



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**GLEIDE ÉLIS DOS SANTOS**

**O JOGO PARA A DISCALCULIA NA PERSPECTIVA DA  
TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE GÉRARD  
VERGNAUD**

**BARREIRAS, BA**

**2022**

**GLEIDE ÉLIS DOS SANTOS**

**O JOGO PARA A DISCALCULIA NA PERSPECTIVA DA  
TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE GÉRARD  
VERGNAUD**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Departamento de Ciências Humanas, *Campus IX*, como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Matemática.

Orientadora: Mr. Aline Teixeira de Matos

**BARREIRAS, BA**

**2022**

FICHA CATALOGRÁFICA  
Sistema de Bibliotecas da UNEB

S237j

Santos, Gleide Élis dos

O jogo para a discalculia na perspectiva da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud / Gleide Élis dos Santos. - Barreiras, 2022.

43 fls.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Mr. Aline Teixeira de Matos.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Matemática) - Universidade do Estado da Bahia.  
Departamento de Ciências Humanas. Campus IX. 2022.

1.Discalculia. 2.Jogos matemáticos. 3.Educação - Matemática.

CDD: 507

---

**GLEIDE ÉLIS DOS SANTOS**

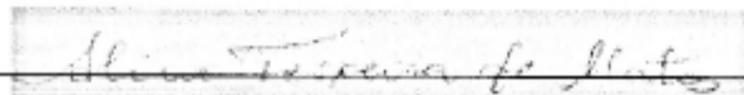
**O JOGO PARA A DISCALCULIA NA PERSPECTIVA DA  
TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE GÉRARD  
VERGNAUD**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Departamento de Ciências Humanas, Campus IX, como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Matemática.

Barreiras, 28 de Junho de 2022.

Banca Examinadora:

---



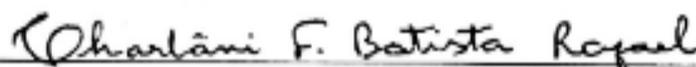
Mr. Aline Teixeira de Matos – Universidade do Estado da Bahia  
Professora orientadora

---



Mr. Soraia Oliveira Cunha Silva – Universidade do Estado da Bahia (UNEB)  
Examinadora

---



Mr. Charlâni Ferreira Batista Rafael – Universidade do Estado da Bahia (UNEB)  
Examinadora

**Barreiras, BA**

**2021**

Dedico este trabalho a todos os professores (as) e alunos (as) com Discalculia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida.

Agradeço à minha mãe, Alaene, e ao meu pai, Sizaltino, por me apoiarem durante esta jornada.

Agradeço ao meu irmão, Felipe Éles, por sempre estar presente em todas as etapas.

Às minhas amigas, Gilmaria Souza e Poliana Sales, por todas as risadas compartilhadas, e pelo companheirismo nos momentos difíceis da vida acadêmica.

Aos meus colegas da turma 2016.1 do curso de Licenciatura em Matemática, por todos os momentos acadêmicos vividos.

A todos os professores, que contribuíram para minha formação.

E, por fim, agradeço a Professora Mr. Aline Matos, pelo incentivo, motivação e orientação nesta pesquisa.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.” (PAULO FREIRE)

## RESUMO

A Discalculia do Desenvolvimento é um transtorno de aprendizagem pouco conhecido, mas é de grande importância compreendermos melhor as necessidades dos alunos para podermos atendê-los, ofertando uma educação inclusiva. Com isso, a presente pesquisa buscou analisar características de jogos aritméticos baseados na teoria dos campos conceituais, com potencialidades para promover o processo ensino-aprendizagem das operações de adição e subtração aos alunos com discalculia. Para tal, foi necessário conceitualizar a teoria dos Campos Conceituais e suas ramificações no campo aditivo, destacar o jogo como atividade lúdica para se aprender matemática com significação, e por fim, definir o transtorno Discalculia do Desenvolvimento e suas limitações. Destarte, a pesquisa bibliográfica e de caráter qualitativo apresentou uma análise de artigos publicados, e obras literárias acerca das temáticas abordadas. Como conclusão, obtivemos as características de jogos com intencionalidade matemática destinado aos alunos com discalculia.

**Palavras-chave:** Discalculia. Teoria dos Campos Conceituais. Jogos.

## **ABSTRACT**

Developmental Dyscalculia is a little-known learning disorder, but it is of great importance to better understand the needs of students in order to serve them, offering an inclusive education. Thus, the present research sought to analyze characteristics of arithmetic games based on the theory of conceptual fields, with the potential to promote the teaching-learning process of addition and subtraction operations for students with dyscalculia. To this end, it was necessary to conceptualize the theory of Conceptual Fields and its ramifications in the additive field, highlight the game as a playful activity to learn mathematics with meaning, and finally, define the Developmental Dyscalculia disorder and its limitations. Thus, the bibliographic and qualitative research presented an analysis of published articles and literary works on the topics covered. As a conclusion, we obtained the characteristics of games with mathematical intent aimed at students with dyscalculia.

Keywords: Dyscalculia. Theory of Conceptual Fields. Games.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|            |                               |    |
|------------|-------------------------------|----|
| Figura 1 - | O cérebro em hemisférios..... | 22 |
| Figura 2 - | Lóbulos Cerebrais.....        | 23 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC Base Nacional Comum Curricular

DA Dificuldade de Aprendizagem

DD Discalculia do Desenvolvimento

TCC Teoria dos Campos Conceituais

SNC Sistema Nervoso Central

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>INTRODUÇÃO</b>   | 9  |
| <b>CAPÍTULO I - REVISÃO DA LITERATURA</b>   | 12 |
| 1.1 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE GÉRARD VERGNAUD  | 12 |
| 1.1.1 Campo Aditivo: o lócus das operações de adição  | 14 |
| 1.2 A RELEVÂNCIA DO JOGO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA   | 17 |
| 1.2.1 A participação da matemática no jogo  | 19 |
| 1.3 DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO E SUA RELAÇÃO COM O ESTUDO DA MATEMÁTICA                                       | 20 |
| 1.3.1 A relevância do Jogo como metodologia ativa para alunos com Discalculia                                     | 24 |
| <b>CAPÍTULO II - METODOLOGIA DA PESQUISA</b>  | 28 |
| 2.1 – PESQUISA DE ABORDAGEM QUALITATIVA DO TIPO BIBLIOGRÁFICA   | 28 |
| <b>2.2 - O CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO DA PESQUISA</b>   | 29 |
| 2.3 - PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE  | 29 |
| 2.4 - ANÁLISE DE DADOS  | 29 |
| 2.5 – COMO OS DADOS FORAM ORGANIZADOS   | 30 |
| <b>CAPÍTULO III - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>  | 32 |
| 3.1 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E SUAS IMPLICAÇÕES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DISCALCULIA. | 32 |
| 3.2 OS JOGOS À LUZ DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS   | 33 |
| 3.3 DISCALCULIA E A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS: O JOGO COMO MEDIADOR   | 34 |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | 36 |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  | 38 |

## INTRODUÇÃO

Atualmente é muito comum ouvir relatos de professores sobre as dificuldades de aprendizagem (DA) dos alunos. A DA é caracterizada por lacunas de conhecimentos não adquiridos temporalmente, resultando na dificuldade de formular novos esquemas para a resolução de problemas mais complexos. Na matemática, por exemplo, um estudante que não aprendeu adição, dificilmente conseguirá estabelecer esquemas suficientes para compreender a multiplicação.

É possível perceber que as DA podem estar presentes em qualquer área dos conhecimentos científicos, e podem ser reparadas através de novas metodologias de ensino. Porém, existe um transtorno (facilmente confundido com uma simples dificuldade de aprendizagem) denominado como Discalculia do Desenvolvimento (DD), que não se satisfaz apenas com novas metodologias.

A DD é um transtorno neurológico que ultrapassa as necessidades de uma DA em matemática. Nesta perspectiva, destaca-se a grande importância de entender sua complexidade para ofertar uma educação inclusiva na perspectiva da educação especial e metodologias diferenciadas no ensino da matemática.

Como evidenciado no artigo “Avaliação do conhecimento sobre a discalculia entre educadores” (Dias et al. 2013), a proporção de casos de DD no país é um fator pouco conhecido. Já no artigo “A prevalência da discalculia do desenvolvimento no sistema público de educação brasileiro” (Bastos et al. 2015), aborda uma pesquisa elaborada na cidade de São José do Rio Preto, onde os dados apontam que 7,8% (n=226) de 2.893 participantes se encaixavam no quadro clínico do transtorno.

Desta forma, fica evidenciada a necessidade de se falar, e pensar sobre a DD, visto que, os resultados das pesquisas evidenciaram muitos estudantes que se encaixavam no quadro clínico do transtorno matemático, e de profissionais que não estão preparados para lidar com a DD. Diante disso, os primeiros contatos com a matemática se revelam de extrema importância para o bom desenvolvimento do estudante com o transtorno.

A discalculia não afeta somente o processo de aprendizagem do estudante, como também a concepção matemática, e o estilo de vida. A matemática está presente no nosso dia a dia, implicando em um conhecimento necessário para realizar atividades simples, como ir ao mercado ou ter noção de tempo e espaço.

Como se essa condição não fosse suficiente, ainda temos os problemas com a autoestima.

No que lhe concerne, faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias que possam articular e transformar essa realidade. Assim, ações que utilizam jogos como ferramenta lúdica, (pois é através deles, e com eles que a criança pode ter os primeiros contatos com o conhecimento matemático), se fazem necessárias para a inovação didático-metodológica no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Porém, o lúdico pelo lúdico não constrói conhecimentos, por isso, pensamos na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) com fundamentos para embasar o jogo, onde este irá intermediar o desenvolvimento do conhecimento matemático, especificamente do campo aditivo, à criança com discalculia.

Nesse sentido, o interesse por desenvolver esta pesquisa se deu durante uma aula do componente curricular “Laboratório de Ensino da Matemática II”, ministrada no quarto semestre, onde surgiu o assunto “Discalculia” durante a socialização do artigo “Dificuldades na aprendizagem da matemática: Como Superá-las?”. O tema foi citado apenas uma única vez durante toda a graduação, evidenciando o desconhecimento e a pouca importância que damos ao transtorno. Desta forma, podemos afirmar a falta de preparo dos professores de matemática para lidar com essas questões.

Diante de toda essa realidade, trabalhamos com o seguinte problema de pesquisa: “Quais as características dos jogos aritméticos com potencialidades para promover a construção do conceito, segundo a teoria dos campos conceituais, no campo aditivo para alunos com discalculia?”. Deste modo, o objetivo consiste em analisar características de jogos aritméticos baseados na teoria dos campos conceituais, com potencialidades para promover o processo da ensino-aprendizagem das operações de adição e subtração dos alunos com discalculia.

Para a obtenção do objetivo foram elaborados os seguintes desdobramentos em objetivos específicos como, conceitualizar a Teoria dos Campos Conceituais e suas ramificações no campo aditivo, definir o transtorno Discalculia do Desenvolvimento e suas limitações, e por fim, destacar o jogo como atividade lúdica com potencialidade para promover o processo de ensino-aprendizagem das operações de adição e subtração dos alunos com discalculia nos anos iniciais do Ensino Fundamental I com significação.

Seguindo como uma hipótese provável à necessidade de se trabalhar o jogo em sala de aula com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental I, com o propósito de promover o embasamento teórico-matemático, para assim evitar o lúdico pelo lúdico, pois se imagina que alguns jogos, na perspectiva da teoria dos campos conceituais, auxiliam o desenvolvimento do campo aditivo do aluno com discalculia.

Desta forma, organizamos o presente trabalho da seguinte maneira: no primeiro capítulo apresentamos uma revisão da literatura com o embasamento teórico sobre a TCC e o campo aditivo, a importância do jogo no ensino da matemática e o que é a DD. No segundo capítulo, consta a metodologia utilizada com informações acerca da abordagem e a categoria de pesquisa realizada, tendo como instrumentos, biografias relevantes para cada eixo temático abordado nesta pesquisa. No terceiro capítulo, realizamos a análise dos dados, considerando a conceitualização da Teoria dos Campos Conceituais e suas ramificações no campo aditivo, destacando o jogo como atividade lúdica para se aprender matemática com significação, e por fim, definindo o transtorno Discalculia do Desenvolvimento e suas limitações.

Finalmente, com as considerações finais apresentamos as reflexões e desafios apresentados ao longo desta pesquisa. Acreditamos que este estudo poderá trazer contribuições para o campo da educação matemática, de modo especial, aos professores e para os alunos com discalculia.

## **CAPÍTULO I - REVISÃO DA LITERATURA**

### **1.1 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE GÉRARD VERGNAUD**

Formado em Psicologia e doutor em Educação Matemática, foi aluno de Jean Piaget e fundador do Instituto de Pesquisa sobre o Ensino de Matemática nas universidades da França na década de 1960. Em 1977 elaborou a Teoria dos Campos Conceituais. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino de Matemática do ensino fundamental têm como base a Teoria dos Campos Conceituais.

Desenvolvida por Gérard Vergnaud, a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) trata de uma teoria cognitivista neopiagetiana, que realiza um estudo profundo das estruturas aditivas e multiplicativas, de modo a compreender as dificuldades dos alunos em aprender matemática.

Segundo Magina (2005, p. 4) “Vergnaud acrescenta, ainda, que é a análise das tarefas matemáticas e o estudo da conduta do aluno, quando confrontado com essas tarefas, que nos permitem analisar sua competência.” Portanto, o confronto da análise, com a conduta expressa pelo aluno, ficam perceptíveis suas competências, habilidades e dificuldades.

A TCC é dividida em Campo Aditivo e Campo Multiplicativo. O Campo Aditivo corresponde aos conhecimentos das operações de adição, e subtração, enquanto ao Campo Multiplicativo, correspondem os conhecimentos das operações de multiplicação e divisão. Magina (2005, p. 4) afirma que, “quando Vergnaud propõe estudar um campo conceitual ao invés de um conceito, ele está afirmando numa situação problema qualquer, nunca um conceito aparece isolado”.

Desta forma, é possível notar que, o campo conceitual é formado por uma variedade de conceitos que se relacionam entre si dentro do campo. A autora (p.4) ainda cita que, “Segundo Vergnaud, um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão.”.

Assim, é possível afirmar que um campo conceitual é um conjunto de conceitos, e cada conceito, segundo Magina (2005, p.03) envolve:

[...] um terna de conjuntos que, segundo a teoria dos campos conceituais de Vergnaud, é chamada simbolicamente de S I R: O S é um conjunto de situações, que dá significado ao objeto em questão; o I é um conjunto de invariantes, que trata das propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto; e o R um conjunto de representações simbólicas, as quais permitem relacionar o significado desse objeto com as suas propriedades.

Considerando a aquisição de conhecimento como um processo individual, onde Magina (2005, p.3) afirma que, “o conhecimento se dá, em geral, por meio de situações e problemas com os quais os aluno tem alguma familiaridade, o que implica em dizer que a origem do conhecimento tem características locais” isto é, só se amplia o conhecimento através do conhecido, com isso, a autora ainda esclarece:

As representações matemáticas dos estudantes diferem das de seus professores, bem como as representações entre os professores variam bastante, de acordo com suas visões da Matemática e da sociedade. As competências e concepções dos estudantes vão se desenvolvendo ao longo do tempo, através de experiências com um grande número de situações, tanto dentro quanto fora da escola. (MAGINA, 2005 p. 3)

Conforme as afirmações pode-se concluir que o conhecimento, a aquisição de conceitos além de individuais, também expressa uma representação matemática individual, variando de cultura a cultura. A autora (2005, p.3) ainda explica que, quando um estudante que se encontra com uma nova situação-problema, o mesmo utiliza de conhecimentos já obtidos para solucionar a situação proposta. Visto isto, como supracitado, é através da conduta do aluno para a resolução da situação-problema matemático, independente de sua cultura e representações, que permite que o professor analise conceitos, conhecimentos, habilidades, competências e dificuldades do aluno.

Segundo Magina (2005, p.04) “Vergnaud (1994) é enfático ao afirmar que é função do professor identificar quais conhecimentos seus alunos têm explicitamente e quais os que eles usam corretamente, mas não os desenvolveu a ponto de serem explícitos”. Sendo assim, a análise da conduta, mediante a tarefa matemática, permite que o professor faça a remediação necessária para a situação quando encontrada, principalmente quando se trata das dificuldades do aluno.

Desta forma, a TCC também mostra a importância de entender como o aluno pensa a matemática, visto que, um campo conceitual é um conjunto de

conceitos já obtidos. Além disso, a TCC permite que o professor possa fazer a intermediação necessária para “suprir” as dificuldades do aluno em estabelecer algum conceito matemático.

Segundo Vergnaud são as situações que dão sentido aos conceitos e um conceito torna-se significativo através de uma variedade de situações. Assim, a construção de um conceito envolve: um conjunto de situações que dá significado ao objeto em questão; invariantes operatórios que tratam das propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto; e as representações simbólicas as quais permitem relacionar o significado desse objeto com suas propriedades (JUNIOR e RÉGNIER, 2008, p. 07)

Desta forma, destaca-se a importância da identificação dos conhecimentos matemáticos que o aluno carrega consigo, para assim proporcionar ao mesmo situações que agregam sentido ao conceito que se torna significativo.

#### 1.1.1 Campo Aditivo: o *lócus* das operações de adição

O campo aditivo se caracteriza por ideias de composição, transformação e comparação/relativo. Neste campo estão presentes as operações de adição e subtração, ou seja, estão presentes habilidades matemáticas que exigem do indivíduo conceito de adição e subtração para se resolver alguma situação. Assim afirma Vergnaud (1991, p. 161, tradução nossa): “Por “problemas do tipo aditivo” entendemos aqueles cuja solução requer adições ou subtrações; da mesma forma que por “estruturas aditivas” entendemos as estruturas ou relações em jogo que são feitas apenas de adições ou subtrações.”.

Magina *et al.* (2008, p. 19) diz que “para dominar as estruturas aditivas, o aluno precisa ser capaz de resolver diversos tipos de situações-problemas. Não basta saber operar um cálculo numérico.” Portanto, no campo aditivo encontram-se situações-problemas que exigem do estudante, interpretações, para além do cálculo numérico.

O campo aditivo por composição, “compreende as situações que envolvem parte-todo- juntar uma parte com outra parte para obter o todo, ou subtrair uma parte do todo para obter a outra parte.” (MAGINA *et al.*, 2008, p.25). Quando a ideia expressa é um problema de transformação, “a ideia temporal está sempre envolvida - no estado inicial tem-se uma quantidade que se transforma (com perda/ganho;

acréscimo/decréscimo; etc.), chegando ao estado final com a quantidade” (MAGINA et al.,2008, p.26). Os problemas do tipo comparação, “diz respeito aos problemas que comparam duas quantidades, uma denominada de referente e a outra de referido.” (MAGINA et al.,2008, p.26).

Vergnaud divide as relações aditivas (relações que envolvem adição e subtração) em seis grandes categorias, sendo elas:

Primeira categoria: duas medidas são compostas para dar origem a uma medida.

Segunda categoria: uma transformação opera sobre uma medida para dar origem a uma medida.

Terceira categoria: um relacionamento une duas medidas.

Quarta categoria: duas transformações são compostas para dar origem a uma transformação.

Quinta categoria: uma transformação opera em um estado relativo (um relacionamento) para dar origem a um estado relativo.

Sexta categoria: dois estados relativos (relações) são compostos para dar origem a um estado relativo (VERGNAUD,1991, p.164, tradução nossa).

Desta forma, é possível notar que as categorias expressam as operações realizadas dentro de um tipo de problema, seja de comparação, transformação e/ou composição. Assim, fica evidente quando Gérard Vergnaud, autor da TCC, supracitado por Magina (2005), afirma sobre o conjunto de conceitos dentro de um campo conceitual.

A primeira categoria, caracterizada pela composição de duas medidas que dão lugar a uma medida, é retratada pelo autor com o seguinte exemplo:

Pablo tem 6 bolinhas de vidro e 8 bolinhas de aço. No total, ele tem 14 bolinhas de gude. 6,8,14 são números naturais. [...] Equação correspondente:  $6 + 8 = 14$  + é a lei de composição que corresponde à soma de duas medidas, ou seja, de dois números naturais.(VERGNAUD 1991, p. 166, tradução nossa)

A segunda categoria, caracterizada por uma transformação operando sobre uma medida para dar lugar a uma medida, é retratada pelo autor com o seguinte exemplo:

*Primeiro exemplo: - Pablo tinha 7 bolinhas antes de começar a jogar. Ele ganhou 4 bolinhas de gude. Agora você tem 11. 7 e 11 são números naturais; +4 é um número relativo. [...] Equação correspondente:  $7 + (+4) = 11$  + é a lei de composição que corresponde à aplicação de uma transformação sobre uma medida, ou seja, à adição de um número natural (7) e um número relativo (+4). Segundo exemplo - Pablo tinha 7 bolinhas antes de começar a jogar. Ele perdeu 4 bolinhas. Agora você tem 3. [...] Equação correspondente:  $7 + (-4) = 3$ . (VERGNAUD 1991, p. 166, tradução nossa)*

A terceira categoria, caracterizada por uma relação que une duas medidas, é retratada por Vergnaud (1991, p. 167, tradução nossa) com o exemplo a seguir: “Pablo tem 8 bolas de gude. Jaime tem 5 a menos; então tem 3. [...] Equação correspondente:  $8 + (-5) = 3$ . Observe que este exemplo corresponde a um relacionamento estático, enquanto os dois anteriores correspondem a transformações.”.

Formada por duas transformações que se compõem para dar lugar a uma transformação, é apresentada a quarta categoria:

- Pablo ganhou 6 bolinhas ontem e hoje perdeu 9. No total ele perdeu 3.  $+6, -9, -3$  são números relativos. [...] Equação correspondente:  $(+6) + (-9) = (-3)$  + é a lei de composição que corresponde à soma de duas transformações, ou seja, de dois números relativos. (VERGNAUD 1991, p. 167, tradução nossa).

A quinta categoria, uma transformação opera sobre um estado relativo (uma relação) para dar lugar a um estado relativo.

- Pablo devia 6 bolinhas de gude a Enrique. Devolve 4. Deve apenas 2. [...] Equação correspondente:  $(-6) + (+4) = (-2)$  + é aqui a lei da composição que corresponde à operação de uma transformação sobre um estado relativo. Rigorosamente falando, é diferente da adição de duas transformações que acabamos de ver na quarta categoria; mas como tanto um estado relativo quanto uma transformação são representados por números relativos, essa lei de composição corresponde à adição de dois números relativos. Portanto, não há razão para usar um símbolo diferente. (VERGNAUD 1991, p.168, tradução nossa).

Por fim, a última categoria, caracterizada por dois estados relativos, se compõem para dar lugar a um estado relativo.

*Primeiro exemplo: - Pablo deve a Enrique 6 bolinhas, mas Enrique deve a ele 4. Pablo então deve a Enrique apenas 2 bolinhas.  $-6,+4,-2$  são números relativos. [...] Equação correspondente:  $(-6) + (+4) = (-2)$ . Esta categoria está obviamente próxima da quarta: em vez de transformação, são relações-estados que se compõem; mas a diferença entre estado e transformação justifica, em nossa opinião, a formação de uma categoria separada. + é aqui a lei da composição que corresponde à soma de dois estados relativos, ou seja, de dois números relativos. (VERGNAUD 1991, p. 168, tradução nossa)*

Diante aos exemplos apresentados pelo autor, percebe-se que a construção do campo conceitual foge do “arme e efetue”, contas prontas, onde o professor

solicita ao aluno que realize uma operação sem significado. A construção do conhecimento de um campo conceitual necessita de vários conceitos que se relacionam entre si, transformando, compondo e comparando. Para isso, a contextualização de uma situação, seja para compor um todo, realizar uma transformação ou simplesmente para marcar a temporalidade, é essencial para criar, e relacionar conceitos.

## **1.2 A RELEVÂNCIA DO JOGO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Entende-se por Ludicidade como a técnica de desenvolver a criatividade e conhecimento, por meios de jogos, dança, música, etc. A criança brinca porque ela cresce, e o jogo ou qualquer outra atividade que exija a criatividade serve como meio de buscar o equilíbrio com o mundo em que ela está inserida, em relação ao mundo que ela idealiza.

A psicologia do desenvolvimento destaca que a brincadeira e o jogo desempenham funções psicossociais, afetivas e intelectuais básicas no processo de desenvolvimento infantil. O jogo apresenta-se como uma atividade dinâmica que vem satisfazer uma necessidade da criança, dentre outras, de "movimentos", ação (GRANDO, 2004, p.18).

Ainda segundo Grando (2004, p. 18), o jogo permite a imaginação, dessa forma, o brincar possibilita que a criança aprenda a agir independente daquilo que ela vê, pois, a criança aprende a agir numa esfera cognitiva estimulada por tendências internas.

A teoria de Vygotsky (1984) considera que toda atividade lúdica da criança possui regras. A situação imaginária em qualquer forma de brinquedo já contém regras que demonstram características de comportamento, mesmo que de forma implícita. É através do jogo que a criança se move e avança em seu desenvolvimento.

Nesse sentido, Vygotsky (*apud* RAU, 2007, p.76) destaca que o jogo é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, pois "o processo de vivenciar situações imaginárias leva a criança ao desenvolvimento do pensamento abstrato, quando novos relacionamentos são criados no jogo entre significações e interações com objetos e ações".

Nessa perspectiva, a imaginação é consequência do jogo, e tal consequência estimula o pensamento abstrato.

Para Vygotsky (*apud* Lanner de Moura, 1995: p.23) a imaginação exerce um papel fundamental para o desenvolvimento da criança, ampliando sua capacidade humana de projetar suas experiências e de poder conceber o relato e as experiências dos outros. É no jogo e pelo o jogo que a criança é capaz de atribuir aos objetos, mediante sua ação lúdica, significados diferentes; desenvolver a sua capacidade de abstração e começar a agir independentemente daquilo que vê, operando com os significados diferentes da simples percepção dos objetos (GRANDO, 2004, p.19).

Desta forma é possível afirmar que a arte de brincar, de se divertir, está intrínseca ao desenvolvimento cognitivo e social da criança. Sendo assim, Sanmartín (2008, p.47) diz que “Jogar ou brincar resulta útil no crescimento da personalidade infantil, porque, em seu contexto, se tomam decisões, abordam-se situações problemáticas e se elaboram estratégias de ação frente a elas”.

Piaget (1998) defende que os jogos são essenciais na vida da criança. De início, tem-se o jogo de exercício que se caracteriza por ações através das quais a criança repete uma determinada situação por puro prazer, por apreciar seus efeitos e por exercitar seu poder sobre algo. Em torno dos 2-3 e 5-6 anos (fase Pré-operatória) nota-se a ocorrência dos jogos simbólicos, que satisfazem a necessidade da criança de não somente relembrar mentalmente o acontecido, mas também de executar a representação.

Em período posterior, dos 7-8 anos surgem os jogos de regras, transmitidos socialmente de criança para criança e, por consequência, vão aumentando de importância conforme o progresso de seu desenvolvimento social. Desse modo, para Piaget, o jogo constituiu-se em expressão e condição para o desenvolvimento infantil, já que as crianças quando jogam assimilam e podem transformar a realidade.

Nesse percurso de desenvolvimento, os jogos fortalecem as relações sociais, isto é, a criança se desenvolve deixando o egocentrismo, e passa a se interessar por atividades que exigem a socialização. A partir desta interação, a criança compartilha suas experiências, aperfeiçoa a atribuição de diferentes significados aos objetos e situações, e conseqüentemente, desenvolve sua capacidade de abstração, e define seus valores sociais.

Contudo, para isso ocorrer, o autor cita etapas de interesses da criança em como brincar, isto é, se divertir.

Dos 6 aos 7 anos, os papéis sociais estão claramente definidos, representando a vida familiar e o ambiente próximo. Nesse momento, surgem os jogos coletivos e organizados (jogos motrizes com bola) e os sociais, de regras. Com esses primeiros jogos, aparece a regra do grupo e a organização de uma atividade coletiva, produz-se uma orientação espaço-temporal e uma divisão de trabalho. Dos 7 aos 8 anos, são dramatizadas cenas cotidianas e assumem papéis explicitados de antemão e próximos à realidade. É evidente que todas as atividades lúdico-grupais que realizam ao longo da infância com grande prazer estimulam o progressivo desenvolvimento do “eu social”. (SANMARTÍN, 2008, p.48)

Portanto, é na escola que a criança amplia o seu ciclo social fazendo novas amizades. Sendo assim, é no ensino fundamental, quando a criança atinge os 06 – 08 anos que ocorre a ruptura do brincar infantil e começa o brincar com regras, desta forma, surge então o interesse por jogos coletivos e organizados.

### 1.2.1 A participação da matemática no jogo

Historicamente, a aquisição do conhecimento matemático é vista como algo muito difícil no trabalho pedagógico. Porém, a linguagem, ferramenta para comunicação, é a peça-chave para quebrar paradigmas na educação matemática. Nessa perspectiva, é no jogo e na brincadeira que a criança se comunica, cresce e observa o meio em que está inserida.

O jogo e a brincadeira são a linguagem da criança, podem contribuir tanto para o desenvolvimento psicossocial, quanto para o desenvolvimento linguístico. Portanto, a junção da brincadeira e do jogo com a Matemática, pode facilitar o desenvolvimento da compreensão da linguagem matemática.

Para isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) garante, nos anos iniciais do ensino fundamental, que o jogo é um dos recursos que deverá ser utilizado para a compreensão e utilização das noções matemáticas.

Portanto, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros,

vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2018, p.276).

Observamos que a brincadeira também está prevista na BNCC (2018, p. 279) como habilidade a ser atingida “(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros”.

Considerando que nos anos iniciais do fundamental I é o período em que a criança passa pela ruptura do brincar infantil, para o brincar com regras, é interessante o professor trabalhar os conteúdos matemáticos mediados por jogos e brincadeiras. Vygotsky (apud GRANDO, 2004, p. 20) “propõe estabelecer um paralelo entre o brinquedo e a instrução escolar, defendendo que ambos criam uma zona proximal, e que em ambos os contextos, a criança elabora habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis que passa a internalizar”.

Portanto, Vygotsky diz sobre o nível de desenvolvimento real da criança, caminhar concomitantemente com o nível de desenvolvimento potencial, sob a orientação do professor. A internalização da junção das habilidades e conhecimentos sociais, segundo o autor (apud GRANDO, 2004, p. 21) “dá-se pela transformação de um processo interpessoal (social) num processo intrapessoal (do aluno)”.

Desta forma, destaca-se a importância do jogo para a internalização do conhecimento, pois é no jogo que o aluno, a criança, socializa seus conhecimentos no processo interpessoal, e o transforma em um conhecimento pessoal. Assim, o jogo atrelado à instrução escolar, no caso, o conhecimento matemático mediado por um profissional, o professor, proporciona o processo de ensino-aprendizagem com significação.

### **1.3 DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO E SUA RELAÇÃO COM O ESTUDO DA MATEMÁTICA**

O termo discalculia originou-se da junção de duas palavras: do Grego (dis, mal) e do Latim (calculare, contar), que resulta em contar mal. A discalculia é um tema relativamente novo no campo das pesquisas e artigos. Entre os primeiros autores que utilizaram o termo “Discalculia do Desenvolvimento”, destaca-se:

Kosc (1974), que realizou um estudo com um grupo de 68 crianças com DAM, descobriu que 35% delas mostravam pequenos sinais de distúrbio neurológico (dificuldades de orientação esquerda-direita, agnosia digital, etc.) e sugeriu que o que ele chamou de “discalculia evolutiva” seria devido a uma “alteração genética ou congênita das zonas cerebrais que constituem o substrato anatômico-fisiológico da maturação das capacidades matemáticas”(op.cit., p. 165). (COOL et al., 1995, p. 135).

A Discalculia pode ser assim compreendida como um déficit cognitivo da representação numérica. Diferente de uma dificuldade de aprendizagem caracterizada por lacunas do conhecimento matemático, imaturidade, problemas psicológicos ou sociais, e da acalculia, definida pela dificuldade de aprendizagem matemática por lesão cerebral, sendo assim, discalculia é um distúrbio neuropsicológico definido pela complexidade de se aprender operações matemáticas, o que não afeta as habilidades do indivíduo em outras áreas do conhecimento.

Outro termo que se utiliza é discalculia ou discalculia do desenvolvimento e que faria referência a um transtorno estrutural da maturação das habilidades matemáticas, segundo Kocs- citado por Keller e Sutton (1991) -, referente, sobretudo a crianças, e que se manifestaria pela quantidade de erros variados na compreensão dos números, habilidades de contagem, habilidades computacionais e solução de problemas verbais (GARCÍA, 1998, p. 213).

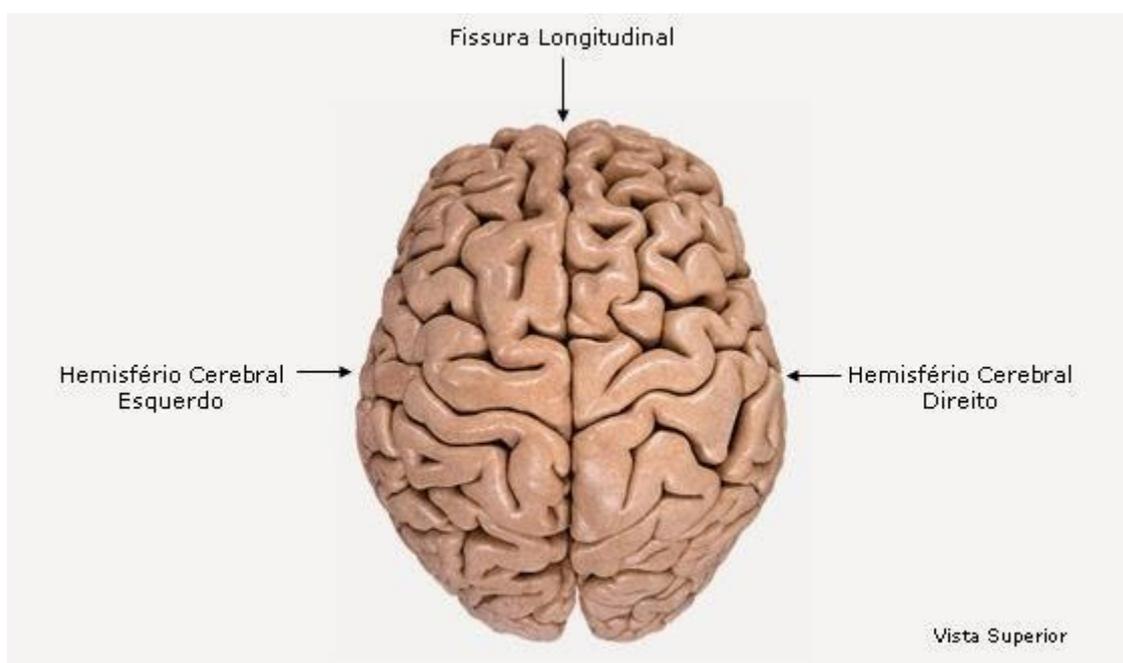
Discalculia ainda recebe a definição no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, como:

[..] uma capacidade para a realização de operações aritméticas com evidências abaixo da esperada para a idade cronológica, a inteligência medida e também nível de escolaridade do indivíduo. Esse transtorno interfere significativamente no rendimento escolar ou em atividades do dia a dia que exigem habilidades matemáticas. Ainda encontramos no (DSM-IV, 2002) que muitas habilidades podem estar comprometidas pelo transtorno, como: habilidades linguísticas (compreender ou nomear termos, operações ou conceitos matemáticos e transpor problemas escritos para símbolos matemáticos, lembrar-se de somar os números “levados” e observar os sinais das operações) e habilidades matemáticas (seguir etapas

matemáticas, contar objetos e aprender tabuadas de multiplicação) (SILVA, et al., 2016).

Segundo Dias (et al., 2013, p. 94) “Discalculia do desenvolvimento é um distúrbio que afeta as habilidades matemáticas, causado, provavelmente, por uma deficiência específica das funções cerebrais.”

**Figura 01: O cérebro em hemisférios**



Fonte: Associação Mineira do AVC, 2015.

O cérebro é composto pelos hemisférios esquerdo e direito. Cada hemisfério é responsável por processar determinadas informações, porém ambos trabalham juntos, fazendo com que o indivíduo aprenda e assimile seus conhecimentos estabelecendo novas estruturas no conhecimento. Bernardi (2014, p. 21) afirma que “De uma forma geral, pode-se dizer que o hemisfério esquerdo está mais envolvido com um grupo de funções e o direito com outro. No entanto, os dois hemisférios cerebrais funcionam associados na realização da maioria das funções cerebrais”.

Quando o assunto é o conhecimento matemático, o hemisfério esquerdo fica encarregado de processar essa atividade.

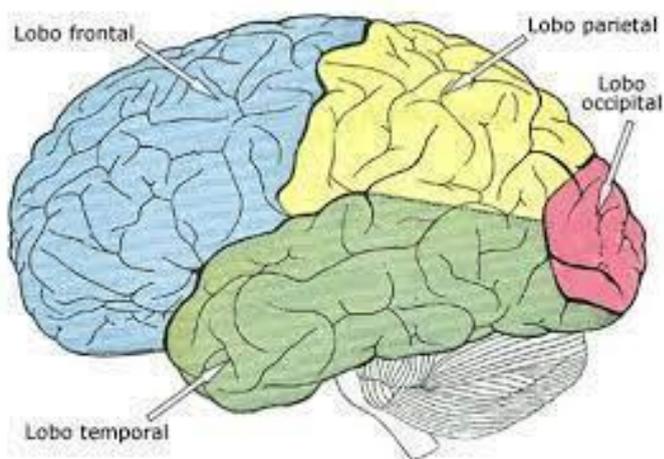
Por exemplo, o cálculo mental matemático é especialidade do hemisfério esquerdo. O hemisfério direito ocupa-se da detecção de relações especiais quantitativas, especificamente as relações de distância, mas o hemisfério esquerdo não deixa de participar dessa função, reconhecendo as relações espaciais e categorias qualitativas (acima, abaixo, dentro, fora, entre outras.) (BERNARDI, 2014, p. 23).

Sendo assim, a discalculia não é consequência de apenas um hemisfério, ou de apenas um lóbulo, mas sim de toda a estrutura cerebral, visto que, a discalculia é classificada em seis tipos:

1. A discalculia verbal com manifestações em dificuldades em nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos, e as relações.
2. A discalculia practognóstica, ou dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens, matematicamente.
3. A discalculia léxica, em relação com dificuldades na leitura de símbolos matemáticos.
4. A Discalculia gráfica, em relação com dificuldades na escritas e de símbolos matemáticos.
5. A discalculia ideognóstica, ou dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos.
6. A discalculia operacional, em relação com dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos (KOCS apud GARCÍA, 1998, p.213).

Desta forma, segundo a classificação de Kosc podemos entender a Discalculia como consequência da maturação do cérebro, visto que, o hemisfério direito analisa situações de modo geral, enquanto o hemisfério esquerdo fica responsável pela memória, o raciocínio lógico, a linguagem, etc.

**Figura 2: Lóbulos Cerebrais**



Fonte: Psiquiatria Geral (apud PIMENTEL, et al. 2017, p. 09)

Conforme a figura 2, o cérebro, que faz parte do Sistema Nervoso Central (SNC), é dividido em quatro lóbulos. Cada lobo apresenta características e funcionalidades únicas, porém envolvendo sempre o todo.

Segundo Pimentel (et al. 2017, p. 09) “Para Dehaene (1997) o processamento numérico está diretamente relacionado ao lobo parietal, sendo possível verificar em exames de imagem, de acordo com o autor, a insuficiência de neurônios no processamento de números nessas regiões.”. Portanto, o lóbulo parietal é o responsável pelo processamento numérico na aprendizagem.

Dehaene (2001 apud SILVA; SANTOS, 2009, p.62) em seus estudos, identifica que por meio da neuroimagem “[...] uma região específica do lobo parietal conhecida como sulco intraparietal – IPS é uma área crucial para o processamento numérico, correlata ao senso numérico (PIMENTEL; LARA, 2017, p. 09).

Sendo assim, a discalculia é um transtorno causado por um déficit na região do sulco intraparietal.

Para Dehaene (1997) o transtorno de aprendizagem em Matemática é causado por um déficit no senso numérico, com substrato em regiões cerebrais intraparietais, assim como outras desordens do tipo, baixa capacidade de representação simbólica, funções executivas prejudicadas ou baixa capacidade de atenção visuo-espacial (PIMENTEL; LARA, 2007, p.07).

Com isso, fica evidente o motivo pelo qual a discalculia não afeta as outras áreas do conhecimento científico. O cérebro do discalcúlico funciona normalmente em todas as regiões, tanto no hemisfério direito, quanto no esquerdo. No entanto, um pequeno ponto do lóbulo parietal, localizado no hemisfério esquerdo, apresenta uma pequena insuficiência de neurônios, comprometendo a aprendizagem numérica do sujeito.

### 1.3.1 A relevância do Jogo como metodologia ativa para alunos com Discalculia

Apesar de ser um transtorno de aprendizagem que implica a muitas variáveis no processo de ensino-aprendizagem e na construção da identidade pessoal e social do ser, a discalculia é pouco conhecida e pouco explorada por

muitos profissionais da educação. Uma pesquisa desenvolvida no programa de mestrado em Fonoaudiologia no Rio de Janeiro constatou o pouco domínio dos professores acerca do assunto.

Desta forma, os pesquisadores chegaram à seguinte conclusão:

“Os professores, teoricamente, são os profissionais que podem colaborar com a identificação precoce. O estudo, no entanto, mostra que o tema não é suficientemente abordado na formação dos professores e que estes ainda não têm domínio para lidar com o distúrbio.” (DIAS et al., 2013, p. 99).

Outra pesquisa realizada na Universidade Federal de Campina Grande constou que:

[..] foi possível notar que é um grande desafio para os professores em sala de aula fazer a identificação, possível diagnóstico e intervir quando for necessário para que a aprendizagem do aluno seja conveniente. É preciso atenção para não classificar os alunos de maneira inadequada, pois as dificuldades de aprendizagem ainda são assunto pouco citado e explorado nas escolas e um diagnóstico equivocado leva ao encaminhamento para tratamentos desnecessários e à exclusão, impedindo a oportunidade do aluno de superar suas dificuldades (SILVA e SILVA, 2016, p.11).

Diante de tais fatos, podemos observar que a discalculia é pouco explorada durante a formação dos profissionais da educação. O conhecimento sobre o transtorno poderia evitar demasiados problemas futuros, visto que, o professor havendo conhecimento sobre a discalculia, como diagnosticar e como intervir no momento certo com metodologias certas, poderia intervir com metodologias ativas para que os alunos com discalculia não sejam excluídos das atividades desenvolvidas na sala de aula.

Considerando a exclusão do indivíduo que tem o transtorno, podemos chegar à conclusão de que a autoestima é afetada.

Analisando os aspectos sociais dentro de uma perspectiva amplificada, torna-se possível afirmar que os sujeitos investigados demonstraram insatisfações em relação à vida escolar ao confirmarem, na sua maioria, que não consideram satisfatória as notas na escola e, na totalidade, gostariam de ter maior sucesso na escola. O fato de não se saírem bem na escola parece estar associado às experiências negativas vividas na sala de aula durante a trajetória escolar. A negatividade dessas experiências acumulou um histórico de fracassos determinados por um não saber fazer, por um não conseguir por si mesmo o menor acerto (BERNARDI, 2014, p. 144).

Assim, o profissional da educação que tenha conhecimento sobre o transtorno, poderá intervir adequadamente, e encaminhar o aluno para outros profissionais especializados que poderão orientá-lo, evitando assim, os danos causados a sua autoimagem. Dessa forma, vale ressaltar que, a Matemática no Brasil é popularmente vista como uma ciência de difícil aprendizado, logo, além dos fatores neurais, o aluno com discalculia, ainda enfrenta os fatores sociais, e conseqüentemente a exclusão do meio em que se está inserido.

Não obstante, há pesquisas que demonstram que o transtorno é muito comum em nosso país. Segundo Silva e Silva (2016, p.10) “Seguindo os parâmetros adotados, visualiza-se que dos 31 alunos (100%) que participaram do teste, 45% desses (14) participantes da pesquisa não demonstram tendência ao transtorno de discalculia, enquanto que os 55% restantes da turma apresentaram características de possíveis casos de discalculia.” Outra pesquisa que demonstrou a presença da discalculia, foi desenvolvida em São José do Rio Preto por Bastos (et al. 2015), onde ficou evidenciado que 7,8% (n=226) de 2.893 participantes se encaixavam no quadro clínico do transtorno.

A evidência quantitativa demonstra que a discalculia está presente no nosso cotidiano e em sala de aula, e que grande parte dos alunos e professores não têm o conhecimento da existência deste problema neurológico, ou seja, o indivíduo cresce acreditando ser fracassado no conhecimento matemático, não por ter uma condição biológica, mas por ser apontado socialmente como fracassado.

O lúdico foi utilizado como estratégia, além da identificação das potencialidades dos estudantes com dificuldades ou transtornos de aprendizagem da matemática, como é o caso da discalculia, resgatando a sua imagem e autoestima, no desenvolvimento das habilidades matemáticas relacionadas à construção do número e operações aritméticas (BERNARDI, 2014, p.87).

As atividades lúdicas são excelentes estratégias para a identificação de possíveis DAs, e transtornos de aprendizagem. A autora ainda propõe materiais para a intervenção psicopedagógica destinada a alunos com discalculia.

1) concreto: atividade com o uso do material concreto para auxiliar o sujeito a entender e desenvolver imagens mentais dos processos matemáticos;

- 1) semiconcreto: intervenções usando desenhos, imagens de objetos reais e números;
- 2) abstrato: trabalho somente com os números, com a sistematização do conhecimento (BERNARDI, 2014, p. 88).

Destarte, a atividade lúdica se faz necessária para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos com discalculia. Também se faz necessário ressaltar a importância de se utilizar materiais adequados, como, por exemplo, no campo aditivo, fazer o uso de jogos que trazem a ideia dos problemas do tipo aditivo.

## **CAPÍTULO II - METODOLOGIA DA PESQUISA**

### **2.1 – PESQUISA DE ABORDAGEM QUALITATIVA DO TIPO BIBLIOGRÁFICA**

A pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo que fundamenta o presente trabalho de conclusão de curso propõe discutir uma prática metodológica, destinada aos alunos com o transtorno de discalculia, utilizando jogos matemáticos baseados na teoria dos campos conceituais (TCC) elaborada por Gerard Vergnaud.

A pesquisa é um instrumento que oportuniza a concretização de soluções para indagações sem respostas, ou seja, pesquisa é a realização de uma investigação/estudo que envolve, além de uma problemática, objetivos que devem ser alcançados para um resultado. No estudo empreendido, realizamos uma pesquisa objetivando o aprofundamento das questões propostas e ressaltando a relevância das explicações teóricas para a compreensão da problemática observada em sala de aula por ocasião dos estágios formais do curso de matemática.

Destacamos também que a escolha dessa categoria de pesquisa aconteceu devido ao distanciamento imposto pela pandemia da Covid-19 em que as escolas estavam fechadas e, portanto, a impossibilidade de realização de uma pesquisa de campo. Segundo Gil (2002, p.44), “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Desta forma, o presente trabalho que envolve a ligação de três aspectos, TCC, Jogos e Discalculia teve como embasamento teórico as afirmações de grandes autores como Vergnaud, Piaget, García, Cool, Bernardi, Grando, e Vygotsky. .

A leitura analítica é feita com base nos textos selecionados. Embora possa ocorrer a necessidade de adição de novos textos e a supressão de outros tantos, a postura de pesquisador, nesta fase, deverá ser de analisá-los como se fossem definitivos. A finalidade de leitura analítica é de ordenar e sumariar as informações contidas nas fontes, de forma que estas possibilitem a obtenção de respostas ao problema de pesquisa (GIL, 2002, p.78).

Para a realização desta pesquisa, foram desenvolvidas leituras analíticas baseadas nos textos dos autores que tiveram contribuições relevantes em torno de

cada temática apresentada neste trabalho. Para tanto, foram coletados dados de livros, artigos publicados em eventos, monografias, teses, e dissertações de universidades disponibilizados em acervos digitais.

## **2.2 - O CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO DA PESQUISA**

No estudo empreendido, realizamos o aprofundamento das questões propostas e ressaltamos a relevância das explicações teóricas para a compreensão da problemática observada em sala de aula por ocasião dos estágios formais realizados no curso de matemática. Sendo assim, buscamos com a pesquisa respostas para o problema de estudo, além de nos alavancar uma discussão sobre o contexto da discalculia que se apresenta como um grande desafio que os professores de matemática terão de enfrentar.

Também vale destacar que a escolha pela categoria de pesquisa bibliográfica aconteceu devido ao distanciamento imposto pela pandemia da Covid-19 deflagrada em 11 de março de 2020, onde as escolas estiveram fechadas até o início do ano letivo de 2022. Portanto, tal acontecimento gerou a total impossibilidade de realização de uma pesquisa de campo, dado que a elaboração do projeto de pesquisa começou a ser desenvolvida em 2021.

## **2.3 - PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE**

Todo o referencial teórico pesquisado sobre o tema foi analisado de forma criteriosa, com base nos objetivos propostos. Foram consultados livros, artigos científicos publicados em eventos, repositórios de Universidades que disponibilizam suas monografias, teses e dissertações “online”.

Todo o material “online” foi adquirido por meio de pesquisas no *Google Acadêmico*, e plataformas como *Minha Biblioteca*, disponibilizada pela Universidade do Estado da Bahia, e *SciELO*. Os livros utilizados são obras do acervo pessoal, e obras que podem ser encontradas na *Biblioteca Paulo Freire*, localizada na Universidade do Estado da Bahia, *Campus IX*, Barreiras, BA.

## **2.4 - ANÁLISE DE DADOS**

A análise de dados foi realizada segundo os objetivos específicos da presente pesquisa, sendo eles: conceitualizar a teoria dos Campos Conceituais e suas ramificações no campo aditivo, destacar o jogo como atividade lúdica para se aprender matemática com significação, e por fim, definir o transtorno Discalculia do Desenvolvimento e suas limitações.

Assim, o objetivo desta pesquisa buscou analisar características de jogos aritméticos baseados na teoria dos campos conceituais, com potencialidades para promover o processo de ensino-aprendizagem das operações de adição e subtração dos alunos com discalculia. Para isso, a abordagem de cada temática foi realizada com a finalidade de ressaltar as contribuições para a educação matemática.

Segundo Gil (2022, p. 61), “após a elaboração do plano de trabalho, o passo seguinte consiste na identificação das fontes capazes de fornecer as respostas adequadas à solução do problema proposto”. Gil (2022) ainda cita materiais que contribuem para a pesquisa bibliográfica, como livros de leitura recorrente, obras de referência, periódicos científicos, teses e dissertações, anais de encontros científicos, e periódicos de indexação e resumo.

Destarte, a presente pesquisa de caráter qualitativo, apresenta uma análise prescritiva através da revisão bibliográfica, ou seja, uma análise visando de aumentar a eficiência operacional, indicando caminhos metodológicos destinados ao ensino da matemática direcionada para alunos com discalculia.

## **2.5 – COMO OS DADOS FORAM ORGANIZADOS**

A pesquisa foi organizada em cinco etapas, a saber:

A primeira etapa: ocorreu a busca pelo material bibliográfico relacionado aos conteúdos elencados e posteriormente o fichamento dos mesmos. A segunda etapa: organização do referencial teórico relativo a cada tema, Teoria dos Campos Conceituais (TCC), Jogos e Discalculia. A terceira etapa: articulação entre o estudo dos jogos com a TCC. Dessa forma, a quarta etapa desenvolveu-se o possível diálogo entre o conhecimento obtido pelos Jogos e TCC, com a Discalculia.

A quinta e última etapa caracteriza-se pelos jogos destinados às necessidades do discalcúlico. Sendo assim, a pesquisa contou com cinco etapas que resultaram no perfil de jogos que respondem ao problema de pesquisa proposto

e se colocam como necessárias ao trabalho em sala de aula no ensino da matemática com crianças com Discalculia.

## CAPÍTULO III - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 3.1 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E SUAS IMPLICAÇÕES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DISCALCULIA.

Pode-se considerar que o processo de ensino e aprendizagem é resultado do planejamento estratégico pensado e desenvolvido pelo professor. O planejamento estratégico destinado para o ensino e aprendizagem para alunos com discalculia, exige do profissional o conhecimento das limitações do transtorno.

Nessa perspectiva, o conhecimento das limitações do aluno com discalculia, implica na necessidade de um planejamento estratégico baseado em uma teoria matemática. De acordo com essa condição, a teoria dos Campos Conceituais no campo aditivo, possibilita ao professor uma base teórica para um planejamento estratégico.

O quadro a seguir demonstra as características da discalculia e da teoria dos campos conceituais contrapondo às necessidades das classificações do transtorno. Destarte, podemos observar que, as necessidades e dificuldades encaradas pelo aluno com discalculia podem ser trabalhadas segundo a perspectiva da teoria do campo aditivo de Gérard Vergnaud.

#### Teoria dos Campos Conceituais e a Discalculia do Desenvolvimento

| Discalculia   | TCC - Campo Aditivo  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Discalculia verbal: dificuldades em nomear termos matemáticos.</li><li>- Discalculia practognóstica: dificuldade em enumerar, comparar, manipular...</li><li>- Discalculia léxica: dificuldades na leitura matemática</li><li>- Discalculia gráfica: dificuldades na escrita;</li><li>- Discalculia ideognóstica: dificuldade em realizar operações mentais;</li><li>- Discalculia operacional: dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Estuda todos os conceitos de um campo que envolvem as operações de adição e multiplicação;</li><li>- Valoriza os conhecimentos matemáticos locais dos alunos;</li><li>- Pode-se comparar transformar, e compor situações-problemas;</li><li>- Utiliza a contextualização para formular uma situação-problema;</li><li>- Pode ser aplicado em jogos matemáticos;</li><li>- O conceito deve ter um valor lógico para o aluno, ou seja, ter significado (perda, ganho...)</li></ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | obtendo características únicas para cada ideia expressada. |
|--|--|

Fonte: Autor

Assim, relacionando as classificações da discalculia com a teoria do campo aditivo, podemos observar que em todas as classificações é possível considerar e valorizar o conhecimento matemático do aluno segundo seus aspectos culturais, por outro lado, pode-se observar também, que a discalculia operacional e ideognóstica, poderão ser trabalhadas com os aspectos de determinação de valores lógicos, apresentar significação para cada ideia expressada, comparar, transformar e compor situações-problemas. A discalculia gráfica e léxica podem ser trabalhadas na perspectiva da teoria agregando o valor lógico à ideia trabalhada.

Desta forma, podemos observar ser possível trabalhar a TCC com alunos com discalculia, desde que se conheça suas possibilidades para assim, explorar as potencialidades e habilidades matemáticas que o aluno possa desenvolver no campo aditivo. Destarte, o planejamento estratégico se faz de extrema importância, para se pensar em como utilizar a TCC para cada situação. Sendo assim, a utilização de jogos se faz de extrema importância como intermediador entre os conhecimentos matemáticos realizados no campo aditivo e a discalculia.

### **3.2 OS JOGOS À LUZ DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS**

A Teoria dos Campos Conceituais, na ramificação do campo aditivo, é utilizada para compreender as relações, transformações e comparações de uma operação contextualizada com situações do dia a dia. Gerard Vergnaud estruturou a TCC de maneira em que haja a necessidade de o estudante compreender o meio em que vive usando operações matemáticas através de métodos comparativos, transformativos e relativos.

O jogo auxilia no desenvolvimento cognitivo e social da criança, permitindo que ela assimile, associe e acomode novas informações. O jogo matemático na perspectiva do campo aditivo da TCC traz mais significado à matemática, visto que, a utilização de situações cotidianas, usando a comparação, a transformação e a relação dos jogos matemáticos, auxilia o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático do aluno.

Portanto, o jogo com significado não só aborda situações cotidianas que darão sentido, mas que deverão abordar uma representatividade das variantes operacionais no campo aditivo. Assim, podemos concluir que, o conceito e a representatividade operacional, é essencial para formar vários aspectos de um determinado campo conceitual.

Vergnaud (1993, *apud* JUNIOR; RÉGNIER, p. 08) cita que o conhecimento é acrescentado durante a atividade do sujeito aprendiz, durante a oferta de situações favoráveis, durante a mediação para interação e na utilização de formas simbólicas.

Com isso, a TCC vem trazendo a ideia sobre situações que envolvem conceitos, ou seja, tudo está ligado dentro de um campo conceitual e nada deve ser trabalhado isoladamente. Desta forma, o Jogo matemático na perspectiva da TCC, deve apresentar situações do cotidiano, carregando o significado do conceito nas representações matemáticas. Assim, quando o foco é o campo aditivo, o jogo precisa trazer situações de problemas do tipo aditivo, envolvendo adição e subtração, com a aplicabilidade cotidiana ofertando ao aluno situações favoráveis para a consolidação da aprendizagem, a mediação e a utilização simbólica significativa.

### **3.3 DISCALCULIA E A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS: O JOGO COMO MEDIADOR**

Diante tais constatações, a discalculia apresenta em suas peculiaridades, a necessidade de se trabalhar com situações diárias, que haja significado concreto. Da mesma forma, a Teoria dos Campos Conceituais atende às necessidades dos alunos com discalculia, pois, segundo Vergnaud (1991), a TCC deve haver significação, e para isso, considerar o que o aluno conhece, o que o aluno vivencia é de extrema importância para o processo de ensino-aprendizagem do campo aditivo.

Para facilitar o processo, o Jogo com regras e com um objetivo, é o intermediador mais atrativo para crianças do fundamental I. Através das atividades lúdicas propostas pelo professor, o aluno consegue trabalhar diversos fatores sociais, como, por exemplo, o medo, ansiedade, inseguranças, e até a autoestima.

Além do papel dinamizador das aulas, o jogo pode ser uma ferramenta para diagnosticar potencialidades e dificuldades dos alunos, além de evidenciar algum

transtorno, como a discalculia. Para isso, é importante se atentar a intencionalidade matemática expressa pelo jogo. Muito mais importante do que implementar a atividade lúdica nas aulas de matemática para o ensino da adição e subtração, é questionar qual o objetivo matemático por trás da atividade na perspectiva pedagógica e qual a intencionalidade para com o aluno.

Desta forma, entende-se que o Jogo atrelado a Teoria dos Campos Conceituais norteará a intencionalidade com o aluno e o objetivo na perspectiva pedagógica. Visto que, a TCC propõe observações a serem realizadas, para a identificação das potencialidades e dificuldades que o aluno possa expressar, e ações a serem trabalhadas, como, por exemplo, a contextualização utilizando o objeto matemático.

Concomitantemente, a Discalculia exige metodologias diferenciadas, e o Jogo pensado e baseado na TCC traz consigo o aspecto matemático de um campo conceitual trabalhado, o campo aditivo. É através do jogo e no jogo, que o professor tem a oportunidade de ofertar situações favoráveis para o campo aditivo e para o aluno com discalculia. Tem a oportunidade de mediar para haver uma interação e utilizar formas simbólicas com significação, para que o aluno entenda a ideia do campo aditivo (ganho/adição, perda/subtração).

Sendo assim, a problemática da pesquisa “Quais as características dos jogos aritméticos com potencialidades para promover a construção do conceito, segundo a teoria dos campos conceituais, no campo aditivo para alunos com discalculia?” é composta por jogos que utilizam materiais concretos, para se agregar significação, valor lógico a estes materiais e jogos que contextualizam situações-problemas presentes no cotidiano do aluno, respeitando seus aspectos culturais e que permitam a transformação, a composição e a comparação dessas situações no campo aditivo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como proposto, a presente pesquisa visou caracterizar jogos aritméticos baseados na teoria dos campos conceituais, com potencialidades para promover o processo de ensino-aprendizagem das operações de adição e subtração dos alunos com discalculia. Para a obtenção do objetivo, foram elaborados os seguintes desdobramentos em objetivos específicos como, conceitualizar a teoria dos Campos Conceituais e suas ramificações no campo aditivo, destacar o jogo como atividade lúdica para se aprender matemática com significação e por fim, definir o transtorno Discalculia do Desenvolvimento e suas limitações.

Desta forma conseguimos chegar a conclusão do problema que moveu a presente pesquisa: quais as características dos jogos aritméticos com potencialidades para promover a construção do conceito, segundo a teoria dos campos conceituais, no campo aditivo para alunos com discalculia?

Considerando todo o estudo e análise feita, vale ressaltar que o problema pedagógico da discalculia tem início no pouco conhecimento sobre o transtorno. O desconhecimento sobre a DD implica em problemas de autoestima, socialização e compromete o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático utilizado no dia a dia.

Quando conhecido, o transtorno pode receber a devida atenção pela família, e pela escola, facilitando o desenvolvimento do raciocínio matemático do aluno. Desta forma, o aluno com discalculia terá oportunidade de trabalhar com instrumentos ideais para o seu nível de raciocínio matemático.

O lúdico é um excelente instrumento a ser utilizado especialmente no ensino fundamental I, em que o professor poderá utilizar durante o processo de ensino-aprendizagem. Porém, o lúdico precisa da intencionalidade matemática e do objetivo do processo de ensino-aprendizagem, evitando o lúdico pelo lúdico.

A TCC, especificamente no campo aditivo, vem trazendo a ideia de ser desenvolvida aplicando situações concretas, em que o aluno consiga dar significado ao problema, usando a comparação, transformação e composição. A discalculia, em

todas as suas classificações, traz a necessidade de compreender a abstração matemática. E diante desta necessidade, a discalculia converge com TCC, realizando a abordagem de situações diárias, utilizando a comparação e a transformação.

Portanto, a problemática pode ser respondida a partir do jogo utilizado como ferramenta a ser abordada em sala de aula com intencionalidade matemática, devendo apresentar características práticas do nosso cotidiano, além de apresentar conceitos de cada ideia aditiva (transformação, composição e comparação). Desta forma, a hipótese elaborada de que, alguns jogos na perspectiva da teoria dos campos conceituais, auxiliam o desenvolvimento do campo aditivo do aluno com discalculia, atende o problema da pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

BASTOS, José Alexandre et al. **A Prevalência da discalculia do desenvolvimento no sistema público de educação brasileiro**. Arq. Neuro-Psiquiatria. [online]. 2016, vol. 74, n.3, pp.201-206. ISSN 004-282X. DOI: 10.1590/0004-282X20150212 Disponível em <http://old.scielo.br/pdf/anp/v74n3/0004-282X-anp-74-03-0201.pdf>. Acesso em: 21/04/2022

BERNARDI, Jussara. **Discalculia: O que é? Como intervir?**. Jundiaí - SP: Paco Editorial, 2014. ISBN 978-85-8148-378-8.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)

COOL, César. PALACIOS, Jesús. MARCHESI, Álvaro. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Necessidades Educativas Especiais e Aprendizagem Escolar**. v.03. Porto Alegre: Artmed, 1995.

Dias, Michelle de Almeida Horsae. ; Pereira, Mônica Medeiros de Britto. Van Borsel, Jonh. **Avaliação do conhecimento sobre a discalculia entre educadores**. Jun 2013, v 18.n 2.p, 93 - 100 (PDF). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/8nMTJksy8GxJHV44WzdFR8m/?format=pdf&lang=pt>

Entendendo o funcionamento do cérebro. **Associação mineira do avc**. Imagem. 2015. Disponível em: <https://amavc.com.br/entendendo-o-funcionamento-do-cerebro/>

GARCÍA, Jesus Nicasio. **Manual de Dificuldades de Aprendizagem: linguagem, leitura, escrita e matemática**. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7.ed. Barueri, SP: Atlas, 2022. ISBN 978-65-597-7164-6.

\_\_\_\_\_. **Como Elaborar um Projeto de Pesquisa**. 4°ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Paulus, 2004. ISBN 85-349-2261-6.

JUNIOR, Clovis Gomes da Silva. RÉGNIER, Nadja Acioly. **JOGOS COMO SITUAÇÃO PARA APRENDIZAGEM SEGUNDO A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS: O CASO DO PEGA-VARETAS**. In: Simpósio Internacional em Educação Matemática, II. Recife- PE, 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Clovis-Gomes-Da-Silva-Junior/publication/266854133\\_JOGOS\\_COMO\\_SITUACAO\\_PARA\\_APRENDIZAGEM\\_SEGUNDO\\_A\\_TEOIA\\_DOS\\_CAMPOS\\_CONCEITUAIS\\_O\\_CASO\\_DO\\_PEGA-VARETAS/links/543d76410cf25d6b1ad94aa8/JOGOS-COMO-SITUACAO-PARA-APRENDIZAGEM-SEGUNDO-A-TEORIA-DOS-CAMPOS-CONCEITUAIS-O-CASO-DO-PEGA-VARETAS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Clovis-Gomes-Da-Silva-Junior/publication/266854133_JOGOS_COMO_SITUACAO_PARA_APRENDIZAGEM_SEGUNDO_A_TEOIA_DOS_CAMPOS_CONCEITUAIS_O_CASO_DO_PEGA-VARETAS/links/543d76410cf25d6b1ad94aa8/JOGOS-COMO-SITUACAO-PARA-APRENDIZAGEM-SEGUNDO-A-TEORIA-DOS-CAMPOS-CONCEITUAIS-O-CASO-DO-PEGA-VARETAS.pdf)

MAGINA, S.; CAMPOS, T.; NUNES, T.; GITIRANA, V. **Repensando Adição e Subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. 3. ed. São Paulo: PROEM Ltda, 2008

MAGINA, Sandra. **A Teoria dos Campos Conceituais: contribuições da Psicologia para a prática docente**. In: Encontro Regional de professores de Matemática. UNICAMP. São Paulo, 2005. (PDF). Disponível em: [https://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/conf/conf\\_01.pdf](https://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/conf/conf_01.pdf)

RAU, M. C. T. D. **A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica**. Curitiba: Ibpex, 2007.

SANMARTÍN, Melchor Gutiérrez. Aprendizagem de valores sociais através do jogo. In: MURCIA, Juan Antonio Moreno (org). **Aprendizagem através do jogo**. Tradução Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 45-58. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536314013/>

SILVA, Maria Marinalva de Oliveira.; SILVA, Aluska Dias. Ramos de Macedo. **DESCOBRINDO A DISCALCULIA**. In: EPEBEM- Encontro Paraibano de Educação Matemática, IX. Universidade Federal de Campina Grande. 2016. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/epbem/2016/TRABALHO\\_EV065\\_MD1\\_SA5\\_ID560\\_19102016011938.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/epbem/2016/TRABALHO_EV065_MD1_SA5_ID560_19102016011938.pdf)

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

PIMENTEL, Letícia da Silva.; LARA, Isabel Machado. **Discalculia: o cérebro e as habilidades matemáticas**. Anais do VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática- PUCRS. Rio Grande do Sul, 2017, PUCRS. Disponível em: [https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11591/2/Discalculia\\_o\\_cerebro\\_e\\_as\\_habilidades\\_Matematicas.pdf](https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11591/2/Discalculia_o_cerebro_e_as_habilidades_Matematicas.pdf)

VERGNAUD, Gérard. **El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria**. Tradução de Luis Ortiga Segura. México: Editorial Trillas, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1984.