ENSINO INCLUSIVO E A MATEMÁTICA

Orientações Didáticas Sobre a Estrutura Aditiva à Luz da Teoria dos Campos Conceituais

AUTORAS
Profa. Ma. Amanda Drzewinski de Miranda
Profa. Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro
Profa. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ENSINO INCLUSIVO E A MATEMÁTICA: ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS SOBRE A ESTRUTURA ADITIVA À LUZ DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

AMANDA DRZEWINSKI DE MIRANDA
NILCÉIA APARECIDA MACIEL PINHEIRO
SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA

PONTA GROSSA
2021

AMANDA DRZEWINSKI DE MIRANDA

ENSINO INCLUSIVO E A MATEMÁTICA: ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS SOBRE A ESTRUTURA ADITIVA À LUZ DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Orientadora: Profa. Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro.

Coorientadora: Profa. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva

PONTA GROSSA

2021

PARA INÍCIO DE CONVERSA

Prezado (a) Professor (a)

As orientações teóricas e metodológicas apresentadas aqui foram baseadas nos resultados de nossa pesquisa. Dessa forma, este material tem por objetivo colaborar para que você possa encaminhar suas intervenções pedagógicas na disciplina de Matemática, estruturada na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) e fundamentada nos pressupostos da Educação Inclusiva, especificamente, junto ao estudante público-alvo da Educação Especial.

Contemplaremos alguns aspectos referentes à Teoria dos Campos Conceituais, a qual propõe o estudo dos processos de transmissão e de apropriação dos conhecimentos, levando em conta os conteúdos específicos que tais conhecimentos possuem. Nestas orientações, exploraremos o campo conceitual aditivo, trazendo sugestões e exemplos práticos, buscando oferecer a você elementos que lhe permitam aplicá-los em sua aula.

Abordaremos a inclusão educacional da pessoa com deficiência, partindo da premissa de uma escola para todos, alicerçada na equidade de oportunidades, a qual reconhece que as necessidades educacionais são diferentes para cada estudante. Logo, o estudante com deficiência tem o direito de experimentar as mesmas condições de aprender a matemática tal como o estudante com desenvolvimento típico, e isso pode acontecer por meio da utilização de recursos lúdicos e adaptação curricular.

Para tanto, apresentaremos uma proposta de um conjunto de sequências de atividades alicerçada em situações-problema, e que pode ser organizada e desenvolvida em sala de aula, utilizada como referência para o seu planejamento, além de respaldar a sua ação mediadora.

As situações-problema propostas poderão servir como inspiração para a elaboração de outras, as quais permitam a você compreender a formação de conceitos matemáticos a partir da análise das estratégias mobilizadas pelo estudante. Ao analisá-las, há possibilidade de detectar quais são as dificuldades e erros que o estudante comente e o quanto estaria distante dos teoremas e conceitos científicos condizentes à resolução da situação-problema.

Isso permitirá escolher e ordenar situações estimuladoras e diversificadas a fim de oportunizar ao estudante a ampliação do seu repertório de esquemas, o que os torna capazes de resolver situações cada vez mais complexas.

Esperamos que estas orientações contribuam para enriquecer a sua prática de sala de aula, auxilie no planejamento das atividades e fortaleça o processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva dos princípios balizadores da inclusão.

ORGANIZAÇÃO

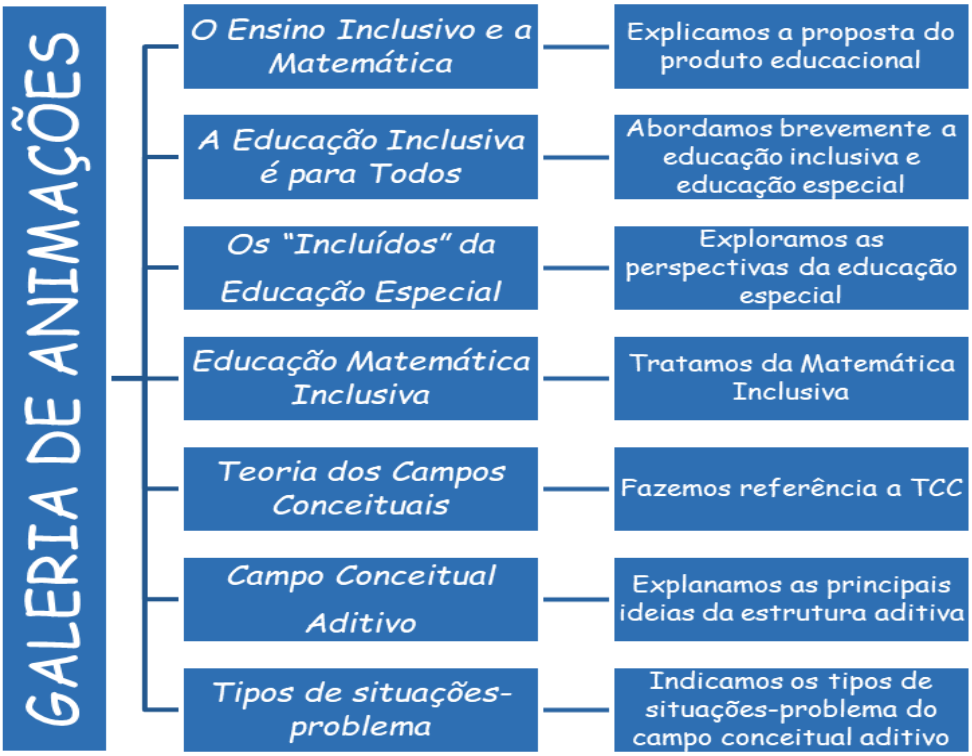
Estas orientações se constituem como produto educacional da tese de doutorado “Invariantes Operatórios Explicitados por Estudante Cego Mediante a Resolução de Situações-Problema do Campo Conceitual Aditivo em um Contexto de Inclusão”, elaborado pela doutoranda Amanda Drzewinski de Miranda, sob orientação das professoras Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva.

Para facilitar a compreensão dessas orientações as apresentamos em três eixos:

O primeiro eixo é composto por uma série de vídeos, disponibilizados na Galeria de Animações: “A EDUCAÇÃO INCLUSIVA É PARA TODOS! É PARA CADA UM! “. Utilizamos a plataforma PowToon (2021) de uso gratuito para criar os vídeos animados. Com ela é possível produzir um curta-metragem, um vídeo currículo ou uma apresentação de um produto comercial. Este software disponibiliza para ao produtor a escolha seus personagens e do cenário de uma coleção já existente e de adicionar voz ou música.

O objetivo da série de vídeos é oportunizar ao professor a visualização rápida e acessível de cada tema proposto.

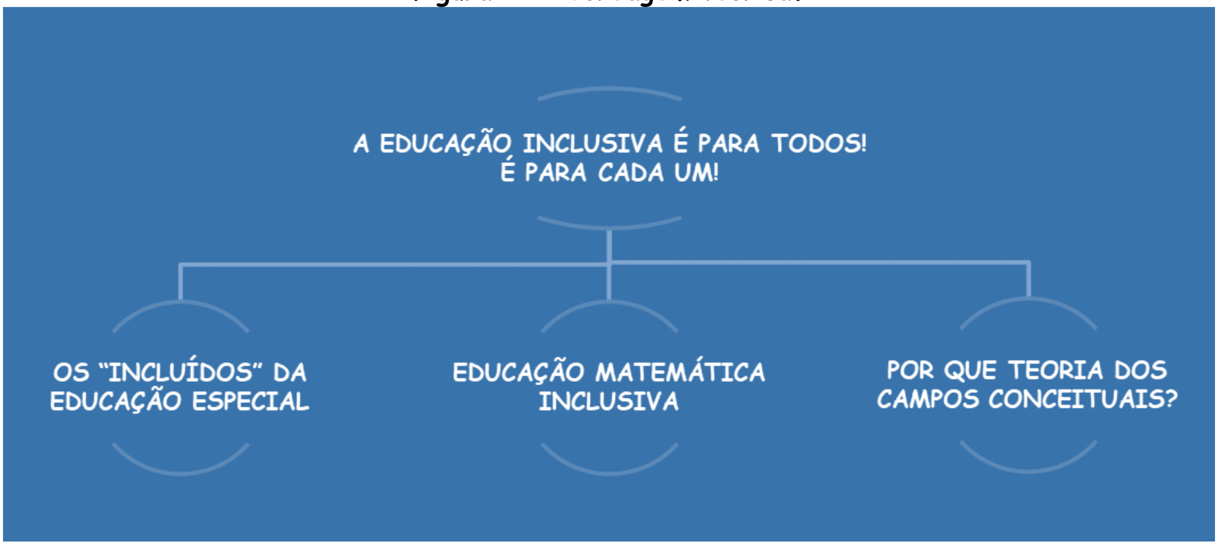
Figura 1- Organização dos vídeos.



Fonte- Autoria própria (2021).

Segundo eixo disponibilizamos, como complementação, uma breve abordagem teórica, conforme ilustrado a seguir.

Figura 2- Abordagem teórica.

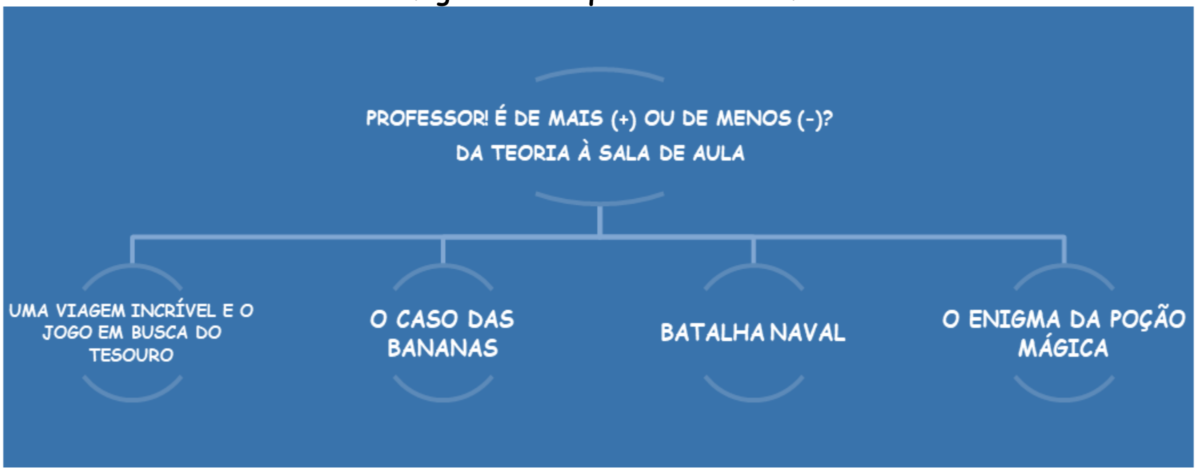


Fonte- Autoria própria (2021).

O terceiro eixo é uma sequência de aprendizagem denominada "PROFESSOR! É DE MAIS (+) OU DE MENOS (-)? DA TEORIA À SALA DE AULA".

Nesse eixo, conforme o diagrama, contemplamos sugestões de situações-problema, tais como: transformação, comparação e composição, de forma a auxiliar o professor no desenvolvimento do seu planejamento.

Figura 3- Sequência didática.



Fonte- Autoria própria (2021).

A EDUCAÇÃO INCLUSIVA É PARA TODOS! É PARA CADA UM!

Todos os estudantes possuem características singulares, interesses, ritmos de aprendizagem e formas de aprender. Nesse sentido, as escolas que usam métodos de ensino padronizados, idealizando o estudante-modelo, tendem a não atender a especificidades. Dessa forma, o desafio da escola é romper a crença na homogeneidade e compreender que todos os estudantes são diferentes entre si. Nessa perspectiva, a deficiência é mais uma característica, dentre tantas outras, que diferencia um estudante do outro. Essa é uma das premissas da *educação inclusiva*, a escola como um espaço de aprendizagem e convívio para todos os estudantes, tenha ele deficiência ou não.

Na série de vídeos "A educação inclusiva é para todos! É para cada um!" abordaremos o direito inalienável da pessoa com deficiência à educação escolar em uma perspectiva inclusiva. Nela, produz-se uma visão sobre os paradigmas que ampararam a Educação Especial até os dias atuais, bem como uma breve retomada sobre construção das políticas públicas brasileiras.

A atual legislação sobre os direitos educacionais, a qual ampara a política nacional da educação básica, é alicerçada na premissa de que a implementação de uma educação inclusiva implica a construção de uma nova cultura, embasada em valores democráticos. Isso significa um direcionamento para uma educação que prima pela cidadania, livre de preconceitos e considere a diversidade e a diferença como sendo questões comuns dentro da sala de aula.

As exigências legais estabelecidas para os sistemas de ensino sobre o direito à educação e à aprendizagem dos estudantes, a institucionalização do movimento em prol da educação inclusiva desencadeara o debate sobre o rumo dos processos de escolarização das pessoas com deficiência. Este contexto impulsionou o crescente acesso e a presença dos estudantes com deficiência nas escolas comuns do ensino regular. Esta situação é retratada por meio dos dados apresentados anualmente no censo escolar, referentes ao quantitativo de matrículas na educação básica e, de forma específica na educação especial, indicam essa evolução.

Esperamos que estas orientações possam, de fato, contribuir para o enriquecimento da sua prática em sala de aula, auxiliando você, professor, no planejamento de um conjunto de sequências de atividades alicerçadas na inclusão.

GALERIA DE ANIMAÇÕES
A EDUCAÇÃO INCLUSIVA É PARA TODOS! É PARA CADA UM!

https://www.youtube.com/watch?v=nM1XZ1RAyig

https://www.youtube.com/watch?v=6vj6o_KuHUU

https://www.youtube.com/watch?v=i-Pe_dluu4s

https://www.youtube.com/watch?v=a4AcaVjAdXQ

https://www.youtube.com/watch?v=w0WQ6ibtpYM

https://www.youtube.com/watch?v=w_L7d0WquQw

https://www.youtube.com/watch?v=VgKY0mzZfMs

A EDUCAÇÃO INCLUSIVA É PARA TODOS! É PARA CADA UM! OS "INCLUÍDOS" DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

O vídeo "**Os "Incluídos" da Educação Especial"** trata sobre os principais marcos legislativos relacionados com a educação inclusiva e a educação especial. No Brasil, a premissa de educação como direito só ganha *status* de efetividade com a vigência da Constituição Federal da República Brasileira de 1988, a qual regulamentou a garantia e o acesso à educação para todos os cidadãos, bem como a qualidade de ensino. Portanto, para assegurar o direito correlato à igualdade de oportunidades àqueles que se encontram em situação de vulnerabilidade, faz-se necessário promover ações as quais propiciem a inclusão, independente das condições individuais, de modo a reduzir as desigualdades e eliminar as práticas discriminatórias de escolarização.

No que diz respeito à Educação Especial, o Brasil assumiu ações articuladas a partir da aprovação da Constituição Federal (1988) e amparados pela Declaração de Salamanca (1994), documento que tem por objetivo orientar os sistemas de ensino no sentido de se tornarem inclusivas. Esses documentos influenciaram a elaboração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e, posteriormente, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008).

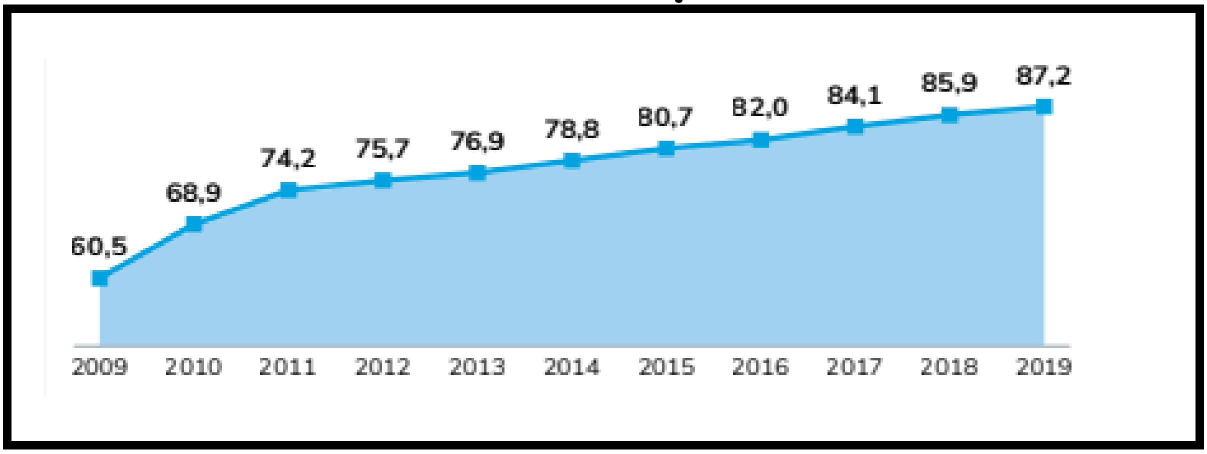
Com o documento Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), a educação especial é abordada como transversal perpassando todos os níveis de ensino com a adoção de uma ideia de educação comum a todos.

Mas qual é o público-alvo da educação especial?

Com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) definiu-se como público-alvo de educação especial, "[...] os alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação."

Com vistas a atender aos objetivos da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), organizou-se o Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pela Lei nº 13.005/2014, correspondente ao decênio 2014-2024, com base no inciso III, do parágrafo 1º, do artigo 8º, o qual estabelece metas e estratégias para a efetivação do sistema educacional inclusivo em todos os níveis, etapas e modalidades. Com todo esse aparato de leis, observa-se a expansão do número de matrículas de estudantes correspondentes ao público-alvo da educação especial, na educação básica na rede regular de ensino, conforme o que apresenta a figura 1.

Figura 4- Número de matrículas de estudantes público-alvo da educação especial, no contexto da inclusão na educação básica-2009 a 2019.



Fonte -Censo escolar 2019/ Notas estatísticas/ Brasília (DF) - (INEP, 2020).

Nota-se, por meio da figura 1, que essas ações constituíram um avanço visto que o percentual majoritário do número de matrículas da educação especial no ensino regular aponta para a universalização do acesso escolar. Porém, faz-se necessário, também, garantir a permanência do estudante na escola. As diretrizes que norteiam as práticas pedagógicas devem desencadear novas formas de trabalho, alicerçadas no tripé: *acesso, participação e aprendizagem*, conforme os parâmetros regulamentados na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).

Assim, a sistematização de práticas educacionais inclusivas, conforme estabelece o artigo 27 da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência

(BRASIL, 2015), deverá ser realizada de forma a obter "[...] o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem". Para isso, cabe às instituições escolares a promoção da eliminação de barreiras de forma a garantir a apropriação do conhecimento e considerar a diversidade como propulsora da formação cidadã de todas as pessoas.

A EDUCAÇÃO INCLUSIVA É PARA TODOS! É PARA CADA UM! "EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA"

O vídeo, **"Educação Matemática Inclusiva",** tecemos considerações sobre o ensino da matemática nos anos iniciais, propondo uma educação inclusiva que desenvolva a curiosidade e autonomia de aprendizagem, por meio de situações-problema, intermediada por recursos lúdicos, de forma que todos os estudantes tenham a possibilidade de aprender. Fundamenta-se na premissa de que a escola precisa fornecer meios para isso.

A perspectiva inclusiva é subsidiada pelo conceito da desvantagem e pela proposição da equiparação de oportunidade. O professor, ao reconhecer que a carência de um dos canais sensoriais não será impedimento para que o estudante possua um potencial para o desenvolvimento cognitivo normal, desmitificará o conceito de deficiência, ou seja, não subestimará as possibilidades e nem superestimará as dificuldades.

Dessa forma, um cenário inclusivo de aprendizagem refere-se à qualidade de ensino da matemática para todos. A diversidade passa a ser percebida como um aspecto relativo ao crescimento humano que deve ser considerado no processo educacional. Em sintonia com essas considerações, o ensino da matemática alia-se a esses preceitos, buscando a proposição de atividades contextualizadas e desafiadoras, as quais possam estimular a formulação e resolução de problemas. Intervenções pedagógicas pautadas no ensino somente de algoritmos desprovidos de significado, em descompasso com os aspectos conceituais, não valorizam a capacidade de pensamento do estudante.

As situações-problema podem ser consideradas potencializadoras de produção de significados, pois o professor e o estudante envolvem-se intelectualmente no desenvolvimento de estratégias em que todos ensinam e todos aprendem, perspectiva atribuída, também, aos princípios norteadores da inclusão.

Neste sentido, as propostas apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) para o ensino da matemática estão em consonância com as premissas da inclusão defendidas na Conferência Educação para Todos, na qual se destaca a resolução de problemas como instrumento essencial para a aprendizagem. Contudo, faz-se necessário romper com modelos estereotipados de problemas em que a solução consiste na construção de uma única forma de resolução. É relevante propor situações que permitam aos estudantes realizarem conjunturas, levantamento de hipótese, argumentação, buscando validações e explicações para elas.

Isso nos leva a compreender, a relevância da leitura e da escrita em termos matemáticos na resolução de problema. Por isso, a mediação do professor frente às situações-problema é fundamental para que o estudante dos anos iniciais aprenda e amplie seu vocabulário matemático por diferentes formas de linguagem, partindo da premissa vygotskyana (VYGOTSKY, 1997, p. 87) "a linguagem tanto expressa o pensamento da criança como age como organizadora desse pensamento".

De acordo com Vygotsky (1997), devido à ausência de algum dos sentidos sensoriais, a pessoa com deficiência necessita reorganizar o funcionamento psicofisiológico e desenvolver suas funções compensatórias por meio de atividades mediadas. Por tal proposição, Vygotsky (2001) postula que as funções do desenvolvimento na criança ocorrem a nível social (interpessoal) e, posteriormente, a nível individual (intrapessoal). Com isso, as funções psicológicas se desenvolvem por meio de uma categoria de atividades mediadas externamente como aquelas que envolvem meios externos para sua realização, ou seja, a "criança deficiente não é inevitavelmente uma criança deficiente. O grau de deficiência e sua normalidade dependem do resultado da compensação social" (VYGOTSKY, 1997, p. 20).

As interações sociais, mediadas pela linguagem, propiciam o desenvolvimento das funções psicológicas que são potencialmente emergentes e se encontram em processo de maturação, todavia ainda não suficientemente consolidadas, são as zonas de desenvolvimento proximais.

Segundo Vygotsky (2003, p.112), é na zona de desenvolvimento proximal que o processo de aprendizagem pode consolidar-se. Ele a define como:

> [...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

Quando as intervenções pedagógicas se alicerçam em problemas que o estudante consegue resolver, o professor deixa de intervir nos processos constitutivos das funções superiores já que não se oportuniza suscitar as zonas de desenvolvimento proximais desse estudante.

Na proposição vygotskyana, o desenvolvimento das funções mentais superiores, como por exemplo: o pensamento, a linguagem, ocorrem por meio da socialização. A escola inclusiva, que considere o contexto heterogêneo dos estudantes, mostra-se promissora para propiciar situações de mediação, o que impulsionaria o desenvolvimento do estudante.

A EDUCAÇÃO INCLUSIVA É PARA TODOS! É PARA CADA UM! "POR QUE TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS?"

Nos vídeos, **"Por que Teoria dos Campos Conceituais? ",** abordaremos os principais pressupostos que alicerçam a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) no que diz respeito à aprendizagem em matemática das estruturas aditivas. Esses vídeos também tratam sobre como esta teoria pode colaborar para o desenvolvimento do planejamento de problemas.

O objetivo principal da TCC é oferecer um quadro de análise das operações de pensamento sobre atividades cognitivas complexas, acerca das aprendizagens científicas e técnicas. Para Vergnaud (1990), a conceitualização é a base da estrutura do desenvolvimento cognitivo e ocorre quando são apresentadas ao estudante várias situações que propiciem a mobilização de diferentes conceitos e procedimentos para a resolução de um problema.

Vergnaud toma como premissa que o conhecimento está organizado em campos conceituais, considerando-o "[...] um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão" (VERGNAUD, 1986, p. 84). O que significa que um conceito não pode ser tratado isoladamente, portanto é preciso abordar um conceito por meio de uma multiplicidade de situações, já que o estudo de um conceito requer considerarmos outros conceitos, linguagem, representações, propriedades, os quais estão interligados.

Vergnaud (2017b, p. 42) define campo conceitual assim:

> Um campo conceitual é ao mesmo tempo um conjunto de situações e um conjunto de conceitos. O conjunto de situações cujo domínio progressivo implica em uma variedade de conceitos, de eskemas[1] e de representações

---

[1] Eskemas: a escrita com K se deve a definição de Gérard Vergnaud para os recursos que uma pessoa utiliza para enfrentar situações. Em francês há duas escritas, schéme e sechemas como em português só temos esquemas, foi então criado o eskema com K para diferenciar da palavra esquema.

> simbólicas em estreita conexão; o conjunto de conceitos que contribuem a dominar estas situações.

À TCC fundamenta-se nas principais premissas:

- ✓ Um conceito adquire sentido por meio de variadas situações;
- ✓ Os conceitos estão vinculados a outros, formando uma espécie de rede conceitual;
- ✓ A aprendizagem de todas as propriedades que envolvem um conceito é longa, e entrelaçadas a filiações e rupturas de um certo campo conceitual;
- ✓ Critério pragmático, a análise de um campo conceitual tem como fundamento o conteúdo da disciplina, onde um conceito não remete apenas à sua definição explicita, mas também à conduta observada no aprendiz;
- ✓ Faz uma análise precisa das operações de pensamento e dá uma perspectiva dos processos cognitivos na formação de conceitos do sujeito em situação.

O enfoque no qual se apoia a TCC, segundo Moreira (2002, p.26) é que os conceitos progridem e não são substituídos, "ou seja, o campo conceitual vai sendo progressivamente dominado pelo aprendiz; o conhecimento implícito vai evoluindo, progressivamente, para o explícito, ao invés de ser substituído por ele". Assim, a teoria permite realizar duas análises: uma diz respeito à relação entre os conhecimentos explícitos e os invariantes operatórios implícitos observados nas condutas e, a outra, aos procedimentos que os estudantes adotam em uma determinada situação.

Assim, o pesquisador atuando como professor que quer compreender o desenvolvimento cognitivo do sujeito em ação, inclusive no contexto escolar, é conduzido a delimitar o estudo a um campo conceitual.

Para analisar o desenvolvimento das conceitualização do sujeito em situação, faz-se necessário considerar um conceito como produto da experiência. O que conduz Vergnaud (2017a, p.42) a definir o termo *conceito* como um tripé de três conjuntos distintos.

S: é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito;

I: é um conjunto de invariantes operatórios que estruturam as formas de organização da atividade (eskemas)[1] suscetíveis de ser evocadas pelas situações;

L: o conjunto das representações linguísticas e simbólicas (algébricas, gráficas, entre outros) que permitem representar os conceitos e suas relações, e consequentemente as situações e os eskemas que evocam.

Segundo Vergnaud (1996) o conhecimento é construído por meio de diferentes situações, as quais subsidiam os estudantes para que realizem a relação entre o conceito e a situação. Nessa perspectiva, o desenvolvimento de um conceito parte da vivência de diversas situações, consequências que estruturam o referente (S).

O elemento denominado de significado (I) abrange o dueto que faz parte dos componentes dos invariantes operatórios: o teorema-em-ação e o conceito-em-ação.

Eles designam os conhecimentos contidos nos esquemas que o estudante dispõe para agir frente às situações. Os invariantes operatórios realizam a articulação entre a teoria e a prática, indicam a diferença entre um esquema e outro, e são os componentes essenciais dos esquemas.

O significante (L) orienta a representação do conceito, ou seja, o procedimento adotado pelo estudante para tratar da situação, que engloba diferentes formas de representação.

No estudo da formação de um conceito, deve-se considerar que o tripleto ocorre ao mesmo tempo. Sendo assim, diferentes invariantes podem estar envolvidos em uma situação, pois sua resolução pode mobilizar vários esquemas. Por isso, um conceito é fruto da apropriação de uma rede de relações (MOREIRA, 2017).

Com isso, o ensino deve propiciar condições para que o estudante desenvolva um repertório de esquemas. Vergnaud (2017a, p. 32) propõe duas definições para *esquema*, tais como: esquema é uma organização invariante da atividade para uma dada classe de situações, essa premissa inclui três das ideias principais, conforme Moreira (2015) específica: um esquema é universal, da mesma forma que o conceito. O esquema se associa a uma classe de situações, da qual as ações geradas, bem como à coleta de informações, ambas (ações e coleta de dados) dependem da situação; o comportamento observável não é o invariante e sim a organização do comportamento; o esquema organiza a atividade do pensamento.

Dos elementos que devem compor um esquema, do ponto de vista cognitivo, os *invariantes operatórios* são os mais decisivos, e é sobre eles que trataremos nestas orientações. Os conceitos em ação captam informações pertinentes na ação em situação e, com isso, permitem identificar objetos, propriedades e relações, ou seja, elementos conhecidos. Os teoremas em ação são uma proposição tomada como verdadeira na ação em situação.

Por meio dos invariantes operatórios, conduz-se a realização da intercessão entre a teoria e a prática. Para isso, o estudante busca informações, as quais são atribuídas aos conceitos em ação, ou seja, uma categoria do pensamento considerada como pertinente e, nos teoremas em ação subjacentes à sua conduta, é uma proposição considerada como verdadeira sobre o real (VERGNAUD, 1990). Pode-se determinar os invariantes operatórios integrados nos esquemas por meio dos conhecimentos explícitos.

Contudo, alguns estudantes possuem dificuldade em explicitar o que sabem e o que pretendem fazer, isto é, o conhecimento em ação permanece implícito e, dessa forma, difícil de ser modificado, caso seja uma preposição falsa.

O campo conceitual aditivo, denominado por Vergnaud (1990), é caracterizado por um conjunto de situações, as quais são resolvidas por meio de uma adição, uma subtração ou por uma associação das duas operações.

Assim, conforme Magina *et al.* (2008), o professor pode notar a formação de um conceito pelo estudante de acordo com as seguintes premissas:

- ✓ Verificando as estratégias de resolução por meio dos invariantes operatórios, que o estudante utiliza, os quais podem estar implícitos;
- ✓ Identificando a simbologia utilizada para representar a situação;
- ✓ Atendendo as dificuldades que o estudante demonstra ao resolver as situações;
- ✓ Buscando entender os erros cometidos pelos estudantes para realizar a resolução.

Isso significa que o estudante não aprende sozinho, a linguagem e escrita são importantes no processo de conceitualização, visto que o professor faz amplo uso deles na função de mediador. Nesse contexto de formalização de conceitos, cabe ao professor observar as ações dos estudantes antes de planejar sua prática pedagógica que, segundo Magina *et al.* (2008), deve pautar-se na: identificação dos conhecimentos implícitos (invariantes) dos estudantes, por meio de diagnósticos; identificação dos processos usados na resolução dos problemas.

E, na sequência, por meio da mediação, ajudar o estudante a explicitar esses conhecimentos, utilizando diversas representações simbólicas, disponibilizadas por várias situações-problema.

As situações aditivas envolvem diferentes conceitos que fazem parte dessa estrutura entre os quais citamos: conceito de transformação de tempo, composição de quantidades, conceito de subtração, conceito de adição; conceito de medidas, relações de comparação.

Logo, para o estudante habituar-se a resolver problemas com diferentes complexidades de linguagem, faz-se necessário disponibilizar uma variedade de enunciados.

A partir da TCC, Magina *et al.* (2008) apresentam um quadro conceitual que propicia entender a formação e o desenvolvimento de conceitos matemáticos a partir da análise das estratégias de resolução realizadas pelos estudantes. As autoras classificam os problemas de estrutura aditiva em três raciocínios:

composição, transformação e comparação, os quais se referem às três primeiras categorias da Teoria dos Campos Conceituais.

Em relação aos raciocínios, Magina *et al.* (2008, p. 25-29) destacam:

> -Composição compreende as situações que envolvem parte-todo-juntar uma parte do todo para obter o todo, ou subtrair uma parte do todo para obter outra parte.
> -Transformação é aquela que trata de situações em que 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 outra quantidade.
> -Comparação diz respeito aos problemas que comparam duas quantidades, uma denominada de referente e a outra de referido.

Os três raciocínios, na perspectiva de Magina *et al.* (2008), foram denominados de protótipos e apresentados em subgrupos, a saber: *Protótipos* situações-problema simples, de composição e transformação, em que os estudantes com 6 anos, já não possuem dificuldade de resolução. Sendo assim, nessas situações, seu raciocínio pode ser considerado intuitivo, visto que é elaborado espontaneamente. As crianças conseguem resolver problemas protótipos antes de iniciar a educação formal. No quadro 1, exemplos de problemas protótipos.

Quadro 1- Protótipos de problemas de composição e de transformação.

Protótipo de Composição	*Numa caixa tem 4 bolas verdes e 9 vermelhas. Quantas bolas tem na caixa?*
Protótipo de Transformação	*João tinha R$ 9,00 em sua carteira. Gastou R$ 5,00 em doces. Quantos reais ele tem agora?* *João tinha R$ 9,00 em sua carteira. Ganhou R$ 5,00 de seus avós. Quantos reais ele tem agora?*

Fonte- Autoria Própria (2021).

A partir de situações de protótipos, Magina *et al.* (2008) apresentam as situações com maior complexidade denominadas de *extensões*. Nesse contexto, a aprendizagem não ocorre de maneira espontânea, mas intencional, isto significa que deve ser trabalhada pelo professor para propiciar o desenvolvimento desse campo conceitual sobre as estruturas aditivas.

As situações de 1ª extensão envolvem problemas de transformação com transformação desconhecida e de composição com uma das partes desconhecidas. Quadro 2 apresenta, exemplos.

Quadro 2- Problemas de composição e de transformação de 1ª extensão.

Composição	*Bruno tem 12 carrinhos das cores verde e azuis. Sendo que três carrinhos são verdes, quantos carrinhos são azuis?*
Transformação	*Laura tem 26 bombons. Ganhou alguns de seus avós e agora ele tem 37 bombons. Quantos bombons ela ganhou?* *Laura tem 37 bombons. Deu alguns para seus primos e agora ele tem 17 bombons. Quantos bombons ela deu?*

FONTE- Autoria Própria (2021).

Na 2ª extensão, tem-se problemas de comparação que requerem formas distintas de representar a subtração e adição, portanto, faz-se necessário que o estudante perceba a relação entre os dados oferecidos no problema. Caracterizam-se, dessa forma, "referente" e "referido", em que o valor conhecido se chama de grupo de referência e o outro valor obtido chama-se de grupo referido. O quadro 3 refere-se a um exemplo de problema da 2ª extensão.

Quadro 3- Problemas de comparação de 2ª extensão.

Comparação	*Paula tem 12 anos e João tem 3 a mais que ela. Quantos anos João tem?*

Fonte- Autoria Própria (2021).

Na 3ª extensão, a complexidade é maior, os problemas também são de comparação, onde não é explícito para o estudante o dado, ou seja, qual é o referente e referido. No quadro 4, trata-se sobre um problema de comparação da 3ª extensão.

Quadro 4- Problemas de comparação de 3ª extensão.

Comparação	*Luana tem 15 bonecas. Mariana tem 12. Quem tem menos bonecas? Quantas a menos?*

Fonte-Autoria Própria (2021).

Nessa extensão, geralmente os estudantes têm dificuldades em estabelecer relações entre as idades por não perceber a natureza do problema e, assim, não têm uma forma de estratégia para resolver. Portanto, faz-se necessário oferecer uma variedade de situações-problema.

A 4ª extensão, composta de problemas de transformação e comparação, requer dos estudantes raciocínios mais sofisticados. Nestes problemas, o estado inicial é desconhecido. No quadro 5, abordam-se exemplos de problemas da 4ª extensão.

Quadro 5- Problemas de transformação e de comparação de 4ª extensão.

Transformação	*Laura tinha algumas figurinhas e ganhou 12 de sua prima. Agora ela tem 34 figurinhas. Quantas figurinhas ela tinha antes?*
Comparação	*Laura tem algumas figurinhas e Keli, sua prima, tem 12 figurinhas a mais que Laura. Sabendo que Keli tem 18 figurinhas. Quantas figurinhas Laura tem?*

Fonte-Autoria Própria (2021).

De acordo com Vergnaud (2014), essa classe de problemas, os de transformação e comparação da quarta extensão, são os mais difíceis para os estudantes compreenderem, porque, envolve uma operação inversa.

A BNCC (BRASIL, 2018, p.276), orienta-se pelo pressuposto de que a resolução de problema está relacionada com o processo de "aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos". Essa perspectiva adotada para o trabalho com situações-problema na BNCC (BRASIL, 2018), corrobora a Teoria dos Campos Conceituais: para o estudante construir diferentes significados levará um período longo; na resolução de uma variedade de situações-problema, emergirão, no estudante, novos esquemas; diferentes complexidades para uma série de classe de problemas.

Logo, as intervenções pedagógicas com as situações-problema devem ter objetivos claros e intencionais para que os estudantes desenvolvam seus esquemas, consolidem cada tipo de raciocínio e se apropriem dos conceitos envolvidos no Campo Conceitual Aditivo.

PROFESSOR! É DE MAIS (+) OU DE MENOS (-)?
DA TEORIA À SALA DE AULA

Esta parte das orientações —" **Professor! É de mais (+) ou de menos (-)? Da teoria à sala de aula"** —, apresenta a sugestão de quatro sequências de atividades, a qual aborda o campo conceitual aditivo, servindo de referência para o planejamento, além de subsidiar a função do professor, como o de mediador.

De acordo com Vergnaud (2017a), um conceito não se desenvolve em uma única categoria de situações, mas dentro de uma variedade cujo domínio é progressivo. Por esse motivo, norteamos estas sequências de atividades pautadas na resolução de situações-problema. Além disso, combinamos a resolução de situações-problema com a ludicidade — por meio de jogo, caça ao tesouro, enigma e história infantil —visto que é uma forma bastante eficiente de motivar a aprendizagem e o envolvimento do estudante.

Neste contexto, o professor é o mediador conduzindo o estudante a analisar suas estratégias de resolução e erros cometidos, refletir sobre cada parte que compõe o problema por meio de questionamentos:

- *De que forma você resolverá a situação?*
- *Qual é a operação que você utilizará para resolver a situação-problema?*
- *Qual é a pergunta do problema?*
- *Por que você resolverá desse modo?*

Assim, ao subsidiar a sua prática pedagógica alicerçada na TCC, o professor propicia o incentivo ao estudante pela busca por soluções adequadas para resolver as situações-problema. Ou seja, contribui para que o ato de resolvê-las torne-se um processo de investigação, no qual o estudante tenha uma postura de autonomia e confiança para testar suas ideias, explorar os conceitos matemáticos envolvidos, podendo apresentar o desenvolvimento do raciocínio por ele aplicado de forma escrita ou oral.

Nestas orientações, sugerimos a adaptação dos materiais utilizados para o desenvolvimento das sequências de atividades para a pessoa com cegueira, tais como: textos e situações-problema escrita em Braille, uso de texturas diversificadas para facilitar a utilização do material com indicação em Braille e o Sorobã, com a finalidade de oportunizar a este estudante equidade de oportunidade de aprendizagem nas aulas de matemática.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES
"EM BUSCA DO TESOURO"

1. Conteúdo

-- Situações- problema protótipo do tipo composição e transformação de 1ª extensão de composição e transformação e de 4ª extensão de transformação;

-- Valor monetário;

-- Medida de capacidade;

-- Medida de comprimento;

-- Produção de texto.

2. Objetivos

- Explorar os conceitos de composição e transformação da operação de adição;

- Resolver as situações-problema de adição que surgirem no decorrer do jogo resolvendo os problemas em busca do tesouro;

- Produzir um texto, relatando como resolveu as situações-problema.

2.1 Objetivo Interdisciplinar

- Discutir as questões propostas referente ao poema;

3. Recursos

- História "Viagem Incrível";

- Mapa do tesouro;

- Jogo em busca do tesouro adaptado, conforme a especificidade do estudante cego.

- Situações-problema escritas em Braille e à tinta.

- Sorobã[2] disponível para o estudante com cegueira.

---

[2]Denominação Soroban para videntes (como chamamos os dotados de visão), com o formato original japonês. Nesse modelo as contas deslizam mais rapidamente, permitindo altas velocidades.
Denominação Sorobã é adaptado do original para deficientes visuais. As contas não deslizam para permitir tateá-las. No fundo do instrumento tem uma borracha apertando-as. Dessa forma o deficiente visual pode utilizar o Soroban sem ter a preocupação de tirar tudo do lugar.

4. Dinâmica de trabalho da proposta

- Dispor a turma em grupos composto por quatro crianças.

- Leitura realizada pela professora e compartilhada com as crianças.

5. Situação Desencadeadora

Inspirado no poema de Mario Bag (2010) "Viagens Incríveis", essa história tem objetivo de incentivar os estudantes sobre a necessidade de solucionar problemas envolvendo adição da categoria de transformação e composição, por meio do enredo do poema que envolve um jogo de caça ao tesouro.

- Questionar:

Alguém já fez uma viagem incrível? Como foi?

- Explorar a fala das crianças.

- Na sequência contar as crianças.

José é um menino que, durante uma viagem de férias, perde-se de seus amigos em uma ilha. Eles vão embora e o deixam sozinho. Ao procurar um meio para sair da ilha, encontra uma garrafa com uma mensagem dentro dela. Qual será a mensagem? Vamos ouvir o que o menino tem a nos contar?

- Leitura do poema (BAG, 2010), com entonação pertinente a esse gênero textual.

UMA VIAGEM INCRÍVEL

Cresci no meio da roça, nunca tinha visto o mar...
Um dos meus maiores sonhos era um dia navegar.
Aluguei um barco e fui com minha turma esperta
Fazer um grande passeio em uma ilha deserta.

Eu me diverti muito, foram muitas risadas
Mergulhei umas cem vezes no marzão de águas salgadas.
Durante o piquenique, nos bronzeamos ao sol,
Rolamos pela areia e jogamos futebol.

Ao chegar ao fim da tarde, terminada a gandaia,
Fui andando pela areia, recolhendo o lixo da praia.
Distanciei-me do grupo e quando dei pela hora,
Vi o barco já no mar, com meus amigos indo embora!

Que amigos mais ingratos, que triste decepção...
Esqueceram-se de quem planejou toda excursão!
Corri pela praia aos berros, gesticulei feito louco
Mas o barco foi sumindo no horizonte pouco a pouco...

Fiquei na ilha deserta por semanas, isolado.
Vivi, durante as noites, um pesadelo acordado...
Andei, andei e nenhuma ideia encontrei
Quando menos esperava, uma garrafa achei!

- Após a leitura do poema, simular a garrafa a mostrando para os estudantes. Para o estudante cego trazer o texto de dentro da garrafa escrito em Braille, oportunizar que ele tateia o objeto.

- Questionar:

- O que será que tem dentro dessa garrafa? Deixar as crianças realizar o levantamento de hipóteses sobre a situação apresentada.

- Após a conversação, continuar a leitura do poema.

Lá tinha um guia do tesouro
Pensei: " Se me deixaram sozinho, agora fico com todo o ouro"
Estavam escritos alguns números. E agora?
E você topa me ajudar a encontrar esse tesouro, resolvendo os enigmas?

- Retirar de dentro da garrafa o mapa do tesouro e mostrar às crianças.

- Depois de lido o poema, é o momento de conversar com as crianças sobre a compreensão do texto. Para isso, propor os seguintes questionamentos: "O que fariam se estivessem sozinhos em algum lugar?"; "Quais soluções buscariam?"; "Quais estratégias de sobrevivência vocês utilizariam?"; "O que fariam para voltar para casa?"

- Sugestão: inventar um desfecho para a história visto que, mesmo encontrando o tesouro, o menino precisaria encontrar um modo de sair da ilha.

- Explorar o conceito de mar, ilha, roça, barcaça, gandaia, farra, enigma e outras palavras que as crianças mostrarem dúvida.

- Após a discussão sobre a situação desencadeadora as crianças serão desafiadas a desvendar os enigmas do mapa encontrado por José, o personagem da história.

- A proposta é incentivar as crianças a resolverem os problemas propostos no jogo, a fim de ajudar José a encontrar o tesouro, garantindo um desfecho positivo à narrativa.

- Considerando o tema proposto na situação desencadeadora propõe-se às crianças um jogo de percurso cooperativo denominado "Em busca do tesouro".

- Vence quem encontrar o baú de tesouros.

6. Atividade: Jogo "Em busca do tesouro"

Dinâmica do jogo

- O jogo é ambientado em uma ilha e, a partir da resolução das situações-problema, as crianças podem avançar e encontrar o tesouro.

- Apresentar o jogo, perguntar se conhecem algum jogo parecido, se já jogaram jogos de tabuleiro.

- Apresentar as regras do jogo, objetivos e materiais utilizados.

Materiais

- Um tabuleiro/ adaptado;

- Um dado/adaptado;

- Um peão/adaptado;

- Dez cartas com problemas envolvendo o campo conceitual aditivo escritos à tinta/Braille;

Para esse jogo, adaptamos o tabuleiro do grupo, o qual o estudante cego iria jogar, abrangendo condições necessárias à eliminação das barreiras advindas da deficiência visual. Sendo elas,

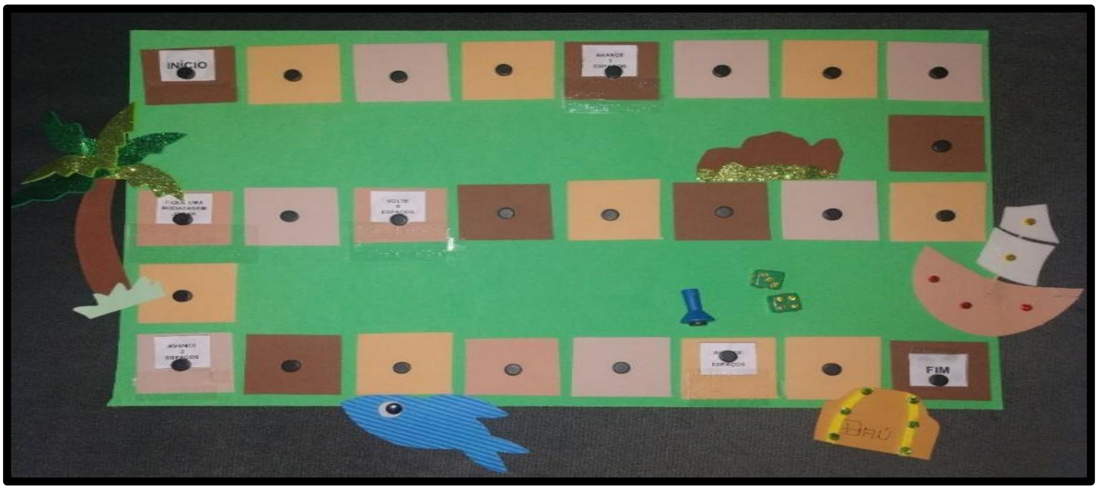
- inserção de imãs em todas as casas do tabuleiro para oportunizar ao estudante cego o direcionamento do pino, com imã também, facilitando a ação de movimentá-lo;

- pontos em alto relevo, representando a numeração dos dados. Teve a finalidade de identificar, por meio da contagem dos pontos, a quantidade numérica obtida após o lançamento dos dados;

- escrita em Braille sobre a escrita à tinta, dos comandos expostos no tabuleiro;

- enunciados das situações-problema contidos nas cartas foram escritos em Braille.

Figura 5- Jogo adaptado em textura e escrita em Braille.



Fonte- Autoria Própria (2021).

Objetivos

- Atingir o final do percurso;

- Alcançar o baú do tesouro.

Número de jogadores

- Quatro.

Como Jogar?

- Esse jogo caracteriza-se por ser cooperativo de resultados coletivos.[3]

---

[3] Jogos cooperativos de resultados coletivos permitem a existência de duas ou mais equipes, sem que haja competição entre ambas, pois os objetivos e resultados são comuns, favorecendo a cooperação dentro de cada equipe e entre as equipes. Existe uma meta comum a ser cumprida. O resultado é a soma dos pontos dos grupos. (ORLICK, 1989)

- Os participantes utilizaram o mesmo peão para percorrer o tabuleiro.

- Todos os participantes devem resolver os problemas descritos nas cartas, individualmente, mas trocando ideia sobre a resolução.

- Cada um dos jogadores lança uma vez o dado;

- O jogador que lançou o dado retira uma carta, e todos resolvem a situação-problema.

- Se acertarem a resposta, os jogadores avançam o número de casas indicado no dado. Se errarem, ficam na mesma posição.

- O objetivo do jogo é alcançar o baú de tesouros.

Situações-problema

- Quando José e seus amigos chegaram na ilha, foram recolher conchas. Um dos grupos recolheu 294 conchas e outro 365. Quantas conchas os dois grupos recolheram juntos?

- Para participar do passeio, todos deveriam pagar um valor ao dono do barco. José já tinha 234 reais e ganhou 109 reais de seu tio. Quantos reais José tem agora para realizar o pagamento do barco?

- Para o passeio, os garotos levaram 223 L de água. Depois de tanto caminharem, tiveram sede e beberam 49 L de água. Quantos litros de água os amigos têm agora?

- Embarcaram nessa aventura para a ilha 99 pessoas. Há alguns meninos e 54 meninas. Quantos meninos embarcaram na aventura para a ilha?

- Antes de começar o caça ao tesouro, José pegou 37 frutinhas e no caminho encontrou algumas. Agora José tem 63 frutinhas. Quantas frutinhas José encontrou no caminho?

- Na ilha, havia 468 ovos de tartaruga. Neste mês nasceram várias tartaruguinhas. Agora há, na ilha, 184 ovos de tartarugas. Quantas tartaruguinhas nasceram?

- Na bananeira, havia alguns frutos. Após algum tempo, surgiram mais 32 bananas. Atualmente, há na bananeira 96 bananas. Quantos bananas havia inicialmente na bananeira?

- Os amigos levaram, para brincar na praia, o jogo de frescobol. Em uma das partidas, perderam 22 bolas, ficando com 18. Quantas bolas eles tinham no início do jogo?

7. Síntese das atividades

- Cada estudante irá escrever um texto explicitando os conceitos envolvidos em cada etapa do jogo realizada, as estratégias utilizadas, bem como sua validade ou limitação.

Durante a resolução das situações-problema

PROFESSOR

No desenrolar do jogo, você deve acompanhar as ações realizadas pelas crianças, estabelecendo mediações que as auxiliem a refletir sobre a resolução das situações- problema. O acompanhamento é essencial para que você possa perceber o sucesso nas resoluções e as dificuldades apresentadas no decorrer do processo.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES
"O CASO DAS BANANAS "

1. Conteúdo

-- Situações- problema do tipo comparação de 2ª e de 3ª extensão e de transformação da 4ª extensão;

-- Produção de texto.

2. Objetivos

- Explorar os conceitos de comparação da 2ª, 3ª e 4ª extensão e de transformação da 4ª extensão;

- Resolver as situações-problema do campo conceitual aditivo que surgirem no decorrer da história.

3. Recursos

- Situações- problema escritos em Braille e à tinta.

- Sorobã disponível para o estudante com cegueira.

4. Dinâmica de trabalho da proposta

- Dispor a turma em grupos composto em duplas de crianças.

- Leitura realizada pela professora e compartilhada com as crianças.

PROFESSOR
A história infantil "O Caso das Bananas" (FILHO e MASSARANI, 2003) desencadeia um caso investigativo e é nesse contexto que os estudantes serão convidados pela Dona Coruja, a descobrir o mistério: "Quem pegou as bananas do Macaco? " Serão realizadas adaptações na história para adequar-se aos objetivos da proposta. Os estudantes receberão tarefas, as quais os conduzirão à descoberta do culpado.

5. Situação Desencadeadora

- Realizar a leitura do pedido do Macaco para as crianças.

Olá crianças! Eu sou o Macaco e estou muito triste.... Durante a noite, enquanto eu dormia, um dos bichinhos da floresta entrou na minha casa e pegou todas as minhas bananas, deixando-me sem nenhuma.

Preciso saber quem foi o danado! Pedi para minha amiga, a Dona Coruja, uma investigadora muito esperta, me ajudar a descobrir quem pegou minhas bananas, e assim resolver o caso. Mas ela tem muitas atividades para fazer e não poderá me ajudar.

Como a Dona Coruja é muito eficiente e muito boa no que faz, ela organizou um cadastro, em fichas, de todos os bichinhos que moram na floresta e, para me ajudar a resolver essa questão, entregou-as para mim. Mas já me alertou, o trabalho de investigador não é nada fácil e me aconselhou a procurar ajuda de outros investigadores.

Vocês aceitam me ajudar a investigar esse caso?

- Após a leitura do pedido do Macaco as crianças devem ser consultadas se querem ajudar o macaco a resolver o mistério.
- Para ajudar o Macaco, as crianças receberão um envelope contendo as fichas de cadastro dos bichos da floresta com os desafios. O estudante com cegueira receberá escrito em braille.
- Cada dupla irá ler a ficha e, conforme a descrição e as dicas, escolherá a ordem dos bichos que irão entrevistar.

6. Atividade: Organização das fichas

Iniciando...Para iniciar as entrevistas, é preciso verificar primeiramente com a vítima se há algum suspeito.

O Macaco logo assinalou, abomino o preconceito, mas... Soube de um bicho estranho que veio de muito longe. Não é, pois destas bandas. Não duvido que tenha escondido as bananas na bolsa que trazia na barriga. Qual será o bichinho que o Macaco suspeita?

RESPOSTA:

____

CANGURU: Essa história já conheço. Só por ser um estrangeiro já viro logo suspeito.

Eu sei que o Sr. Macaco gastou 72 reais no mercado comprando as bananas que sumiram. Seu irmão, Macaquito, nesse mesmo mercado gastou 155 reais a mais que o Sr. Macaco. Quantos reais Macaquito gastou na compra das bananas?

Pois digo, digo e repito o dono do mercado é um tipo ainda mais esquisito do que eu, com um rabo bem comprido, tal e qual uma lagartixa multiplicada por quatro. Então, quem é o dono do
mercado?

RESPOSTA:

____

LAGARTO: Caras crianças, eu não tenho nada com o pato. Mas.... Tenho um palpite: Quem enganou o Macaco vive muito bem na mata, com seu porte de madame e com seu casaco de pintas.

A Dona Onça e a sua filha Oncinha colecionam muitos objetos, um deles são os casacos de pintas. Dona Onça tem 521 e a Oncinha 369. Quantos casacos de pintas, a Oncinha tem a menos que Dona Onça?

Portanto eu desconfio, será que a Dona Onça está colecionando bananas? Vamos investigá-la?

RESPOSTA:

____

ONÇA: Crianças tenho cara de malvada, pois quando fico brava.... Viro mesmo uma onça. Mas, no fundo sou boa-praça. Não quero atirar pedra na vidraça do vizinho, mas me falaram que ele gosta muito de todos os tipos de jogos.

Certa vez que eu estava na mata esse bicho fez, em um jogo, 450 pontos. Antes do fim do jogo, fez uma jogada muito boa, alcançando no total 748. Qual foi a pontuação dessa "boa" jogada desse bicho?

Esse bicho poderia competir em comer bananas! Não acham? Pensem, pensem um pouquinho que bicho poderia comer bananas sem ficar engasgado? Só mesmo com um pescoço comprido, comprido como um gargalo.... Um gargalo de garrafa.

RESPOSTA:

____

GIRAFA: Das bananas nem sabia. Juro! Mas eu vou lhes dar uma dica: na floresta, vivem muitos animais.

A Dona Coruja, em um dia contou 530 animais carnívoros. Ao contar os animais herbívoros, ela percebeu que havia 296 a mais que os carnívoros. Quantos animais herbívoros vivem na floresta?

Então, para mim o malandrão é o tal que ostenta uma juba e nunca, nunca perde a majestade.

RESPOSTA:

____

LEÃO: Só lambo o beiço por carne. Bananas? Arre! Nem de graça. Nós, os gatos grandes ou pequenos, não nos damos com fruta nem mato. Mas eu sei um bicho que gosta de frutas. Para resolver logo o caso, preste bem atenção.

O sr. Leo e sr. Beto são irmãos e adoram comer frutas. O sr. Leo em um mês comeu 607 frutas e sr. Beto comeu 528. Quantos frutas o sr. Leo comeu a mais que o sr. Beto?

Crianças, para mim está óbvio: Quem gosta de frutas e poderia agarrar o cacho de bananas sem ter uma grande tromba?

RESPOSTA:

____

ELEFANTE: Pouco uso minha tromba de uns tempos para cá, pois ando só resfriado. No caso das bananas, creiam, eu sou inocente. Mas, eu tenho uma ideia para descobrir todo esse mistério. Prestem atenção e resolvam primeiro essa questão:

Meu tio Fante tem 52 anos e minha tia Fantinha tem 32. Quantos anos minha tia tem a menos que meu tio?

Crianças aqui na mata, se quiser saber de tudo, consulte quem tudo viu e tudo vê lá do alto.

RESPOSTA:

____

PÁSSARO: Eu vi muito bem lá de cima, que esse bichinho ao acordar esfomeado no meio da madrugada comeu todas as bananas de uma única vez até acabar o cacho. Mas coitado, não sabia, pois enquanto comia, roncava. Para resolver essa situação, vou dar a vocês uma pista para descobrir o culpado.

Na prateleira da casa desse bichinho tinha 14 bananas. Na geladeira tinha 7 bananas. Quantas bananas tem na prateleira a mais que na geladeira?

Quem é o culpado?

RESPOSTA:

____

7. Síntese das Atividades

- Após discutir a possibilidades de indicação do bicho que pode ter pego as bananas, realizar a leitura do fim da história original "O caso das Bananas" (FILHO e MASSARANI, 2003).
- Convidar as crianças individualmente a criarem um fim para a história, escolhendo outro culpado pelo sumiço das bananas, propondo que produzam uma carta para Dona Coruja informando como resolveram o mistério.

Durante a resolução das situações-problema

PROFESSOR
Lembre-se de fazer com que o estudante explicite as estratégias utilizadas para a resolução de cada situação, observando e as anotando, para que depois realizar a análise.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES
“ BATALHA NAVAL ”

1. Conteúdo

-- Situações- problema do tipo comparação da 3ª e 4ª extensões e de 4ª extensão de transformação;

2. Objetivos

- Explorar os conceitos de comparação da 2ª e 3ª extensão do campo conceitual aditivo e a 4ª extensão de transformação;

- Resolver as situações-problema do campo conceitual aditivo que surgirem no decorrer do jogo.

3. Recursos

- Situações-problema escritas em Braille e à tinta.

- Sorobã disponível para o estudante com cegueira.

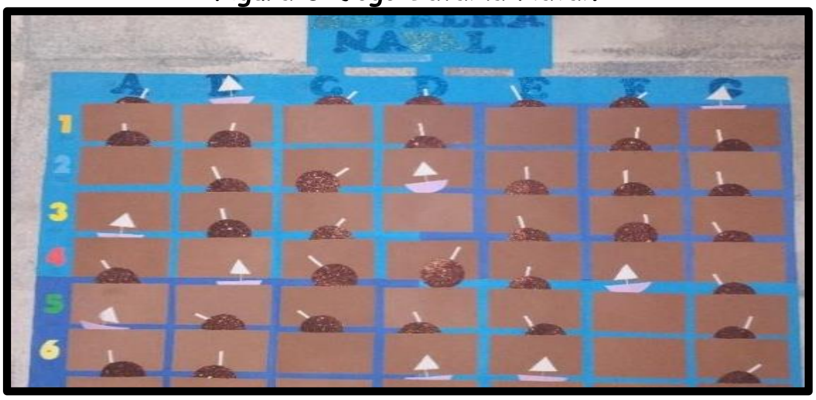
- Tabuleiro do Jogo Batalha Naval adaptado, coletivo

4. Dinâmica de trabalho da proposta

- Dispor a turma em dois grupos.

Será proposto o jogo Batalha Naval para os estudantes, onde serão dispostos os barcos e bombas em um único tabuleiro para toda a turma. Este jogo está adaptado com texturas e formato das bombas e barcos e escrita em Braille dos números.

Figura 6-Jogo Batalha Naval.



Fonte- Autoria Própria (2021).

5. Situação Desencadeadora

Serão explicadas as regras do jogo Batalha Naval. No tabuleiro, previamente, estarão escondidos os barcos e as bombas. Um dos grupos inicia indicando um número da vertical e uma letra na horizontal, realizando a localização do ponto escolhido. Caso o grupo retire o barco, tem a chance de jogar e resgatá-lo, resolvendo uma situação problema e, assim, tendo a chance de pontuar se acertar a resolução. Caso retire a bomba, perde a chance de pontuar e passa a vez para o outro grupo. Ganhará o jogo o grupo de resgatar o maior número de barcos.

6. Atividades: Situações-problema

-José foi na banca de jornais e gastou 22 reais comprando figurinhas. Ele recebeu 18 reais de troco. Quantos reais ele tinha antes de comprar as figurinhas?

- José tinha uma quantia em reais e ganhou 19 reais de seus pais ficando com 47 reais. Quanto ele tinha antes de ganhar o dinheiro de seus pais?

- Carlos tem algumas figurinhas e Maria tem 12 figurinhas a mais que Carlos. Sabendo que Maria tem 21 figurinhas, quantas figurinhas tem Carlos?

- Carlos tem algumas figurinhas e Maria tem 12 figurinhas a menos que Carlos. Sabendo que Maria tem 21 figurinhas, quantas figurinhas tem Carlos?

7. Síntese da atividade

- Realizar a contagem de bombas e barcos, verificando a equipe que venceu o jogo.

Durante a resolução das situações-problema

PROFESSOR
No desenvolvimento da atividade, você observa como o estudante resolve as situações- problema. A partir disso, as diferentes ideias poderão ser revistas com as suas mediações. É muito importante o estudante expressar como desenvolveu o seu raciocínio. Você poderá anotar no seu registro pessoal os avanços e dificuldades observadas.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES
"O ENIGMA DA POCÃO MÁGICA"

1. Conteúdo

- Situações-problema do tipo comparação da 4ª extensão e de transformação 4ª extensão.

2. Objetivos

- Explorar os conceitos de 4ª extensão do campo conceitual aditivo e situações-problemas
- Resolver as situações-problema do campo conceitual aditivo que surgirem no desenvolvimento do enredo da história.

3. Recursos

- Situações-problema e carta enviada pelo feiticeiro Matema escritos em Braille e à tinta.
- Sorobã disponível para o estudante com cegueira.

4. Dinâmica de trabalho da proposta

- Trabalho individual.

PROFESSOR

As situações-problema serão apresentadas durante o desenvolvimento do enredo em uma história. Desse modo, os estudantes serão incentivados a explorar o contexto em que ocorre a história, a fim de desvendar os enigmas propostos, para que o encanto seja quebrado.

5. Situação Desencadeadora

Francis é um jovem aprendiz de um famoso feiticeiro matemático: o mestre Matema. Certo dia, quando chegou ao laboratório para aprender a fazer as poções, Francis não encontrou seu mestre, que misteriosamente desapareceu. Francis estava muito preocupado e começou a procurar alguma pista sobre o paradeiro de seu mestre. Foi remexer em todos os objetos do laboratório, até que encontrou o poderoso livro de receitas de poções mágicas e, dentro dele, uma carta escrita pelo feiticeiro Matema.

Querida Criança

Se você está lendo esta carta é porque algo aconteceu com o feiticeiro Matema e você irá precisar ajudar o aprendiz de feiticeiro, Francis.

Francis já deve ter encontrado o meu livro que contém os mais importantes feitiços. O feitiço que vocês deverão preparar está escrito nas páginas seguintes.

Crianças, Francis se tornará um bom feiticeiro e sabe que as poções mágicas não devem cair em mãos erradas. Por esse motivo, todos os feitiços são escritos em códigos que só um feiticeiro que entende de magia e de matemática poderá desvendá-los.

Sei que você é muito esperto e ajudará Francis a desvendar o misterioso feitiço escrito em códigos matemáticos.

Cada código que você descobrir registre-o na tabela e descubra o ingrediente secreto dessa poção.

1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º

9º	10º

11º	12º	13º	14º	15º	16º

Atenciosamente,
Feiticeiro Matema

6. Atividade: Situações-problema

- No laboratório havia muitos ingredientes em um armário. Francis perdeu 234 ingredientes, ficando com 873. Quantos ingredientes havia no armário?

Registre, no 1º quadradinho, o algarismo que representa a unidade do resultado que você encontrou.

- Francis tem 28 tipos de ervas guardadas e, mestre Matema tem 72 ervas a mais que Francis. Quem tem mais tipos de ervas guardadas? Quantas a mais?

Registre, no 5º e 7ºquadradinhos, a 2ª letra do nome do feiticeiro que tem mais ervas guardadas.

- Na sala em que os feiticeiros fazem as poções, havia 19 aprendizes de feiticeiro e 4 cadeirões. Quantos cadeirões precisamos comprar para que cada aprendiz tenha um caldeirão para fazer as suas poções?

Registre, no 3º quadradinho, a 3ª letra do número de caldeirões que precisamos comprar.

- Matema e Francis ganharam uma caixa com borboletas mágicas. Ao dividir as borboletas, Matema ficou com 15. Matema ganhou 7 borboletas a mais que Francis. Quantas borboletas mágicas Francis tem?

Registre, no 12º e 15º quadradinhos, a 1ª letra do número de borboletas que Francis ganhou.

- Francis tem dinheiro para comprar sapinhos saltitantes e o feiticeiro Francis tem R$6,00 a menos que Matema. Sabendo que Francis tem R$13,00, quantos reais tem o feiticeiro Matema?

Registre, no 10º quadradinho, a última letra do valor que o feiticeiro Matema possui.

- Matema tem algumas varinhas mágicas e, Francis tem 815. Se Francis tem 112 varinhas mágicas a menos que Matema, quantas varinhas mágicas tem Matema?

Registre, no 13º quadradinho, a 1ª letra do número de varinhas mágicas de Matema.

- Francis coleciona amuletos. Ele já tem 505 amuletos. Sabendo que, desse total, 87 são repetidos e ele dará para seu amigo, com quantos amuletos Francis ficará?

Registre, no 8º e 11º e 16º quadradinhos, a 12ª letra do número de amuletos que Francis ficará.

- Francis já tinha alguns pares de sapatos voadores e foi presenteado pela sua mãe com 13 pares, ficando com 52. Quantos pares de sapatos voadores tinha antes de ser presenteado por sua mãe?

Registre, no 4º quadradinho, a 1ª letra do número de sapatos voadores que Matema têm.

- O feiticeiro Matema tem frascos de pó mágico e Francis tem 23 frascos de pó mágico a mais que Matema. Sabendo que Francis tem 39 frascos de pó mágico, quantos fracos de pó mágico tem Matema?

Registre, no 6º e 9º quadradinhos, a 1ª letra do número de frascos de pó mágico que aumentou. Registre a 1ºletra da palavra pó no 2º quadradinho.

- Francis tinha algumas pernas de aranhas para fazer feitiços em sua loja Magias. Ele já vendeu 35 pernas, ficando com 505. Quantas pernas de aranha Francis tinha antes de vendê-las?

Registre, no 14º quadradinho a 5ª letra do número de pernas de aranha que Francis deve pagar a loja Magias.

7. Síntese da Atividade

- O tempo passa mais rápido quando você escreve o código corretamente resolvendo a situação–problema. Você já descobriu o ingrediente secreto? Qual é

Durante a resolução das situações-problema

PROFESSOR

A análise de um campo conceitual se baseia no conteúdo da disciplina e nas observações da resolução considerando: complexidade referente aos problemas; erros cometidos; interpretação do enunciado; simbolismo específico da matemática; e explicações mobilizadas pelo estudante. Reflexões necessárias: Quais são as situações que são entendidas e já dominadas pelo estudante? Como o estudante trata e domina progressivamente novas situações? Essas questões podem ser frutíferas para nortear a sua prática pedagógica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessas orientações, as propostas lançadas brevemente sobre as principais ideias que norteiam a Teoria dos Campos Conceituais, referente à estrutura aditiva, são sugestões que têm a finalidade de direcionar o caminho do professor para trabalhar com a análise dos procedimentos utilizados na resolução de situações-problema e como o estudante compreende os diferentes significados de um conceito.

A formulação de situações-problema é uma ação complexa, pois diante das informações que possui dos processos cognitivos acionados pelo estudante, o professor deverá organizá-las à medida que combina a língua materna com a linguagem matemática.

Vergnaud(2017a) afirma que a formação de um conceito deriva da resolução de situações-problema. Portanto, faz-se necessário que o professor proponha uma grande variedade de problemas, oportunizando ao estudante o domínio de conceitos, assim, expandindo o seu campo conceitual. As estratégias para a resolução das situações-problema, apresentadas nessas orientações, não são intuitivas, elas dependerão de a ação efetiva e competente do professor para o estudante construir esquemas eficazes.

Para o professor, as situações-problema podem tornar-se uma ferramenta de avaliação contínua, porque fornecem indícios que indicam se os estudantes estão ou não dominando as estratégias e conceitos para resolvê-las. Por meio das observações e dos dados coletados, o professor pode planejar novas intervenções de aprendizagem que propiciem o que precisa e deseja desenvolver.

No processo de observação, é preciso que o professor auxilie o estudante para que ele explicite, ou seja comunique, quais estratégias utilizadas para resolver um problema. O trabalho do professor não é somente criar as atividades para desenvolver conhecimento e novas competências, mas ajudar o estudante a desenvolver competências não somente na área da matemática, tais como: discutir, elaborar, cooperar, manejar conflitos.

No contexto da TCC, Vergnaud (2017a) afirma que o estudante percorre boa parte do processo de aprendizagem individualmente, porém não aprende sozinho. Por isso a relevância da mediação. O professor não pode ocupar somente o papel de quem explica, é também um ator do ato educativo junto com o estudante.

Em se tratando da pessoa com deficiência, a TCC traça um caminho enriquecedor e inclusivo, pois ao fazer a análise do processo cognitivo em termos de formação de conceitos dentre a variedade de situações que propõe, o professor atende as potencialidades e dificuldades dos estudantes. Dessa forma, propicia a democratização do conhecimento, herança à qual todos nós temos o direito.

Esperamos que, por meio dessas orientações, o professor tenha percebido que o objetivo da TCC é a formação de pessoas autônomas frente aos problemas, capazes de enfrentar obstáculos e desenvolver competências, ou seja princípios norteadores da inclusão.

REFERÊNCIAS

BAG, M. Viagens incríveis. **Ciência Hoje das Crianças**. Rio de Janeiro, ano 23, n.128, p.12. Ano 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2021.

________. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/ arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2021.

________. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Educação Inclusiva Brasília, 2008. Disponível em: <www.mec.gov.br>. Acesso em:12 fev. 2021.

_______. **Lei nº 13.005/2014**. Plano Nacional de Educação - PNE. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm>. Acesso em: 10 fev. 2021.

_______. **Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 11 fev. 2021.

________. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. **Matemática**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=56621-bnccapresentacao-fundamentos-pedagogicos-estrutura-pdf&category_slug=janeiro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em:11 fev. 2021.

FILHO, Milton Celio de Oliveira; MASSARANI, Mariana. **O caso das bananas.** 1º Edição. 2003. Editora Brinque Book.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação básica 2019**. Brasília INEP, 2020. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 02 mar. 2021.

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

MOREIRA, M. A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e Pesquisa Nesta Área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.1. 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_______. M.A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. In: Esther Pillar Grossi (Org). **O que é aprender? O Iceberg da conceitualização.** Porto Alegre: GEEPA, 2017b. 124 P. Coleções Campos Conceituais.

_______, M.A. Teorias de Aprendizagem.2 ed. São Paulo: E.P.U., 2015.

_______, M.A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e Pesquisa Nesta Área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.1. 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 24 fev. 2021.

POWTOON. About us. Disponível em:< https://www.powtoon.com/ Acesso em: fev. 2021.

VERGNAUD, G. La théorie des champs concptuels. **Récherches em Didactique des Mathématiques**, 10 (23): 133-170. 1990.

_______, G. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do GEMPA**, Porto Alegre, nº 4, pp. 9 -19. 1996.

______, G. **Piaget e Vygotski em Gerard Vergnaud**: teoria dos campos conceituais. Organizadora Esther Pillar Grossi;. - Porto Alegre: Geempa, 2017a. 88P: IL. - (Coleção Campos Conceituais).

______, G. **O que é aprender? O Iceberg da conceitualização teoria dos campos conceituais** TCC / Gérard Vergnaud. Marco Antonio Moreira; Organizadora Esther Pillar Grossi; Porto Alegre: Geempa, 2017b. 124 P.: IL. - (Coleção Campos Conceituais).

VYGOTSKY, L. S. **Obras completas**. Tomo V. Fundamentos de defectologia. Trad. Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997

_______. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_______. **A formação Social de Mente:** O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. Organizadores Michel Cole *et al*. Trad. José Cipolla Neto; Luis Silveira Mella Barreto; Solange Castro Afeche. 6. ed. 6. Tiragem. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 224 p. v. 1