

A MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO NA EDUCAÇÃO HUMANIZADORA

Isabele Conceição Almeida ¹

Luciane Nunes Ribeiro ²

RESUMO

Ao propor uma reflexão sobre o ensino de Matemática, é fundamental ter claro as relações existentes entre o conhecimento historicamente construído e a Matemática como saber difundido pela escola. Não se pode conceber a Matemática como uma construção teórica, sem qualquer relação com a prática social. A partir disso, a seguinte pesquisa tem como foco principal o processo de humanização através do ensino de Matemática, e discutir como a Teoria Histórico-Cultural pode auxiliar na apropriação de conceitos historicamente construídos, especificamente na Álgebra. A pesquisa foi realizada com aplicação de atividades organizadas pelo Clube de Matemática voltada para alunos do 5º ano em uma escola da rede municipal situada na cidade de Anápolis - GO. O que pudemos observar é que as atividades baseadas nas SDA (Situações Desencadeadoras de Aprendizagem) e na AOE (Atividades Orientadoras de Ensino) são de fato, um modelo de organização de ensino que aponta caminhos para uma transformação do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Álgebra; Aprendizagem Matemática; Processo de Humanização; Teoria Histórico-Cultural.

1 EDUCAÇÃO COMO ATIVIDADE HUMANA

Na Teoria Histórico-Cultural o ser humano é visto como resultado de toda cultura histórica criada socialmente. Ao criar e desenvolver essa cultura, o ser humano aprimorou não só aspectos relacionados a objetos e ferramentas, mas principalmente as capacidades intelectuais.

Ao criar a cultura humana – os objetos, os instrumentos, a ciência, os valores, os hábitos e costumes, a lógica, as linguagens –, criamos nossa humanidade, ou seja, o conjunto das características e das qualidades humanas expressas

¹ Universidade Estadual de Goiás. E-mail: isabele_calmeida@hotmail.com

² Universidade Estadual de Goiás. E-mail: luciane_nr@hotmail.com

pelas habilidades, capacidades e aptidões que foram se formando ao longo da história por meio da própria atividade humana. (MELLO, 2007, p. 86)

As características culturais humanas não são transmitidas como um fator biológico, e sim como objeto externo, ou seja, cada nova geração nasce cercada de objetos culturais construídos social e historicamente, e para compreender tais objetos de acordo com as suas funções sociais é necessário apropriar-se da cultura humana. Essa apropriação ocorre através de uma mediação de uma geração mais experiente e realizada de forma intencional. Apenas nas interações sociais é que serão internalizadas as características propriamente humanas (fala, consciência, personalidade). Esse processo – denominado processo de humanização – é, portanto, um processo de educação (LEONTIEV, 1978).

Todas as atividades humanas são voltadas para um objetivo. Seguindo essa perspectiva, o ensino é uma forma de organizar a transmissão e assimilação dos saberes desenvolvidos historicamente, cujo objetivo principal é de atender a necessidade de conhecimento, de modo que seja significativo no processo de humanização. Pensando na necessidade de conhecimento na educação infantil, é possível dizer que ao se apropriar do conhecimento matemático, a criança entra em contato com os produtos culturais e se apropria das ferramentas necessárias para agir de forma semelhante diante de problemas cotidianos, no quais as ferramentas possam ser indicadas para atuar e intervir no meio cultural.

Com base na perspectiva Histórico-Cultural, o processo educativo que será responsável por oferecer as condições necessárias para potencializar ao máximo o desenvolvimento humano de novas gerações. Dessa forma, para obter uma aprendizagem significativa é fundamental ter conhecimento das condições adequadas, e organizar o processo educativo com a intensão de gerar a apropriação de características humanas.

Segundo Moura (2010), é na escola, como ambiente responsável pelo desenvolvimento dos saberes científicos, que a consciência humana vai deixar de compreender apenas aquilo que está no seu cotidiano para ampliar os conhecimentos teóricos. Em suma, pela mediação da escola, dá-se a passagem do saber espontâneo ao saber sistematizado, da cultura popular à cultura erudita (SAVIANI, 1991, p. 29).

Leontiev (1978) buscava esclarecer que a partir do desenvolvimento relações objetivas a consciência se forma, ou seja, através da atividade humana. Compreender a atividade é fundamental para compreender como se dá a formação da consciência

humana, pois à medida que o homem constitui a capacidade de reflexão, ele se coloca em constante atividade, formando e modificando a consciência.

Os elementos estruturantes da atividade são: necessidade, motivo, ação e operação. O motivo é regido por uma necessidade, que mobiliza as ações, as quais estão subordinadas a objetivos e dependem das condições para a sua realização por meio das operações, que nada mais são que os modos de realização da ação. (MOURA, 2009, p. 100)

Dessa forma a teoria da atividade é fundamental na educação, possibilitando a apropriação de conhecimentos historicamente produzidos e potencializando o desenvolvimento dos envolvidos. No ensino da Matemática esta perspectiva tem papel fundamental na organização dos saberes da disciplina, de forma que os alunos possam apropriar dos conceitos teóricos.

Da perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, a escola tem papel fundamental, tanto no desenvolvimento das funções psíquicas superiores quanto na articulação de novos e velhos conhecimentos, isto é, na articulação entre conceitos cotidianos e conceitos científicos, por meio da mediação do professor, o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social, ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio. O desenvolvimento do trabalho na escola deve estar voltado para a intencionalidade de trazer, para sala de aula, conhecimentos adquiridos e interagir as experiências diversas. A construção do conhecimento é um processo coletivo que envolve aluno-professor-conteúdo. Para fomentar o desenvolvimento humano é necessário apropriar-se dos bens culturais tais como: a linguagem, a escrita, a aritmética, sendo uma forma de integrar o homem à sociedade em que vivem a partir de uma sistematização e a organização destes conceitos apreendidos com atividades adequadas que possibilitem a sua apropriação e podem ser trabalhados na escola. Para isso, faz-se necessário um ensino que potencialize a apropriação conceitual, de modo que não fique restrita ao verbalismo sem significação.

2 ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

Para que o aluno possa desenvolver-se e adquirir conhecimento teórico é necessário estar atento à organização do ensino e à realização de atividades de ensino que podem desencadear situações de aprendizagem. Segundo Davidov, para construir e transformar um objeto na consciência é essencial partir de conceitos gerais, adquirindo a sua origem e natureza, e posteriormente das particularidades. Em outras palavras, deve-

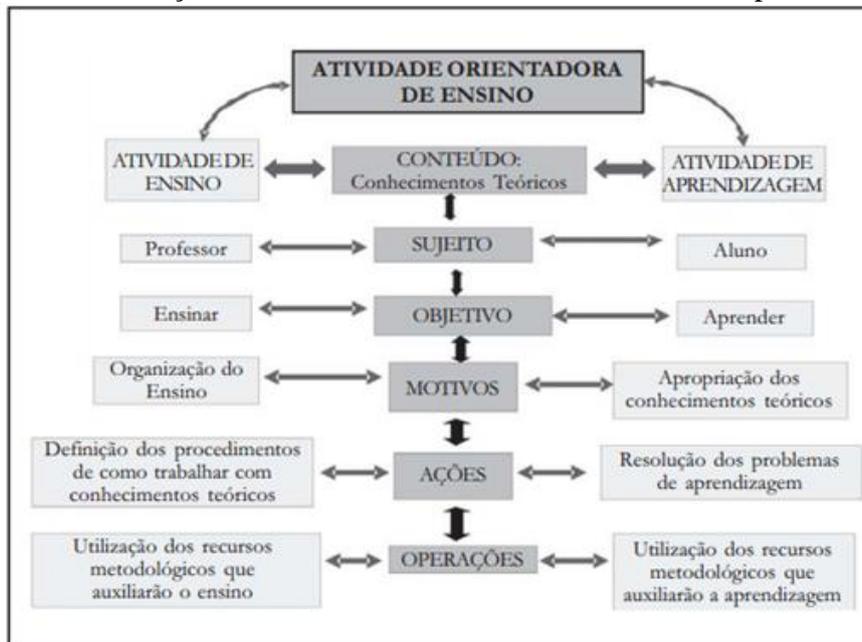
se partir do conceito abstrato transformando o objeto mentalmente, para em seguida reproduzir a natureza desses conceitos representados de forma concreta colocando o sujeito em atividade de aprendizagem.

A atividade de ensino é concretizada por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA), que tem como objetivo colocar o pensamento dos sujeitos em ação, utilizando situações problemas que sejam relevantes (MOURA, 2010). Dessa maneira, as SDA são pautadas pelo princípio organizativo das Atividades Orientadoras de Ensino (AOE), concebida por Moura:

A AOE mantém a estrutura de atividade proposta por Leontiev ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propõe ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar. (MOURA, 2010b, p. 217)

Desse modo, a AOE expressa a unidade entre o ensino e aprendizagem, ou seja, o processo educativo se constitui como atividade tanto para o professor como para o aluno. Logo, a atividade é compreendida como orientadora no sentido que é construída na relação professor-aluno. Os componentes da AOE (necessidades, motivos, ações e operações) é o que permite que ela seja mediadora das atividades do professor e do aluno, tal qual o motivo de ambas deve ser coincidente para que aconteçam.

Figura 1- AOE: relação entre atividade de ensino e atividade de aprendizagem



Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010

Segundo Moura (2010, p. 97), “[...], a AOE toma a dimensão de mediação ao se constituir como modo de realização de ensino e de aprendizagem dos sujeitos que, ao agirem num espaço de aprendizagem, se modificam e, assim, também se constituirão sujeitos de qualidade nova”. A elaboração das SDA é pautada nas AOE em busca de situações que ocasionem a partilha de diferentes saberes e de significados de forma coletiva, mediados por um conteúdo (MOURA, 2010). “É atividade orientadora porque define os elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor” (MOURA, 2012, p. 155). Isto porque ao organizar o ensino, o professor não detém todo o processo educacional; por outro lado, ele permite aos alunos compartilharem significados sem o estabelecimento de um comportamento único.

A atividade orientadora de ensino parte da necessidade de ensinar, pautada em ações que definem o modo ou procedimento de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo, e elege instrumentos auxiliares de ensino, ou seja, aponta os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco, etc.). Os processos de análise e síntese ao longo da atividade são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende (MOURA, 2012, p. 155).

Nesta perspectiva, o professor é responsável por estabelecer os objetivos, conteúdos, ações e selecionar os instrumentos auxiliares no processo pedagógico (MOURA, 2012), mediante o estudo do lógico e do histórico dos conceitos a serem abordados. A reflexão é intrínseca a este processo, pois permite verificar se os objetivos estabelecidos foram alcançados. Essa reflexão é necessária, visto que o ato do professor de planejar uma SDA não garante que haverá a aprendizagem por parte dos alunos, considerando a complexidade e os diversos fatores pertinentes ao processo educativo.

3 ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

Ao refletir sobre os conteúdos do Ensino Fundamental, é possível notar que no currículo escolar a organização do ensino está posta de tal forma que o conhecimento aritmético é ensinado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, e posteriormente o conhecimento algébrico, a partir do sétimo ano do Ensino Fundamental.

Pensando nisso, surge a inquietação de apresentar aos alunos ainda nos anos iniciais, especificamente do quinto ano, atividades relacionadas ao conhecimento algébrico, organizadas de acordo com o movimento lógico-histórico da Álgebra de

forma que seja possível despertar a necessidade de aprendizagem. Tais atividades foram escolhidas a partir do Clube de Matemática, e têm como base as situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) de caráter lúdico.

O projeto Clube de Matemática foi criado por Moura em 1999, caracterizado como um espaço de aprendizagem voltado para estudantes inseridos nas instituições públicas de educação básica, e, concomitantemente, um ambiente para investigação na Educação Matemática. A organização do clube tem como premissa a ludicidade, como forma de envolver as crianças à apropriação do conhecimento matemático, e ações e reflexões coletivas, de modo a possibilitar o compartilhamento de ideias e de saberes. O Clube de Matemática é organizado, normalmente, em 3 módulos de 4 encontros cada, com temas que norteiam as atividades orientadoras de ensino realizadas com os alunos participantes, abrangendo qualquer uma das áreas de pesquisa da Matemática (Álgebra, Geometria, etc.). Essas atividades são arraigadas no caráter lúdico - jogos, brincadeiras, teatro, música, etc. - e no movimento lógico-histórico, com o objetivo de ampliar no aluno a capacidade de pensar matematicamente.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foram escolhidas cinco das doze atividades do Clube voltadas para a Álgebra. A escola escolhida para desenvolver a proposta é a Escola Municipal Afonsina Mendes do Carmo, situada na cidade de Anápolis – GO. Foram escolhidos 12 alunos para participar das atividades através de sorteio. Isso aconteceu, pois a quantidade de alunos interessados em participar era maior do que a quantidade estipulada na proposta. Os 12 alunos sorteados, todos da mesma turma do 5º ano tem entre 10 e 11 anos de idade, com exceção de um deles, com 14 anos que possui dificuldade de aprendizagem e não consegue acompanhar os demais da mesma faixa etária. Mesmo com essa diferença, não houve grande dificuldade no desenvolvimento das atividades.

Foram aplicadas cinco atividades realizadas todas em grupo, duas delas descritas a seguir, envolvendo brincadeiras e jogos e cada uma com um objetivo bastante específico, organizado de acordo com desenvolvimento do conhecimento algébrico historicamente construído.

Bolicho Matemático

Objetivo do Jogo: Almejamos, por meio dessa atividade, desenvolver a ideia de variável e de dependência entre duas grandezas.

Material Utilizado: Pinos (ou garrafas PET), bola e folhas de registro.

Metodologia: Nesta SDA, os alunos são convidados a jogar boliche, porém o cálculo da pontuação final deve ser realizado com uma metodologia distinta da tradicional. Os pinos do jogo são expostos no espaço de aprendizagem juntamente com a bola dos lances. Cada pino a ser derrubado vale um ponto por jogada. Esta SDA é dividida em duas etapas, contendo uma folha de registro para cada. No primeiro momento, são feitas três rodadas (do dobro, do triplo e do quádruplo), com quatro lançamentos para cada. Os jogadores dos grupos realizam um lance por rodada e escrevem no registro a pontuação obtida pelos membros de sua equipe. Após os lançamentos, os estudantes calculam os pontos totais de cada rodada do seu grupo, dependendo dos pinos derrubados e da rodada do jogo. Por fim, eles somam os pontos de cada rodada e verificam quem venceu o primeiro momento do jogo, levando em conta a maior pontuação final. No segundo momento é estipulada a pontuação final de 100 pontos a ser atingida ou aproximada pelas crianças. Os estudantes realizam as jogadas e anotam, na segunda folha de registro, a quantidade de pinos derrubados por cada jogador do grupo em que estavam inseridos. Esta etapa também é composta por três rodadas (dobro, triplo e quádruplo), porém elas não estão fixas como no primeiro registro, ficando a cargo dos alunos a nomeação das mesmas. No final de cada rodada, os estudantes realizam a soma dos pinos derrubados e, com o intuito de alcançar o valor de pontos estipulados, os participantes escolhem para cada uma das rodadas ou o dobro ou o triplo ou o quádruplo do valor, por meio de discussões coletivas em cada grupo. Vence o jogo o grupo que mais se aproximar dos 100 pontos.

Observações: Em relação ao primeiro momento, as crianças verbalizaram e discutiram como é calculada a pontuação de cada rodada, a influência da quantidade de pinos derrubados e do valor da rodada na pontuação final e, por fim, concluíram qual a rodada que apresenta maior chance de se fazer a maior pontuação. No segundo momento as crianças discutiram sobre as diferenças entre a primeira rodada e a segunda do Boliche Matemático, o que influenciou no jogo ao ter estipulada a pontuação final a ser atingida e como realizaram a escolha das rodadas para alcançar os 100 pontos. Enquanto um grupo manipulou os valores de forma a obter o maior número de pontos possíveis, o outro pensou na melhor forma de chegar nos 100 pontos sabendo que não era vantagem ter uma pontuação alta, e se distanciar do objetivo.

Figura 2 - Folha de registro do 2º momento

RODADA DO <u>Quintuplo</u>		RODADA DO <u>Dobro</u>		RODADA DO <u>Triple</u>	
Jogador 1	Pinos	Jogador 1	Pinos	Jogador 1	Pinos
<u>Pedro</u>	<u>5</u>	<u>Ana Paul</u>	<u>1</u>	<u>Kauom</u>	<u>04</u>
Jogador 2	Pinos	Jogador 2	Pinos	Jogador 2	Pinos
<u>Kauom</u>	<u>4</u>	<u>Pedro</u>	<u>3</u>	<u>Brellum</u>	<u>1</u>
Jogador 3	Pinos	Jogador 3	Pinos	Jogador 3	Pinos
<u>Brellum</u>	<u>0</u>	<u>Kauom</u>	<u>1</u>	<u>Ana Paul</u>	<u>0</u>
Jogador 4	Pinos	Jogador 4	Pinos	Jogador 4	Pinos
<u>Ana Paul</u>	<u>3</u>	<u>Brellum</u>	<u>2</u>	<u>Pedro</u>	<u>5</u>
Quantidade total de pinos		Quantidade total de pinos		Quantidade total de pinos	
<u>12</u>		<u>7</u>		<u>10</u>	
Pontos totais da rodada		Pontos totais da rodada		Pontos totais da rodada	
<u>60</u>		<u>14</u>		<u>30</u>	
Pontuação final do jogo: <u>104</u>		Pontuação final estipulada: 100 pontos			
Conclusões: <u>Quem tira maior pinos é que coloca</u> <u>o Quintuplo e o maior de pontos por o coloca</u> <u>Dobro e que tira maiores pinos é que coloca</u> <u>Triple.</u>					

Trilha das Leis

Objetivo do Jogo: O intuito é desenvolver a ideia de dependência entre as variáveis de uma função.

Material Utilizado: Um tabuleiro, dados, pinos, cartas com as funções escritas por extenso, e folhas de registros.

Regras: O número de casa a ser avançado no tabuleiro é determinado por meio do valor retirado no dado e da orientação na carta, devendo a criança relacionar ambos no jogo. As orientações nas cartas são do tipo: ande o dobro de casas que você tirou ou ande o número de casas que você tirou mais uma. Os alunos devem raciocinar na relação, relacionando-a ao número resultante do lançamento do dado, concluindo o número de casas a serem puladas. As crianças lançam o dado entre os pares para determinar quem começa o jogo e aquele que tirar o número maior inicia a partida, dando sequência ou aos colegas que estão no sentido horário ou anti-horário. Ao lançar o dado, cada jogador retira uma carta com uma orientação e a pronuncia em voz alta para que o restante do grupo possa ouvir e ajudar. As crianças, de forma colaborativa, realizam as operações determinadas nas cartas. O jogador que chegar ao fim do tabuleiro primeiro é o vencedor.

Observações: Durante a realização da atividade foi possível notar que os alunos têm dificuldade de realizar operações quanto a informação está na linguagem apresentada pelos cartões (dobro, triplo, quádruplo, etc).

Figura 3 - Folha de registro de um dos participantes

Número Sorteado nos Dados	Lei	Quantas casas andei ?
1	Andei o quádruplo de casas que você teve!	4
2	$2 + 2$	4
2	$2 + 1$	3
5	$5 \times 4 = 20 - 4 = 16$	16
4	andei o triplo	12
4	andei o quádruplo	13

Ainda assim, devido ao caráter lúdico da atividade, os alunos se dedicaram de forma que as dificuldades foram se diluindo ao longo do percurso. Quando todos concluíram o tabuleiro, os alunos foram questionados sobre a determinação do número de casas a serem avançadas no tabuleiro; a funcionalidade das cartas no jogo; a relação das cartas com o valor determinado pelo dado, ao estabelecer o número de casas a andar no tabuleiro, ressaltando a relação das operações com valores maiores ou menores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das SDA, buscamos investigar situações que promovessem a partilha de diferentes saberes e de significados de maneira coletiva, de modo a valorizar o trabalho colaborativo. A seleção do conteúdo foi fundamental, optando-se pela escolha do conhecimento algébrico, por ser essencial para o desenvolvimento psíquico das crianças (CEDRO, 2004), e por possibilitar aos sujeitos saltos significativos no processo de aprendizagem.

Durante a aplicação das atividades foi possível notar que as crianças se envolveram demonstrando bastante interesse, buscando trabalhar em equipe para que nenhum ficasse sem colocar suas sugestões em discussão no grupo. Alguns já realizavam os registros pensando em conceitos que ainda não haviam sido abordados, mostrando que além de compreender o que era proposto nos jogos, ainda era possível despertar nas crianças o raciocínio necessário para a construção do conhecimento.

As crianças que participaram das atividades foram capazes, ao fim do projeto, de mostrar indícios de que seu pensamento e suas estratégias no jogo não eram elaborados de forma isolada da atividade, em busca de proveito próprio. Pelo contrário, suas ideias iam de encontro à satisfação das necessidades produzidas no grupo durante cada encontro. Nesse ponto é de fundamental importância a intencionalidade de quem pretende desenvolver o trabalho colaborativo. Se apenas agrupássemos as crianças e deixasse que as mesmas se organizassem e fragmentassem as ações de forma isolada e independente uma da outra, não seriam obtidos resultados relevantes. Portanto, foi necessário mediar as atividades através de questionamentos que levassem as crianças a raciocinar de acordo com os desafios que eram propostos, estimular para que buscassem pensar em conjunto com os demais, e principalmente estar atento para que não perdessem o foco do objetivo principal, pois as brincadeiras os deixavam eufóricos. Logo é um desafio para o professor desenvolver esse tipo de atividade em sala de aula.

Para organizar o ensino de modo que incorpore o trabalho colaborativo como pano de fundo das atividades, deve haver a consciência de que a colaboração se faz mediante a colocação de uma necessidade coletiva, de modo que todos os sujeitos estejam envolvidos na superação dessa necessidade.

O que podemos observar é que as atividades são de fato, um modelo de organização de ensino que aponta caminhos para uma transformação do processo de ensino e aprendizagem. Não podemos afirmar que esse é um modelo pronto a ser seguido pelos docentes, pois cada sala de aula tem sua particularidade que deve ser levada em consideração pelo professor. Porém, tendo em seu planejamento as características do Clube, e embasado nas teorias apresentadas, a pesquisa nos revela que o professor pode modificar sua atividade transformando assim a atividade de estudo do aluno, entendendo ambas como uma unidade.

O professor deve ser visto e se ver como aquele que aprende continuamente. Deste ponto de vista, muda, também, da dimensão do ensino escolar representada pelo professor que quer ensinar e o aluno que quer aprender para o professor que quer ensinar e aprender e o aluno que quer aprender e ensinar. Essa mudança nos permite considerar a formação do professor como

sendo um contínuo, de modo que desta constituição tome parte o conjunto de fenômenos vivenciados e as ações empreendidas no sentido de entendê-los em busca de transformá-los em conteúdo de ensino (MOURA, 2000, p. 16-17).

O professor que se coloca em atividade de ensino apropria-se constantemente de conhecimentos teóricos, o que lhe permite organizar novas ações e refletir tudo aquilo que é realizado. Esse movimento torna possível o ato de aprender a ser professor, tornando suas ações significativas em relação à atividade pedagógica, a fim de concretizar um objetivo social: humanizar.

5 Referências

- CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O Clube de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- CEDRO, W. L. **Clube de Matemática: vivências, experiências e reflexões**. 1. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2015.
- CEDRO, W. L.; MOURA, M. O. Uma perspectiva histórico-cultural para o ensino de álgebra: o clube de matemática como espaço de aprendizagem. *Zetetiké*, v. 15, n. 27, jan./jun. 2007.
- DAVIDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. – Havana: Pueblo y Educación, 1982.
- LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do Psiquismo**. Lisboa: Livros horizontes, 1978.
- LUDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.
- MELLO, S. A. **Infância e humanização: algumas considerações na perspectiva histórico-cultural**. PERSPECTIVA, Florianópolis, v. 25, n. 1, 57-82, jan./jun. 2007.
- MOURA, M. O. (org.) **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.
- OLIVEIRA, Daniela Cristina de. **Indícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica por estudantes do Clube de Matemática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, 2014.
- SAVIANI, D. **Pedagogia histórico - crítica: Primeiras aproximações**. 2. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1991.
- VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícoce: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.