

Indícios da compreensão da necessidade de representação de uma linguagem algébrica simbólica nas crianças participantes do Clube de Matemática¹

Evidences of the understanding of the need for a symbolic algebraic language representation in the participating children of Mathematics Club

*Daniela Cristina de Oliveira – UEG²
Wellington Lima Cedro – UFG³*

RESUMO

Neste artigo apresentam-se algumas reflexões teóricas sobre o processo de ensino e aprendizagem de crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O Clube de Matemática, organizado de forma intencional para propiciar a aprendizagem dos sujeitos, surge como espaço de aprendizagem das crianças. O conhecimento algébrico é tomado como objeto de estudo dos estudantes, sendo contemplado em situações desencadeadoras de aprendizagem. A pesquisa se constituiu por meio de um experimento didático, realizado com crianças do quinto ano do Ensino Fundamental. Neste trabalho são analisados os indícios presentes nas manifestações orais e escritas dos sujeitos que demonstrem apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica. Para tanto, leva em conta o processo de compreensão da necessidade de representação de uma linguagem algébrica simbólica e a transição para sua generalização. De forma conclusiva, percebe-se que os estudantes demonstraram uma transformação no modo de agir e refletir sobre os nexos conceituais algébricos, bem como o início de um processo de generalização empírica pautado em movimentos regulares.

Palavras-chave: Atividade de ensino.

ABSTRACT

This article presents some theoretical reflections about the teaching and learning process of children from the initial years of Elementary School. The Mathematics Club emerges as a space for children's learning, organized in an intentional way to foster the learning of the subjects. The algebraic knowledge is taken as an object of student study, being contemplated in triggering learning situations. The research was constituted by a didactic experiment, realized with children of the fifth year of Elementary School. In this work, we analyze the existing evidences present in the oral and written manifestations of the subjects who demonstrate appropriation of the conceptual nexuses of symbolic algebra, going through a process of understanding the need of representation of a symbolic algebraic language and the transition to its generalization. We conclude that the students demonstrated a transformation in the way they act and reflect about the algebraic conceptual nexuses, demonstrating the beginning of a process of empirical generalization, based on regular movements.

Keywords: Teaching activity. Math club. Conceptual nexus of symbolic algebra. Cultural-Historical Theory.

¹ Fonte financiadora: CAPES e INEP (Edital No 38/2010/CAPES/INEP).

² Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Professora da Universidade Estadual de Goiás campus Anápolis, e da Rede Municipal de Educação de Goiânia. E-mail: dani_cryst@hotmail.com.

³ Professor do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (IME/UFG). E-mail: wcedro@ufg.br

1 Introdução

Sustentados na Teoria Histórico-Cultural, assumimos a educação como atividade (LEONTIEV, 1978, 1983), na qual o professor se constitui como o responsável por organizar o ensino, tomando o conhecimento como produto da atividade humana. Assim sendo, a educação é por nós compreendida como uma via para o desenvolvimento psíquico e humano dos sujeitos, e não simplesmente para a aquisição de conteúdos ou habilidades específicas (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010).

Nesse sentido, a escola surge como *espaço de aprendizagem* dos sujeitos, local intencionalmente organizado para que ocorra a apropriação dos conhecimentos historicamente elaborados. Sendo produto de uma necessidade humana, a matemática compõe o conjunto de disciplinas escolares (CATANANTE; ARAUJO, 2014). Apesar de a criança se deparar com esse conhecimento desde seu nascimento, vez que se insere numa sociedade da qual os números fazem parte (ARAÚJO, 2010), isso não é suficiente para que ela se aproprie do mesmo.

A fim de valorizar a matemática (CATANANTE; ARAUJO, 2014), dada a dificuldade da escola em garantir que esse conhecimento seja apropriado pelos estudantes, algumas vertentes defendem o seu ensino pautado no cotidiano. Esse posicionamento se contrapõe ao tomarmos esse conhecimento como necessidade humana, pois o deslocamos do seu processo de criação (CATANANTE; ARAUJO, 2014), tomando-o em sua dimensão prático-utilitária.

Acreditamos que a organização do ensino de matemática não deve ser sustentada apenas em aspectos do cotidiano e no seu caráter prático utilitário, o que a limitaria ao conhecimento empírico (CATANANTE; ARAUJO, 2014), qualificado por apresentar somente as características externas do objeto de estudo.

Se o ensino se caracterizar pelo empirismo, os avanços limitar-se-ão a promover nos sujeitos o reconhecimento de características externas, visíveis, palpáveis, a memorização de regras, técnicas e algoritmos. São avanços importantes, mas, se considerarmos que é função da escola o ensino de conhecimentos científicos, a partir das formas de pensamento, generalização e abstração teórica, temos ainda um longo caminho a percorrer (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014, p. 17).

Nessa perspectiva, defendemos que a organização do ensino seja orientada pela intencionalidade do professor, mediada por um conteúdo. Ele deve buscar meios para a formação do pensamento teórico dos sujeitos inseridos no processo de ensino e aprendizagem, dado que o conhecimento teórico constitui o objetivo principal da atividade de ensino (DAVÝDOV, 1982).

Assumimos, outrossim, uma concepção de ensino que possibilite aos sujeitos a transformação do pensamento empírico e, conseqüentemente, a apropriação dos conhecimentos construídos historicamente, bem como a criação de novos saberes como forma de dar continuidade ao movimento teórico e histórico do conhecimento. Os nexos conceituais de um ou outro objeto distinguem-se dos fenômenos externamente observáveis e diretamente perceptíveis (DAVÝDOV, 1982), sendo acessível por meio da organização do ensino que permita o desenvolvimento de um processo capaz de assumir o conhecimento teórico como uma finalidade pedagógica.

A esse respeito, a apropriação e o ensino são as formas universais do desenvolvimento do pensamento do homem (DAVÍDOV, 1988), em que o ensino desencadeia a apropriação da cultura e o desenvolvimento do pensamento teórico dos sujeitos. Davídov (1988) ressalta que a base do ensino é o conteúdo, derivando deste os procedimentos para a organização do processo pedagógico.

Ao refletir especificamente na organização do ensino de conceitos algébricos, entendemos que estes dificilmente serão apropriados por vias de formação do pensamento empírico. Segundo Sousa, Panossian e Cedro (2014, p. 18), eles "não se sustentam em características visíveis e palpáveis". Destaca-se, pois, a importância da atribuição de significado aos símbolos algébricos,

compreendendo-se os processos de generalização realizados (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014).

Pensar acerca da ênfase associada ao aspecto formal da manipulação da linguagem simbólica algébrica (SOUSA, 2004) e buscar alternativas para a sua superação são ações importantes, ao defender que o ensino não deve se pautar pela ideia do conhecimento pronto e acabado, muitas vezes transmitido por meio do ensino da álgebra simbólica, como se o símbolo falasse por si mesmo (SOUSA, 2004). Assumimos, pois, uma concepção de educação algébrica que nega a repetição de expressões formais como símbolo de aprendizagem efetiva, sendo esta caracterizada como processo desprovido de sentido. Pressupomos que a possibilidade de apropriação teórica se dá por meio da apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica, contemplada em atividades de ensino que oportunizem aos sujeitos desenvolver ações direcionadas ao objeto de estudo.

Buscamos, por meio deste artigo, apresentar uma tentativa de viabilização de uma organização de ensino que permita ao estudante estabelecer um motivo para a aprendizagem, para a apropriação do conhecimento algébrico. Para tanto, houve a necessidade de viabilizar um ambiente propício à organização da investigação e outro para concretizá-la na tentativa de oferecer às crianças envolvidas no processo um espaço para a aprendizagem.

Na organização desta investigação, o Observatório de Educação (OBEDUC)⁴ se constituiu em um espaço de estudos e reflexões teóricos, respaldados na Teoria Histórico-cultural. Esse projeto teve como intuito organizar o ensino de matemática a fim de possibilitar a apropriação dos conceitos inseridos no processo pedagógico por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A preocupação pedagógica centrou-se na tentativa de organização de situações desencadeadoras de aprendizagem⁵ (SDA), tendo em

⁴ O Clube de Matemática esteve vinculado a um projeto de pesquisa intitulado *Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino*, sendo este associado ao programa Observatório da Educação (OBEDUC) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES). Apresentou-se em rede com quatro núcleos: Universidade de São Paulo (USP), de São Paulo), USP de Ribeirão Preto, Universidade Federal de Goiás (UFG), de Goiânia e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), de Santa Maria, coordenado pelo professor doutor Manoel Oriosvaldo de Moura.

⁵ “A situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese do conceito, ou seja, a sua essência; ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido

conta o movimento lógico-histórico dos conceitos e a ludicidade, como forma de envolver as crianças na aprendizagem.

O OBEDUC pode ser compreendido ainda como um espaço de formação dos sujeitos - graduandos em Matemática e Pedagogia, professores da rede pública de ensino dessas áreas e alunos de pós-graduação - por meio da realização de estudos coletivos, de forma a contemplar, entre outros fatores, a Teoria Histórico-Cultural, o movimento lógico-histórico do conhecimento matemático, as discussões sobre a estruturação curricular e a elaboração, de forma colaborativa, de atividades de ensino.

O Clube de Matemática, por sua vez, surge como espaço para a concretização desta pesquisa, na tentativa de possibilitar às crianças envolvidas no processo um ambiente propício à aprendizagem. A intenção é envolver as crianças na apropriação de conhecimentos por meio da ludicidade e tomando como premissa as ações e reflexões coletivas dos sujeitos. O Clube de Matemática é tomado como *espaço de aprendizagem*, no qual são desenvolvidas as SDA planejadas no OBEDUC. É um projeto semestral desenvolvido em escolas públicas municipais, no nosso caso em instituições goianas. Com relação a esta investigação, os encontros nas escolas ocorreram semanalmente, toda quarta-feira, no período vespertino, durante o primeiro semestre do ano de 2013, com os estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental e dois professores mediadores do processo educacional participantes do OBEDUC.

Levando em conta o que foi discutido, nosso objetivo, por meio deste artigo consiste em analisar os indícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica, presentes nas manifestações orais e escritas dos estudantes participantes do Clube de Matemática, perpassando um processo da compreensão da necessidade de uma linguagem algébrica simbólica e a transição para a sua generalização. As discussões teóricas são respaldadas em uma pesquisa realizada com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental (OLIVEIRA, 2014), cujo foco principal foi o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

conceito, como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinada atividade e como os homens foram elaborando as soluções ou sínteses no seu movimento lógico-histórico”. (MOURA et al, 2010, p.103-104).

Desse modo, organizamos este artigo em três momentos: primeiramente, apresentamos nosso percurso metodológico trilhado nesta investigação, isto é, a organização do experimento didático e os instrumentos de coletas de dados. Posteriormente, discursamos sobre o processo de apropriação de conhecimento, expondo alguns princípios teóricos de Leontiev (1978) e outros autores. Por fim, explicitamos as manifestações orais e escritas dos estudantes participantes do Clube de Matemática na tentativa de apreender nosso objeto de estudo.

2 Experimento didático: a organização metodológica da pesquisa

Como nosso olhar está direcionado à complexidade das interações, reflexões e apropriações dos conteúdos dos sujeitos inseridos no processo educacional intencionalmente organizado, necessitamos delimitar uma metodologia de pesquisa adequada a este *locus* de investigação, considerando a perspectiva teórica assumida. Esta metodologia deve permitir a compreensão da realidade da sala de aula (CEDRO; MOURA, 2010), no nosso caso em específico, do Clube de Matemática.

Levando em conta a discussão até aqui explicitada, a metodologia de pesquisa escolhida para delinear esta investigação foi o experimento didático. Isto se deu por termos como foco principal analisar o processo de ensino e aprendizagem de sujeitos inseridos no espaço de aprendizagem. Tomamos, então, como pressuposto teórico a perspectiva Histórico-cultural e a Teoria da Atividade, mediados pelo conceito de Atividade Orientadora de Ensino, proposta por Moura (2012).

Cedro e Moura (2010) afirmam que o experimento didático é um método de investigação psicológico e pedagógico que possibilita o estudo das particularidades das relações internas entre os diferentes processos de educação e de ensino e o caráter correspondente do desenvolvimento psíquico do sujeito

O experimento didático foi organizado para investigar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos algébricos, levando em conta o estudo do movimento lógico-histórico dos conceitos. O experimento em questão foi

estruturado de modo a promover mudanças qualitativas no pensamento dos sujeitos inseridos no processo desenvolvimental.

De forma geral, Cedro e Moura (2010) caracterizam o experimento didático como a unidade entre o desenvolvimento psíquico dos sujeitos, o ensino e a educação. Para a realização do citado experimento didático pressupõem-se sua organização por meio da delimitação do conteúdo a ser apropriado pelos sujeitos e o planejamento das atividades de aprendizagem como forma de facultar o desenvolvimento do pensamento das crianças.

Com esse entendimento, organizamos as SDA de modo a possibilitar a iniciação ao processo de desenvolvimento do pensamento teórico nas crianças. O ensino se deu por meio de um experimento didático composto por atividades de ensino de caráter lúdico, com vistas ao desenvolvimento de uma pesquisa educacional. Tal característica não inviabiliza o processo de aprendizagem dos sujeitos, mas oportuniza visualizar, por meio desta investigação, resultados científicos que possam auxiliar os professores a desempenharem, no seu cotidiano, a atividade principal, qual seja, a organização do ensino.

O experimento didático foi desenvolvido no Clube de Matemática, *espaço de aprendizagem* organizado de forma intencional para promover a realização da pesquisa e a apropriação do conhecimento pelas crianças. Como mencionado, tal pesquisa foi desenvolvida com estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental. A escolha desse grupo se justificou por almejarmos desenvolver SDA com estudantes que, até então, não tinham tido acesso ao ensino sistematizado dos conceitos algébricos.

Os estudantes, nesse ano escolar, já deveriam estar familiarizados com o conhecimento aritmético, caso contrário, o processo de apropriação dos nexos conceituais algébricos envolvidos nas SDA poderia conter algumas limitações. “A álgebra envolve necessariamente uma abstração em relação aos números e suas operações e, portanto, é necessário que o conceito de número, suas operações e propriedades tenham alcançado certo nível de desenvolvimento” (PANOSSIAN, 2008, p. 65).

Vale ressaltar que as crianças, ainda que cursando o mesmo ano escolar, não apresentam o mesmo desenvolvimento psíquico, já que a aprendizagem não

ocorre de forma linear. As SDA, pautadas nas Atividades Orientadoras de Ensino propostas por Moura (2012), favorecem esse processo investigativo por considerar os diferentes níveis de desenvolvimento dos sujeitos.

Como o conteúdo de ensino escolhido foi o conhecimento algébrico, houve a intencionalidade de que as SDA desenvolvidas no Clube de Matemática resgatassem o movimento lógico-histórico de sua formulação. Assim, para a sua elaboração foram realizados estudos e reflexões pelos participantes do projeto Observatório de Educação, em torno do desenvolvimento histórico da álgebra e dos conceitos a ela intrínsecos: variável, função (dependência) e equação.

Organizamos as SDA do experimento didático em quatro módulos estruturados de modo a abarcar o princípio norteador das atividades de ensino - o trabalho colaborativo - e os nexos conceituais algébricos estabelecidos: necessidade de representação de uma linguagem simbólica comum (universal); ideia de variável, aspectos invariantes em contrastes com outros que variam; princípio de equivalência, relação de dependência entre as variáveis e, por fim, o processo de generalização. A seguir, realçamos a descrição geral dos objetivos estabelecidos em cada módulo estruturado:

- Módulo 1 – *Conhecendo o Clube*: objetivamos propiciar aos estudantes uma visão inicial da dinâmica do projeto e esclarecer, por meio da reflexão coletiva, o trabalho colaborativo a ser valorizado nas ações do Clube de Matemática.
- Módulo 2 – *Linguagem*: objetivamos abordar a necessidade de representação de uma linguagem simbólica comum (universal).
- Módulo 3 – *Desconhecido*: tivemos como objetivo contemplar ideias intrínsecas ao conceito de equação.
- Módulo 4 – *Dependência*: almejamos abordar as ideias inerentes ao conceito de função, a relação de dependência.

O projeto Clube de Matemática foi desenvolvido por dois professores, ambos participantes do projeto Observatório de Educação, com a inserção da pesquisadora no *locus* da investigação. As ações dos docentes do projeto e da pesquisadora perpassaram pela dinâmica explicitada no quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Dinâmica das ações dos docentes do projeto e da pesquisadora

Tipo de ação	Descrição
Reunião no projeto Observatório de Educação	Planejamento das SDA do Clube de Matemática no OBEDUC
Reunião no Clube de Matemática	Desenvolvimento das SDA com os estudantes no Clube de Matemática
Reunião no projeto Observatório de Educação	Discussão do encontro anterior realizado no Clube de Matemática e organização da próxima SDA, no coletivo de professores do OBEDUC

Os sujeitos participantes do Clube de Matemática foram 12 estudantes, dada a necessidade da orientação docente nas ações das crianças durante o experimento didático e por se tratar de SDA com caráter lúdico. A quantidade 12 de participantes também favorece as subdivisões de pessoas para as ações pedagógicas no coletivo; 1 grupo de 12 ou 2 de 6 ou 3 de 4. A participação dos estudantes na pesquisa se deu diante da autorização da instituição escolar e dos responsáveis, com garantia do sigilo da identidade de todos os sujeitos.

Foram realizados doze encontros com as crianças. As SDA do Clube de Matemática foram planejadas para serem desenvolvidas em quatro módulos, contemplando conteúdos variados intrínsecos à álgebra. No quadro dois, explicitado, a seguir, organizamos a estruturação geral das ações do projeto para permitir a compreensão da realização das SDA.

Quadro 2 - Organização das ações no Clube de Matemática

Encontros	Ações	SDA	Conteúdo
1°	Módulo 1 – <i>Conhecendo o Clube</i>	1. Confecção dos crachás 2. Teia da cooperação 3. Tubarão	Trabalho colaborativo
2°	Situação-problema	----	Dependência
3°	Módulo 2 – <i>Linguagem</i>	Trilha dos desafios	Linguagem algébrica
4°		Ludo monetário	
5°	Módulo 3 - Desconhecido	Movimento certo	Equação
6°		Na boca do balão	
7°	Módulo 4 - <i>Dependência</i>	Boliche matemático	Dependência
8°		Máquina mágica	
9°		Trilhas das leis	
10°		Batalha naval	

11°	Situação-problema	----	
12°	Exposição final do Clube de Matemática	----	Trabalho colaborativo, linguagem algébrica, equação e dependência

Com relação aos instrumentos utilizados para a obtenção dos dados da pesquisa, selecionamos uma variedade de recursos de modo a perceber o movimento nas ações dos sujeitos, sejam elas individuais ou coletivas, e as manifestações do pensamento, sejam elas orais ou escritas.

Os dados foram obtidos por meio dos seguintes recursos: gravações audiovisuais, observação da pesquisadora, diário de campo, folha de registro - registro por escrito efetuado pelos estudantes acerca das reflexões e conclusões em relação às SDA - e a roda de conversa - momento de reflexão coletiva concernente ao conteúdo abordado no encontro do dia - realizada após as ações de cada encontro. Nesse momento, a pesquisadora toma frente levantando questionamentos planejados anteriormente por meio de roteiros de discussão.

3 Índícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica

Nosso objetivo, por meio deste artigo, é analisar os indícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica, presentes nas manifestações orais e escritas dos estudantes participantes do Clube de Matemática, levando-se em conta a compreensão da necessidade de uma linguagem algébrica simbólica e a transição para a sua generalização.

O processo de apropriação, segundo Leontiev (1978), permite ao homem criar aptidões novas e funções psíquicas novas. Consequentemente, possibilita transformações qualitativas no modo de agir e de refletir diante de situações concretas. O sujeito tem a possibilidade de reestruturar as ideias e organizar suas ações com o intuito de solucionar um problema ou apreender um objeto idealizado.

Levando em conta os pressupostos de Leontiev (1978), partimos da pressuposição de que as crianças do Clube de Matemática, diante das SDA, apresentam indícios de apropriação dos nexos conceituais algébricos ao

demonstrarem novas aptidões por meio de transformações qualitativas no modo de agir e refletir.

Tomamos como suporte teórico as contribuições de Leontiev (1978), Davídov (1988), Sousa (2004), Ifrah (2005), Lanner de Moura e Sousa (2005), Sousa (2004), Ifrah (2005), Lanner de Moura e Sousa (2005), ao nos direcionarmos aos aspectos concernentes aos nexos conceituais da álgebra simbólica, e Leontiev (1978) e Davídov (1988), ao focarmos nos indícios de apropriação dos nexos conceituais por meio das SDA.

Tomamos também como parâmetro as manifestações orais e escritas das crianças, bem como suas ações durante o processo. Analisamos as ações dos estudantes, ao buscarmos solucionar as SDA, na tentativa de perceber possíveis indícios de sua transformação para o que Leontiev (1978) nomeou por operações.

Tendo como referência os conceitos de ação e operação, explicitados por Leontiev (1978), cabe ressaltar que não pressupomos estarem os estudantes em atividade durante o Clube de Matemática, dadas as singularidades deste conceito que nossa pesquisa não contempla para realizar tal afirmação. Optamos pelas ideias intrínsecas ao conceito de atividade, por almejar que os estudantes estejam em atividade.

Com esse olhar, adotaremos o conceito de ação e operação - vez que há um objeto a ser apreendido pelos sujeitos. As ações são aqui compreendidas tomando-se os pressupostos teóricos de Leontiev (1983) como o processo que se subordina à representação do resultado que se espera alcançar, ou seja, o processo sujeito a um objetivo. Quanto às operações, estas são entendidas como as formas de concretização das ações.

A operação, de acordo com Leontiev (1983), consiste no processo de transformar a ação em funções mecânicas. Adotamos esse entendimento para analisar os indícios de apropriação dos nexos conceituais, na medida em que as ações possam se transformar em operações, evidenciando a apreensão do conceito. Visamos, pois, à manifestação de operações como expressão de apropriação de aprendizagem no desenvolvimento das SDA.

Nesse sentido, almejamos responder o seguinte questionamento: *Quais os indícios presentes nas manifestações escritas e orais dos estudantes participantes*

do Clube de Matemática que demonstram apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica? Buscamos demonstrar movimentos dos estudantes, durante as ações no Clube de Matemática, que nos dão indícios de saltos qualitativos, desencadeados por meio das SDA, que perpassam da compreensão da necessidade de representação de uma linguagem simbólica comum (universal) para o processo de generalização.

Para tanto, consideramos momentos distintos de estudantes durante o desenvolvimento dos módulos que contemplam os nexos conceituais algébricos – *Linguagem e Dependência*. Partimos do pressuposto de que as SDA, tomadas na sequência de seu desenvolvimento, desencadeiam a apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica.

Vale lembrar que os módulos foram organizados de modo a distinguir os nexos conceituais algébricos elencados: necessidade de representação de uma linguagem simbólica comum (universal), ideia de variável, aspectos invariantes em contrastes com outros que variam, princípio de equivalência, relação de dependência entre as variáveis e o processo de generalização. Cada módulo realçou pelo menos um desses nexos conceituais, resultando na interligação dos mesmos durante o desenvolvimento de todos no processo.

Em razão da limitação desta investigação, limitamo-nos a analisar um possível salto qualitativo concretizado no movimento de apropriação da representação de uma linguagem algébrica simbólica para o início de um processo de generalização. Lembramos que nossa preocupação conceitual não contemplou a representação simbólica com o rigor formal contemporâneo, com a utilização de “x” e “y”, representando as variações de quantidades, mas a representação da linguagem simbólica condizente ao ano escolar correspondente às crianças.

Ao explicitar recortes das manifestações escritas, optamos por centrar nosso olhar nos sujeitos específicos do Clube de Matemática, isto por não conseguirmos abranger todos eles nesta investigação. Contudo, nos trechos apresentados, ao contemplar as manifestações orais, abrangemos todos os estudantes envolvidos no diálogo destacado.

Para evidenciar as manifestações escritas, os estudantes selecionados em cada SDA foram escolhidos diante das disparidades entre eles, levando-se em

conta o coletivo. Nossa tentativa consistiu em explicitar que, por mais que organizemos um mesmo ensino de forma intencional, com o intuito de promover a apropriação dos conhecimentos por todos, cada sujeito se posicionará de conformidade com sua singularidade e desenvolvimento cognitivo. Pressupomos que o processo de ensino e aprendizagem não é linear e não promove a transformação dos sujeitos para uma mesma qualidade de pensamento.

4 As ações e as manifestações orais e escritas das crianças durante o Clube de Matemática

Iniciamos nossa discussão apresentando um trecho referente ao *Ludo monetário*, SDA compõe o módulo *Linguagem*. Como recursos pedagógicos para o seu desenvolvimento são utilizados um tabuleiro gigante, exemplificado na figura 1 a seguir, dois dados grandes e a folha de registro para cada criança. As “peças” do jogo são as próprias crianças ao se inserirem no circuito.

Figura 1 - SDA – *Ludo monetário*.



Fonte: Arquivo dos autores (2013).

Por meio do *Ludo Monetário*, temos o intuito de possibilitar às crianças a percepção da necessidade e utilidade da linguagem simbólica em situações práticas e, diante disso, desencadear uma discussão sobre o simbolismo elaborado no conhecimento matemático no percurso histórico da humanidade.

Em nossa sociedade, para uma família “sobreviver” mensalmente, faz-se necessária uma renda para cobrir gastos e uma possível forma de obter mais

recursos. Para a análise dessa realidade no contexto das crianças, foi planejada a SDA *Ludo monetário*. Para o desenvolvimento do jogo, são formados quatro grupos com três crianças em cada, denominados famílias, que iniciam o mês com um valor estipulado (R\$540,00) e percorrem o circuito - “transcorre o mês”- lidando com ganhos (\$) e gastos (-) de valores. Ao final do mês, na finalização do percurso do jogo, verificam o saldo final da família e procedem à análise a fim de indicar se o dinheiro ganho durante o mês foi suficiente para o pagamento das despesas.

Elaboramos a forma de registro para a anotação dos valores gastos e ganhos durante o percurso, de forma que possibilitasse o cálculo do saldo na finalização da SDA. Os participantes registram todas as informações contidas nas cartas retiradas por cada integrante da família a que pertence. Contudo, há uma restrição na forma de registrar os valores: as crianças não podem utilizar os símbolos matemáticos elaborados historicamente. Em vez disso, elas escrevem por extenso os valores para que, por meio dessa ação percebam a necessidade de o ser humano construir os símbolos e facilitar a comunicação entre as pessoas.

O encontro se inicia com a explicação da professora sobre o *Ludo monetário*. Como o tabuleiro é composto por símbolos, houve a necessidade de a docente explicar o seu significado, tomando a compreensão de que os símbolos não são autoexplicativos (SOUSA, 2004), mas que há um significado: “[...] *Sabe o que que significa isso daqui (se referindo ao símbolo \$-)? [...] Que eu perdi dinheiro e eu vou gastar [...]*” (Fragmento do discurso da professora).

Apesar de o tabuleiro conter símbolos para representar gastos (\$) e ganhos (\$+), as crianças não puderam utilizar esse tipo de representação como produto histórico, pois almejava-se justamente que as crianças percebessem a necessidade e utilidade da linguagem simbólica. Diante disso, a professora realizou o seguinte discurso concernente à forma de anotar na folha de registro: “[...] *Sabe como que é o registro? Assim oh, só palavra. Não pode usar nem mais, nem menos, nem cifrão, nem R de real, não pode usar nada de símbolo e nem número. Só letra, só palavras. Aí você vai registrar o seu e o do seu colega do seu grupo. [...]*” (Fragmento do discurso da professora).

Esta regra foi estipulada na brincadeira por acreditarmos que as crianças iriam compreender a necessidade de representação de uma linguagem simbólica, já que ela faz parte de sua realidade e contexto histórico. Assim, partimos do pressuposto de que, ao convidar os estudantes para fazer as anotações sem a utilização dessa elaboração humana, eles achariam difícil e demorado o registro exclusivamente com o uso de palavras.

Ao iniciar os cálculos do final do mês, as crianças levaram em consideração o alerta da professora de que não poderiam realizar as operações utilizando os símbolos. Contudo, eles estavam tão arraigados à realidade circundante que os utilizam mentalmente nas representações: *“Deixa eu ver. Quinhentos e setenta mais cinquenta. Quinhentos e setenta, oitenta, noventa, seiscentos, seiscentos e dez, seiscentos e vinte. Seiscentos e vinte”* (Fragmento do discurso do estudante Bruno).

Para explicitar a forma de registrar dos estudantes, a figura 2 a seguir apresenta as anotações de Igor, concernentes aos ganhos e perdas da sua família durante o *Ludo Monetário*. No balanço geral, o estudante escreveu por extenso o valor resultante do cálculo das despesas e lucros durante o percurso no tabuleiro. Percebemos que o cálculo final não condiz com as anotações registradas sobre os gastos, o que nos permite evidenciar que os estudantes se confundiram no cálculo, utilizando como recurso somente as palavras.

Figura 2 - Registro do estudante Igor: *Ludo monetário*

The image shows a handwritten record on a form titled "LUDO MONETÁRIO". At the top left, there is a logo for "OLIVEIRA M-13/ATCAN". The title "LUDO MONETÁRIO" is written in large letters. Below the title, it says "MEMBROS DA FAMÍLIA:" followed by a blank line. The main instruction is "REGISTRE OS GANHOS E AS DESPESAS DE SUA FAMÍLIA". The student has written several lines of text in cursive: "Eu ganhei quinhentos e quarenta reais, ganhei mil reais. gastei trinta e seis reais. gastei dez reais. ganhei cento e quarenta e cinco reais. gastei cento e trinta reais." At the bottom, there is a section for "BALANÇO GERAL:" with the handwritten text "ficamos com mil novecentos e vinte e três reais."

Fonte: Arquivo dos autores (2013).

Pressupomos que os estudantes tiveram dificuldade em registrar o cálculo final, pois não lhes foi permitido utilizar a linguagem simbólica como recurso. A linguagem simbólica tem por objetivo auxiliar o pensamento na realização de tarefas (Sousa, 2004). Isto implica que, ao impedir sua utilização, desencadeamos uma dificuldade na solução de um problema.

A pesquisadora, ao tomar frente na discussão durante a *roda de conversa*, indagou as crianças sobre o registro dos valores: *“Eu queria que vocês falassem a opinião de vocês em relação, primeiro, à hora de registrar, de escrever. Qual a diferença que vocês perceberam na hora de registrar?”* (Fragmento do discurso da pesquisadora). Tal questionamento foi realizado para analisar se os estudantes compreenderam a necessidade de desenvolvimento de representações simbólicas. As crianças responderam de prontidão: *“Que a gente faz mais coisas. Que quando escreve (com palavras), escreve com mais letras e, com números, fica menos palavras”* (Fragmento do discurso do estudante Igor) e *“Que escreve mais coisa”* (Fragmento do discurso do estudante Carlos).

A linguagem comum foi utilizada como recurso para que os estudantes percebessem a revolução propositada pela elaboração do símbolo; “a invenção da

notação literal abriu uma era totalmente nova na história da matemática” (Ifrah, 2005).

A pesquisadora, ao direcionar a discussão para o modo de registrar com a ausência de simbologia, questionou: “*A professora falou: não pode usar o sinal de mais, não pode usar o sinal de menos, nem o número, é só a palavra. Na hora de calcular, o fato de ter só palavras dificultou um pouco?*” (Fragmento do discurso da pesquisadora). Ana, ao participar da *roda de conversa*, respondeu a indagação: “*Por que as palavras se misturaram*” (Fragmento do discurso da estudante Ana).

No discurso de Ana depreendemos que a estudante compreendeu que as palavras apresentavam limitações diante das necessidades dos sujeitos. Elas foram deixadas para um segundo plano no decorrer da história da humanidade, por serem ambíguas (Sousa, 2004) e não conseguir abranger todo o conceito.

Ao finalizar a *roda de conversa*, a pesquisadora realiza o último questionamento ao grupo de estudantes:

[...] Tá, agora a última perguntinha que eu vou fazer. Pra vocês qual é a importância do símbolo na matemática? Por quê? Deixa explicar a pergunta. Por que hoje em dia a gente usa símbolos. Antigamente utilizava palavras como vocês fizeram hoje. Antigamente, não existia os símbolos e só fazia os registros matemáticos com palavras. Hoje não. Hoje tem o símbolo. Pra que que serve o símbolo? Qual a importância dele? [...] Eu quero saber a opinião de vocês. Pensa aí e me fala. Qual a importância do símbolo na matemática? (Fragmento do discurso da pesquisadora).

Ao indagar sobre a importância da simbologia utilizada no conhecimento matemático, esperávamos que os estudantes percebessem que este tipo de representação foi desenvolvido diante de uma necessidade de organizar e explicitar um pensamento por meio de uma linguagem comum para todos, em que a palavra não era o recurso mais adequado.

As crianças participaram da *roda de conversa* com manifestações orais que demonstraram indícios de percepção da necessidade de uma representação da linguagem mais adequada que o uso de palavras, ou seja, a utilização dos símbolos, como se constata no fragmento a seguir: “*Porque com o símbolo fica*

mais fácil para a gente aprender. É melhor do que escrever quatrocentos e setenta” (Fragmento do discurso da estudante Camila).

Nesse fragmento do discurso, Camila destaca que o símbolo é um recurso que facilita o processo de aprendizagem, tendo em vista a compreensão da simbologia a ser registrada. Neste caso, as crianças deveriam compreender o significado dos símbolos contemplados, os algarismos, e o valor posicional dos mesmos, para daí concluir que o seu uso é melhor que escrever por extenso.

Ifrah (2005) corrobora com a discussão ao afirmar que o uso de símbolos liberou a álgebra da escravidão do verbo, possibilitando o desenvolvimento de uma linguagem universal, compreendida sem equívocos por aqueles que apreendem seu significado. “Antes da descoberta da notação literal, qualquer proposição geral não passava de palavrório e continuava prisioneira das ambiguidades que comportam as línguas humanas” (IFRAH, 2005, p. 338).

Como forma de sintetizar as ideias iniciais nessa primeira SDA, *Ludo Monetário*, evidenciamos o reconhecimento, pelas crianças, da praticidade da linguagem simbólica no cotidiano das pessoas, tanto em situações em que necessitam de realizar contagens, quanto no desenvolvimento do pensamento abstrato.

Com o intuito de dar continuidade à análise dos indícios de apropriação dos nexos conceituais algébricos, perpassando por um processo de compreensão da necessidade de representação de uma linguagem algébrica simbólica para o início de um processo de generalização, destacamos a SDA nomeada por *Máquina mágica*.

A *Máquina mágica* está inserida no módulo *Dependência*. A intenção, em se tratando desse recurso, foi que os estudantes percebessem a ideia de variável e a relação de dependência entre as variáveis de uma função. Presumimos que as crianças estabelecessem as leis de formação das funções envolvidas nesta SDA com uma linguagem condizente aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Partimos do pressuposto de que esta SDA nos permitiria perceber possíveis indícios do início de um processo de generalização da linguagem simbólica algébrica, possibilitada pelo desenvolvimento das crianças no Clube de Matemática e concretizada em manifestações na *Máquina mágica*. Isto pelo fato

de as crianças terem que esboçar uma lei geral de formação que leva em conta a relação de dependência entre as variáveis por meio de um pensamento abstrato.

Como recursos pedagógicos para o desenvolvimento dessa atividade, foram utilizados cartões coloridos (das cores: vermelho, verde e amarelo), cartões numerados de 5 a 15, um *notebook* e a folha de registro.

Inicialmente, os estudantes receberam os cartões coloridos, anexados em cordões, representados na figura 3, a seguir, para colocarem no pescoço. Cada cor corresponde a um valor: amarelo = 1, verde = 2 e vermelho = 3. Com esses cordões, as crianças deveriam estabelecer combinações de cores, cuja soma dos algarismos correspondentes (ou 1 ou 2 ou 3) resultasse em um valor fixado através da escolha de cartões numerados.

Para tanto, as crianças realizam as combinações selecionando os colegas que simbolizassem os algarismos necessários à operação. Caso um estudante pegasse um cartão com valor 12, por exemplo, ele poderia fazer uma combinação com 4 colegas com cartões verdes, 1 com o vermelho e 1 com o amarelo. A ordem dos cartões é irrelevante, pois não altera o valor resultante.

Figura 3: SDA - *Máquina mágica*.



Fonte: Arquivo dos autores (2013).

As crianças ficavam em pé diante do restante do grupo, como exemplificado na figura 3, até que todos concordassem com a combinação. Montada a sequência correta, o valor sorteado era lançado na “máquina mágica” (computador) pela criança da vez e esta aperta o botão *enter*, como exemplificado na figura 4. Um novo número surgia na tela do computador e os estudantes eram questionados sobre sua origem. Os professores orientavam o processo com indagações

norteadoras da SDA, tais como: o que aconteceu para surgir este outro número? É uma mágica? Surgiram valores aleatórios?

Figura 4: As crianças durante as ações na *Máquina mágica*.



Fonte: Arquivo dos autores (2013).

O número que surgiu na tela foi resultado da utilização do *software excel*, no qual o professor organizou o programa com uma lei de formação a priori. A cada número lançado pelos estudantes, a tela do computador destacava o resultado do cálculo, ocultando o processo de solução e a lei de formação. A *Máquina mágica* foi composta por cinco rodadas, cada qual regida por uma lei de formação: $5x$, $2x + 1$, $x - 1$, $\frac{x}{2}$ e x^2 , sendo x o número sorteado pelo estudante.

Cada rodada foi repetida o número de vezes necessário para que as crianças percebessem a lei de formação em questão. Essas ações ocorreram concomitantemente com a escrita na folha de registro, na qual os estudantes escreveram o número inserido no computador e o resultante.

Após as análises e reflexões em grupo, as crianças registraram a lei de formação da função, porém com a linguagem direcionada para o nível de desenvolvimento teórico adquirido. Por exemplo, caso a lei de formação fosse $f(x) = 5x$, os estudantes provavelmente deveriam escrever da seguinte forma: os números multiplicados por 5.

Nossa discussão com relação a essa SDA se inicia com a explicação do professor sobre a *Máquina mágica*. O professor chama a atenção das crianças para o recurso a ser utilizado, o computador, para envolver as crianças por meio da ludicidade: “[...] A atividade hoje chama *Máquina mágica*. Então, nós vamos

usar o computador que vai ser a nossa Máquina mágica [...]” (Fragmento do discurso do professor).

Diante da explicação, as crianças realizaram suas ações: a escolha de um cartão numérico, a montagem da sequência dos cartões coloridos e a digitação do número no computador. A fala do professor confirma esta afirmação, ao discursar após as ações da estudante Ana na montagem da sequência de cores:

Vamos conferir. (Conferiu a sequência formada por Ana. Ela acertou a combinação que resultou no valor doze). Então ela tem o direito de colocar o número doze na máquina. Então, pode sentar os colegas que montaram a sequência (a Ana lançou o número no computador). Olha lá o que que aconteceu, hein? (Fragmento do discurso do professor).

Ao perceber que o novo número que apareceu na tela do computador foi sessenta, Bruno manifestou oralmente sua compreensão da transformação dos valores: *“Doze vezes...”* (Fragmento do discurso do estudante Bruno). Ele iniciou a busca pela explicação do fenômeno, almejando possível justificativa para explicitar ao professor. *“Então o que será que aconteceu com o número doze que ele se transformou no sessenta, hein?”* (Fragmento da indagação do professor).

Bruno reafirmou sua colocação: *“multiplicou”* (Fragmento do discurso do estudante Bruno) e Isaque também contribuiu para a reflexão: *“doze vezes cinco”* (Fragmento do discurso do estudante Isaque). Neste momento, percebemos que as crianças buscaram uma forma de explicar as transformações de valores apresentadas, por meio do computador, iniciando um processo de generalização do pensamento simbólico algébrico.

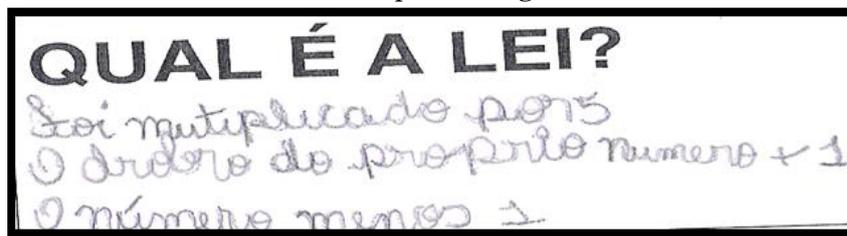
A nosso ver, esta generalização é resultado da percepção de alguns atributos estáveis que se repetiram nos objetos, por meio desta SDA. É o processo que Davýdov (1982, 1988) compreendeu como generalização empírica.

A generalização empírica, compreendida sob a influência da lógica formal, é uma tentativa de descrição dos atributos de vários elementos ou fenômeno individualizados, levando em conta suas características estáveis. Fundamenta-se na observação dos objetos e sua comparação, em uma análise que perpassa do particular para o geral, resultando no destaque do comum por meio de palavras ou signos (DAVÍDOV, 1988).

Como produto desse processo, as crianças verbalizaram a generalização empírica por meio de palavras, ficando restritas aos aspectos sensoriais priorizados na SDA. Esse processo é possibilitado diante da repetição dos atributos estáveis dos objetos contemplados nas SDA.

Notamos indícios desta generalização empírica no registro de Sara, figura 5, na qual a estudante anotou, diante de sua singularidade, as três primeiras leis de formação contempladas na *Máquina mágica*.

Figura 5 - Registro de Sara concernente às leis de formação das funções da *Máquina mágica*.

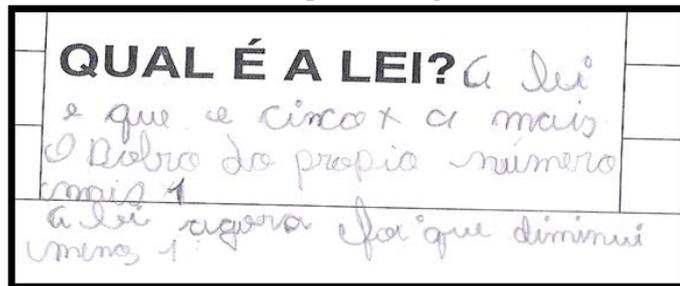


Fonte: Arquivo dos autores (2103).

Constatamos indícios de apreensão do objeto de estudo estipulado para essa atividade de ensino, conseguindo solucionar a SDA por meio da formulação da lei que rege a função, evidenciando um processo de generalização empírico propiciado pela organização do ensino. As manifestações orais e escritas demonstram um ensino ainda pautado em empirismo caracterizado pelo aspecto da lógica-formal.

A figura 6, a seguir, apresenta o registro de José, contemplando as leis de formação das três primeiras funções da *Máquina mágica*. As anotações de José se assemelham às de Camila, explicitadas na figura anterior.

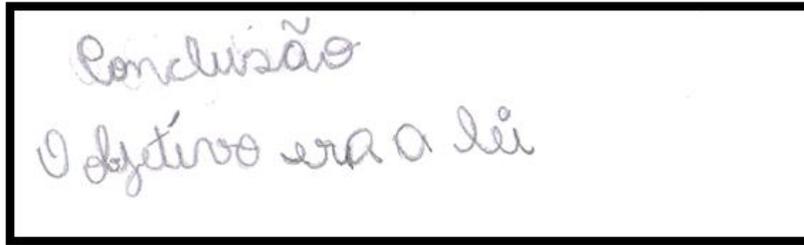
Figura 6: Registro de José concernente às leis de formação das funções da *Máquina mágica*.



Fonte: Arquivo dos autores (2013).

Para concluir, apresentamos as conclusões de Camila e de José sobre a *Máquina mágica*. Camila restringiu o objetivo da SDA em busca pela lei de formação, desvinculado de qualquer ludicidade nas ações: “o objetivo era a lei” (Fragmento do discurso de Camila).

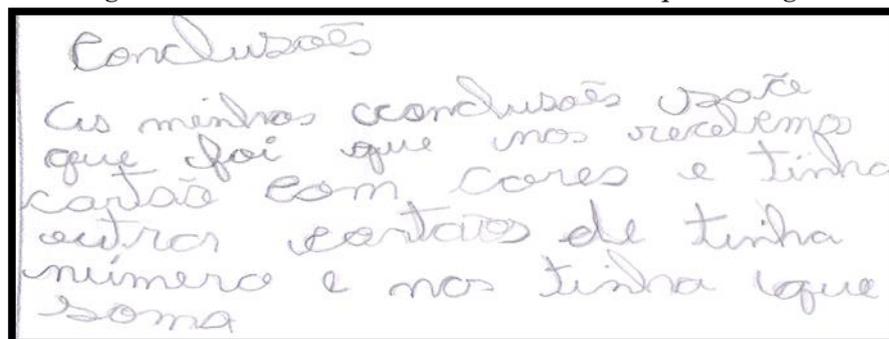
Figura 7: Conclusão de Camila sobre a Máquina mágica.



Fonte: Arquivo dos autores (2013).

José, em sua conclusão, explicitada na figura 8, a seguir, inter-relacionou os outros aspectos também contemplados na *Máquina mágica*, não destacando a descoberta da lei de formação da função. Apesar de José os ter destacado na folha de registro, figura 8, concluiu como o mais significativo as ações envolvendo os cartões numéricos e os coloridos.

Figura 8: Conclusão de Camila sobre a Máquina mágica.



Fonte: Arquivo dos autores (2013).

Como forma de sintetizar as ideias principais desta SDA, *Máquina mágica*, destacamos que, por mais que o experimento didático tenha sido estruturado mediante uma intencionalidade pedagógica e um estudo do movimento lógico-histórico do conhecimento algébrico, o produto desse processo constituiu-se de uma organização de ensino pautado em movimentos regulares, do particular ao

geral (Davióv, 1988). Essa organização valorizou, de certa forma, os processos de generalização e abstração pautados no empirismo.

Mesmo diante da valorização de movimentos regulares, possibilitada pela organização do ensino pelos professores e pela pesquisadora do OBEDUC, os estudantes demonstraram transformação no modo de agir e refletir sobre os nexos conceituais algébricos, bem como o início de um processo de generalização empírica.

5 Considerações finais

Os indícios de apropriação dos nexos conceituais algébricos abarcados neste trabalho ficaram restritos às condições objetivas das SDA, propostas no Clube de Matemática, caracterizadas por meio da comparação, pelos estudantes, de diversos procedimentos de solução de muitas tarefas particulares (Davióv, 1988), propiciando uma generalização empírica. Concluimos que, apesar de o experimento didático ter sido estruturado de modo a possibilitar a construção da base do pensamento teórico das crianças, este se constitui ainda como uma organização de ensino pautado em movimentos regulares, aproximando-se do ensino empirista.

Neste sentido, o experimento didático, apesar de estruturado mediante um estudo do movimento lógico-histórico do conhecimento algébrico, constituiu-se na organização de ensino pautada em movimentos regulares, do particular ao geral (DAVÍDOV, 1988), que valorizou, de certa forma, os processos de generalização e abstração pautados no empirismo.

Ao analisarmos os indícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica, percebemos o reconhecimento, pelas crianças, da praticidade da linguagem simbólica no cotidiano das pessoas, tanto em situações que pressupõem contagens, quanto no desenvolvimento do pensamento abstrato. Vislumbramos a verbalização de generalizações empíricas por meio de palavras, ficando restritas aos aspectos sensoriais, priorizados na SDA. Este processo foi possibilitado pela repetição dos atributos estáveis dos objetos contemplados nas SDA.

Em se tratando da representação de generalizações por meio da participação das crianças no Clube de Matemática, houve indícios da superação da dificuldade em registrar uma forma geral de representação de um pensamento algébrico, dando-nos indício de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica.

Os resultados de nossa análise nos deram indícios de que, ao buscar romper com o ensino algébrico baseado na manipulação de símbolos, consideramos como ponto de partida e chegada os movimentos regulares (SOUSA, 2004), objetivando sua generalização. Para tanto, tomamos o aspecto perceptível do pensamento algébrico (SOUSA, 2004).

Como modo de dar continuidade ao processo de busca pela concretização de uma *educação humanizadora*, ressaltamos a necessidade de os professores participantes do OBEDUC avaliarem o produto de sua elaboração, por meio da consideração teórica deste trabalho. Além disso, faz-se necessário refletirem no (re)começo da busca pela concretização de um ensino que possibilite a consolidação de uma base psíquica para o desenvolvimento do pensamento teórico em crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A organização do processo de ensino e aprendizagem deve principiar pela reconsideração do estudo do movimento lógico-histórico dos conhecimentos algébricos, realizado anteriormente, de modo a contemplar as etapas fundamentais de sua constituição e superar o ensino pautado por movimentos regulares. Pressupomos que seja esse o caminho que possibilitará a elaboração de tarefas de estudos pelos professores, de forma a possibilitar aos estudantes a apropriação de modos gerais de tarefas particulares (DAVÍDOV, 1988), em que o pensamento dos sujeitos perpassa do geral para o particular.

Ressaltamos, ademais, a necessidade do desenvolvimento de futuras investigações que contemplem os indícios de apropriação de conhecimentos pelos estudantes. Acreditamos que esse seja o movimento que possibilitará aos professores a avaliação de suas ações, a reflexão sobre a qualidade da SDA, redirecionando o planejamento de suas atividades docentes, de modo a superar os modelos educacionais cristalizados.

6 Referências

ARAÚJO, E. S. Matemática e infância no “Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil”: um olhar a partir da teoria histórico-Cultural. *ZETETIKÉ*. Campinas: Faculdade de Educação, Unicamp, v. 18, n. 33 – jan/jun – 2010.

CATANANTE, I. T.; ARAUJO, E. S. Os limites do cotidiano no ensino da matemática para a formação de conceitos científicos. *Poiésis*, Tubarão. Volume Especial, pp. 45-63, jan./jun. 2014.

CEDRO, W. L; MOURA, M. O. Experimento didático: um caminho metodológico para la investigación em la educación matemática. Unión: *Revista Iberoamericana de Educacion Matematica*, Número 22, pp. 53-63, Junio, 2010.

DAVÍDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental*. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

DAVÝDOV, V. V. *Tipos de generalización em la enseñanza*. Habana: Pueblo y Educación, 1982.

IFRAH, G. *Os números: história de uma grande invenção*. Tradução de Stella Maria de Freitas Senra. São Paulo: Globo, 2005.

LANNER DE MOURA, A. R; SOUSA, M. C. O lógico-histórico da álgebra não simbólica e da álgebra simbólica: dois olhares diferentes. *ZETETIKE – Cepem – FE – unicamp – v.13 – n.24 – jul./dez. 2005*.

LEONTIEV, A. N. *O desenvolvimento do Psiquismo*. Lisboa: Livros horizontes, 1978.

_____. *Actividad, consciência, personalidade*. 2. ed. Habana: Pueblo y Educación, 1983.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D; Carvalho, A. M. P. (orgs.) *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MOURA, M. O. et al. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. A atividade pedagógica na teoria Histórico-cultural. Brasília: Liber livro, 2010.

OLIVEIRA, D. C. *Indícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica por estudantes do Clube de Matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Goiás, 2014.

PANOSSIAN, M. L. *Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes: indicadores para a organização do ensino*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. *A atividade pedagógica na teoria Histórico-cultural*. Brasília: Liber livro, 2010.

SOUSA, M. C. *O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatadas de professores do ensino fundamental*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2004.

SOUSA, M. C.; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. *Do movimento lógico e histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos*. Campinas, SP: Mercado de letras, 2014.

Recebido em julho de 2017.
Aprovado em dezembro de 2017.