ARTIGO ORIGINAL

SCHWANTES, Vilson ^[1], XAVIER, Márcio Pizzete ^[2], KRACKE, Elisa ^[3], GRAUNKE, Carla Kuhn ^[4], GONÇALVES JUNIOR, Affonso Celso ^[5], SCHWANTES, Eloísa Bernardete Finkler ^[6]

SCHWANTES, Vilson. Et al. A Formação Dos Conceitos Na Perspectiva Histórico-Cultural. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 06, Vol. 08, pp. 201-224. Junho de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/perspectiva-historico>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/perspectiva-historico

Contents

- RESUMO
- 1. INTRODUÇÃO
- 2. DESENVOLVIMENTO
- 3. CONCEPÇÕES COTIDIANAS E CONCEPÇÕES CIENTÍFICAS
- 4. A APRENDIZAGEM INTERATIVO-DIALÓGICA DA MATEMÁTICA NA ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL
- 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIAS
- APÊNDICE – REFERÊNCIA DE NOTA DE RODAPÉ

RESUMO

Os pressupostos teórico-metodológicos deste artigo fundamentam-se na perspectiva histórico-cultural, a partir do livro A Construção do Pensamento e da Linguagem de Vygotsky (2001). A pesquisa busca compreender o processo de formação dos conceitos, dada a importância que o autor dá para a linguagem, mediação dos signos e constituição do pensamento. Reflete sobre o desenvolvimento cognitivo dos seres humanos, que segundo o autor ocorre ao longo da vida, contribuindo para o processo de formação dos conceitos. A reflexão busca compreender pela ação pedagógica, a formação, constituição e verbalização de um conceito matemático, a partir do momento em que o aluno toma posse da linguagem,

significando-a, identificando os sentidos produzidos na internalização, mediada pela observação e comunicação das ideias matemáticas presentes em situações-problema. A investigação teórica mostra que a significação produzida sobre uma palavra ou determinada situação-problema, nas interações mediadas pedagogicamente, permite a formação e constituição dos conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Linguagem, Produção de Significado, Signo, Conceito, Generalização.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, em educação, têm sido crescentes as investigações que se assumem de natureza sociocultural, inspiradas fundamentalmente em Vygotsky e seus colaboradores. Nesta linha teórica, a linguagem assume primeiramente a função comunicativa e, posteriormente, a constitutiva do pensamento, permitindo ao homem vivenciar um processo de interlocução com seus semelhantes. Além do seu papel de instrumento comunicativo, a linguagem é o meio através do qual o homem pode constituir conceitos e, portanto, abstrair e generalizar a realidade, por meio de atividades mentais fruto de sua imaginação.

Neste artigo, nossa reflexão é sobre a formação dos conceitos que ocorrem ao longo da vida, nas relações que os indivíduos estabelecem entre si, com pessoas próximas, e que na fase escolar, através das interações pedagógicas coordenadas pelo professor, uso da linguagem mediada por signos, começam a se constituir. Que, segundo Pinheiro e Rosa (2016), os:

[...] professores de matemática mergulhem na dinâmica cultural dos alunos e utilizem estratégias de ensino e aprendizagem que valorizem a dimensão cultural existente na sala de aula, para que se desenvolva uma educação matemática inclusiva que possa efetivamente contribuir para a transformação social (p. 79).

De acordo com a teoria histórico-cultural a formação de conceitos é imprescindível para a constituição de novas formas de pensamento. Assim sendo, a aprendizagem de conceitos é tão importante no processo de escolarização quanto o processo de escolarização é fundamental para o desenvolvimento do indivíduo, que, ao apropriar-se conscientemente de determinados saberes, é capaz de fazer uso de suas funções superiores, abstraindo e organizando o seu pensamento.

De acordo com Vygotsky, a linguagem também materializa e constrói as significações constituídas no processo social e histórico. Quando os indivíduos a interiorizam, passam a ter acesso a estas significações que, por sua vez, servirão de base para que possam significar suas experiências.

Vygotsky (2001) estudou em suas pesquisas os conceitos cotidianos e os conceitos científicos[7]. Compreende por conceitos cotidianos aqueles que durante o processo de desenvolvimento o aluno vai formulando, à medida que utiliza a linguagem para nomear objetos, seres e fatos que fazem parte de sua vivência diária. No princípio e numa fase anterior à vida escolar da criança, ela pode utilizar o conceito de 'carro', por exemplo, sem, no entanto, conseguir definir tal conceito com palavras. Se lhe perguntarmos, o que é um carro, ela não conseguirá chegar a uma definição, porém, nos responderá, na maioria das vezes, a partir do caráter funcional do objeto em questão. A partir dos dados elaborados pela criança em relação a suas experiências vividas, ela nos informa que o carro serve para passear ou que o papai tem um carro.

Ao falar, a criança vai referindo-se à realidade exterior e, quanto mais interações dialógicas ela fizer com seus semelhantes e com o meio circundante, mais rapidamente ela vai se distanciando da fase em que o conceito cotidiano está diretamente ligado a uma situação concreta. Nesse processo, à medida que as palavras vão ficando carregadas de significações, torna-se cada vez mais abstrata a forma com que a criança generaliza a realidade. Se antes ela precisava estar diante de um carro para falar dele, agora, além de ser possível falar dele sem a sua presença, ela percebe atribuições e relações do carro em relação a outros objetos.

A linguagem exerce funções fundamentais em todas as ações humanas, especialmente a partir do momento em que o aluno inicia a constituição de um conceito. Dessa forma, palavras ainda não significadas podem ter seu significado desvelado, ou até mesmo, pode ser criado outro significado diferente do que já possuíam pela observância de seu uso em diferentes contextos. O que ocorre é uma orientação da palavra através das interações do aluno com seu grupo social. O significado da palavra se constitui pelo uso que dela se faz nessas interações.

Na elaboração de um conceito tem fundamental importância o papel do outro. O processo de desenvolvimento dos conceitos requer, entre outros, atenção, lógica, memória, abstração,

comparação. Um conceito, nessa perspectiva, supõe uma definição fixa e uma convenção social estável, pois uma determinada palavra dita no nordeste brasileiro pode não ser entendida da mesma forma em outras regiões do país.

Conforme Vygotsky (2001), o aluno entra em contato com os conceitos científicos normalmente a partir da fase escolar, quando, de forma planejada e intencional se inicia a aprendizagem sistematizada. Nessa fase esses conceitos representam um corpo articulado de conhecimentos, cujo processo de formação no aluno se inicia pelas interações destes com o professor. Os conceitos científicos representam para o autor “[...] os portões através dos quais a tomada de consciência penetra no reino dos conceitos” (VYGOTSKY, 2001, p. 295). Cabe à escola fazer as interações entre o mundo da vivência do aluno e o mundo científico, possibilitando a aprendizagem através do entrelaçamento destes dois mundos.

Para a apropriação pelo aluno de conceitos científicos trabalha-se, especialmente na escola, atividades numa perspectiva dialética[8], pelas quais o educando busca a definição desses conceitos, aproximando-se deles pela comunicação estabelecida no processo entre os envolvidos. Nessas atividades, tanto o diálogo quanto uma atuação na zona de desenvolvimento proximal são fundamentais para a apropriação desses conceitos.

Para Vygotsky (2001), os conceitos espontâneos e científicos fazem parte de um único processo: O desenvolvimento da formação de conceitos. Inicialmente, esses dois tipos de conceitos encontram-se afastados, são, pela ação reflexiva, distinguidos, e mantêm-se ao longo da vida interligados. Apresentam momentos de convergência e exercem influências mútuas. Através do papel desempenhado pelo outro, no estabelecimento de atos colaborativos entre aluno e adulto, cria-se pelo processo dialético possibilidades de desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos.

Não há transferências de conclusões obtidas a partir de conceitos espontâneos para conceitos científicos. O conceito espontâneo se caracteriza pelo vínculo de concretude que ele fornece para o aluno. A palavra supermercado, por exemplo, representa apenas o local onde a mãe compra doces e gêneros alimentícios. Com a aquisição do conceito científico, a palavra supermercado passa por um processo de sistematização, generalização. Compreende, um entendimento amplo envolvendo o econômico, o social e o político. Supermercado, nesse estágio, é entre outras coisas, um centro comercial onde se trocam

mercadorias por dinheiro, uma atividade comercial que gera empregos e impostos para a nação.

A elaboração conceitual sobre algo, na perspectiva de uma constituição histórico-cultural, requer que a palavra se carregue de significados. Ampliam-se, assim, os conhecimentos, que passam a representar um meio específico e original de pensamento, determinando, em última instância, o desenvolvimento de um novo modo de pensar sobre a realidade.

A elaboração dos conceitos matemáticos na iniciação do desenvolvimento do pensamento algébrico discente pode perpassar pela observação de sequências aritméticas, geométricas, algébricas ou estruturas quaisquer com algum tipo de padrão definido.

Vygotsky (2001, p. 267) postula que:

[...] o domínio da álgebra eleva ao nível superior o pensamento matemático, permitindo entender qualquer operação matemática como caso particular de operação da álgebra, facultando uma visão mais livre, mais abstrata e generalizada... a álgebra liberta o pensamento da criança da prisão das dependências numéricas concretas e o eleva a um nível de pensamento mais generalizado [...].

Segundo Vygotsky (2001), a desenvoltura com que alguém que compreende aritmética e álgebra trata de uma leitura contextualizada de acontecimentos das matemáticas e da realidade, é proporcional à compreensão da palavra rosa para uma criança em relação à palavra flor, por exemplo. Neste caso, primeiramente é internalizado o conceito de rosa [pré-conceito] e, bem mais tarde, o de flor [mais geral, portanto, seu conceito].

Segundo Vygotsky (2001), à medida que o sujeito compreende o conceito de flor, saberá com desembaraço, falar sobre uma rosa. No entanto, o mesmo não se pode dizer reciprocamente. De forma análoga, essa relação comparativa, no intuito de facilitar nossa compreensão do processo, pode ser realizada usando-se outras palavras: Cadeira e mobília, entre tantas outras. Neste sentido, podemos dizer que um aluno que compreende álgebra terá facilidades de operar com as operações aritméticas.

Na perspectiva de Vygotsky (2001), a aprendizagem da álgebra propícia para o aluno um

grande leque de relações, e por conseguinte, possibilidades de generalização, agora, num grau mais elevado, geral, em relação ao que permite a aritmética. De acordo com Vygotsky (2001), aqueles que compreendem álgebra, entendem aritmética, pois a álgebra apresenta um grau bem maior de generalização.

Para o autor, o processo de elaboração conceitual é importante para que o aluno possa dialogar no mundo globalizado, articulando as vozes, os saberes e as experiências de seu grupo social e de outros. Por meio desse diálogo ele começa a elaborar o significado da palavra, a experimentá-la, a enunciá-la, à luz de outras palavras e de outros enunciados.

O estudo da aritmética se caracteriza por apresentar um caráter mais específico [particular] e a álgebra, um caráter mais generalizante. Isto pode explicar porque a criança compreende primeiramente o que é uma rosa ou uma cadeira e, somente bem mais tarde consegue internalizar os conceitos de flor e mobília. Um estudo que se limita a aritmética, fica no pré-conceito e, portanto, priva o aluno de um nível conceitual mais geral.

Nesse contexto, segundo Vygotsky (2001), a elaboração conceitual no processo ensino-aprendizagem é uma forma através da qual os seres humanos podem refletir cognitivamente suas experiências, num processo que envolve análise [abstração] e síntese [generalização] em interações mediadas pela palavra na elaboração do conhecimento. Durante esse percurso, a generalização revela atributos comuns do fenômeno estudado, “[...] um excepcional ato verbal do pensamento, [...]” (p. 9) através do qual o homem pode refletir a realidade.

O sujeito consegue formular um conceito matemático em relação a algo com que ele consegue estabelecer relações, algum vínculo, alguma noção pré-concebida. Assim, a internalização de significados algébricos, nessa dimensão, perpassa pela formação conceitual e pela generalização. É papel da escola atuar como interlocutora de processos que viabilizem a apropriação desse saber carregado cientificamente.

Os sujeitos, de forma geral, e os alunos, em particular, se apropriam e elaboram conceitos algébricos de forma imbricada, ou seja, no estabelecimento de relações. Segundo Vygotsky (2001), elabora-se no nível mental o conceito para que ocorra sua apropriação. Quer-se dizer que, somente entendemos o que é um televisor, à medida que somos capazes de pensar

numa ação individual sobre este objeto, ou através do uso mental desse conceito. É importante observar, com Fontana (1996, p. 25), que “Os sentidos de uma palavra não existem em si mesmos, como algo já dado. Eles são elaborados nas enunciações concretas (que são a unidade da língua, quer se trate de discurso interior ou exterior)”.

Acreditamos que o referencial histórico-cultural, auxilia no entendimento de questões relacionadas ao ensino de matemática. Essa perspectiva estabelece pelo viés da linguagem uma maior ligação da matemática com a vida real, tendo como pressuposto ser o aluno agente de sua própria aprendizagem, estabelecendo relações entre o aprendido e o meio em que vive.

Ao refletir sobre a possibilidade de constituição do pensamento matemático, pela produção de significados sobre situações-problema, o autor enfatiza a necessidade de educadores introduzirem os meios [conceitos] durante a execução da tarefa e que estes são próprios do conhecimento matemático.

A teoria histórico-cultural está inserida em múltiplos contextos abordados em sala de aula. Os conceitos abordados por Vygotsky, principalmente o de mediação, é um dos desafios dos professores na prática cotidiana com crianças, jovens e adultos, especialmente na formação e elaboração de conceitos científicos.

O autor, em seus escritos, aborda e enfatiza a importância da educação escolar:

Na escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha, mas o que ainda não sabe e lhe vem a ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação. O fundamental na aprendizagem é justamente o fato de que a criança aprende o novo. Por isso, ‘a zona de desenvolvimento imediato’, que determina esse campo das transições acessíveis à criança, é a que representa o momento mais determinante na relação da aprendizagem com o desenvolvimento (VYGOTSKY, 2001, p. 331).

Neste sentido, por meio de uma pesquisa bibliográfica pretendemos oferecer elementos ao leitor sobre os processos que levam à formação dos conceitos. Vygotsky (2001), em seus escritos sobre o conhecimento humano e as aprendizagens que cada pessoa realiza no

percurso de sua vida através da mediação com o outro, analisa também a formação dos conceitos. Enfatiza em seus estudos que já a partir dos primeiros anos de vida a criança necessita da palavra e procura assimilar o signo pertencente ao objeto.

Nesta reflexão, segundo o referencial teórico, procuramos clarificar que este signo é utilizado pela criança tanto para nomear, quanto para comunicar-se com os outros. Enfatizamos que o meio social interfere nas ações individuais da criança, tanto na constituição do sujeito, quanto no processo de desenvolvimento de um conceito, possível de ser constituído pelo viés da linguagem.

2. DESENVOLVIMENTO

Esta investigação teórica sobre a formação dos conceitos na perspectiva histórico-cultural, a partir do livro *A Construção do Pensamento e da Linguagem* de Vygotsky (2001), considera que o desenvolvimento cognitivo dos seres humanos, que ocorre ao longo de suas vidas, contribui para o processo de formação dos conceitos. Da mesma forma, tem relevada importância a linguagem e a mediação dos signos para a significação dos conceitos.

Nesta perspectiva, o pensamento generalizante acontece na medida em que uma determinada palavra designa um objeto e permite que sua compreensão aconteça sem a sua presença física, mas, isso se dá, segundo Vygotsky (2001), numa relação complexa e aos saltos. A linguagem, neste caso, fornece os conceitos e as formas de compreensão entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Na visão de Vygotsky (2001, p. 399), “A palavra lembra o seu significado da mesma forma que o casaco de um homem conhecido lembra esse homem ou o aspecto externo de um edifício lembra os seus moradores”.

Nesse processo social, os sujeitos vão se apropriando de competências especificamente humanas. Isso quer dizer que, para se atuar no plano abstrato, é requisito ter formulações de conceitos, dados como um ato complicado, dinâmico e abrangente de múltiplas funções, formado por meio da performance e introdução do sujeito na cultura, permeado pelos relacionamentos com as demais pessoas.

Nesse percurso, o indivíduo vivencia situações pelas quais perpassam conhecimentos formais e não-formais. São as situações de aprendizagem que promovem, num primeiro momento, a

formação de conceitos científicos e cotidianos. Os processos de internalização/apropriação do conhecimento e mediação ocorrem a partir da relação que a criança possui com outro sujeito e/ou um objeto.

Em situações de aprendizagem, o professor faz uso da linguagem para lecionar e aprender, e o discente também aprende através da linguagem. Desta forma, em suas qualidades – oral e escrita – a linguagem é o componente principal do avanço da consciência humana e do pensamento (FARIAS; BORTOLANZA, 2015).

O processo de significação de um conceito não envolve apenas a compreensão, mas a expressão. A expressão consiste, também, na organização mental dos significados daquilo que se quer dizer para possibilitar a sua exteriorização. Vygotsky (2001, p. 479) afirma, a respeito da importância dos significados para a expressão verbal, que “o significado medeia o pensamento em sua caminhada rumo à expressão verbal”.

As palavras assumem em todos os momentos da vida dos seres humanos uma significação, conforme o seu desenvolvimento cognitivo, suas experiências de vida, a cultura onde o sujeito está inserido e a época em que está vivendo. Para Vygotsky (2001), “dependendo do meio e do emprego da palavra e da sua aplicação funcional, transcorre todo o processo de formação do conceito” (p.165).

Segundo os estudos realizados pelo autor, o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos ocorre ao longo de suas vidas, através de diferentes fases, que por sua vez envolvem diversos processos mentais, sendo um deles o processo de formação de conceitos. A formação conceitual tem, nesta perspectiva, início na infância, amadurecendo na adolescência, configurando-se ao longo da vida. Durante a infância, a partir da vivência em família, a criança adquire habilidades de conceituação que formam o início desse processo. A formação de conceitos envolve todas as funções mentais superiores e é um processo entroposto por signos.

Nesse processo, os fatores socioculturais são fundamentais. Isto é, no que se refere à formação de conceitos, o mediador é a palavra, através da qual é possível abstrair determinados traços, sintetizá-los e simbolizar eles por meio de algum signo. Para o autor “O conceito é impossível sem palavras, o pensamento em conceitos é impossível fora do

pensamento verbal” (p.170).

Segundo Vygotsky (2001), ao longo do desenvolvimento cognitivo a formação de conceitos passa por três fases básicas: Sendo a primeira fase o sincretismo, estágio onde a criança não forma classes entre os diferentes atributos dos objetos; ela apenas os agrupa de modo desorganizado formando amontoados. Assim, uma criança que se encontra neste estágio, quando requisitada a construir grupos com diversos objetos – plantas, animais, objetos de cozinha etc., pode colocar junto objetos que não possuem relação entre si, tal como, animais e objetos de cozinha.

Nesta fase, o sentido das palavras indica para o indivíduo somente um conglomerado vazio e indiferenciado de objetos afastados, ou seja, o indivíduo confunde ligações subjetivas com ligações reais. Objetos são reunidos perante o sentido de uma palavra, na qual, apesar de que realmente reflita algumas ligações objetivas com as coisas designadas, também reflete ligações fortuitas interligadas com as sensações subjetivas e percepções singulares do sujeito.

Numa segunda fase, encontra-se o pensamento por complexos. Aqui os agrupamentos ainda não são formados por um raciocínio lógico abstrato, mas sim por ligações reais a meio de seus constituintes que têm a capacidade de ser os mais diversos possíveis. Assim a criança tem possibilidade de reunir através de qualquer associação notada entre os objetos, ou por suas peculiaridades complementares, que por sua vez, estão relacionadas. Num momento mais desenvolvido dessa mesma fase, a criança dá início a uma orientação por semelhanças existentes visíveis e constituir grupos conforme suas associações perceptivas. Assim, a criança nesse momento é capaz de reunir os animais em determinado grupo e as plantas em um grupo diferente. Esse momento também é denominado de formação dos pseudoconceitos. Nele, os resultados adquiridos são semelhantes aos adquiridos no pensamento conceitual. No entanto, o processo mental pelo qual são obtidos não é o mesmo que acontece no pensamento conceitual.

Já no terceiro momento – pensamento por concepções – o indivíduo é apto de abstrair e isolar os componentes que compõem sua experiência, substanciando-os abstratamente para emprego ferramental em novos acontecimentos concretos. As experiências vividas da pessoa, iniciam a ter possibilidade de serem organizadas de maneira abstrata, sem

referência a impressões ou acontecimentos concretos.

Para Vygotsky (2001), os conceitos cotidianos são empíricos e são construídos a partir da relação da criança com pessoas mais experientes, que podem ser adultos ou outras crianças. Observando, imitando, experimentando e agindo sobre fatos do dia a dia, a criança se apropria de conceitos do senso comum. Antes de iniciar a fase escolar constrói conhecimentos a respeito do mundo. A partir da sua entrada na escola, passa a ter contato com o conhecimento sistematizado, denominado de conhecimento científico.

Vygotsky (2001), enfatiza que “A formação dos conceitos surge sempre no processo de solução de algum problema que se coloca para o pensamento do adolescente. Só como resultado da solução desse problema surge o conceito” (p.237). a compreensão do conceito e o crescimento intelectual discente depende diretamente do domínio dos mediadores sociais do pensamento, isto é, do domínio das palavras. Parafraseando Marques (2001, p. 99), isto fica facilitado à medida que os participantes do processo começam a “[...] conversar consigo mesmo e com os outros”, colegas e professor.

Ao realizar uma atividade de aprendizagem, segundo Freitas (2011, p. 3), “[...] os alunos devem formar conceitos e com eles operar mentalmente (procedimentos lógicos do pensamento), por meio do domínio de símbolos e instrumentos culturais socialmente disponíveis e que na disciplina estudada encontram-se na forma de objetos de aprendizagem (conteúdos).”

Neste contexto, a autora complementa na (p. 75), o pensamento teórico é o conteúdo da atividade de aprendizagem e este caracteriza o conhecimento científico. Conforme escreve ainda (p. 76), “o aluno aprende realmente um objeto quando aprende também as ações mentais ligadas ao objeto, os modos mentais de proceder [...], de agir com ele por procedimentos lógicos de pensamento”.

Neste processo, segundo Vygotsky, os signos, na linguagem matemática representados pelas palavras e símbolos, constituem-se como elementos fundamentais de construção da relação do homem com o mundo. O conhecimento elaborado histórico-culturalmente, tanto por interações quanto por correlações de forças sociais é, nessa perspectiva, resultado de uma meta-operação que designa o sentido dos signos.

3. CONCEPÇÕES COTIDIANAS E CONCEPÇÕES CIENTÍFICAS

Dentre as funcionalidades psicológicas superiores enfatiza-se a elaboração conceitual, que pode ser compreendida como a aptidão que o homem criou para pensar, analisar e generalizar situações das mais diversas vividas cotidianamente. Para Vygotsky, os conceitos cotidianos e de senso comum não incidem sobre o desenvolvimento psíquico da mesma maneira que os conceitos científicos. Para o autor a aprendizagem da criança inicia antes da aprendizagem escolar e nunca parte do zero.

As funções psíquicas superiores não são inatas, nem acompanham a evolução física da criança. Para esta visão vygotskyana, Rego (2008, p.71) destaca que:

O desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com outros indivíduos da sua espécie [...] nesta perspectiva, é o aprendizado que possibilita e movimenta o processo de desenvolvimento.

A escola tem papel fundamental na formação dos conceitos de crianças, jovens e adultos, pois a intervenção pedagógica causa avanços que não acontecem espontaneamente. Rego (2008) cita um exemplo do avanço escolar que os conhecimentos espontâneos adquirem, tornando-se, assim, científicos, sem negar os anteriores:

[...] a partir do seu cotidiano, a criança pode construir o conceito gato. Esta palavra resume e generaliza as características deste animal (não importa o tamanho, a raça, a cor, etc.) e o distingue de outras categorias tal como livro, estante, pássaro. Os conceitos científicos se relacionam àqueles eventos não diretamente acessíveis à observação ou a ação imediata da criança: são conhecimentos sistematizados, adquiridos nas interações escolares. Por exemplo, na escola o conceito gato pode ser ampliado e tornar-se ainda mais abstrato e abrangente. Será incluído num sistema conceitual de abstrações, graduais, com diferentes graus de generalizações: gato, mamífero, vertebrado, animal, ser vivo constituem uma sequência de palavras que, partindo do objeto concreto gato adquirem cada vez mais abrangência e complexidade (REGO, 2008, p.77).

A autora enfatiza que os conceitos científicos e espontâneos estão intimamente relacionados e se influenciam mutuamente, pois fazem parte, na verdade, de um único processo, o desenvolvimento da formação de conceitos (aquisição de sentido por meio da palavra). Para Vygotsky (1998, p. 131), “Numa criança em idade escolar, inicialmente a ação predomina sobre o significado [...]”.

Segundo Vygotsky (2001), é desde a mais tenra idade que a criança pensa por complexos. Trata-se de um pensamento difuso que é estabelecido através de relações associativas do sujeito para com o objeto. Através dele uma mesma palavra pode apresentar significados distintos e até mesmo opostos. A elaboração de um conceito não ocorre naturalmente pela fala. Passa pela nomeação dos objetos, a qual perpassa pela riqueza do mundo social onde o aluno está inserido. O grau de generalização vai se ampliando pelos contextos vividos.

Assim, a palavra ‘frangueiro’, por exemplo, pode estar para a criança associada à venda de frangos e ao mesmo tempo para um adulto seu significado pode estar relacionado a um jogo de futebol. Em síntese, são as interações com o grupo que orientam a palavra dando-lhe significação. Este tipo de pensamento oriundo de falas sociais, constituídas nas e pelas interações dialógicas, caracteriza um pseudoconceitos. Alunos e professores se entendem no ato educativo, pela interlocução, ao expressarem palavras que representam geralmente pensamentos por complexos.

De acordo com Vygotsky (2001), as palavras são construções históricas, cujo significado não é abstrato nem eterno, varia conforme variam as relações que o homem estabelece entre seus semelhantes e com a realidade. Usamos as palavras para designar e representar objetos. Conseguimos abstrair e generalizar suas características. A palavra ‘coelho’, por exemplo, designa qualquer tipo de coelho: Branco, pardo, selvagem, doméstico, grande, pequeno, da índia, etc.

A função de generalização possibilita a comunicação entre os sujeitos. Ao falar com alguém costumamos fazer referência ao objeto, “um relógio”, por exemplo, que compramos para a namorada. Nosso interlocutor, mesmo não fazendo a mesma imagem que nós fazemos do relógio em questão, [nós podemos estar imaginando um relógio quadrado e ele um oval, ou ainda, nós um de pulso e ele um de parede], o entendimento ocorre e ele é capaz de imaginá-lo, pois sua característica essencial se mantém preservada.

Essa capacidade extraordinária que o ser humano tem de generalizar e abstrair nos liberta dos limites da experiência concreta. Não precisamos estar em contato direto com o objeto para nos comunicarmos sobre ele. Uma vez que o objeto esteja generalizado, o aluno é capaz de estabelecer relações sobre ele, falar sobre o relógio do exemplo anterior, sem necessariamente precisar estar em contato direto com ele. No entanto, muitas vezes, uma certa aprendizagem é necessária para que o desenvolvimento mental aconteça, isto é, o pensamento buscado se constitua.

O pensamento generalizante acontece na medida em que uma determinada palavra designa um objeto e permite que sua compreensão aconteça sem a sua presença física, mas, isso se dá numa relação complexa e aos saltos. A linguagem, neste caso, fornece os conceitos e as formas de compreensão entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Segundo Vygotsky (2001, p. 399), “A palavra lembra o seu significado da mesma forma que o casaco de um homem conhecido lembra esse homem ou o aspecto externo de um edifício lembra os seus moradores”.

Para compreender o desenvolvimento e a apropriação de um conceito algébrico na visão de Vygotsky, precisa-se entender que o sentido da palavra e dos símbolos evolui e se transforma ao longo do desenvolvimento da vida do aluno. À medida que o aluno vive e convive com novas experiências matemáticas, novos sentidos são incorporados. A palavra e os símbolos ficam enriquecidos a cada momento com significações mais densas.

De acordo com Vygotsky (2001), a cada experiência do aluno, evolui o significado da palavra e, por conseguinte, o desenvolvimento conceitual que ele estabelece com a realidade. De forma gradual, este vai compreendendo determinados atributos de objetos, de outros seres, ou mesmo de ações, caminhando em direção às abstrações e generalizações cada vez mais complexas.

Os conceitos científicos e cotidianos fazem leituras distintas do mundo. Possuídos somente dos conceitos cotidianos, o indivíduo vê apenas a realidade instantânea. Com a adequação dos conceitos científicos, o homem indica o mundo, entende a dinamicidade dos feitos humanos numa visão não apenas retrospectiva, mas também prospectiva.

O referencial histórico-cultural, enunciado neste artigo, auxilia no entendimento de questões

relacionadas ao ensino de matemática e a importância da fase escolar para a constituição dos conceitos científicos. Para Vygotsky, a instrução escolar é uma dimensão necessária no processo de desenvolvimento intelectual dos sujeitos.

Essa perspectiva estabelece pelo viés da linguagem uma maior ligação da matemática com a vida real, tendo como pressuposto ser o aluno agente de sua própria aprendizagem, estabelecendo relações entre o aprendido e o meio em que vive. Ao refletir sobre a possibilidade de constituição do pensamento algébrico, pela produção de significados sobre situações-problema, enfatiza a necessidade de o professor introduzir os meios [conceitos] durante a execução da tarefa e que estes são próprios do conhecimento algébrico histórico.

Embora Vygotsky não tenha realizado em seus estudos experimentos específicos sobre a formação dos conceitos matemáticos e algébricos, ele sugeriu que tais experimentos fossem realizados. Referiu-se à relação entre aritmética e álgebra para dizer que a álgebra leva a um desenvolvimento superior das funções psicológicas, servindo, para uma consciência maior da aritmética.

Buscamos apoio nas proposições vygotskianas para um entendimento do que acontece no estudo relativo à matemática e à álgebra, o que pode ser feito também para qualquer outra área do conhecimento. A importância de seus estudos para a aprendizagem sistemática induz o desenvolvimento e permite uma consciência mais generalizante.

A validade de seus estudos para o campo da matemática consiste em aceitar seus princípios e validá-los. Neste sentido, ressaltamos que é a apropriação dos significados pela internalização que permite o pensamento algébrico e é pelo desenvolvimento das funções psicológicas que se permite o pensamento generalizante. Para trabalhar a matemática na perspectiva de Vygotsky, parte-se da generalização – introdução do conceito, que pode ser feito por uma palavra, situação-problema ou pelo uso de um material concreto. A significação da palavra ou da situação-problema permite o conceito generalizante.

4. A APRENDIZAGEM INTERATIVO-DIALÓGICA DA MATEMÁTICA NA ZONA DE DESENVOLVIMENTO

PROXIMAL

Como já analisamos, segundo Vygotsky, o desenvolvimento intelectual de um aluno não pode ser determinado apenas pelo que ele consegue produzir de forma independente, como ocorre costumeiramente nas escolas. O autor considera de fundamental importância para o aprendizado as realizações do aluno, com a ajuda de outros e considera que a formação de conceitos é um processo, não um resultado da transmissão de palavras ou definições que expressam a generalização aí compreendida.

Nesta perspectiva, o que é zona de desenvolvimento proximal hoje, poderá se consolidar em nível de desenvolvimento real amanhã. Segundo Vygotsky (2001), a interação social e o uso da linguagem são decisivos no processo de desenvolvimento do ser humano. Em suas pesquisas, o autor identificou dois níveis de desenvolvimento que perpassam nossa vida, o real e o proximal.

Segundo o pesquisador, quando alguns alunos conseguem realizar atividades escolares, independentemente da ajuda de outros colegas ou do professor, esses agem no nível de desenvolvimento real. Esse nível caracteriza as capacidades intelectuais que o aluno já possui e mostra a capacidade atual de discernimento, sua destreza na resolução de problemas e atividades diversas sem a ajuda de outrem. O nível de desenvolvimento real mostra o estágio de amadurecimento das funções psicológicas superiores e reflete até onde ele já chegou pela intervenção das mães, dos outros familiares, amigos, meios tecnológicos e professores.

Para EIDT (2007), nos elementos mediadores, seja instrumento ou signo, há neles atividade e experiência humana acumulada.

[...] o domínio de conceitos cada vez mais complexos favorece o desenvolvimento da abstração e da generalização, leva à formação e ao aperfeiçoamento de operações lógicas e ao desenvolvimento da curiosidade e independência na apropriação do conhecimento (EIDT; DUARTE, 2007, p. 56).

Os alunos possuem potencialidades, maiores ou menores de desenvolvimentos próximos. Nas escolas ainda se supervalorizam as atividades que os alunos conseguem resolver

individualmente em detrimento das que eles conseguem realizar coletivamente. Vygotsky (2001) concebe, em sua teoria, importância significativa para as atividades que os alunos não conseguem executar sozinhos, porém, nas quais agem com desenvoltura e competência quando interagem sob a orientação de um professor ou de colegas mais capazes da classe. Em sua linha teórica, esses alunos atuam, assim, no nível de desenvolvimento potencial ou proximal, pois ainda necessitam da intervenção pedagógica para resolver suas tarefas.

Ao ressaltar a importância da interação na aprendizagem em relação ao processo de criação da zona de desenvolvimento proximal, Rego afirma que “o aprendizado é o responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal, na medida em que, em interação com outras pessoas, a criança é capaz de colocar em movimento vários processos de desenvolvimento que, sem a ajuda externa seriam impossíveis de ocorrer” (2002, p.74).

Vygotsky (2001) ressalta que não são todos os alunos que conseguem realizar determinadas tarefas sozinhos ou sem a ajuda de outros. No entanto, credita para o ensino relevante importância para os processos de aprendizagem em formação continuada. Para o autor a aprendizagem induz o desenvolvimento, possibilitando a criação de zonas de desenvolvimento proximal, caracterizadas pela distância entre a solução de problemas que o aluno poderia resolver sem a assistência de outrem, ou seja, resolver sozinho, e o que ele é capaz de fazer com uma intervenção desse tipo. Essa zona é diferente de um aluno para outro e reflete as potencialidades que ele tem para aprender em um determinado momento. Representa, assim por se dizer, uma região de sensibilidade à instrução e revela, pelas interações, o potencial do aluno.

Assim, a distância existente entre aquilo que o aluno consegue realizar de forma autônoma – nível de desenvolvimento real, e o que ele só faz com a colaboração de outros – nível de desenvolvimento potencial, caracteriza a zona de desenvolvimento proximal. Ainda em relação ao desenvolvimento potencial, neste nível “a criança realiza tarefas e soluciona problemas através do diálogo, da colaboração, da imitação, da experiência compartilhada e das pistas que lhe são fornecidas” (Rego, 2002, p.73).

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que não amadureceram, que estão em processo de maturação e que amadureceram continuada, presentes momentaneamente em estado embrionário. Para Rego:

O conceito de zona de desenvolvimento proximal é de extrema importância para as pesquisas do desenvolvimento infantil e para o plano educacional, justamente porque permite a compreensão da dinâmica interna do desenvolvimento individual. Através da consideração da zona de desenvolvimento proximal, é possível verificar não somente os ciclos já completados, como também os que estão em via de formação, o que permite o delineamento da competência da criança e de suas futuras conquistas, assim como a elaboração de estratégias pedagógicas que a auxiliem nesse processo (2002, p.74).

Quanto mais o professor de matemática atuar na zona de desenvolvimento proximal, maior será o avanço intelectual atingido pelo aluno. Vale salientar também que na zona de desenvolvimento proximal, o aluno, ao atuar com parceiros, está propenso a realizar mais atividades do que realizaria sozinho. Pode-se assim perceber através da participação e realização de atividades, quais as funções que já estão maduras no aluno e as que estão em processo de maturação.

De acordo com Oliveira (1998, p. 60), esse momento refere-se

[...] ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. A zona de desenvolvimento proximal é, pois, um domínio psicológico em constante transformação: aquilo que uma criança é capaz de fazer com a ajuda de alguém hoje, ela conseguirá fazer sozinha amanhã. É como se o processo de desenvolvimento progredisse mais lentamente que o processo de aprendizado; o aprendizado desperta processos de desenvolvimento que, aos poucos, vão tornar-se parte das funções psicológicas consolidadas do indivíduo.

Na resolução de problemas de matemática, percebe-se, em geral, que a solução individual se torna, senão impossível, pelo menos difícil. Nesse caso, é importante que o professor propicie um trabalho na zona de desenvolvimento proximal, através do qual, dicas e pistas podem auxiliar os alunos na busca de caminhos que lhes possibilitem chegar à solução com certo desembaraço. Nesta dinâmica os alunos aprendem com seus colegas no estabelecimento de relações dialógicas, atingindo níveis que podem dispensar momentaneamente a intervenção

docente.

Para Rego:

O aprendizado é o responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal, na medida em que, em interação com outras pessoas, a criança é capaz de colocar em movimento vários processos de desenvolvimento que, sem a ajuda externa, seriam impossíveis de ocorrer (2002, p.74).

Cremos que no princípio deste século, grande parte de nossas escolas ainda privilegia o nível de desenvolvimento real dos alunos. Considerável parte do professorado ainda não aceita discutir as questões de provas, por exemplo, com os alunos, após sua realização. Talvez se aceitassem a ideia de discutir essas questões com a classe, permitindo o confronto de diferentes ideias, seria possível, pela linguagem, a internalização dos significados transacionados para os conceitos.

As avaliações realizadas nas escolas, ainda levam em conta, muito mais o resultado final do que o processo. Não interessa saber como o aluno chegou às respostas, ou então, porque não conseguiu chegar a elas. De forma análoga, questões não respondidas poderiam ter sido respondidas, caso houvesse a intervenção do professor ou de colegas mais experientes da sala.

Assim, a avaliação no contexto de uma aprendizagem fundamentada nos pressupostos de Vygotsky (2001) transcorre durante o próprio procedimento de trabalho dos alunos, na rotina da sala de aula, em discussões coletivas e na realização das atividades individuais ou em grupos. É nessas eventualidades que o professor pode ver se os alunos estão se aproximando dos conceitos e habilidades que são considerados importantes. Vale lembrar que em suas pesquisas Vygotsky (1998, p. 132) constatou que “[...] o comportamento humano passa a depender de operações baseadas em significações [...]”.

Uma aprendizagem interativo-dialógica da matemática, balizada nos pressupostos da zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky, é uma abordagem que busca, pela mediação linguística, a oportunidade de se refletir sobre todas as questões abordadas na sala de aula, numa busca contínua pelas respostas positivas, mais significativas. Em última instância, o

que está em jogo é a oportunidade que todos têm de desenvolver suas potencialidades. Importa mais a relação entre os pontos de partida e chegada, ao invés da ênfase centrada no ponto de chegada do aluno, embora este também seja importante. Para Rego (2002, p.104):

Isto quer dizer que as atividades desenvolvidas e os conceitos aprendidos na escola (que Vygotsky chama científicos) introduzem novos modos de operação intelectual: abstrações e generalizações mais amplas acerca da realidade (que por sua vez transformam o modo de utilização da linguagem). Como consequência, na medida em que a criança expande seus conhecimentos, modifica sua relação com o mundo.

Com Vygotsky, poderíamos afirmar que a boa aprendizagem do aluno não é somente aquela em que este consegue produzir independentemente. Sua produção, mesmo feita com o auxílio de outros colegas, pode nos revelar seu desenvolvimento proximal e mostrar aspectos, noções e conceitos já internalizados. O simples acerto de uma questão, por exemplo, nem sempre nos mostra o nível de conhecimento potencial do aluno. O resultado muito bem pode significar um acerto obtido mecanicamente. Intervindo no processo, provocando, estimulando ou apoiando o aluno nos momentos de dificuldade, o professor pode, intersubjetivamente, propiciar uma aproximação entre a aprendizagem matemática e o desenvolvimento mental desse aluno.

Um aluno ativo e interativo tem necessidades de se relacionar com o espaço, as formas, problematizando, criando e recriando a realidade. De acordo com Oliveira (1998, p. 61):

[...] a zona de desenvolvimento proximal, estabelece forte ligação entre o processo de desenvolvimento e a relação do indivíduo com seu ambiente sociocultural e com sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie. É na zona de desenvolvimento proximal que a interferência de outros indivíduos é mais transformadora.

Vygotsky (2001) leva em consideração a importância da mediação social na aprendizagem discente. Para o autor, entre o sujeito e o objeto existe outro sujeito com o qual pela interação acontece a compreensão. O papel docente, nesta perspectiva, torna-se essencial

para consolidar a aprendizagem, pois lhe cabe desvelar os significados que precisam ser negociados, transacionados. O seguinte esquema mostra como ocorre o processo de significação entre sujeito e objeto na e pela interação com o outro.

Figura 1: Mostra esquematicamente como ocorre a aprendizagem discente, ou seja, entre o sujeito (S) e o objeto (O), existe outro sujeito, representado pelo professor mediador (M), ou eventualmente por um aluno mais experiente da classe.

Fonte: Autores.

Lorenzato (2008, p. 32) esclarece que a aprendizagem matemática não se dá linearmente, por etapas, mas os conhecimentos matemáticos “(...) interpõem-se e integram-se, não vai e vem contínuo e pleno de inter-relacionamentos e, assim, um vai esclarecendo e apoiando o outro na elaboração dos conceitos.”

Nessa perspectiva, pode-se dar também à matemática uma abordagem histórico-cultural, inserindo-a num contexto mais amplo de ações humanas. Destaca-se sua história, suas múltiplas relações com outras áreas do conhecimento e sua forte presença nas diversas atividades desenvolvidas pelas pessoas cotidianamente. Ensinar nessa dimensão é ter claro que a matemática representa uma ponte entre a sala de aula e o universo circundante, é perceber seu prestígio social e sua presença nos currículos, significando suas culturas próprias.

É ter sensibilidade para notar que pais e mães fazem questão que seus filhos aprendam desde muito cedo. É compreender a importância de suas origens, histórias e aplicações, que acompanham a evolução do ser humano desde os primórdios dos tempos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Que a partir desta reflexão, a prática pedagógica em sala de aula possa ser reorientada para o desenvolvimento da plena cidadania dos alunos, especialmente no que se refere a um trabalho pedagógico que objetive a efetiva formação e constituição dos conceitos.

Que educadores possam perceber que as formas de pensamento e de expressão geram e propiciam, pela significação da linguagem, encontros culturais que enriquecem o processo ensino-aprendizagem. E que esses encontros podem responder às inquietações que emergem de diferentes setores da sociedade e, em particular, do setor educacional.

Consideramos importante que a escola reflita com seus professores sobre a possibilidade de atuar na zona de desenvolvimento proximal de seus alunos, desenvolvendo, pelo processo dialético, atividades de ensino que possibilitem avanços na educação.

De acordo com Oliveira (1998), a implementação de práticas educativas nas atividades de ensino pode, numa atuação conjunta, interferir na zona de desenvolvimento proximal. Nesse sentido, podem ocorrer aprendizados recíprocos, no qual o professor, como interlocutor intencional e explícito, assume papel fundamental por orientar, estimular e introduzir os instrumentos culturais para a compreensão dos alunos.

Entendemos que um trabalho centrado na zona de desenvolvimento proximal propicia a localização das dificuldades de aprendizagem e auxilia na sua superação através de intervenções, questionamentos, complementação de informações, na busca de caminhos que levem à aprendizagem. Em razão disso cabe aos educadores avaliar seus procedimentos, que por vezes dificultam a (re)construção da aprendizagem, do conhecimento e da cultura, a fim de cumprirem seu papel de coadjuvantes no processo de significação da linguagem

Nada é mais motivador do que o aluno se sentir capaz de fazer de forma autônoma e independente o que ontem só conseguia realizar com a ajuda de outrem. Um trabalho pedagógico que possibilite uma aprendizagem significativa e uma avaliação formativa pode ser facilitada ao se atuar na zona de desenvolvimento proximal dos alunos.

Trabalhar nessa dimensão pode fazer com que o aluno deseje aprender e esteja disposto a

participar no processo ensino-aprendizagem, sem medo de ser discriminado. Então, cremos ser oportuno questionarmos o fazer as mesmas coisas de sempre e começarmos a colocar essas reflexões em prática, em prol da constituição de uma escola inclusiva, significativa e formativa. O desafio é construir na escola espaços de felicidade e liberdade com responsabilidade em que todos participem, aprendam e desenvolvam suas potencialidades.

Acreditamos que propor para o ato educativo a resolução de situações-problema torna-se uma metodologia muito eficaz para a formação de conceitos. Neste processo a linguagem, o outro, a palavra são elementos fundamentais para que ocorra a significação dos conceitos e a consequente construção de conhecimentos. Segundo Lins (1994), o aprendente precisa enunciar, falar sobre o texto. Para o autor, tanto a formação de um conceito quanto o desenvolvimento de um pensamento matemático, são constituídos a partir da enunciação do texto.

Assim o aprendizado escolar desempenha um papel fundamental na elaboração e significação conceitual da criança, uma vez que ao trabalhar com conhecimentos sistematizados, científicos, a criança passa a pensar de forma complexa, tomando consciência de seus próprios processos mentais, evoluindo no seu desenvolvimento.

Para Vygotsky, a formação de conceitos é um tema de extrema importância para a vida de forma geral e educação de forma particular, pois integra e sintetiza suas principais teses acerca do desenvolvimento humano: as relações entre pensamento e linguagem, o papel mediador da cultura na constituição do modo de funcionamento psicológico do indivíduo e o processo de internalização de conhecimentos e significados elaborados socialmente.

A função de generalização garante a comunicação entre pessoas. O emprego dos signos marca o momento em que o sujeito se liberta de seus limites orgânicos e avança na construção simbólica da realidade. Neste sentido o estudo bibliográfico, dentre outros aspectos, revela a importância da presença da mediação no decorrer de todo o processo de escolarização de crianças, jovens e adultos, sobretudo, no que diz respeito ao desenvolvimento dos processos psicológicos superiores (memória, atenção, aprendizagem etc.) e ao trabalho docente centrado na zona de desenvolvimento proximal.

Compartilhamos com Lins (1994), Lins e Gimenez (1997) e Vygotsky (2001), que é na e pela

interação com o outro que o conhecimento aflora e se constitui pela linguagem. Estas perspectivas abrem possibilidades permanentes para reflexões e aprofundamentos sobre o tema aqui abordado.

Esperamos que, nesta breve reflexão sobre a formação dos conceitos na perspectiva histórico-cultural, tenhamos dado nossa contribuição aos interessados no tema. Educação é caminhada e de acordo com Freire (1987), ao caminhar o homem se renova sempre e por inteiro.

Desta forma e na crença de que a formação dos conceitos ocorre dentro de um processo, a reflexão não se conclui, necessita continuamente do confronto com o outro, com a sala de aula e da discussão permanente entre os educadores para renovar-se sempre.

REFERÊNCIAS

EIDT, N. M.; DUARTE N. Contribuições da teoria da atividade para o debate sobre a natureza da atividade de ensino escolar. *Psic. da Ed.*, São Paulo, 24, p. 51-72. 2007.

FARIAS, S. A.; BORTOLANZA, A. M. E. O papel da linguagem escrita nos processos de ensino e aprendizagem: um estudo teórico. *Educação & Linguagem*, v. 18, n. 2, p. 63-85, 2015.

FREIRE, P. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. 18.ed. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1987.

FREITAS, R. A. M. M. Aprendizagem e formação de conceitos na teoria de Vasili Davydov. In: LIBÂNEO, J. C. *et. al.* Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança. Diferentes olhares para a Didática. Goiânia: CEPED/PUCGO, 2011. p. 71-84.

FONTANA, R. A. C. Mediação pedagógica na sala de aula. Campinas: Autores Associados, 1996. 175 p.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI. Campinas: Papirus, 1997. 176 p.

LINS, R. C. O modelo teórico dos campos semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. *Dynamis*, Blumenau, v.1, n. 7, p. 29-39, abr./jun, 1994.

LORENZATO, S. Educação infantil e percepção matemática. 2. ed. Rev. Ampl. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

MARQUES, M. O. Escrever é preciso: o princípio da pesquisa. 4.ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2001. 163 p.

OLIVEIRA, M. K. de. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico. 4.ed. São Paulo: Scipione, 1998. 111 p.

PINHEIRO, R. C.; ROSA, M. Uma perspectiva etnomatemática para o processo de ensino e aprendizagem de alunos Surdos. *RPEM*, v. 5, n. 9, p. 56-83, 2016.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 19ª ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2008.

VYGOTSKY, L. S. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 14 ed., 2002. – (Educação e conhecimento).

_____. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191 p.

_____. A construção do pensamento e da linguagem. Tradução: Paulo Bezerra, São Paulo, Martins Fontes, 2001, 496p.

APÊNDICE – REFERÊNCIA DE NOTA DE RODAPÉ

9. Conceitos científicos, segundo a perspectiva de Vygotsky (2001), correspondem a um corpo de noções sistematizadas que integram o complexo processo de organização de toda a atividade humana.

8. Dialética, neste trabalho, expressa a arte de buscar pelo diálogo, por meio da

argumentação e contra-argumentação a ampliação de ideias e conceitos envolvidos na discussão. Na análise de fatos e situações-problema que permitem o desenvolvimento do pensamento, professor e aluno têm igual participação dialógica, estando um sempre à escuta do outro, (re)construindo juntos suas aprendizagens.

^[1] Mestrado em Educação nas Ciências – Matemática. UNIJUI: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, RS. Início: 2.001. Conclusão: 2.003. Especialização: Ensino de Ciências. FAFIG: Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava. Início: 1.987. Término: 1.988. Graduação em Matemática. UPF: Universidade de Passo Fundo, RS. Início: 1.984. Conclusão: 1.987. Graduação em Ciências 1º Grau. FACIP: Faculdade de Ciências e Pedagogia de Lages, SC. Início: 1.981. Conclusão: 1.984.

^[2] Mestrando em Desenvolvimento Rural Sustentável, UNIOESTE: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2020. Especialista em Matemática e Física, UNIPAR, Conclusão em 2010, Graduação em Matemática com ênfase em Física, UNIPAR, conclusão em 2007.

^[3] Graduanda em Agronomia – UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Graduanda de Administração – Unip – Universidade Paulista

^[4] Especialista Em Educação Matemática E Especialista Em Física Educacional.

^[5] Pós-Doutor Em Ciências Ambientais.

^[6] Especialização em Ensino de Ciências Exatas – Matemática, Física e Química. UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Início: 1.997. Término: 1.988. (360h). Graduação: Ciências – Licenciatura Plena – Habilitação Matemática. UNIJUI: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, RS. Início: 1.990. Conclusão: 1.992. Graduação: Ciências – Licenciatura de 1º. Grau. UNIJUI: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, RS. Início: 1.986. Conclusão: 1.989.

Enviado: Agosto, 2020.

Aprovado: Junho, 2021.