a complexidade de aspectos do conhecimento matemático, em que o conceito (teoria) é posta a serviço do real aprendizado, auxiliando na desmistificação deste campo de conhecimento como bicho papão de muitos alunos.

No que se refere à Teoria dos Campos Conceituais, Vergnaud (1996) propôs: campo conceitual das estruturas aditivas e o campo conceitual das estruturas multiplicativa. Para este estudo vamos focar no estudo do campo multiplicativo.

De acordo com Vergnaud(1996)

> O campo conceitual multiplicativo, ou estruturas multiplicativas é o conjunto das situações que podem ser resolvidas com o uso de uma ou de várias multiplicações ou divisões e os conceitos e teoremas que permitem analisar e resolvê-las, como, por exemplo: proporção simples, proporção múltipla, fração, múltiplo, divisor, entre outros (apud Santana; Lautert e Filho, p. 19).

O campo conceitual multiplicativo contempla as ideias de: **proporcionalidade**, **organização retangular** e **combinatória**.

1 - No que se refere à proporcionalidade o aluno precisa perceber a regularidade entre os elementos de uma situação-problema, notando a ideia de proporção. Em situações que envolvem a **proporcionalidade** o aluno, ao entrar em contato e analisar a situação identifica que a quantidade de determinado elemento contido na mencionada situação aumenta ou diminui na mesma proporção. Esses aumentos ou reduções podem ser de forma direta ou indireta.

REGULARIDADE:

A está para B na mesma medida que C está para D

Exemplo:

Maria fez uma festa, cada criança deveria levar 2 refrigerantes. Foram na festa 5 crianças. Quantos refrigerantes eles conseguiram juntar?

1 = 2, como 5 = X

2+2+2+2+2 = 10

1 x 2 = 2

x5 | | x5

5 x 2 = 10

2 - A **organização retangular** é entendida como a análise dimensional ou produto de medidas, em que estão envolvidas, por exemplo, a descoberta da área de uma superfície, a quantidade de peças que cabem em um tabuleiro, a quantidade de cadeiras contidas em numa sala, analisando a relação entre a quantidade de fileiras e linhas ou linhas e fileiras. Esta ideia auxilia os alunos quanto à percepção do aluno do espaço e como está ocupado este espaço.

A ideia de organização retangular pode ser compreendida a partir da situação a seguir:

Antônio chegou na sala de reunião e teve que descobrir o número de convidados. Para que isso fosse possível ele contou o número de cadeiras. Haviam 6 fileiras com 3 cadeiras em cada uma. Quantos convidados tinham?

# # #

# # #

# # #

# # #

# # #

# # #

3+3+3+3+3+3 = 18

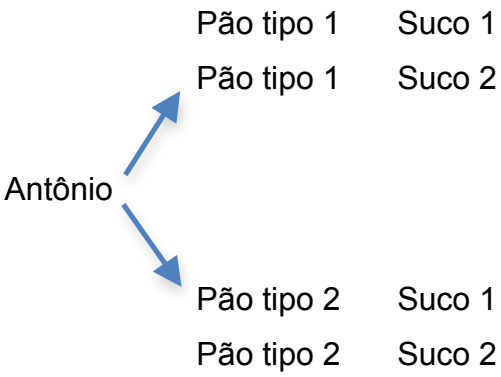
6 x 3 = 18

3 - A **combinatória**, apesar de ser utilizada no ensino médio, podemos revelar ao aluno de forma simplificada e dinâmica para o aluno do fundamental, onde eles podem se apropriar dos desenhos outras notações, pela contagem de elemento por elemento, para chegar ao valor indicado na situação-problema.

A ideia da combinatória nos Anos Iniciais pode ser trabalhada como o exemplo a seguir:

Antônio e Arthur foram na lanchonete e queriam comer um sanduiche e suco

cada um. Nessa lanchonete tinha 2 tipos de pão e 2 sucos, de quantos tipos de lanche eles podiam escolher?



Diante disto, vemos que podemos viabilizar as várias formas de ensino-aprendizagem, no que diz respeito a matemática para os anos iniciais, sem que haja prejuízo para aluno no que diz respeito a aprendizagem, tornando interessante e sem medos o que antes algo que vinha marcando como difícil processo de aprender matemática se torne possível a partir de práticas teorizadas e muito bem dinamizadas em sala de aula, unindo a teoria-prática num único objetivo, matemática tem como se ensinar sem o vício das decorebas das contas e que problemas temos como solucionar de várias formas e não estigmatizados “qual é a conta que devo fazer”, ou seja induzir o aluno no seu pensamento.

A BNCC E O PROCESSO CONCEITUAL DE VERGNAUD

A matemática é uma área de conhecimento em que o aprendizado não acontece apenas no interior das salas de aula, mas está para além dos muros da escola. As experiências com a matemática, ou melhor, com conceitos matemáticos ocorrem na sociedade de modo geral em diferentes atividades e situações com que nos deparamos no cotidiano. Neste sentido, a matemática não se restringe a números e medidas, mas um rol de conhecimento que nos permitem, por exemplo, analisar um gráfico, identificar a frequência de acontecimentos de dados organizados em tabelas, a acompanhar os

índices de reajustes de gêneros alimentícios, a analisar se é mais viável adquirir um produto cuja embalagem sinaliza 500 gr. ou 1 kg pelos valores que estão disponíveis nas etiquetas de preço, dentre outras possibilidades.

No âmbito das orientações contidas nos documentos da Base Nacional Comum Curricular, podem ser encontradas as principais competências em matemática para o Ensino Fundamental, a saber:

> - Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho;
> - Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo;
> - Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da matemática (aritmética, álgebra, geometria, estatística e probabilidade) e de outras áreas do conhecimento. Sentido a segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverarão na busca de soluções (BRASIL/BNCC, 2018, p. 265)

A BNCC (BRASIL/BNCC, 2018, p. 224) também propõe **cinco unidades temáticas, na matemática**, que servem de orientação e formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do ensino fundamental. Essas unidades são: **números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística.** A matemática tem como base na BNCC (BRASIL/BNCC, 2018) um conjunto de ideias fundamentais que se articulam entre si: **equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação,** sendo fundamentais no processo de desenvolvimento do pensamento matemático. A proporcionalidade é uma dessas ideias e deve estar nos conteúdos de estudo, tais como: nos números em toda sua representatividade, áreas, funções e outros.

Em relação aos números, “tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades” (BRASIL/BNCC, 2018, p. 266). No ensino fundamental – anos iniciais, a expectativa será da resolução de situações-problemas com números e suas diversidades, envolvendo as operações, utilizando argumentos e justificativas, fazendo uso de diferentes estratégias para a

resolução de um problema, tais como, cálculo mental, estimativas, algoritmos e até calculadora.

A perspectiva neste período é que o aluno se aproprie de múltiplas possibilidades de resoluções, desenvolvendo várias estratégias para obter o resultado esperado, focando no processo, no caminho empregado pelo aluno para a proposição de solução às questões que se colocam. Ao professor cabe a postura de incentivador e de instigador dos alunos, dando feedbacks qualificados que façam com que tenham condições de rever e de reelaborar uma estratégia que não atenda ao que se quer com a situação problema proposta.

Ainda no que diz respeito aos números,

> Nesta fase espera-se também o desenvolvimento de habilidades no que se refere à leitura, escrita e ordenação de números naturais e números racionais por meio da identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal, sobretudo o valor posicional dos algarismos (BRASIL/BNCC, 2018, p.266).

Ao fazer referência à unidade temática **álgebra**, o documento indica que:

> (...) tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos (BRASIL/BNCC, 2018, p, 268).

E acrescenta, "é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade" (BRASIL/BNCC, 2018, p 268). Ao tratar sobre a álgebra nos anos iniciais, entende-se que o que de fato se pretende é que se permita o desenvolvimento do pensamento algébrico pelos alunos.

No que tange à geometria,

> (...) envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos (BRASIL/BNCC, 2018, p.269).

No ensino fundamental – anos iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos,

construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações. Nesse ponto o que se espera do aluno é que ele compreenda sem precisar de fórmulas, mas de forma manipulativa através materiais concretos para que a noção de espaço e forma seja revelado como palpável e concreto.

Outra unidade temática prevista para o trabalho nos anos iniciais é grandezas e medidas. De acordo com o documento:

> As medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim nessa unidade temática **grandezas e medidas**, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas -, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica, etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, escalas de mapas e guias etc.). Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico". (BRASIL/BNCC-2018, p. 271).

E ainda,

> No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a expectativa é que os alunos reconheçam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade e expressar o resultado da comparação por meio de um número. Além disso, devem resolver problema oriundos de situações cotidianas que envolvem grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área (de triângulos e retângulos) e capacidade e volume (de sólidos formados por blocos retangulares (BRASIL/BNCC, 2018, p.271).

Visando aqui a apropriação pelo aluno de processos de transformações, comparações e medições de formas usuais ou não, até as não convencionais, buscando o contexto em que ela está inserida.

"A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática **probabilidade e estatística.** De acordo com o documento da BNCC:

> propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problemas da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, como todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contexto, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas (BRASIL/BNCC, 2018, p. 272)

E acrescenta,

> (...) uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das

> medidas de tendência central. A consulta a páginas de institutos de pesquisa – como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, BNCC, 2018, p. 272)

No que se refere à probabilidade, é explicitado no documento que o objetivo é:

> (...)é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos possíveis e eventos prováveis. (BRASIL/BNCC, 2018, p.272)

Na parte que faz referência à estatística, o documento, apontam para:

> Com relação a estatística, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos tem papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões. (BRASIL/BNCC, 2018, p. 272-273).

O JOGO COMO FERRAMENTA PARA UM DIALOGO COM O ENSINO

A utilização dos jogos vem sendo discutida desde muito tempo. A pesquisa de Friderich Froebel, a partir das observações das mães no processo de criação dos filhos, as interações que ocorriam entre eles, a apropriação da linguagem.

Como outros pensadores, Froebel tinha visão do uso dos jogos, no sentido de que “Os brinquedos são atividades imitativas livres, e os jogos, atividades livres com o emprego dos dons (materiais)" (KISHIMOTO, 1998. p. 9).

De acordo com Ferrari, Froebel considerava que "as brincadeiras são o primeiro recurso no caminho da aprendizagem. Não são apenas diversão, mas um modo de criar representações do mundo concreto com a finalidade de entendê-lo" (FERRARI, 2019, p. 1).

Na perspectiva de utilização do lúdico na educação, por contemplar características que contemplam, por meio dos jogos, a interação, envolver os educandos em atividades que permitem o aprendizado de conceitos importantes, pois esses aprendem a partir da dinâmica do jogo, bem como, a partir de suas regras, sem que se prime pela memorização.

O termo lúdico, vem do latim ludus, que mesmo sendo usado em forma substantiva, apresenta-se com a função de adjetivo, fazendo relação com algo que se relaciona com o brincar. O lúdico é considerado um conjunto de ações implementadas pelo homem, evidenciadas por meio do jogo, que se utiliza ou não de um brinquedo como suporte para o ensino.

Grando (2000) assevera que o jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga elaborando estratégias e testando-as afim de vencer o jogo.

O jogo está sendo abordado de forma sistemática e abrangente no diz repeito à educação, como vemos no Pacto pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), sendo ampliado e utilizado como uma grande ferramenta de ensino. Vemos vários jogos como exemplo:

O jogo de boliche, por exemplo, viabiliza o uso de tabelas, somas, contagem e outros problemas, para finalização e descrição de como chegar ao vencedor, sem que esse seja o principal objetivo. Servindo de avaliação do professor no contexto de como problematizaram o jogo e seus finalizadores, avaliar o aluno na postura dentro de sala e na hora do jogo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A atividade com o Jogo de Varetas foi desenvolvida em uma Escola de Ensino Fundamental I, da rede pública de Belém. A turma em que foi posta em prática a atividade era do 4˚ ano do Ensino Fundamental e tinha 38 alunos.

Os alunos foram divididos em 5 equipes. A cada equipe foi entregue um jogo de varetas, uma folha de papel A4, lápis e canetas.

O jogo de varetas é um jogo que contém varetas de cores variadas. A cada cor é atribuída uma pontuação. Para iniciar o jogo, juntam-se todas as varetas em uma mão e soltam de uma vez só. As varetas ficam espalhadas de forma aleatória, conforme caíram ao serem jogadas. Na sequência, cada jogador retira uma vareta sem que mexa em nenhuma outra do monte de varetas previamente jogadas. E, desse modo segue o

jogo. A primeira rodada termina quando todos os jogadores retiraram suas varetas. Cabe esclarecer que, caso um jogado, ao tentar retirar uma vareta, toque em outra, ele devolve a vareta e a jogada passa para o próximo jogador. Dentre as cores da vareta, a de cor preta tem maior valor, além disto, é a única que pode ser usada para auxiliar na retirada das demais. Ganha quem consegue efetuar mais pontos. No entanto, a somatória não é em relação à quantidades de varetas que o jogador consegue, pois cada cor de vareta tem uma pontuação específica e precisa ser levado em consideração para se chegar à somatória de pontos.

Ao todo são vinte e uma (21) varetas. Sendo as cores e pontuações:

- 1 de cor pretas = 50 pontos;
- 5 da cor azul = 20 pontos cada;
- 5 da cor verde = 15 pontos cada;
- 4 da cor vermelha = 10 pontos cada;
- 6 da cor amarela = 5 pontos cada.

METODOLOGIA

A pesquisa relatada neste texto é de natureza qualitativa e interpretativa. Foi desenvolvida durante nosso envolvimento no tema Estágio de Docência II do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará, no primeiro semestre de 2018.

Quanto à natureza da pesquisa, apoiamo-nos em Minayo por compreender que:

> a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (1995, p. 21-22).

Os alunos foram divididos de forma aleatória e diversificada. A cada grupo foi distribuído um jogo de varetas. Antes de começar o jogo, explicamos as regras e fizemos uma simulação para que não houvesse dúvida. Enfatizamos a distinção de pontuação das varetas em relação à cor. Explicamos que o ganhador não seria o grupo

que tivesse o maior número de varetas, mas o que conseguisse somar a maior pontuação de acordo com o valor que cada cor da vareta representava. A cada grupo foi dada uma folha de papel A4 para que registrassem a maneira usada para efetuar a pontuação durante cada partida. O ganhador seria o que conseguisse a maior pontuação.

Para orientar em relação aos registros que precisavam ser feitos, fizemos os seguintes questionamentos:

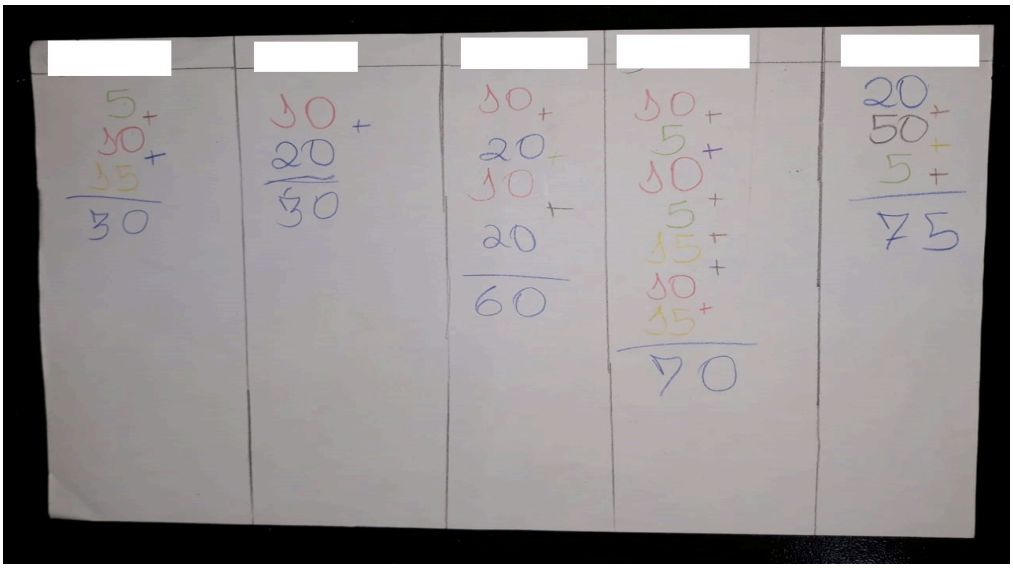
- Quem ganha?
- Quantas varetas são suficientes para vencer?
- Quem tem mais varetas é o vencedor?
- Como fazer para descobrir quantos ponto tem cada jogador?

Todos os registros dos grupos foram coletados e serão analisados na sequência deste texto.

ANÁLISE E DISCUSSÕES

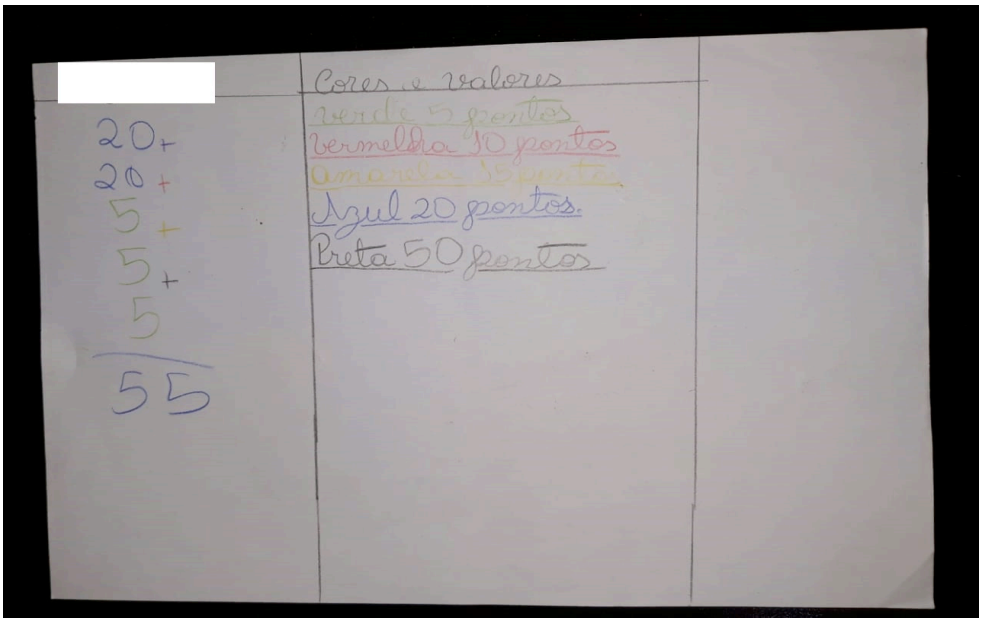
Para efeitos de análise, selecionamos dois registros feitos pelos grupos de alunos. Para este texto decidimos identificar os grupos como: Grupo A e Grupo B.

Figura 1: Registro de jogadas do Grupo A.



Fonte: Registro de aluno, 2018.

Figura 2: Verso da folha doregistro de jogadas do Grupo A



Fonte: Registro de aluno, 2018.

Este grupo optou por fazer o registro da pontuação, à medida em que ocorriam as jogadas e, para isto utilizaram lápis de cor correspondente à cor da vareta que cada jogador ia retirando. Percebemos neste grupo que os alunos ainda não atentaram para a possibilidade de fazer agrupamento de pontuações e resolverem via multiplicação. Utilizaram de adição de todas as parcelas para chegarem à pontuação final de cada jogador.

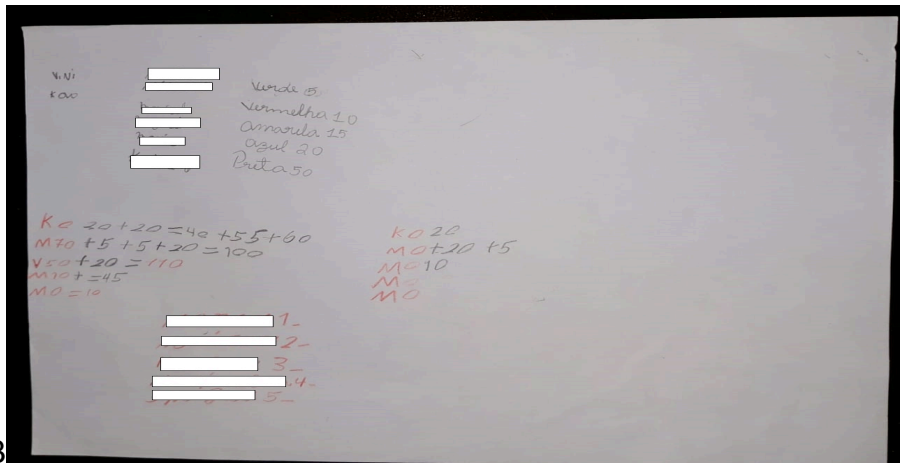
Isto evidencia que o professor precisa, de posse desses registros, realizar intervenção para indicar a possibilidade de uso da multiplicação para a realização do registro. Evidenciar essa possibilidade vai ao encontro do que Vergnaud destaca,

> Ser confrontado com uma variedade de situações que deem sentido a um conceito e, com diferentes níveis de complexidade, é importante para que o estudante compreenda um determinado conceito, de modo que esse confronto propicie não apenas filiações, mas também rupturas, pois, às vezes, para a formação de uma competência, é preciso abandonar ideias assumidas anteriormente, para assumir outras ideias (VERGNAUD, 2011 apud, SANTANA, ;LAUTERT; FILHO, 2017, p. 16)

Os alunos utilizaram a multiplicação apoiados apenas na ideia de adição de parcelar iguais, é preciso romper com apenas essa compreensão para que passem a utilizar a multiplicação em situações que contemplem a proporcionalidade.

No registro do segundo grupo temos:

Figura 3: Registro de jogadas do Grupo B



Fonte: Registro de aluno, 2018.

O Grupo B, a exemplo do Grupo A, preserva a estratégia de efetuar a somatória da pontuação, utilizando a ideia da multiplicação como adição de parcelas iguais. É possível que isto aconteça porque na escola ainda é comum iniciar o trabalho com a multiplicação, a partir da associação desta à adição de parcelas iguais. O documento da BNCC traz em seu texto orientações neste sentido ao fazer referência a um dos objetos de conhecimento que os alunos precisam compreender, no 4˚ ano do Ensino Fundamental, a saber: “Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida” (2018, p. 284). No entanto, enfatizamos que não podemos trabalhar a multiplicação apenas pautado na compreensão da adição de parcelas iguais. Isto por que, de acordo com Santana, Lautert e Filho,

> A ideia de a multiplicação ser tratada apenas como soma de parcelas iguais, reduz o significado dessa operação. É necessário que o estudante compreenda que a adição de parcelas iguais não é suficiente para compreender e resolver algumas situações que envolvam a multiplicação, mas é essencial ter rupturas para que o estudante possa compreender o conceito de multiplicação e suas relações. (2017, p. 16)

Os registros dos Grupos A e B evidenciam o potencial do jogo de varetas se trabalhar a ampliação da compreensão da ideia da multiplicação. Cabe, por exemplo, trabalhar no campo da probabilidade. De fazer estimativas a partir do questionamento

“Quantas varetas são suficientes para vencer?”. Estimulando os alunos a pensarem diferentes combinações de quantidades e cores de varetas que poderiam ocorrer e que permitiriam que um grupo ou um jogador, saísse como vencedor.

Além disto, o jogo seria utilizado como uma ferramenta que propiciaria a ampliação quanto à possibilidade de se trabalhar o conceito de multiplicação. De acordo com o documento do PNAIC(Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa),

> É importante observar que o jogo pode propiciar tanto a construção de conhecimentos novos, um aprofundamento do que foi trabalhado ou ainda, a revisão de conceitos já aprendidos, servindo como um momento de avaliação processual pelo professor e de autoavaliação pelo aluno” (BRASIL, 2014, p. 5)

E ainda,

> No entanto, para que o ato de jogar na sala se caracterize como uma metodologia que favoreça a aprendizagem, o papel do professor é essencial. Sema intencionalidade pedagógica do professor corre-se o risco de se utilizar o jogo sem explorar seus aspectos educativos, perdendo-se grande parte de sua potencialidade (BRASIL, 2014, p. 5)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este processo, inicialmente busquei observar e compreender o ensino-aprendizagem em sala, tomando como frente de pesquisa a professora e suas metodologias e posteriormente o aluno, sua aprendizagem e foco nos conteúdos, quais suas expectativas e suas dificuldades. Percebi que a matemática ainda produz erros e medos, o não gostar da matemática é uma espécie de unanimidade neste ponto. É possível que um dos aspectos responsáveis por isto seja a prevalência, na sala de aula acompanhada, de aula tradicional, sem nenhum atrativo para estes alunos. Uma aula em que apenas a lousa e o livro são os recursos utilizados. Em contraponto, esses alunos, fora da sala de aula, encontram-se muitas vezes conectados e usando cada vez mais aparelhos eletrônicos que congregam imagem, texto, som, movimento.

A opção pela utilização do jogo de varetas para trabalhar a ideia de proporcionalidade, adveio como iniciativa de envolver os alunos em algo que lhes chama atenção, o jogo, a brincadeira, a um conteúdo matemático relevante ao ano

escolar que frequentam. Os alunos foram estimulados a trabalharem em grupos, a colaborarem uns com os outros, a pensarem e proporem estratégias para a realização dos registros.

A experiência deixou evidente que é possível tornar o ensino da matemática próximo de atividades que os alunos costumam interagir em seus cotidianos. Esses alunos elaboraram estratégias sem que tivessem sido orientados *a priori*. Eles criaram a partir do desafio que se tinha colocado, qual seja: criar formas de registros para se chegar ao vencedor do jogo.

Como perspectivas futuras, cabe a melhoria e a ampliação do plano de aula posto em prática, para avançar no que se refere ao uso da ideia da proporcionalidade nos registro. Mostrar aos alunos outras possibilidades de registro não pensados e, desse modo, contribuir para às aprendizagens matemáticas especificados por documentos, sejam eles nacionais ou locais.

REFERÊNCIAS

BONOTTO, Gabrielle; FELICETTI, Vera Lúcia. *Uma Experiência de ensino e aprendizagem em matemática*: situações – problemas no desenvolvimento de competências e habilidades – Nº 71, Julho/dezembro – 2017.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*: Organização do trabalho pedagógico. Brasília: MEC, SEB, p.72, 2014.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

CANÔAS, Silvia Swain. *O Campo Conceitual Multiplicativo na perspectiva do professor das series iniciais* (1º a 4º ano) – PUC - 1997.

FERRARI, Márcio. *Friedrich Froebel, o formador das crianças pequenas*. Revista Nova Escola (online). [Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/96/friedrich-froebel-o-formador-das-criancas-pequenas, consultado em 01/01/2019].

GRANDO, R.C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese. Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000

GROSSI, Pillar Grossi. *Gérard Vergnaud*: Todos perdem quando a pesquisa não é colocada em prática. Revista Nova Escola (online). [Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/960/gerard-vergnaud-todos-perdem-quando-a-pesquisa-nao-e-colocada-em-pratica, consultado em: 01/11/2018].

KISHIMOTO, M. Tizuko. *O Brincar e suas teorias*. São Paulo: Pioneira, 1998.

LIMA, Roberta Rosemeire de. *Resolução de Problemas no Problemas no campo conceitual multiplicativo*. Dissertação, 2012.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa Social*: Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis: Vozes, 1995.

PIMENTA, Selma Garrido e; LIMA, Maria Socorro Lucena. *Estágio e docência*: diferentes concepções– Revista Poíesis - Volume 3, números 3 e 4, pp5-24, 2005/2006.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; LAUTERT, SíntriaLabres; FILHO, José Aires de Castro. *Ensinando Multiplicação e divisão 4º e 5º ano* - Coletânea cadernos E-MULT, pp. 15 a 47, Itabuna – Bahia – 2017.

VERGNAUD, G. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. *Addition and subtraction*. A cognitive perspective. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. 1982. pp. 39-59.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In. BRUN, J. *Didáctica das matemáticas*. Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. P. 155-191.