

APROXIMAÇÕES ENTRE UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA E A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE GÉRARD VERGNAUD

Ricardo Soares Melo¹
Ítalo Brener Carvalho²

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar as contribuições do pesquisador Gerard Vergnaud para fundamentação de elementos constitutivos do processo de ensino e aprendizagem as contribuições de Piaget e Vigostsky. Segundo os relatórios do Senso Escolar de 2015 a 2017 e 2019, a dificuldade e distorção Idade-série com conteúdos relacionados à Matemática foram os pontos de partida da investigação. Contribuindo para discussão deste problema três correntes epistemológicas: (a) empirismo, (b) inatismo e (c) interacionismo serão retratadas. Para tanto, metodologicamente foi apresentada uma revisão das práticas do ensino da matemática financeira, da utilização de Tecnologias Integradas de Comunicação (TICS) a teoria de campos conceituais de Vergnaud. A partir da pesquisa realizada constatou-se que, conforme a teoria dos campos conceituais sugere a aprendizagem dos conceitos relacionados à matemática financeira, quando são colocados em situações e esquemas distintos dos utilizados no cotidiano escolar, por meio do uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação desde que aplicadas na Educação Básica o tripé de formação: (1) planejamento de aula (2) aplicação em sala e (3) verificação de aprendizagem promovem conhecimentos dos professores de matemática, a implementação de uma prática pedagógica inovadora que contempla um papel ativo do aluno no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Matemática. Matemática Financeira. Teoria dos campos conceituais. Teoria da negociação de significados.

INTRODUÇÃO

No ano de 2018, foram registradas 48,5 milhões de matrículas nas 181,9 mil escolas de educação básica brasileiras. Uma questão recorrente no universo destes alunos foi sinalizada pelas notas estatísticas fornecidas pelo Senso Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2019; INEP 2017 e INEP, 2015). Em comum os três relatórios aponta a “**distorção idade-série**” se torna mais intensa a partir do terceiro ano do ensino fundamental, acentuada no sexto ano do ensino fundamental e na primeira série do ensino médio.

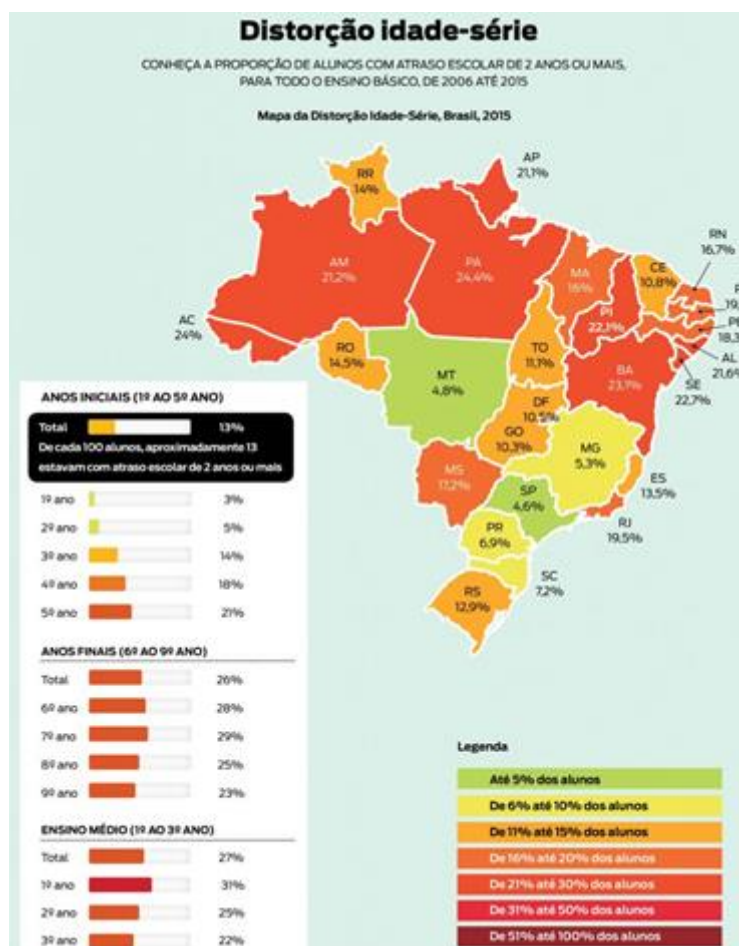
A margem percentual, comparativa dos relatórios sequenciais nos anos de 2015, 2017 e 2019 alcança 11,2% das matrículas nos anos iniciais do ensino fundamental, 24,7% nos

¹ Licenciado em Matemática

² Doutor em Administração - UFMG; Mestre em Negócios Internacionais - Northumbria, Inglaterra, Graduado em Comércio Exterior.

anos finais e 28,2% no ensino médio. Podendo ser observada uma taxa de distorção do sexo masculino maior que a do sexo feminino em todas as etapas de ensino. A maior diferença entre os sexos é observada no sexto ano do ensino fundamental, onde a taxa de distorção idade-série é 31,6% para o sexo masculino e 19,2% para o sexo feminino (INEP, 2019).

Figura 01 – Mapa Brasil distorção Idade-série



Fonte: Relatório Senso Escolar Inep 2015

Em alguns estados esta distorção é ainda considerada mais preocupante. Exemplos como o Pará, a Bahia e Sergipe possuem indicadores na margem dos 20%, algo preocupante.

Dessa forma, a pesquisa, o desenvolvimento e sugerir propostas de soluções globais que busquem a melhorar ou diminuir esta distorção, são recomendados. O que justifica a relevância deste estudo ao identificar, portanto um problema e promover um debate teórico em busca de soluções possíveis.

Soluções consideradas genéricas como a sugerida pelos pesquisadores Ribeiro e Fonseca (2020) apontam uma forma: a criação de condições favoráveis ao bem-estar emocional do aluno e ao seu desenvolvimento: cognitivo, psicomotor e afetivo, a fim de que o

mesmo adquira habilidades, conhecimentos e atitudes que lhe permitam fazer face às necessidades vitais e existenciais.

Figura 02 – Distorção Idade-série Ensino Fundamental

DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE NO BRASIL
Com informações do Censo Escolar 2017

ESTADOS:	DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE DE 1º A 5º DO ENSINO FUNDAMENTAL
Acre	21%
Alagoas	17%
Amapá	21%
Amazonas	17%
Bahia	20%
Ceará	8%
Distrito Federal	10%
Espírito Santo	12%
Goias	8%
Maranhão	14%
Mato Grosso	5%
Mato Grosso do Sul	16%
Minas Gerais	4%
Pará	22%
Paraíba	17%
Paraná	6%
Pernambuco	16%
Piauí	18%
Rio de Janeiro	17%
Rio Grande do Norte	14%
Rio Grande do Sul	11%
Rondônia	10%
Roraima	15%
Santa Catarina	7%
São Paulo	5%
Sergipe	20%
Tocantins	9%

Fonte: Relatório Senso Escolar, Inep 2017.

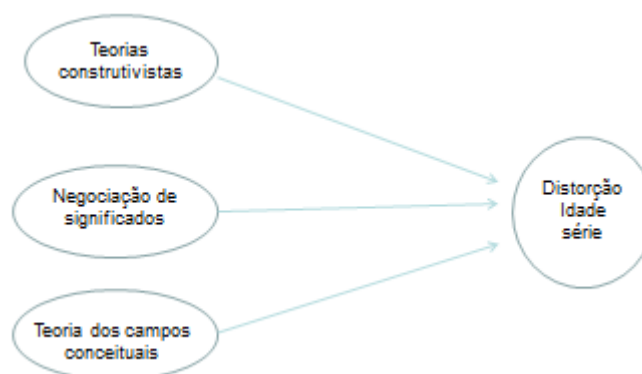
A consideração do autor é ampla e questionável, já que uma lacuna em suas propostas de desenvolvimento refletem a necessidade de amplos campos do conhecimento e políticos para compor uma solução nacional para o problema. Ou seja, as respostas para esta lacuna ou soluções especificam perpassariam por componentes psicológicos e cognitivos aos econômico e claro por políticas públicas.

Em busca de resultados plausíveis e possíveis este estudo busca contribuir com a melhoria dos indicadores **DISTORÇÃO IDADE_SÉRIE**, especificamente relacionados à aprendizagem e **DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DA MATEMÁTICA**, com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e do ensino dos conteúdos matemáticos de Matemática competência é de “selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar

resultados” (Brasil MEC, 2002, p.116). Em específico nos componentes curriculares da MATEMÁTICA FINANCEIRA.

Para delimitar a pesquisa buscou-se perceber em publicações atuais a preocupação crescente frente às tendências do ensino de matemática mais consistentes e focadas em uma formação cidadã (RIBEIRO e FONSECA, 2020). E o que se reconhece é que a aproximações entre duas teorias sólidas auxiliam a compreender e fundamentam a proposta apresentada: (1) as Teorias Construtivistas defendidas por Piaget (1970), (2) as Teorias de Negociação de significados de Vygotsky (2001) e (3) A Teoria dos Campos Conceituais propostas por Gerard Vergnaud (1986; 2009a; 2009b).

Figura 03 – Modelo de contribuição escolhido



Fonte: elaborado pelo Autor

Por meio destas propostas, a construção de modelos que facilitem uma formação pertinente e consciente quanto às escolhas econômicas e decisões financeiras autônomas e assertivas. Desta forma há uma delimitação neste estudo ao ensino aprendizagem relacionada aos conteúdos matemáticos que contribuam para melhoria de questões que envolvam segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a distribuição dos conteúdos matemáticos ao longo das series iniciais e finais do ensino médio muitas vezes direcionado para mais um ou no detrimento de outro a partir do julgamento de sua pertinência pelo professor.

Figura 04 – Organização contribuição teórica



Fonte: Elaborado pelo Autor

A formação docente busca as contribuições da Psicologia para a Pedagogia principalmente na visão interacionista e construtivista de Piaget (1970) e em uma perspectiva histórico-cultural que auxiliem nas práticas educacionais e no desenvolvimento humano de Vygotsky (2001). Compreender como as práticas em sala de aula despertam atenção em assuntos relacionados à vida cotidiana e a realidade financeira de adolescentes é uma ferramenta que proporciona uma dinâmica do ensino de matemática, nos quais Vergnaud contribui com a teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1986; 2009a; 2009b).

Para delimitar o problema de pesquisa a seguinte questão devera ser respondida com o desenvolvimento deste trabalho: Como promover o processo de aprendizagem de conceitos financeiros a um grupo de alunos utilizando a Teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud?

Conteúdos matemáticos e financeiros

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a forma atual do ensino dos conteúdos matemáticos de Matemática competência de “selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados” (MEC, 2002, p.116).

Figura 05 – Divisão conteúdo financeiro no ensino médio

PARA ADOLESCENTES Confira a cartilha de educação financeira no ensino médio



1º Ano

> Aprende a elaborar orçamentos e optar nos gastos com supermercado etc.

> Aprende a importância da poupança familiar para, por exemplo, comprar uma casa

2º Ano

> Aprende a guardar dinheiro para pagar faculdade, morar sozinho etc.

> Discute o primeiro emprego, o 13º salário e como bancar as férias

3º Ano

> Noções de como funciona a economia e como são custeados bens e serviços públicos

> Discute a inserção no mercado de trabalho e atuais demandas da sociedade

Fonte: D'Aquino e Cerbasi (2008).

Assim temas relacionados à matemática financeira podem, não necessariamente, são “empurrados” para as séries finais. Porém a descoberta de conteúdos relacionados à Matemática Financeira se motiva principalmente por sua aplicabilidade cotidiana e pelo potencial contextualização com assuntos tratados em família, nas mídias, em levantamentos específicos que envolvam custo, dinheiro, oportunidade e endividamento.

Estabelecido como integrante curricular o uso e aplicação tecnologias que facilitam a compreensão segundo Giraldo, Caetano, Mattos (2012, p.45):

- (1) Conceitos de Matemática Financeira sem a necessidade de uso direto de fórmulas.
- (2) Valor do dinheiro no tempo
- (3) Investimento e endividamento

Ainda segundo o mesmo autor grande parte da população tendo acesso a créditos e financiamentos em modelos diversificados, cabe ao ensino básico de Matemática oferecer ao aluno uma formação sólida neste campo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem que a utilização das TIC visa promover contribuições ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática (MALTEMPI, 2004) o pano de fundo para a construção de pesquisas entre tecnologias digitais e matemática é considerado um pano de fundo para a aplicação na Educação Matemática à medida que:

- (1) Inclui a necessidade previa da compreensão por meio da manipulação simbólica compreensivelmente e que dispensa a necessidade do cálculo mecânico, por meio de instrumentos (calculadora de mão);
- (2) a importância da linguagem gráfica, das representações que permitam novas estratégias de abordagem na solução de problemas;

(3) o envolvimento de alunos na idealização, construção e realização de investigações que explorem sua aprendizagem;

(4) Permitir aos alunos a construção de uma visão crítica e completa da natureza dos conteúdos matemáticos em atitudes positivas e escolhas conscientes.

Educação financeira é o processo mediante o qual os alunos se preparam para o convívio em sociedade, melhoram sua compreensão em relação aos conceitos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação, possam assim desenvolver as competências necessárias para se tornarem mais conscientes das oportunidades e dos riscos envolvidos. Dessa forma administrarem melhor o dinheiro, dívidas e investimentos que melhorem o seu bem-estar (BRASIL, 2011).

A utilização de tecnologias de integração e comunicação (tic) no ensino da matemática financeira

O uso das planilhas eletrônicas como ferramenta de aprendizagem segundo Laponi (2005) em uma proposta de uma sequência de atividades que explore a matemática auxiliam o professor e estimulam os alunos na fixação do conteúdo. A área de Educação Matemática que sugere o uso das tecnologias da informação e computação na sala de aula avançado em suas pesquisas. Segundo Penteado e Borba (2016) o uso da Informática na Educação Matemática e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) com o uso de planilhas eletrônicas extrapolam as metodologias estáticas de ensino de matemática.

Segundo autores como Lopes e Socha (2020) há um complexo espiral na aprendizagem e a capacidade de as tecnologias da informação e comunicação fomentarem aspectos reflexivos de conceitos matemáticos é reconhecida. Assim como sugerido o uso de planilhas eletrônicas

Segundo Rafael e Souza (2018) o uso de ferramentas de informática e suas tecnologias no ensino da matemática pode ser mediado, por exemplo, pelo Excel. E de forma ágil e curiosa no ensino-aprendizagem da matemática financeira no ensino médio. Por meio das planilhas eletrônicas parte dos estudos de Matemática Financeira podem, devido a sua capacidade de rapidamente envolverem conceitos mais complexos de matemática tanto em tanto cálculos simples quanto complexos, podem ser utilizada por qualquer pessoa que tenha necessidade de efetuar cálculos financeiros, estatísticos ou científicos.

Segundo Silva Tinti e Manrique (2019) exemplos de aplicações de proporcionalidade, por exemplo, são facilmente apreendidos com o uso das TICs no ensino de matemática, permitindo a contagem de expressões aritméticas que demandem conhecimento e hierarquia

nas operações matemáticas de 1º e 2º grau.

Figura 06 – Exemplo do uso de planilhas como TICs

	A	B	C	D	E
1	Cálculo do Valor Presente			Cálculo da taxa	
2	PMT =			PV = R\$ 1.000,00	
3	n = 6			PMT = R\$ 100,00	
4	FV = R\$ 1.000,00			n = 15	
5	i = 27%			FV =	
6	PV = R\$ 887,97			i = 5,56%	
7					
8					
9	Cálculo do Valor Futuro			Cálculo das parcelas	
10	PMT =			PV = R\$ 20.000,00	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Além de possuir formulas pré-definidas que ajudam a resgatar conceitos, a inserção de novas formulas de acordo com a necessidade do problema possibilita a manipulação e as operações com grandes quantidades de dados numéricos, articulação entre diferentes formas de representação, ferramentas lógicas e estatísticas (LOPES e SOCHA, 2020).

A estabelecer como contextos reais extraídos de situações concretas a possibilidade de que se possa testar comparar ou provar alguma variável incerta torna o resultado maior do que um acerto. De acordo com Rafael e Souza (2018) trazendo ao aluno a possibilidade de chegar a conclusões próprias mais significativas a seus pontos de vista.

Figura 07 – Juros simples e juros compostos.

CURSO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA COM EXCEL		
TABELA DE COMPARAÇÃO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS		
VALOR PRINCIPAL (CAPITAL) (C)	R\$	5.000,00
TAXA DE JUROS ANUAL (i)	%	3
PERÍODO	ANOS	10

Fonte: Elaborada pelo autor.

A aproximação com este tipo de ferramenta desperta o interesse, por sua simplicidade e agilidade no tratamento das informações. Os significados atribuídos ao relacionar o

cotidiano e conteúdo de forma participativa e protagonista. Aplicáveis, em parte, no cotidiano das pessoas, que podem acessá-la até pelos seus aparelhos celulares, o que torna importante o seu domínio por parte dos cidadãos que precisam gerenciar seu orçamento de forma consciente.

Outra questão a se pensar é a consideração de que aulas expositivas são empregadas em todos os conteúdos lecionados, ou seja, quadro, cuspe e giz ou são as principais ferramentas utilizadas na maioria das salas de aulas brasileiras. Esta metodologia pode ser questionada. Segundo os PCN (BRASIL, 1997, p. 49), “mais do que interpretar representações gráficas o importante é que os alunos tornem-se capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos”.

Eventualmente o uso de alguma apresentação em Power Point, a utilização de filmes educativos e/ou explicativos, e assim também é o contexto das avaliações que em sua maioria seriam individuais, sem envolvimento ou formação de grupo. Estas duas observações (1) modelo de aula e (2) tipos de avaliação tornam possível afirmar que aproveitar recursos tecnológicos disponíveis para levar o aluno a usar mais o computador de forma educativa, despertando para conhecimentos já adquiridos no seu dia a dia, tais como os relativos às operações financeiras são tão importantes quanto reavaliar o processo de checagem de aprendizagem não somente com provas individuais e escritas e tradicionalmente elaboradas.

As ferramentas de desenvolvimento aplicadas a um conteúdo de matemática financeira e de matemática empreendedora devem privilegiar alternativas disponíveis por meio das Tecnologias da informação e comunicação (TIC) definidas como um conjunto de recursos tecnológicos, que utilizados de forma integrada, com um objetivo comum a inclusão digital, a informação e o desenvolvimento de conhecimentos.

Utilizadas nas mais diferentes possibilidades e contextos as TICs são ferramentas que em suas mais diversas formas possuem aplicações na indústria (no processo de produção), no comércio (no gerenciamento, atendimento e agilidade de atendimento), no setor de investimentos (na simulação e decisão) e em especial na educação focadas nos processos de ensino e aprendizagem. Especificamente ao se tratar de mídias digitais podem ser exemplificadas como o uso de softwares, planilhas, calculadoras, simuladoras e jogos, pelo uso de sites interativos e tudo o que se define como Tecnologia da Informação e Comunicação (LOPES e SOCHA, 2020).

Teorias construtivistas e a teoria da negociação de significados

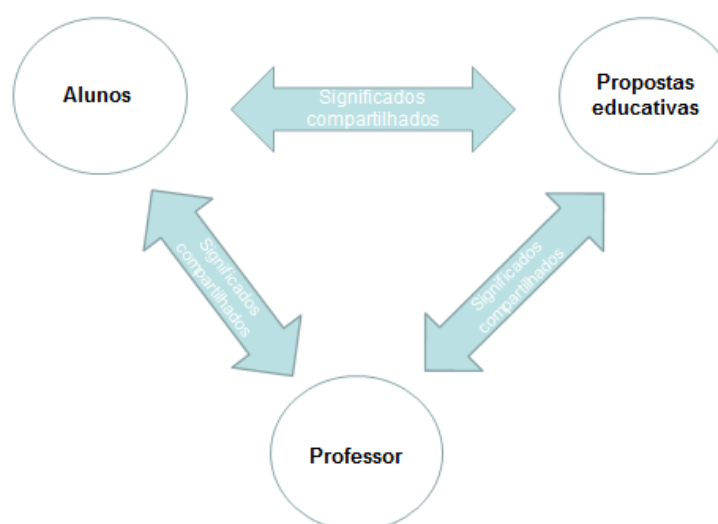
A teoria da Negociação de Significados, que tem como objetivo estudar os diálogos e

negociações existentes no contexto escolar, para conduzir as atividades em sala de aula. Tomando como pressuposto teorias Vygotskyanas como referentes para o ensino, a implicação mais evidente é a que a importância da interação social, do intercâmbio de significados, da “negociação” de significados, da dialogicidade (Vygotsky, 2001). As aulas não podem ser monológicas, aquelas em que só o docente fala e os alunos devem apenas escutar e anotar o que foi falado o que facilitaria a relação com uma teoria construtivista.

Ao se considerar que significados são as relações, conceitos e articulações que produzimos e atribuímos a uma palavra ou a um objeto, a uma questão, a premissa de que por meio da Teoria da Negociação de Significados objetiva o estudo em contexto escolar que reflita os diálogos e as negociações dados em sala de aula.

Nesse sentido, a teoria da Negociação de Significados busca analisar, a partir de situações de conversas e reflexões os conceitos construídos durante a realização de determinada atividade, com base em dúvidas e certezas que vão surgindo ao longo das discussões possibilitando uma forma de negociação que promove a construção e validação de significados. Fato presente na atual era da colaboração e do compartilhamento, principalmente nas redes sociais. Essa comunicação se faz necessária, conforme apontam Guerreiro e Menezes (2010, p. 137).

Figura 08 – Significados Compartilhados



Fonte: elaborado pelo autor.

Já no modelo construtivista baseia-se em fundamentos teórico-metodológicos de Piaget e Vigotsky e procura colocar o ensino como uma relação dialética entre sujeito e objeto, ou seja, já não se pode separar o processo de ensino do processo de aprendizado,

ambos se dão em conjunto.

Segundo os trabalhos de pesquisa do professor Araújo (2020), as afirmativas quanto a influencia do desenvolvimento por Piaget perpassaria por:

1° Hereditariedade: A carga genética é um fator que estabelece o potencial do individuo. O individuo pode carregar heranças genéticas que podem se desenvolver o não nele, dependendo das condições do meio que encontra.

2° Crescimento Orgânico: refere-se ao aspecto físico como o crescimento do corpo. A criança passa a ter um domínio do mundo que antes não existia.

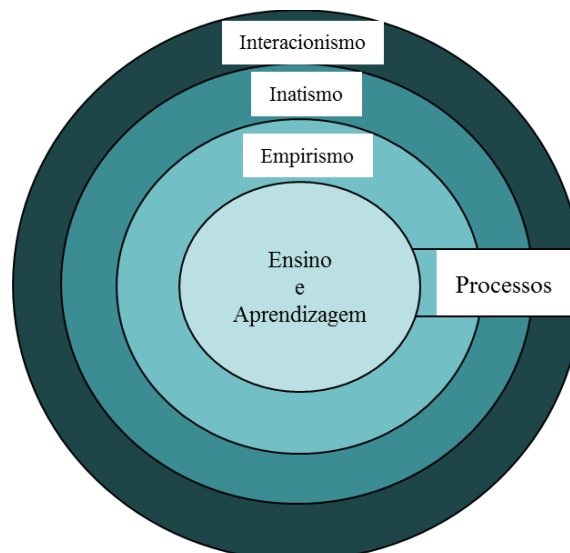
3° Maturação Neurofisiológica: é o que torna possível determinado tipo de comportamento. Ex: A criança precisa de uma maturação neurofisiológica para aprender a segurar no lápis e manipula-lo como nós.

4° Meio: O desenvolvimento humano não se dá só por processos de maturação biológica ou genéticos, o meio (e por meio entenda-se algo muito amplo, que envolve cultura, sociedade, práticas e socialização) é fator muito importante no desenvolvimento humano.

É nesta fase também que vemos o que Piaget chama de “jogo simbólico” que é quando a criança transforma o real em imaginário. Ex: quando a criança pega um controle remoto e transforma no seu próprio carrinho.

Sinteticamente, podemos dizer que o empirismo parte do princípio de que o ser humano é uma tabula rasa, uma folha em branco, e que o professor, no caso, representa a transmissão do conhecimento e do saber. Já as teorias do inatismo colocam que o conhecimento é inato e está em estado latente, cabendo ao professor estimular o aluno para que este se desenvolva.

Figura 09 – Processos ensino e aprendizagem



Segundo Vygotsky (2001), Elaborado pelo autor.

Seja considerando as atividades cognitivas básicas do indivíduo que ocorrem de acordo com sua história social, pelas habilidades cognitivas e as formas de estruturar o pensamento do indivíduo não são determinadas por fatores congênitos, o que definirá um processo de aprendizagem baseado no inatismo.

Mas sim resultado das atividades praticadas de acordo com os hábitos sociais da cultura e que o indivíduo se desenvolve. Consequentemente, a história da sociedade na qual a criança se desenvolve e a história pessoal dessa criança são os fatores cruciais que vão determinar sua forma de pensar, ou seja, interacionismo.

Vygotsky construiu sua teoria tomando o desenvolvimento como resultado de um processo sócio-histórico, dando relevância ao papel da linguagem e da aprendizagem. A questão colocada por Vygotsky tem como centro a aquisição de conhecimento através da interação entre sujeito e meio. Isto significa que o autor concebe o desenvolvimento do ser humano como marcado por sua inserção em um grupo social e, ainda, concebe o meio como o que mediatiza a relação eu-outro social.

Teoria campos conceituais

Tanto as teorias construtivistas como a negociação de significado, contribuíram e contribuem fortemente para a formação e preparação docente para o universo escolar.

Já a Teoria dos Campos Conceituais nos leva à percepção de como os alunos constroem o conhecimento matemático. De fato esta teoria, ao congregar com êxito a Psicologia Cognitiva e a Matemática, vem se tornando uma das mais expressáveis no campo da Educação Matemática. Suas ideias a muito tem ajudado os pesquisadores a entender a formação e desenvolvimento de conceitos matemáticos dos alunos a partir da observação de suas estratégias de ação.

Segundo Margina, Campos, Nunes e Gitirana (2000) o destaque das teorias de Vergnaud é um dos principais apoios hoje, já formação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – de Matemática.

De acordo com (Vergnaud, 1986), a aprendizagem acontece por meio das experiências com um grande número de situações, tanto dentro como fora da escola. Os conceitos adquiridos possuem um domínio de validade restrito que varia de acordo com a experiência e com o desenvolvimento cognitivo do aluno. Vinculando-se ao processo de aprendizagem já sugerido por Vygotsky.

Aprender um conceito matemático, portanto, implica dominar um conjunto de propriedades que emergem diferentes situações e que são mediadas por diferentes sistemas de representações. Dominar um campo conceitual significa saber resolver problemas em situações diversas nas quais determinado conceito está inserido (RIBEIRO e FONSECA, 2020).

Esta é justamente uma das razões para estudarmos a Teoria dos Campos Conceituais, uma vez que os conceitos matemáticos traçam seus sentidos a partir de uma variedade de situações e que cada situação normalmente não pode ser analisada com a ajuda de um único conceito. Em outras palavras, nem um conceito nem uma situação isoladamente dá conta do processo de aquisição de um conhecimento. É por este motivo que nós, em sintonia com Vergnaud, propomos estudar os conceitos matemáticos não como conceitos isolados, mas como conjuntos de conceitos inter-relacionados com conjuntos de situações (Margina Campos, Nunes e Gitirana (2000).

S: deve ser entendido como o conjunto de situações, que tornam o conceito significativo;

I: deve ser compreendido como, o conjunto de invariantes operacionais, que instituem o conceito e estruturam as formas de organização do pensamento, e que serão evocados pelas situações;

L: deve ser concebido como o conjunto de representações linguísticas e simbólicas que são usadas para retratar o conceito, suas propriedades e as situações ao qual estão relacionados.

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem essencialmente uma abordagem qualitativa, realizada por meio de levantamento bibliográfico. Minayo (2002, p. 16) afirma que a metodologia é “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”. A realização de uma pesquisa bibliográfica tem como objetivo prover o pesquisador e também o leitor de informações acerca de fundamentos já relatados na literatura, de conceitos e teorias consolidadas cientificamente agregando assim, maior confiabilidade, veracidade é fundamentação teórica (TRIVINOS, 1987).

Segundo Trivinos (1987) boa parte dos estudos que se realizam no campo da educação

possui uma natureza descritiva e qualitativa. Os estudos descritivos exigem do pesquisador uma série de informações sobre o que se deseja pesquisar. Ou seja, aprofundar a descrição de determinada realidade para que se tenham informações com maior exatidão.

De caráter exploratório este estudo apresenta estudos que abordem o tema, buscando compreender e ampliar os conceitos pertinentes aos “porquês” da pesquisa (MARCONI e LAKATOS, 2011) aqui relatada. Para auxiliar neste processo de pesquisa bibliográfica será utilizado o levantamento original da produção do professor Gerard Vergnaud.

Os campos conceituais de vergnaud como ferramenta para o planejamento didático

Este projeto de pesquisa se dedica ao processo de aprendizagem de Matemática Financeira e busca melhorias nas práticas docentes ao descrever a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Esta teoria é aplicada em diferentes áreas do conhecimento, mas principalmente na área de psicologia da educação e do ensino de matemática. O desenvolvimento de um referencial em torno das obras originais do autor, obras que citam suas teorias e que critiquem o modelo apresentado irão refletir a construção da revisão de literatura da proposta temática. Seguida pelas efetivas contribuições do autor ao desenvolvimento de um planejamento de aula que tenham como objetivo o desenvolvimento de habilidades e competências nas decisões e escolhas financeiras do cotidiano.

Sendo, portanto um fator que influencia a distorção idade série. A disciplina matemática é considerada uma disciplina de difícil assimilação, sendo relatada por boa parte dos alunos do ensino médio como complexa. Há uma expectativa centrada no professor, em sua capacidade de superar este desafio ao propor atividades matemáticas que sensibilize e motive os alunos, promovendo e fixando o conteúdo.

Dessa forma a teoria dos campos conceituais é uma teoria do desenvolvimento. Ela tem dois objetivos de acordo com Vergnaud (2009, p. 83):

“descrever e analisar a complexidade progressiva, a longo e médio prazo, das competências matemáticas que os alunos desenvolvem dentro e fora da escola; e estabelecer melhores conexões entre a forma operacional do conhecimento, que consiste em ação no mundo físico e social, e a forma predicativa de conhecimento, que consiste nas expressões linguísticas e simbólicas desse conhecimento. Como lida com a progressiva complexidade do conhecimento, a estrutura conceitual do campo também é útil para ajudar os professores, a organizar situações e intervenções didáticas”.

O domínio de todo potencial educativo possibilitado pelas diversas tecnologias requer qualificação e preparo dos professores para que seu uso seja adaptado ao contexto. Segundo

Lapponi (2005) é perceptível que o uso de planilhas para ensino de matemática e Estatística são necessário para que os resultados de sua prática docente, como também se torna referência para que outros professores reflitam suas práticas pedagógicas pelo uso das diversas tecnologias disponíveis. Segundo Ibiapina (2008), a colaboração se efetiva a partir da interação entre pares com diferentes níveis de competência.

Por fim, outra questão a se pensar é a consideração de que aulas expositivas são empregadas em todos os conteúdos lecionados, ou seja, quadro, cuspe e giz ou são as principais ferramentas utilizadas na maioria das salas de aulas brasileiras. Esta metodologia pode ser questionada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho relatou-se uma pesquisa na área da Educação Matemática, em especificamente em relação aos conteúdos referentes à Matemática financeira foram discutidos. A contribuição do trabalho é principalmente focada no uso de planilhas eletrônicas como ferramenta de para melhorar as aulas que retratam estes temas.

Conforme descrito nos recortes dos relatórios apresentados dos anos de 2015 a 2019, consideram e apontam que os principais fatores que afetam a “distorção idade-série”:

(1) há uma dificuldade em relação à linguagem usual dos alunos e a linguagem matemática, o que dificulta a interpretação dos textos matemáticos e a proposição de questionamentos;

(2) há uma grande dificuldade em resolver um problema com sistema de 1º grau), de efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e de resolver uma equação do 2º grau.

(3) É relatado fator “relação professor-aluno” como o mais decisivo para o aprendizado

(4) a Educação Financeira é como um campo para o desenvolvimento conhecimentos e informações sobre finanças pessoais que podem contribuir para melhorar a qualidade de vida das pessoas e de suas comunidades.

Este Projeto desafia a construção de uma educação e aprendizagem voltadas para uma educação matemática empreendedora, sendo possível perceber como o ensino de Matemática Financeira com o uso de planilhas eletrônicas possibilita ao aluno refletir sobre sua realidade e cotidiano e ainda possibilitar contribuições no aprendizado desse conteúdo em sala de aula.

A apresentação da construção pedagógica com base em Piaget e Vigostsky

contribuíram para visão crítica à educação formal, muitas vezes descontextualizadas, que são o ponto de partida das contribuições de Vergnaud para o processo de aprendizagem.

As contribuições desta investigação desaviam que as ações vinculadas com o ensino tradicional se abram para perspectivas de abordagens pedagógicas mais intervencionistas, que usam da criatividade, do desenvolvimento de competências socio emocionais, do desenvolvimento da curiosidade e na reflexão crítica de mundo.

Dessa forma foi parcialmente possível responder a pergunta de pesquisa: Como promover o processo de aprendizagem de conceitos financeiros a um grupo de alunos utilizando a Teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud?

A conclusão após a realização deste trabalho é de afirmar que muito além de desenvolvimento de práticas de inclusão de ferramentas tecnológicas, como o exemplo e planilhas eletrônicas, o potencial da Teoria dos campos conceituais voltados para as interações entre alunos e professores é orientada pela teoria da negociação de significados ao aliar o uso de TICs e o uso de planilhas eletrônicas para o ensino de Matemática Financeira e para a aprendizagem dos conteúdos explorados na sequência de atividades.

E para tanto a necessidade de planejamento das aulas é fundamental para que atividades propostas em sala de aula curriculares ou extracurriculares atendam aos objetivos que se propõe. O sequenciamento a contextualização e a formalização por escrito de planos de aula auxiliam o professor em atentar-se a fatores importantes a serem observados.

Por fim, os resultados obtidos por meio desta pesquisa, mesmo em caráter ainda não generalizáveis (as realidades ainda dispares das escolas diferem a aplicabilidade e o objetivo da inclusão de TIC's no contexto das salas de aula) neste trabalho foram relevantes, uma vez que relacionam perfis contextualizados, significados compartilhados, processo de aprendizagem e preparação docente.

As limitações da pesquisa envolvem a realidade de cada escola, prefeitura, ou planos pedagógicos. Da adaptabilidade de conteúdos a realidade local e a problemática atual vivenciada pelos alunos. Muitos estudos comumente retratam os jogos aplicados à dinâmica de sala de aula, as novas tecnologias e de simulações virtuais que incrementam e facilitam o processo ensino-aprendizagem.

Em pesquisas futuras, propor uma conversa pedagógica que inclua ferramentas que contribuam com o projeto pedagógico é uma iniciativa que fomenta o objetivo educacional atendido com uso da ferramenta, planilhas Excell como informações de quais conteúdos podem ser trabalhados e para quais as idades se recomenda. Dessa forma auxiliando os alunos em formação a definirem quais ferramentas são mais adequadas em suas práticas

escolares.

REFERÊNCIAS:

ARAÚJO, Cláudio Romero Pereira. Um Diálogo entre Piaget, Vygotsky e Wallon sobre as categorias de Desenvolvimento e Aprendizagem/A Dialogue between Piaget, Vygotsky and Wallon on the Development and Learning categories. **Revista De Psicologia**, v. 14, n. 49, p. 489-503, 2020.

BRASIL. MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 2002.

BRASIL. MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria da educação fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: mec/sef, 1997.

CARVALHO BORBA, Marcelo; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. Autêntica, 2016.

DA SILVA TINTI, Douglas; MANRIQUE, Ana Lúcia. Educação Matemática Pesquisa. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 21, n. 1, 2019.

D'AQUINO, Cássia; CERBASI, Gustavo. **Educação Financeira: como educar seus filhos**. Elsevier, 2008.

GIRALDO, Victor; CAETANO, Paulo; MATTOS, Francisco. **Recursos computacionais no ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

GUERREIRO, António; MENEZES, Luís. Comunicação matemática: na busca de um entendimento comum. **XXI SIEM**, p. 137-143, 2010.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília: Líber Livro, 2008.

INEP, Censo Escolar. **Notas estatísticas**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Ministério da Educação, 2015.

INEP, Censo Escolar. **Notas estatísticas**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Ministério da Educação, 2017.

INEP, Censo Escolar. **Notas estatísticas**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Ministério da Educação, 2019.

LAPPONI, Juan Carlos. **Estatística usando excel**. Elsevier Brasil, 2005.

LOPES, Celi Espasandin; SOCHA, Rogério Ramos. **Investigação Estatística nas Aulas de Matemática**. Revista De Educação Matemática, v. 17, p. e020019-e020019, 2020.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. **Educação matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, p. 264-282, 2004.**

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica. 5. ed.** São Paulo: Atlas, 2011.

MARGINA, S., CAMPOS, T., NUNES, T. E GITIRANA, V. **Repensando a Adição e a Subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**, São Paulo: Ed. PROEM-PUC/SP, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza.(org). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PCN- **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF,1997.

PIAGET, Jean. Jean. **A psicologia e pedagogia. 1ª edição.** Rio de Janeiro: Editora Forense, 1970.

RAFAEL, Thayná Fernandes; SOUZA, Bianca Maria Inês. Informática na matemática: o uso do excel no ensino-aprendizagem da matemática financeira do 3ºano do ensino médio. **Matemática-Tubarão**, 2018.

RIBEIRO, Doris Neia Menezes; DA FONSECA, Sebastião Gessy. **UMA REFLEXÃO SOBRE A MATEMÁTICA DA ESCOLA COM A MATEMÁTICA DO COTIDIANO. Revista Ciência Contemporânea**, v. 1, n. 5, p. 266-276, 2020.

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. **Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo.** 1987.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar.** Curitiba: UFPR, 2009a.

VERGNAUD, Gérard. **O que é aprender. A aprendizagem matemática na perspectiva da teoria dos campos conceituais.** Curitiba: Editora CRV, 13-26, 2009b.

VERGNAUD, Gérard. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. **Análise psicológica**, v. 5, p. 75-90, 1986.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Paulo Bezerra. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.