

**PROCESSOS DE NEGOCIAÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE PENSAMENTO ALGÉBRICO EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA<sup>1</sup>**

**(Processes of negotiation of meanings on algebraic thinking in a community of practice of pre-service mathematics teacher education)**

**Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino** [marciacyrino@uel.br]

**Janaina Soler Caldeira** [janasoler@yahoo.com.br]

Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Matemática e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM/UEL). Rodovia Celso Garcia Cid (Pr 445 Km 380), Campus Universitário. Cx Postal 6001 – CEP: 86051-990 – Londrina – PR.

**Resumo**

Neste artigo apresentamos resultados de uma pesquisa que teve como objetivo investigar como o contexto de uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática colabora para aprendizagem sobre o Pensamento Algébrico dos futuros professores envolvidos. Analisamos, a partir da Teoria Social da Aprendizagem desenvolvida por Wenger (1998), os processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico dos participantes no desenvolvimento de tarefas em uma das ações do projeto “Educação Matemática de Professores de Matemática” do programa “Universidade sem Fronteiras”. Essa análise nos possibilitou definir algumas formas de participação dos membros e explicitar reificações sobre pensamento algébrico, decorrentes de algumas interações nos processos de negociação de significados, que revelaram mudanças na identidade dos participantes em se formarem professores de Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; formação inicial de professores de Matemática; comunidade de prática; pensamento algébrico.

**Abstract**

We presented in this paper results of a research which aimed to investigate how the community of practice context of pre-service mathematics teacher education collaborates for learning on algebraic thinking by these future teachers. We analyzed, taking into account the Social Theory of Learning developed by Wenger (1998) as a theoretical frame, processes of negotiation of meanings present in participants' algebraic thinking in the development of tasks in one of the actions of the project "Mathematical Education of Teachers of Mathematics" inside the program "Universidade sem Fronteiras". This analysis allowed us to define some forms of member participation and explicit reification of algebraic thinking, due to some interactions in the processes of negotiation of meanings, which revealed changes in the identity of participants in become teachers of mathematics.

**Keywords:** mathematics education; pre-service mathematics teacher's education; community of practice; algebraic thinking.

**Introdução**

Nos últimos anos, em vários países, programas de formação inicial de professores sofreram reformulações no sentido de promover efetivas oportunidades de emancipação profissional aos futuros professores de Matemática. Pesquisadores, muitos dos quais participam desses programas, têm trabalhado para compreender, dentre outros aspectos, quais são os conhecimentos necessários ao futuro professor de Matemática (*o quê* ele deve aprender), *como* ele aprende para poder ensinar, *quais* e *como* diferentes contextos permitem essa aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Apoio CNPq, CAPES e Fundação Araucária.

Encontramos na literatura um número significativo de pesquisas sobre quais conhecimentos matemáticos são necessários ao futuro professor de Matemática (por exemplo: Shulman, 1986; Ball, Lubienski & Mewborn, 2001; Even, 1993; Feiman-Nemser & Remillard, 1996; Kinach, 2002; Moreira & David, 2005). No entanto, é menos representativa a quantidade de investigações sobre quais conhecimentos são necessários para ensinar matemática (Ponte & Chapman; 2006), a articulação entre esses conhecimentos, bem como *quais* são os contextos e *como* estes permitem a aprendizagem dos futuros professores.

Graven e Lerman (2003) enfatizam que, embora pesquisas sobre educação matemática de professores tenham criado contextos que permitam a aprendizagem desses professores e descrito o que eles aprendem em termos sociais, pouco tem sido feito para explicar *como* esses contextos permitem aprendizagem.

No presente artigo apresentamos resultados de uma pesquisa que teve como objetivo investigar como o contexto de uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática colabora para a aprendizagem sobre o Pensamento Algébrico dos futuros professores envolvidos. Analisamos, a partir da Teoria Social da Aprendizagem desenvolvida por Wenger (1998), os processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico dos participantes no desenvolvimento de tarefas em uma das ações do projeto “Educação Matemática de Professores de Matemática” do programa “Universidade sem Fronteiras”. Os conceitos de Comunidade de Prática e de negociação de significados constituíram uma ferramenta de análise da aprendizagem como prática social, pois permitiram identificar e analisar as interações, tendo em conta as configurações sociais em que essas interações tiveram lugar.

## Aprendizagem e Comunidade de Prática

A Teoria Social da Aprendizagem desenvolvida por Wenger (1998) foi desencadeada a partir de estudos realizados em parceria com Jean Lave, com objetivo de formular uma teoria de aprendizagem enquanto dimensão da prática social (Lave & Wenger, 1991). Para os autores, a aprendizagem está intimamente ligada à participação em Comunidades de Prática (este ponto será discutido na próxima seção).

O “contexto intelectual” que influenciou a proposta de Wenger (1998) envolve teorias tradicionais<sup>2</sup> tais como:

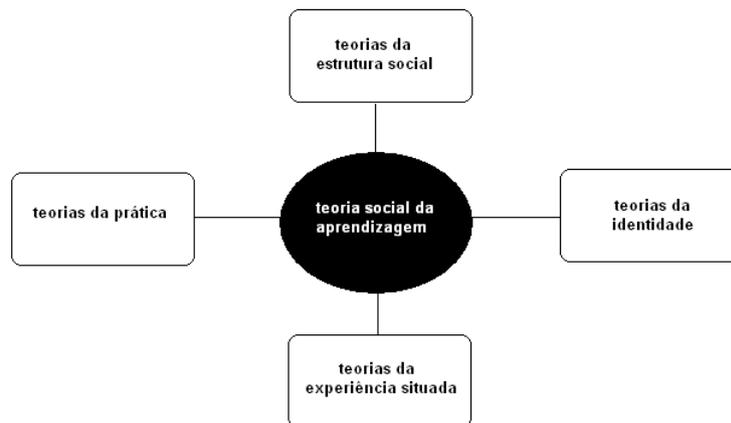
- *teorias da estrutura social*: em que as instituições, as normas e as regras são aspectos essenciais, destacando-se os sistemas culturais, os discursos e a história;
- *teorias da experiência situada*: em que são enfatizadas a dinâmica da existência cotidiana, a improvisação, a coordenação e a coreografia da interação e, portanto, as relações interativas das pessoas e seu ambiente;
- *teorias da prática social*: em que se destacam “os sistemas sociais de recursos compartilhados por meio dos quais os grupos se organizam e coordenam suas atividades, suas relações mútuas e suas interpretações do mundo” (p. 13);
- *teorias de identidade*: que abordam questões de formação da pessoa como resultado de sua relação social.

O objetivo do autor não é o de substituir outras teorias de aprendizagem, mas de constituir

---

<sup>2</sup> Em nosso trabalho não discutiremos tais teorias, pois nosso intuito, ao referenciá-las, é de situar o contexto teórico no qual a proposta de Wenger (1998) foi desenvolvida.

seu próprio conjunto de hipóteses e localizar sua teoria social de aprendizagem nesse contexto intelectual (Figura 1).



**Figura 1** - Dois eixos principais de tradições relevantes para teoria social da aprendizagem (Wenger, 1998)

Wenger (1998) utiliza o esquema representado na Figura 1 para situar que a aprendizagem como participação social se encontra na interseção dos eixos vertical e horizontal.

No eixo vertical, a aprendizagem “acontece mediante nosso engajamento em ações e interações, embora incorpore este engajamento na cultura e na história. Por meio destas ações e interações locais, a aprendizagem se reproduz e transforma a estrutura social em que tem lugar” (Wenger, 1998, p. 13).

No eixo horizontal, a aprendizagem é considerada como uma forma de conduzir a evolução das práticas, assim como desenvolver e transformar a identidade de participantes nas práticas a que pertencem.

É nesse contexto intelectual que o autor destaca quatro componentes que integram sua teoria social de aprendizagem, na qual a participação social é um processo de aprender e conhecer, quais sejam:

1. *Significado*: uma forma de falar de nossa capacidade (de mudar) – individualmente ou coletivamente – de experimentar nossa vida e o mundo como algo significativo.
2. *Prática*: uma forma de falar de recursos históricos e sociais compartilhados, sistemas e perspectivas que possam sustentar o engajamento mútuo na ação.
3. *Comunidade*: uma forma de falar sobre as configurações sociais em que nossos empreendimentos se definem como buscas valiosas e nossa participação é reconhecida como competência.
4. *Identidade*: uma forma de falar sobre como a aprendizagem muda quem nós somos e cria histórias pessoais de transformação no contexto de nossas comunidades. (Wenger, 1998, p. 5).

O esquema que representa os quatro componentes na Figura 2 coloca a aprendizagem como prática social desenvolvida em comunidades: negociamos significados a partir de nossas experiências de vida e constituímos identidades que vão se integrando e definindo a partir do nosso compromisso dentro das Comunidades de Prática às quais pertencemos.



**Figura 2** - Componentes da teoria social de aprendizagem (Wenger, 1998)

Para o autor, apesar de a palavra *aprendizagem* aparecer no centro da Figura 2, se trocarmos sua posição com qualquer um dos outros componentes, a figura continua fazendo sentido. Isso mostra que os elementos estão interligados e se definem mutuamente.

Ao falar de *significado*, Wenger (1998) se refere a um processo dinâmico e ativo que envolve nossa experiência no mundo e nosso compromisso com ele como algo significativo. É no sentido de buscar significados para nossas ações que definimos nossas práticas.

Os termos *comunidade* e *prática*, se empregados isoladamente, não necessariamente constituem uma *Comunidade de Prática*. De acordo com Wenger, McDermott e Snyder (2002), as Comunidades de Prática compartilham uma estrutura básica que combina três elementos fundamentais: *domínio*, *comunidade* e *prática*.

O *domínio* é o que cria uma base comum de conhecimentos e define a identidade da comunidade, afirmando seus propósitos e o valor de seus membros. Não é um conjunto fixo de problemas, mas acompanha as mudanças do mundo e da comunidade, a partir de novos problemas, desafios e perspectivas. Para esses autores, o domínio é o que “inspira os membros a contribuírem e participarem, guia suas aprendizagens, e dá significado a suas ações” (p. 28).

Em nossa pesquisa reconhecemos a Educação Matemática e a formação de professores de Matemática como o domínio da comunidade investigada. Esse domínio definiu a identidade da comunidade como um espaço no qual os participantes puderam discutir questões de conteúdo matemático, de ordem didático-pedagógica, de currículo, bem como as dificuldades enfrentadas na prática escolar no desenvolvimento das outras ações do projeto.

A *comunidade* pode ser caracterizada como um grupo de pessoas que interagem, aprendem e constroem relações entre si: é o que “cria o tecido social da aprendizagem” (Wenger, McDermott & Snyder, 2002, p. 28). A *comunidade* investigada foi constituída, na sua maioria, por futuros professores.

A *prática* é o conhecimento específico desenvolvido, compartilhado e mantido pela comunidade, e envolve “um conjunto de estruturas, idéias, ferramentas, informação, estilos, linguagem, histórias, e documentos que os membros da comunidade compartilham” (Wenger, McDermott & Snyder, 2002, p. 29). O que define a prática de uma comunidade são os empreendimentos articulados pelos participantes. Desse modo, uma comunidade pode ter como prática, por exemplo, a produção de teorias, pois, segundo o autor, o emprego do conceito

[...] não pertence a nenhum dos lados das dicotomias tradicionais que dividem a ação do conhecimento, o manual do mental, o concreto do abstrato. O processo de engajar-se na

prática sempre implica que toda pessoa atue e conheça ao mesmo tempo. Na prática, a chamada atividade manual não é irreflexiva e a atividade mental não é incorpórea. E nenhuma delas é o concreto solidamente evidente, nem o abstrato transcendentemente geral [...]. (Wenger, 1998, p. 47-48).

Wenger (1998) destaca que uma Comunidade de Prática não é simplesmente uma reunião de pessoas e também não é sinônimo de grupo, equipe ou rede. Nesse sentido, Krainer (2003) faz uma distinção entre *equipes*, *comunidades* e *redes*. Para esse autor, as *comunidades* são autosselativas e os objetivos e as tarefas são negociados pelos seus membros, que participam por se identificarem com um tópico. Isso é diferente das *equipes*, que têm os membros e as tarefas predeterminados e conexões mais formais, e das *redes*, que são informais e não possuem um empreendimento articulado que mantenha os integrantes juntos.

Apesar de Wenger (1998) tratar os termos *comunidade* e *prática* de forma separada, quando define os elementos estruturantes de sua teoria, ele enfatiza que a junção dos dois termos na expressão *Comunidade de Prática* deve ser vista como uma unidade. O autor propõe três dimensões da prática como fonte de coerência de uma Comunidade de Prática: um engajamento/compromisso mútuo, um empreendimento articulado/conjunto e um repertório compartilhado.

O significado é negociado na prática por meio do *engajamento mútuo* dos participantes de uma Comunidade de Prática. Os motivos que levam as pessoas a participarem de uma prática são distintos e a importância dessa prática na vida de cada um é única, contudo o que os mantém conectados são as relações de engajamento mútuo que acontecem a partir da necessidade de lidar com as dificuldades e as inquietações decorrentes da prática. As relações entre os participantes podem ser conflituosas ou harmoniosas e o engajamento mútuo não supõe homogeneidade, pois pode criar tanto diferenças como semelhanças.

O envolvimento e as atitudes de compromisso dos participantes na interação com os demais definem a afiliação. Cada um tem um lugar único em uma comunidade e constitui uma identidade própria que vai se definindo por meio das relações de engajamento na prática. A definição dos objetivos, as competências e os acordos (ou conflitos) são formas de participação que imprimem o engajamento dos membros. O autor ressalta que, como forma de participação, uma atitude de “revolta geralmente revela maior compromisso do que conformidade passiva” (p. 77).

As relações sustentadas a partir do engajamento mútuo na prática conectam os participantes de maneiras diferentes e complexas. Para o autor, tais relações misturam poder e dependência, competência e incompetência, sucesso e fracasso, aliança e competição, facilidades e esforços, autoridade e poder compartilhado, resistência e conformidade, amizade e ódio.

A segunda dimensão da prática como propriedade de uma comunidade diz respeito à negociação de *empreendimentos articulados*, que não se referem apenas à definição e realização do objetivo mais geral da prática, mas envolvem também outros aspectos, como manter um bom relacionamento com os demais, compartilhar obrigações, propor sugestões, manter sua posição na comunidade e tornar o espaço mais agradável para eles mesmos. Em consequência, os empreendimentos articulados criam relações de responsabilidade mútua entre os participantes, que são incorporadas na prática da comunidade. Para Wenger (1998), tais relações “não se manifestam como conformidade, mas sim como a capacidade de negociar ações de forma responsável para um empreendimento” (p. 82).

Um empreendimento é definido no próprio processo de sua articulação e não necessariamente supõe um acordo. Wenger (1998) pontua que o “empreendimento não é conjunto no sentido de que todos acreditam na mesma coisa ou concordam com tudo, mas sim no sentido de que é negociado coletivamente” (p. 78).

Por se tratar de uma negociação articulada entre os membros da comunidade, o empreendimento é tanto generativo como limitador. Ao mesmo tempo em que expomos novas ideias e agimos de acordo com nossos impulsos e emoções, também dirigimos, organizamos e controlamos essas ideias e ações no sentido de compreender e de coordenar o empreendimento conjuntamente.

A terceira característica da prática como fonte de coerência para uma comunidade se refere à criação de um *repertório compartilhado* por meio da ação conjunta dos membros na realização de empreendimentos articulados. Um repertório compartilhado combina diferentes elementos, como “rotinas, palavras, ferramentas, maneiras de fazer, histórias, gestos, símbolos, gêneros, ações, ou conceitos” (p. 83) e também inclui o modo como os participantes expressam suas formas de afiliação e percepções sobre o conhecimento desenvolvido na prática.

O repertório desenvolvido em uma comunidade reflete a história de engajamento mútuo e é coerente na prática da comunidade em que tem lugar. Isso não quer dizer que se limita a um conjunto de significados possíveis, pois, ao mesmo tempo em que um repertório é interpretado e reconhecido na Comunidade de Prática em que se desenvolveu, caracteriza um conjunto de recursos que podem ser aplicados para negociar e produzir novos significados em outras situações.

Nas Comunidades de Prática, a aprendizagem é entendida como uma prática social que combina as três dimensões apresentadas, possibilitando um contexto para a negociação de significado.

### **Negociação de significados**

O enfoque dado ao *significado* não se centra simplesmente nas definições do dicionário ou em discussões filosóficas, mas na experiência da vida cotidiana. Assim, por tratar o significado como uma ‘experiência’, Wenger (1998) o situa como um processo que denomina *negociação de significado*. A negociação de significado supõe a interação de dois outros processos: a *participação* e a *reificação*.

Segundo Wenger (1998), a participação no mundo é, acima de tudo, um processo de *negociação de significado*. A experiência do *significado* não acontece do nada, tampouco é uma atividade mecânica. Quando agimos em uma prática, sempre nos ocupamos de significados.

Em atividades rotineiras, por exemplo, aquilo que fazemos e dizemos pode estar relacionado às coisas que já fizemos e dissemos no passado e ainda assim sempre produzimos uma nova situação, uma nova experiência. Nas atividades rotineiras

[...] produzimos significados que ampliam, redirecionam, rejeitam, reinterpretam, modificam ou confirmam – em outras palavras, que voltam a negociar – as histórias de significado de que são parte. Neste sentido, viver é um processo constante de *negociação de significados*. (Wenger, 1998, p. 52-53).

Com o termo *negociação* o autor pretende captar outro sentido além daquele comumente usado para denotar um acordo entre pessoas. No inglês, essa palavra também conota a conquista de algo que requer atenção e reajuste constantes. A negociação de significado supõe intervenção contínua em um processo de dar e de receber, de influenciar e de ser influenciado, assim como a intervenção de diversos fatores e de diversas perspectivas. Para o autor, o “significado negociado é ao mesmo tempo dinâmico e histórico, contextual e único” (p. 54) e, portanto, existe em nossa relação com os outros e com o mundo.

A participação não envolve somente o fato de o indivíduo tomar parte das ações,

estabelecer relações e conexões com outros membros da comunidade, ou seja, um mero engajamento na prática. Devem ser considerados o desejo de pertencer à comunidade, a compreensão mútua e o “progresso” ao longo de toda a trajetória de participação (Cyrino, 2009).

Segundo Handley et al. (2006), muitas vezes o termo participação pode ser confundido com prática, principalmente se tomarmos a prática como *práxis*, pois esta denota um compromisso significativo com a comunidade. Desse modo, os autores sugerem limitar o termo *prática* à “atividade de”, ao que pode ser observável. É um modo de partilhar história e recursos sociais, estruturas e perspectiva que sustentam engajamento mútuo na ação (Wenger, 1998). Por outro lado, o termo participação deve ser utilizado para designar uma “atividade” significativa em que o significado é estabelecido por meio de relações e identidades compartilhadas, mais precisamente para indicar as relações e os significados que tal atividade deve ou não envolver. A participação possibilita o desenvolvimento de uma “identidade de participação” (p. 56).

Wenger (1998) faz algumas considerações sobre o emprego do termo *participação*: o reconhecimento mútuo entre membros não implica igualdade ou respeito, pois pode supor qualquer tipo de relação; a nossa participação em comunidades sociais constitui as comunidades de que fazemos parte e também molda nossas experiências, em outras palavras, transformamos e somos transformados por nossas comunidades; os efeitos de nossa experiência não se limitam a contextos específicos de participação, pois eles são parte de quem somos, colocam a negociação de significado no contexto de nossas formas de afiliação a várias comunidades e, assim, são componentes de nossas identidades.

A aprendizagem “é um processo de se tornar membro de uma comunidade de prática” (Santos, 2004, p.72), é entendida como participação em uma prática social. Os mecanismos por meio dos quais os indivíduos aprendem quando participam com outros em práticas sociais aproximam-se dos modos de pertença que eles ativam para que as suas participações nas comunidades de prática sejam reconhecidas como legítimas e plenas, ou seja, para que eles venham a ser identificados como membros dessas comunidades (Santos, 2004).

Segundo essa autora, a noção de *participação periférica legítima* se refere ao processo característico da aprendizagem e permite falar das relações entre os membros recém-chegados (*newcomers*) e os experientes (*old-timers*), das atividades, das identidades, dos artefatos e das comunidades de conhecimento e de prática. Para Lave e Wenger (1991), cada um dos termos *participação*, *periferia* e *legitimidade* é indispensável para definir os outros e não podem ser considerados de forma isolada. Assim, são apresentados pelos autores a partir de suas inter-relações, destacadas a seguir.

(i) *A legitimidade da participação*: é a característica que define as formas de pertença às Comunidades de Prática e “é, portanto, não somente uma condição crucial para aprendizagem, mas um elemento constitutivo do seu conteúdo” (Lave & Wenger, 1991, p. 35). As formas de pertencer podem ser mais ou menos inclusivas, porém são igualmente legítimas.

(ii) *A periferia da participação*: refere-se à localização no mundo social. As mudanças de posicionamentos e de perspectivas são parte das trajetórias de aprendizagem dos participantes, assim como o desenvolvimento das identidades e as formas de se constituir como membro de uma comunidade. O termo “periferia” não deve ser entendido em oposição ao termo “central”, pois, segundo Lave e Wenger (1998), não há um único núcleo ou um centro em uma Comunidade de Prática. Pelo contrário, a periferia é um aspecto positivo da participação, que permite acesso aos conhecimentos compartilhados da comunidade a partir do crescente envolvimento do participante com a prática. Para Santos (2004), a periferia da participação se refere à “existência de múltiplas formas de participação e a possibilidade de diversos graus de envolvimento que são definidos pela comunidade” (p. 62).

(iii) A *legitimidade da periferia*: é “uma noção complexa implicada em estruturas sociais que envolvem relações de poder” (Lave & Wenger, 1991, p. 36). A legitimidade da periferia é ambígua: se o caráter de periferia for legitimado, por meio de uma participação cada vez mais intensa, essa posição, progressivamente, dá poder a quem aprende. Se, por outro lado, a participação se mantém periférica, então estamos perante uma posição que impede o acesso ao poder. A ambiguidade da participação periférica está relacionada a “questões de legitimidade, de organização social dos recursos e do controle sobre eles” (Santos, 2004, p. 63).

Lave e Wenger (1991) empregam o termo *participação periférica legítima* com o intuito de ampliar as conotações tradicionais do conceito de aprendizagem - da relação professor/aluno até a mudança de participação e de transformação de identidade em uma Comunidade de Prática. Para os autores, a legitimidade e a periferia são dois tipos de modificações necessárias para uma verdadeira participação dos membros.

A legitimidade deve ser adquirida pelos participantes para que sejam tratados como membros potenciais e a periferia pode conduzir a uma participação plena, que possibilita um compromisso real com a prática. Os autores justificam a escolha do termo “participação plena”, em oposição aos termos “participação central” ou “participação completa”, uma vez que o primeiro sugere que há um centro “físico, político ou metafórico” (p. 36) na comunidade e o segundo supõe um domínio fechado de conhecimentos ou uma prática coletiva que pode ser medida em graus de aquisição de conhecimento pelo recém-chegado.

Wenger (1998) destaca que uma Comunidade de Prática produz “abstrações, ferramentas, símbolos, histórias, termos e conceitos que reificam algo da prática em uma forma congelada” (p. 59). Ocorre, no entanto, que o que é reificado não capta realmente, em sua forma, a experiência dos significados negociados nas práticas. É nesse sentido que o autor destaca a reificação como um processo ambíguo: por um lado, apresenta concisão, transportabilidade, efeito concentrador (como, por exemplo, um procedimento que reifica um conceito para que sua aplicação seja automática) e, por outro lado, pode ser enganoso, por ocultar significados mais amplos (como na execução cega de uma série de operações em um dado procedimento).

O termo *reificação* abrange processos como “fazer, desenhar, representar, nomear, codificar e descrever, tanto como perceber, interpretar, utilizar, reutilizar, decodificar e reestruturar” (p. 59). Por meio da reificação formamos nossa experiência.

Wenger (1998) esclarece alguns pontos sobre o emprego do conceito de reificação: pode fazer referência tanto ao processo como ao seu produto, pois o significado só existe em sua negociação, então no nível do significado, o processo e o produto não são distintos; pode ter sua origem fora de uma determinada prática de uma comunidade, porém a reificação deve integrar um processo local para que seja significativa; a maioria das atividades humanas deixa marcas no mundo físico e, independente de serem produzidas de forma intencional ou não, mais adiante podem se reintegrar como reificação em novos momentos de negociação de significados; e podem adotar uma grande variedade de formas.

É importante destacar que os produtos da reificação não se referem somente à sua forma, não são simples objetos concretos, mas são reflexos da prática de uma comunidade, extensões dos significados negociados.

Para Wenger (1998), o termo reificação não pressupõe “uma correspondência intrínseca entre um símbolo e um referente, entre uma ferramenta e uma função ou entre um fenômeno e uma interpretação” (p. 61), mas sugere que as formas de nossa experiência solidificadas (as reificações) podem receber vida própria, além do seu contexto de origem, adquirindo um grau de autonomia de acordo com a ocasião e os fins de sua produção.

A dualidade da *participação* e da *reificação* (Figura 3) tem um papel fundamental na experiência de negociar significados na prática. Esses dois processos não podem ser considerados separados e nem devem ser vistos em oposição: um deve complementar a outro, de modo que suas respectivas limitações sejam compensadas.



**Figura 3** - A dualidade da participação e reificação (Wenger, 1998)

É a partir desse cenário que uma Comunidade de Prática se constitui como um espaço no qual é possível explorar a negociação de significados como mecanismos de aprendizagem (Cyrino, 2009).

### Encaminhamento da pesquisa

Para responder à pergunta “Como o contexto de uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática colabora para aprendizagem sobre o Pensamento Algébrico dos futuros professores envolvidos?”, analisamos o modo como futuros professores se envolveram na articulação de um empreendimento de aprender para se formar como professores e os processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico ocorridos no desenvolvimento de tarefas de uma das ações (Ação 1) do projeto “Educação Matemática de Professores de Matemática”, do Programa de Extensão Universitária “Universidade sem Fronteiras” - SETI/PR<sup>3</sup> - subprograma: Apoio às Licenciaturas.

Esse projeto tem como objetivos:

- Intensificar o contato entre os Colégios Estaduais (campo de estágio dos estudantes da Licenciatura em Matemática da UEL) e o Departamento de Matemática da UEL, por meio da formação de grupos de trabalho que desenvolvam atividades acadêmicas voltadas para o diálogo qualificado entre esses dois níveis de ensino.
- Propiciar um campo de atuação para os estudantes de cursos de Licenciatura e aos egressos recém-formados, baseado na articulação entre teoria - prática docente - investigação de modo a gerar uma reflexão de professores, futuros professores e formadores sobre o conhecimento que têm dos conteúdos matemáticos e, do modo como estes conteúdos se transformam em ensino.
- Possibilitar uma formação compartilhada entre professores universitários, professores de Matemática que atuam na Educação Básica e futuros professores de Matemática na busca da articulação entre teoria - prática docente - investigação, de modo a estimular o pensamento crítico e a análise dos problemas na educação matemática.

<sup>3</sup> Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná.

- Fomentar e disseminar metodologias de prática de ensino significativas, para enfrentamento dos problemas na área de Matemática. (Cyrino, 2007, p. 3).

Esse projeto teve início, de modo parcial, no final de 2007 e, de modo mais sistemático, no início de 2008. A investigação apresentada neste artigo foi desenvolvida com base em informações obtidas no ano de 2009.

Participaram do projeto seis<sup>4</sup> estudantes do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública, um profissional recém-formado, três professoras do departamento de Matemática e duas professoras de outros departamentos (Física e Psicologia) desta universidade, e professores de Matemática, coordenadores pedagógicos e alunos de três colégios localizados na região norte de uma cidade do Parná (região considerada de vulnerabilidade social com baixo IDH – Índice de Desenvolvimento Humano).<sup>5</sup>

As ações previstas para contemplar os objetivos propostos no projeto foram organizadas em três principais ações de trabalho:

**Ação 1 – Reuniões de Orientação.** Reuniões semanais entre os futuros professores de Matemática e os professores da UEL com o objetivo de estudar, se preparar, organizar, discutir e avaliar as Oficinas Matemáticas e o trabalho com os professores (Ação 3).

**Ação 2 – Trabalho Colaborativo.** Reuniões a cada duas semanas entre os futuros professores de Matemática, professores da universidade, professores de Matemática e coordenação pedagógica dos colégios participantes. Essas reuniões foram realizadas em um dos três colégios participantes.

**Ação 3 – Oficinas Temáticas e Investigativas.** “Oficinas Matemáticas” destinadas a alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio dos colégios participantes, ministradas pelos futuros professores e pelo professor recém-formado.

Os futuros professores e o egresso recém-formado participaram de todas as atividades citadas anteriormente e cumpriram uma carga horária semanal de: 20 horas para os graduandos e de 40 horas para o profissional recém-formado.

Participaram de nossa investigação 5 futuros professores (Damaris, Daniele, Marcelo, Renata, Sheila, Tadas) e um profissional recém-formado (Leonardo). Os participantes, com exceção do profissional recém-formado para o qual estamos utilizando pseudônimo, solicitaram e consentiram em ter seus nomes divulgados. Os dados foram obtidos durante algumas reuniões de orientação (Ação 1).

O trabalho com o grupo na Ação 1 caracterizou uma atividade na qual a formação de professores foi tomada como um *campo de prática* e como um *campo de pesquisa*. Nosso envolvimento com o grupo investigado não se restringiu apenas à observação das ações dos participantes, mas incluiu intervenções no decorrer dessas, tais como: proposição de tarefas, questionamentos sobre as estratégias utilizadas na resolução dessas tarefas, sugestões ou opiniões de encaminhamento das tarefas e ações. Nesse sentido, estamos perante um tipo de pesquisa que, segundo Krainer (2003), combina intervenção e pesquisa, e pode ser chamada de *pesquisa intervenção*. Para o autor, esse tipo de pesquisa é, “na maioria das vezes, um processo-orientado e um contexto-limitado, gerado por meio de interação contínua e comunicação com a prática” (p. 98).

<sup>4</sup> O grupo de futuros professores não foi o mesmo desde o início. Dois dos estudantes que começaram no projeto em 2007 desistiram e deram lugar a outros dois bolsistas. Uma estudante que participou do grupo desde abril de 2009 não recebia bolsa e ministrou oficinas em outro colégio que não estava incluído no projeto inicial.

<sup>5</sup> O subprograma “Apoio às Licenciaturas” financiou uma bolsa para o profissional recém-formado, cinco bolsas para os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática e três bolsas para as orientadoras, professoras do Departamento da Matemática de uma Universidade Pública.

Neste artigo descrevemos e analisamos as formas de participação de futuros professores, assim como o que se tornou ponto de enfoque para negociar significados em Tarefas Formativas, distribuídas em 4 reuniões de 4 horas. Nessas reuniões os participantes tiveram que:

**Tarefa Formativa 1:** Resolver individualmente 13 problemas que possibilitaram a mobilização de diferentes tipos de pensamento algébrico, e explicar, por escrito, o modo como tinham realizado cada um dos problemas.

**Tarefa Formativa 2:** Explicar aos membros de seu grupo o modo como haviam realizado a Tarefa Formativa 1. Os participantes foram divididos em dois grupos: G1 (Leonardo, Daniela, Marcelo e Renata) e G2 (Damaris, Sheila e Tadasí). As explicações verbais contribuíram para complementar o registro escrito dos participantes e desencadear o processo de negociação de significados.

**Tarefa Formativa 3:** Responder individualmente à pergunta: - “O que você entende por pensamento algébrico?”. Nesse momento, os futuros professores tiveram oportunidade de expor suas impressões sobre o pensamento algébrico, de acordo com suas perspectivas.

**Tarefa Formativa 4:** Apresentar aos membros de seu grupo as impressões descritas na Tarefa Formativa 3 e negociá-las para em seguida apresentar o resultado ao grande grupo (constituído por todos os participantes).

**Tarefa Formativa 5:** Apresentar ao grande grupo o que foi discutido e negociado em seus respectivos grupos.

**Tarefa Formativa 6:** Retomar algumas caracterizações sobre pensamento algébrico, a partir da fala dos próprios participantes nas tarefas formativas anteriores (Tarefa Formativa 4 e Tarefa Formativa 5) e indicar, para cada um dos problemas da Tarefa Formativa 1, os tipos de pensamento algébrico envolvidos em suas próprias resoluções. Durante as discussões anteriores, os futuros professores expressaram alguns tipos de pensamento algébrico presentes na literatura, mesmo sem ter, naquele momento, um referencial teórico como suporte. Associaram, contudo, as resoluções principalmente às estratégias utilizadas (como, por exemplo, quando um participante registrou: “foi utilizado sistema para a resolução”) do que aos tipos de pensamento algébrico envolvidos.

**Tarefa Formativa 7:** Ler o texto “Pensamento Algébrico ao Longo do Ensino Básico” de Cyrino e Oliveira (2011), com o intuito de fornecer um suporte teórico que se agregasse às discussões posteriores.

**Tarefa Formativa 8:** Nos seus respectivos grupos, escolher uma resolução da Tarefa Formativa 1 para cada tipo de pensamento algébrico explicitado no texto estudado. Eles, além de categorizar, deveriam justificar a escolha de tal categorização. Em seguida, os grupos expuseram um ao outro a forma como tinham categorizado as resoluções.

**Tarefa Formativa 9:** Responder verbalmente a algumas perguntas que, de algum modo, revelassem suas impressões a respeito das ações desenvolvidas anteriormente e sobre suas experiências com o tema. Caracterizamos essa tarefa como uma conversa informal, com questões não estruturadas, da qual nem todos participaram efetivamente.

O engajamento mútuo dos participantes na prática da comunidade de formação inicial de professores possibilitou *discursos conjuntos* que sustentaram a identidade do grupo. Fizeram parte desses discursos as condições impostas pelas regras e pelos limites do projeto. O discurso conjunto incluiu também as diferentes formas de realizar as tarefas e negociar significados, e o reconhecimento das formas de participação dos membros.

## Processos de negociação de significados sobre o pensamento algébrico

Descrevemos e analisamos a seguir dois episódios que revelam processos de negociação de significados sobre o pensamento algébrico dos grupos G1 e G2, por meio da interação entre os processos de participação e a reificação. Destacamos as formas de participação dos futuros professores, assim como o que se tornou ponto de enfoque para negociar significados em tarefas sobre o pensamento algébrico.

### Episódio 1 - Negociação de significados do Grupo 1

No decorrer da Tarefa formativa 4, os participantes do G1 expuseram suas ideias uns aos outros e argumentaram quando alguém do grupo discordava, exigindo explicações.

Isso ficou evidente no momento em que Marcelo argumentou que a distinção entre Aritmética e Álgebra estava nas representações escritas (Tarefa Formativa 1) e Leonardo, Daniele e Renata defenderam que somente o registro escrito não era suficiente para definir o pensamento envolvido na resolução de um problema.

A participação de Marcelo na articulação desse empreendimento foi diferente dos outros do grupo, talvez por ser o único que expressou não ter discutido o tema anteriormente. Logo no início, quando todos leram em voz alta suas respostas da Tarefa Formativa 3, apenas Marcelo recusou-se a ler com o argumento: “É que eu nunca tinha pensado nisso.”

Marcelo comportou-se como um recém-chegado no grupo, pois, a todo o momento, fazia perguntas aos colegas como se tivessem uma resposta “certa”, e se esforçava para entender o que os outros diziam. Esse fato ficou evidenciado em algumas de suas falas, como: “*Eu quero entender. Por isso que estou perguntando*”.

Sua participação foi intensa: ele expressou suas ideias e as defendeu quando os outros as questionaram, fez perguntas aos seus colegas e sempre exigia justificativas coerentes para as respostas ou afirmações. Diante disso, podemos concluir que a forma de relacionar-se com o desconhecido (pensamento algébrico) legitimou a periferia de sua participação. Marcelo teve uma trajetória de entrada, com a perspectiva de se tornar um participante pleno (Wenger, 1998).

A participação de Leonardo, Daniele e Renata foi intensificada pelo reconhecimento mútuo de seus discursos durante as interações. Essa é uma característica inerente à participação descrita por Wenger (1998). Para o autor, a interação com outras pessoas possibilita reconhecer nos outros algo que é de nós mesmos e isso está relacionado com nossa capacidade de negociar significados.

Enquanto Marcelo propunha questionamentos para compreender as afirmações dos outros membros sobre o pensamento algébrico, Leonardo se comportava como um membro experiente do grupo, tendo suas afirmações legitimadas por Daniele e Renata, e sempre questionava as ideias de Marcelo, no entanto Leonardo geralmente se esquivava das perguntas elaboradas por Marcelo.

O reconhecimento das respostas individuais da Tarefa Formativa 3 possibilitou que os participantes destacassem algumas caracterizações sobre o pensamento algébrico para negociar significados com os colegas do grupo.

A seguir, descrevemos alguns tipos de pensamento algébrico identificados nas discussões e destacamos o que se tornou ponto de enfoque e foi reificado nas negociações de significados desse grupo durante a articulação do empreendimento.

Nas respostas individuais, o pensamento algébrico foi abordado como uma forma de

pensar envolvida no processo de representar dados, estabelecer relações e fazer abstrações durante a resolução de problemas ou determinadas situações.

Leonardo: *O pensamento algébrico está presente quando usamos representação para resolver problemas. Quais problemas? Pode ser em uma situação real ou não.*

Renata: *Identificar nas tarefas propostas os dados conhecidos e os dados que você precisa conhecer. Conseguir estabelecer relação ou relações entre os dados conhecidos e os dados a conhecer, sendo uma delas uma relação matemática.*

Daniele: *Penso que é quando fazemos abstrações. Muitas vezes representamos uma situação do cotidiano em uma linguagem matemática, acho que isso é um pensamento algébrico. Que é fazer abstrações, não é?*

Os participantes descrevem que o pensamento algébrico é mobilizado quando utilizamos alguma linguagem para resolver problemas em diferentes contextos. Esse fato corrobora a ideia de que o pensamento algébrico é um tipo especial de pensamento que pode manifestar-se de várias formas, não apenas no campo da Matemática, mas também em outras áreas do conhecimento, por meio de várias linguagens (Fiorentini, Miorin & Miguel, 1993).

Os participantes do grupo também evidenciaram que o pensamento algébrico é usado em situações que envolvem padrões e regularidades:

Leonardo: *O pensamento algébrico está associado com a busca de regularidades e padrões.*

Renata: *Reconhecer padrões e regularidades em figuras ou sequências numéricas.*

Daniele: *Eu penso que está relacionado com padrão, regularidade. Fazer uma previsão.*

As caracterizações anteriores estão relacionadas à definição de pensamento funcional, destacado como um tipo de pensamento algébrico por Blanton e Kaput (2005). Esse tipo de pensamento é mobilizado em situações nas quais os alunos identificam e descrevem padrões numéricos e geométricos, e também preveem situações desconhecidas a partir de dados conhecidos.

A ideia de generalização de regularidades, associada ao pensamento funcional, também foi evidenciada pelos participantes desse grupo.

Por exemplo, Daniele, em uma de suas explicações, dá um exemplo fora do contexto matemático:

Daniele: *O pensamento algébrico é importante, pois encontramos em muitos problemas que resolvemos e também em nossa realidade. Eu dei um exemplo: quando determinam um tratamento para uma determinada doença, ou seja, encontram uma regra e, a partir dessa regra, eles fazem previsões. Não é verdade? Por exemplo, o câncer. Não tem uma cura, porque não tem uma regra. Cada pessoa... Se tivesse uma regra. Por exemplo: você está com um câncer em algum lugar, então se eles soubessem como que ia acontecer esse câncer, para todas as pessoas, então...*

Leonardo: (Complementa) *Podia tomar uma medicação para inibir.*

Daniele: *Isso! Aconteceu isso com você. Então, a partir disso, aconteceu uma regra. Eu sei que o próximo passo da doença é acontecer isso, mas a gente sabe que não é assim. Cada pessoa é um caso, então não tem uma regra. Já outras doenças têm regras, então dá pra fazer previsões, tratamentos e encontrar a cura.*

Ao considerar uma situação no contexto fora da matemática, Daniele apresentou um exemplo no qual é necessário descrever uma regra para fazer previsões. Nesse exemplo não é, no entanto, possível estabelecer uma generalização matemática, distanciando-se assim do significado do pensar algébrico, pois o pensamento algébrico está relacionado ao processo de generalizar por meio de uma descrição matemática (independente da linguagem utilizada), mesmo que se trate de uma situação em um contexto fora da matemática.

Blanton e Kaput (2005) argumentam que o pensamento algébrico é um processo envolvido na generalização de ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, que são expressas pelo uso de linguagens cada vez mais formais.

No segundo exemplo, no qual evidenciamos a generalização de regularidades, Marcelo, ao ler sua produção individual da Tarefa Formativa 3, evidenciou a generalização matemática por meio da utilização de uma linguagem literal para descrevê-la. Ele sustentou os argumentos em seu conhecimento sobre álgebra para definir o pensamento algébrico.

Marcelo: *É que eu nunca tinha pensado nisso. Mas eu deduzi. Eu coloquei “Álgebra”: é o estudo matemático que busca generalizar algumas situações, sendo introduzidas letras que representem números quaisquer em um dado conjunto. Coloquei assim: pensamento: ato de pensar. Logo, pensamento algébrico é pensar em uma dada situação a generalizando por meio de fórmulas ou expressões que contenham letras, representando algo desconhecido. Na maioria dos problemas eu busco resolver algebricamente.*

Essa fala incomodou os outros participantes, pois discordaram quanto à afirmação de que o pensamento algébrico era expresso exclusivamente por uma linguagem literal. Nesse momento, a negociação de significados organizou-se em torno do primeiro ponto de enfoque: o pensamento algébrico pode ser expresso por meio de várias linguagens. A seguir destacamos essa negociação.

Marcelo: *Quis explicar que eu vejo a álgebra como quando você começa a generalizar algumas coisas. Então, você começa a introduzir a letra como algo desconhecido para generalizar uma situação. Então, por exemplo, você tem lá  $2 = 1 + 1$ . Você poderia escrever isso como? Como  $a = b + b$ . Quem é **a** e quem é **b**?*

Leonardo: *Não é álgebra. É pensamento algébrico.*

Marcelo: *Então. Por isso que eu fiz isso. Fiz álgebra, o que eu pensava. O que eu entendia por álgebra. O que eu pensava por pensamento e juntei.*

- Daniele: *Porque muitas vezes eu posso resolver um exercício e registrar só contas. Vamos supor, eu olho para aquilo que eu fiz, só tem aquele monte de contas. Então eu penso: essa resolução não é algébrica. Alguém pode pensar... Só que eu posso ter tido um pensamento algébrico para resolver e não ter colocado letras aqui. Mas meu pensamento foi algébrico.*
- Leonardo: *Sabe aquelas continhas assim (desenha |||| |||| |||| em uma folha)? Para poder encontrar a tabuada? Isso aqui pode ter um pensamento algébrico. Porque o pensamento está embutido, a gente tem que conversar com a pessoa para saber o que levou ela a fazer isso.*
- Renata: *Ela precisa estabelecer um padrão para chegar à resposta.*
- Leonardo: *Porque, às vezes, tem um problema lá: Pedro tem 25 maçãs e comeu 2. Aparece o número 25 e o 2. Mas ele (o aluno, ou a pessoa que está resolvendo) faz uma operação que aparece o número 13 somado com 16. Só que o 13 não está no problema, não é um dado imediato do problema. Esse 13 aqui foi originado, provavelmente, do pensamento algébrico que ele teve.*
- Daniele: *Por exemplo. Marcelo, essa primeira questão (se referindo ao problema 1 da Tarefa Formativa 1). Se for analisar como você fez... Olha: Eu fiz de um jeito (Figura 5).*

Carlos poderá aposentar-se quando a soma de sua idade com o número de anos que ele trabalhou for 100. Quando Carlos fez 41 anos, ele já havia trabalhado 15 anos. Qual é a idade mínima que ele deverá ter para poder se aposentar?

Explique como chegou a sua resposta.

Adaptado das Olimpíadas Brasileiras de Matemática de 2008 - Nível 2 da 1ª Fase

$x = \text{idade}$        $x + y = 100$        $\frac{26}{26}$   
 $y = \text{número de anos}$   
63 anos  
 37 anos de trabalho  
 63 anos

**Figura 5** - Registro escrito da resolução de Daniele do problema 1 da Tarefa Formativa 1

*Eu contei como eu pensei para resolver essa questão do homem que se aposentava, da idade. E quando o Leonardo contou (Figura 7), eu penso que meu pensamento e do Leonardo foi o mesmo para resolver essa questão aqui.*

Carlos poderá aposentar-se quando a soma de sua idade com o número de anos que ele trabalhou for 100. Quando Carlos fez 41 anos, ele já havia trabalhado 15 anos. Qual é a idade mínima que ele deverá ter para poder se aposentar?

Explique como chegou a sua resposta.

Adaptado das Olimpíadas Brasileiras de Matemática de 2008 - Nível 2 da 1ª Fase

Solução:  
 $41$  (anos)  
 $+ 15$  (tempo de serviço)  
 $\hline 56$   
 Seja  $x$  a quantidade de anos que ele trabalhou depois dos 41 anos.  
 $(41 + x) + (15 + x) = 100$   
 $2x + 56 = 100$   
 $2x = 100 - 56$   
 $2x = 44$   
 $x = 22$   
 Portanto, a idade mínima para o Carlos se aposentar é de 63 anos.  
 $41$   
 $+ 22$   
 $\hline 63$  anos de vida  
 $15$   
 $+ 22$   
 $\hline 37$  (tempo de serviço)  
 $63$  (anos de vida)  
 $+ 37$  (tempo de serviço)  
 $\hline 100$   
 Começou a trabalhar com 26 anos... em pouco velhinho não?

**Figura 6** - Registro escrito da resolução de Leonardo do problema 1 da Tarefa Formativa 1

*No entanto, eu não fiz...*

Leonardo: (Leonardo complementa) *Ela registrou coisas que parecem estar mais próximas de aritmética.*

Daniele: *Isso! Eu só registrei contas. Eu não fiz nenhuma equação. Porque poderia dizer: Então teve uma resolução algébrica porque tem letra? Mas o pensamento foi o mesmo e o registro está diferente.*

A partir dessa situação destacamos a importância da dualidade dos processos de reificação e de participação à experiência de negociar significados. Quando Marcelo projetou (reificou) um significado em relação ao que entendia por pensamento algébrico, a intervenção e a interação (participação) dos outros membros possibilitou uma redefinição de sua afirmação.

No trecho anterior podemos evidenciar que Daniele, Leonardo e Renata pretendiam chamar a atenção para o fato de que o pensamento algébrico não requer, necessariamente, uma linguagem literal, pode ser expresso por meio de números (ou operações com números) ou de outros símbolos (como no desenho de Leonardo), acrescentando novos elementos à definição inicial de Marcelo.

Na sequência, Marcelo tentou compreender o que os outros integrantes estavam considerando como pensamento algébrico e, para isso, propôs uma distinção entre o registro escrito e o pensamento envolvido em uma resolução. Na transcrição a seguir, os participantes não falaram de um exemplo específico das tarefas algébricas, apesar de terem feito comparações entre diferentes registros.

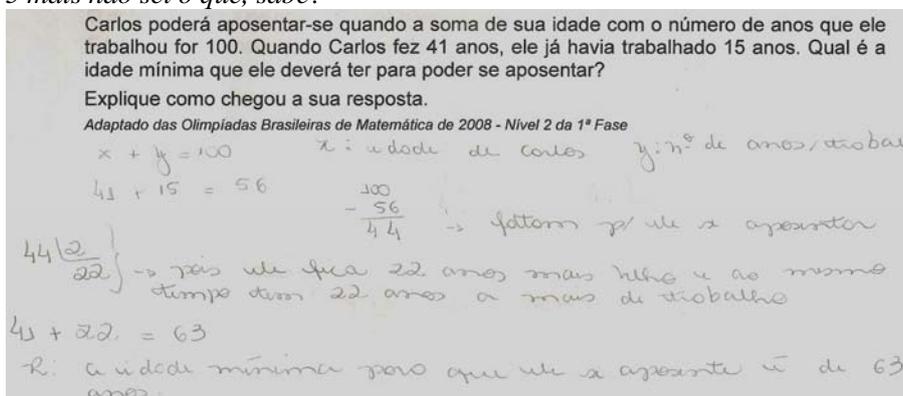
Marcelo: *Por exemplo: você resolveu por uma equação (falando para Leonardo), você resolveu algebricamente, certo?*

Daniele: *Mas o pensamento dele foi igual ao meu.*

Marcelo: *Não, mas vamos falar da escrita aqui: é algébrica. É álgebra. E a sua (se referindo à Daniele) foi aritmética. Você fez 17 - 13, não é?*

Leonardo: *Mas, na verdade, não... (Marcelo o interrompe).*

Marcelo: *Eu fiz 2x (Figura 7) e não sei o quê igual a tanto, por exemplo. Cheguei no resultado. Fiz algebricamente, não é? E você fez 13 menos 14 dividido por 5 mais não sei o quê, sabe?*



**Figura 7** - Registro escrito da resolução de Marcelo do problema 1 da Tarefa Formativa 1

Daniele: *Mas o pensamento não foi o mesmo?*

- Marcelo: *Vamos falar só da escrita por enquanto, para eu entender. Porque eu não entendi.*
- Leonardo: *Você quer dizer que quando estiver presente apenas arme e efetue é aritmético?*
- Marcelo: *Não, calma. Vamos falar da escrita, depois a gente vai para a parte do pensamento, para ver se vocês conseguem me ensinar (é irônico nessa fala). É porque na parte escrita, se for só por equações, é algebricamente. E se fizer só 13 mais essas coisas assim (aqui quis dizer que só foram utilizados números e contas com números) é aritmeticamente, não é? Agora, por exemplo, vamos ver se eu entendi.*
- Leonardo discorda.
- Marcelo: *Porque que você discorda (falando para Leonardo)?*
- Leonardo: *Você está inferindo isso. Você está dizendo para ela (para Daniele) que é aritmética.*
- Marcelo: *Por quê? Não é? Qual é a diferença da Aritmética para Álgebra?*
- Daniele: *Mas o que eu quis dizer com esse exemplo... (Marcelo a interrompe).*
- Marcelo: *Qual é a diferença? Eu vejo a aritmética como... Você só faz com número. Aritmética você não introduz letras. Na álgebra... A álgebra, sim.*

Marcelo assumiu que as representações escritas que envolvem somente números e operações numéricas são aritméticas e aquelas que envolvem letras são algébricas, tentando definir diferenças entre a álgebra e a aritmética (nas representações escritas).

Os outros integrantes do grupo concordaram que o pensamento algébrico podia estar envolvido em diferentes representações que não fossem, necessariamente, expressas por meio de uma linguagem literal, mas não assumiram uma postura em relação à linguagem aritmética e algébrica e não legitimaram a fala de Marcelo.

Depois de falar das representações escritas, Marcelo mudou suas perguntas, para falar sobre o “pensamento” envolvido em uma resolução. Sua intenção agora era discutir “a parte do pensamento”.

- Marcelo: *Até aqui tudo bem. Agora, vamos partir para o que levou você a fazer isso (o registro). O que levou você a fazer isso foi o pensamento algébrico? Em qualquer caso, independente?*
- Daniele: *Se qualquer pensamento é algébrico?*
- Marcelo: *Não. O que levou você a resolver aritmeticamente foi um pensamento algébrico? Porque antes de resolver você teve que pensar. Esse pensamento é algébrico?*

Como os participantes disseram que uma linguagem não literal poderia mobilizar o pensamento algébrico, Marcelo, no trecho anterior, perguntou aos colegas se, quando registramos apenas números e operações com números para resolver um problema (o que ele chamou de “resolver aritmeticamente”), necessariamente mobilizamos um pensamento algébrico. Nesse momento, o foco da discussão mudou: foram negociados significados sobre a forma como o pensamento algébrico poderia ser identificado em determinadas situações.

- Leonardo: *Depende do contexto. Aqui tem o enunciado (se referindo ainda ao problema 1 da Tarefa Formativa 1). É uma situação-problema. Mas se o problema que eu te dou é... O que as pessoas chamam de exercício: resolva 10-2. Não tem um enunciado próprio para isso.*
- Marcelo: 8.
- Leonardo: *Então você resolveu. É 8. E seu pensamento? Você vai querer falar que é aritmético?*
- Marcelo: *Meu pensamento foi algébrico, mas a minha representação, não?*
- Renata: *A resolução, não.*
- Marcelo: *É isso?*
- Leonardo: *Não. Tem casos e casos.*
- Renata: *Tem casos e casos. Você pode pensar só algebricamente ou pensar aritmeticamente.*
- Marcelo: *Por exemplo, se eu pensei para resolver isso aqui (10-2), eu pensei algebricamente, mas na hora que eu coloquei 8 e resolvi essa conta, não foi algebricamente?*
- Renata: *Você pensou nas duas coisas.*
- Marcelo: *Não. Estou falando na escrita.*
- Renata: *Na escrita? Se olhar só a escrita é pouco. Não tem como saber o pensamento.*
- [...]
- Daniele: *Você pode até falar: “Eu acho que é isso”. Você pode até deduzir alguma coisa, mas ter certeza, você nunca vai ter. A menos que você converse (com quem fez o registro).*

Marcelo manteve-se em uma trajetória de entrada, fazendo perguntas e instigando os colegas. Renata se contradisse em suas explicações, pois primeiro concordou com a afirmação de Marcelo de que o pensamento para resolver a conta 10-2 foi algébrico, mas a resolução não; depois afirmou que, ao resolver a conta, Marcelo “*pensou nas duas coisas*”.

A postura de Renata nessa negociação refletiu insegurança em relação ao que estava entendendo por pensar algebricamente. Nas interações, Leonardo e Daniele também pareciam inseguros em descrever de forma mais consistente o pensamento algébrico.

Apesar de os três concordarem que a representação escrita não era suficiente para afirmar se a resolução de um problema ou situação mobilizou o pensamento algébrico, eles não definiram de que forma o pensamento algébrico pode estar envolvido em situações em que a linguagem literal não aparece. Por exemplo, *como o pensamento algébrico pode ser mobilizado na resolução da conta 10-2 (exemplo do Leonardo)?*

Depois da discussão, os participantes se engajam em definir uma resposta comum sobre o que entendiam sobre o pensamento algébrico, para que, posteriormente, fosse apresentada para o outro grupo (Tarefa Formativa 5). Essa discussão foi desencadeada pela releitura da produção escrita de Renata na Tarefa Formativa 3, na qual ela descreveu o pensamento algébrico como processo de identificar, em uma tarefa proposta, os dados conhecidos e o que é preciso conhecer. Marcelo propôs uma pergunta em função da afirmação de Renata.

Na ocasião, a negociação de significados concentrou-se em definir relações entre pensar algebricamente e fazer abstrações. O diálogo a seguir marcou o início da negociação.

Marcelo: *Só o ato de você pensar o que você precisa encontrar (em um problema) já é um pensamento algébrico?*

Renata: *É uma abstração.*

Daniele: *É uma abstração. [...] Você está representando um problema da realidade para uma linguagem matemática, alguma coisa assim.*

Nesse momento Marcelo perguntou sobre a diferença entre abstração e pensamento algébrico. Daniele afirmou não saber, mas disse que as duas coisas estão relacionadas.

Daniele: *Qual que é a diferença!? Não sei. Na minha resposta coloquei que abstração tem a ver com pensamento algébrico.*

Logo depois, Daniele e Renata providenciaram explicações para o que entendiam por abstração:

Marcelo: *Mas o que é abstrair? Abstração...*

Renata: *Você conseguir relacionar, por exemplo, com o enunciado (de um problema). Alguns conseguem estabelecer uma relação e conseguem fazer uma equação.*

Marcelo: *Então isso é uma abstração?*

Daniele: *Ou então alguma coisa como uma modelagem matemática, que representa um problema da realidade. Você encontra um modelo que representa aquilo ali.*

Marcelo: *Uma regularidade.*

Ao enunciar o que entendiam por “abstrair”, Renata e Daniele descreveram elementos característicos do pensamento algébrico: tentar expressar (“estabelecer uma relação”) ou modelar (“você encontra um modelo”) uma situação problema que envolva a ideia de generalização.

No final da discussão, Marcelo continuou insistindo em perguntar a diferença entre pensar algebricamente e abstrair. Daniele falou que não sabia e revelou ter dúvidas sobre a definição de pensamento algébrico.

Daniele: *[...] sou uma pessoa cheia de dúvidas sobre isso. Eu não tenho uma definição (sobre o pensamento algébrico).*

Depois, ela acrescentou que não há uma definição exata para o pensamento algébrico.

Daniele: *Esse negócio da definição. Eu ouvi dizer que não tem uma definição...*

Renata: (completa a fala de Daniele) *Pronta e acabada.*

Essa afirmação explica por que Daniele, assim como Leonardo e Renata, em muitos momentos, nos quais Marcelo tentava descrever ou definir algumas características do pensamento algébrico, não decidiram por uma definição ou caracterização mais consistente.

O engajamento mútuo dos participantes nesse grupo possibilitou um repertório compartilhado na prática de negociar significados sobre o pensamento algébrico. O repertório incluiu reificações sobre o tema e também a história de engajamento dos membros, marcando

diferentes formas de afiliação: Marcelo foi reconhecido por sempre questionar as afirmações dos outros enquanto Leonardo, Daniele e Renata foram reconhecidos por sempre providenciarem explicações para suas perguntas.

Apresentamos no Quadro 1 algumas reificações que compuseram o repertório compartilhado no G1.

O que foi reificado	Frases que evidenciaram as reificações		
O pensamento algébrico é mobilizado quando resolvemos problemas ou tarefas em diferentes contextos.	<i>"O pensamento algébrico está presente quando usamos representação para resolver problemas. Quais problemas? Pode ser em uma situação real ou não."</i>	<i>"Identificar nas tarefas propostas os dados conhecidos e os dados que você precisa conhecer. Conseguir estabelecer relação ou relações entre os dados conhecidos e os dados a conhecer, sendo uma delas uma relação matemática."</i>	<i>"Penso que é quando fazemos abstrações. Muitas vezes representamos uma situação do cotidiano em uma linguagem matemática, acho que isso é um pensamento algébrico"</i>
Pensar algebricamente está associado a situações que envolvem padrões e regularidades.	<i>"O pensamento algébrico está associado com a busca de regularidades e padrões"</i>	<i>"Reconhecer padrões e regularidades em figuras ou sequências numéricas."</i>	<i>"Eu penso que está relacionado com padrão, regularidade. Fazer uma previsão."</i>
O pensamento algébrico está associado à generalização de regularidades.	<i>"O pensamento algébrico é importante, pois encontramos em muitos problemas que resolvemos e também em nossa realidade. Eu dei um exemplo: quando determinam um tratamento para uma determinada doença, ou seja, encontram uma regra e, a partir dessa regra, eles fazem previsões. Não é verdade? Por exemplo, o câncer. Não tem uma cura, porque não tem uma regra. Cada pessoa... Se tivesse uma regra."</i>		<i>"[...] pensamento algébrico é pensar em uma dada situação a generalizando por meio de fórmulas ou expressões que contenham letras, representando algo desconhecido"</i>
O pensamento algébrico pode ser expresso por meio de várias linguagens.	<i>"[...] você começa a introduzir a letra como algo desconhecido para generalizar uma situação."</i>	<i>"Sabe aquelas continhas assim? (desenha                em uma folha)? Para poder contar a tabuada? Isso aqui pode ter um pensamento algébrico."</i>	
	<i>"Porque muitas vezes eu posso resolver um exercício e registrar só contas. [...] Só que eu posso ter tido um pensamento algébrico para resolver, mas não ter colocado letras aqui. Mas meu pensamento foi algébrico."</i>	<i>"[...] ela registrou coisas que parecem estar mais próximas de aritmética"</i>	
A representação escrita não é suficiente para afirmar se uma resolução de um problema ou situação mobilizou o pensamento algébrico	<i>"Se olhar só a escrita é pouco. Não tem como saber o pensamento."</i>	<i>"Você pode até falar: Eu acho que é isso. Você pode até deduzir alguma coisa, mas ter certeza, você nunca vai ter. A menos que você conversasse (com quem fez o registro)".</i>	
Pensar algebricamente está relacionado a fazer abstrações, criar um modelo ou representar uma citação.	<i>"É uma abstração. [...] Você está representando um problema da realidade para uma linguagem matemática, alguma coisa assim."</i>	<i>"Você conseguir relacionar, por exemplo, com o enunciado (de um problema). Alguns conseguem estabelecer uma relação e conseguem fazer uma equação"</i>	<i>"Ou então alguma coisa como uma modelagem matemática, que representa um problema da realidade. Você encontra um modelo que representa aquilo ali."</i>

**Quadro 1** - Frases que evidenciam reificações durante a negociação de significados do G1 sobre o pensamento algébrico na realização da Tarefa Formativa 4

## Episódio 2 – Negociação de significados do grupo 2

Os participantes do G2 se engajaram mutuamente para definir uma caracterização do pensamento algébrico a partir de seus conhecimentos. O compromisso na realização da tarefa envolveu diferentes formas de participação dos membros. Damaris se comportou como líder, uma vez que encaminhou a dinâmica da discussão e teve seu discurso legitimado pelos outros participantes, talvez por ter evidenciado que já havia discutido o tema em outro projeto do qual participava. Sheila se esforçou para definir alguma caracterização mais precisa do pensamento algébrico a partir das ideias de Damaris, e Tadasí conformou-se passivamente com Sheila e Damaris, demonstrando pouco engajamento no desenvolvimento da tarefa.

Desse modo, o engajamento mútuo na prática mostrou a legitimidade da periferia em dois extremos (Lave & Wenger, 1991). Por um lado, a participação de Damaris teve o caráter de periferia legitimado, por meio de uma participação intensa, caracterizada pela iniciativa em realizar a tarefa, ao expressar e defender suas ideias, imprimindo, assim, certo poder em seu discurso. E, por outro lado, a participação de Tadasí manteve-se periférica, de modo que sua posição pacífica de concordar com a fala das outras integrantes, sem expressar muito suas ideias, limitou o acesso a uma participação plena e caracterizou uma trajetória periférica (Wenger, 1998).

Foi possível identificar negociação de significados entre todos os participantes com relação ao que entendiam por pensamento algébrico, de modo que as formas de participação, mais ou menos inclusivas, foram legítimas. O engajamento mútuo possibilitou aos futuros professores um processo constante de (re)negociação de significados sobre características do pensamento algébrico.

Na articulação do empreendimento, a partir da leitura das respostas individuais, Sheila disse:

Sheila: *Um pensamento algébrico acredito que pode ser quando aplicamos a matemática para se resolver alguns problemas, como por exemplo, para saber a velocidade de um homem que faz um certo percurso em um determinado tempo.*

Tadasí definiu o pensamento algébrico como dedução de padrões e regularidades em determinados problemas e o associou ao “*pensamento envolvido por trás de resoluções de problemas diversos*”.

Damaris abordou o pensamento algébrico de forma generalizada, associando-o a qualquer situação quando, por exemplo, no início de sua fala, afirmou que não conseguia se deparar com uma dada situação e resolvê-la sem pensar algebricamente.

As impressões iniciais dos participantes demonstraram que eles associaram o pensamento algébrico essencialmente a um processo de resolver problemas dentro ou fora da matemática.

Essa caracterização se tornou, porém, muito generalizada quando Damaris continuou seu discurso e deu alguns exemplos.

Damaris: *Você não consegue pensar um quadrado? Um quadrado de 12 por 12, ou um retângulo 12 por 8. Você consegue imaginar um lado menor, um lado (maior). Isso para mim já é pensar algebricamente.*

[...]

Damaris: *Se eu falar para você: 1895 mais 5 milhões e quinhentos. Você não chuta um número. Você para e pensa. Nesse momento em que você para e pensa, você está pensando algebricamente. Para mim... Não sei se vocês concordam.*

No primeiro exemplo, Damaris parece insinuar que “imaginar” uma figura geométrica implica pensar algebricamente e, no segundo, sugere que só o fato de “parar e pensar” significa pensar algebricamente.

Desse modo, parecia abordar o pensamento algébrico como “uma forma de pensar” envolvida, praticamente, em qualquer situação dentro da matemática. O grupo legitimou sua fala, escutou atentamente a líder e concordou com suas afirmações.

Nesse momento inicial da negociação de significados, o pensamento algébrico como um processo de resolver problemas foi reificado pelo grupo como “uma forma de pensar”, principalmente para resolver qualquer situação dentro da matemática, seja para resolver uma conta de adição, um problema de tentativa e erro, imaginar uma figura geométrica, ou em qualquer outra situação. E, assim, essa reificação foi constituída como um reflexo da prática dessa comunidade, uma extensão dos significados negociados (Wenger, 1998).

O foco da discussão mudou quando Damaris fez a seguinte afirmação:

Damaris: *[...] não é apenas um problema ter  $x$ ,  $y$ . Eu não acho que apenas se tiver  $x$  é álgebra. Não. Claro que se tiver  $x$  é algébrico, agora se tiver... Se você conseguir colocar uma regra, um padrão... Que nem aqueles problemas que a gente resolveu das figuras, sabe? Que vai aumentando? Tem um padrão (ali), não tem?*

Com essa colocação, Damaris apresentou uma percepção sobre a álgebra diferente daquela presente na tradição escolar, que coloca linguagem literal no centro do ensino de álgebra. Além disso, ela associou o pensamento algébrico ao reconhecimento de padrões e de regularidades. Fiorentini, Miorin e Miguel (1993) consideram a “percepção de regularidades” como um elemento caracterizador do pensamento algébrico e Kaput (1999) destaca a “generalização e formalização de padrões e restrições” como um tipo de pensamento algébrico.

Nesse momento, a negociação de significados se organizou em torno de outro ponto de enfoque: definir se problemas que envolvem padrões e regularidades possibilitavam a mobilização do pensamento algébrico. Sheila e Tadasí tentaram criar uma definição mais precisa a partir da afirmação anterior de Damaris:

Sheila: *Quando existe um padrão existe um pensamento algébrico, mas não vice-versa?*

Tadasí: *Não.*

Sheila: *Um pensamento algébrico... (é interrompida por Damaris)*

Damaris: *Não sei. Eu não sei. Isso eu não sei te falar.*

Sheila: *Então quer dizer assim: quando existe um padrão, existe um pensamento algébrico. Porém (Tadasí fala junto com ela) um pensamento algébrico não quer dizer que existe um padrão.*

Damaris: *Isso eu não posso te responder. Isso eu não sei.*

Enquanto Sheila e Tadasí insistiam em descrever uma característica específica do pensamento algébrico, Damaris parecia estar mais preocupada em mostrar que o pensamento algébrico não se restringia somente a problemas que envolvem padrões. Em seu discurso, sempre evidenciava que o pensamento algébrico é usado em outras situações, que não somente naquelas expressas por uma linguagem simbólica.

Damaris: *Quando armamos a conta e efetuamos, pensamos: 8 unidades mais 3 unidades são 11 unidades, isto é, 1 dezena e 1 unidade. Ao pensar desta maneira estamos relacionando unidades, dezenas, centenas e assim por diante. Então usamos o pensamento algébrico. Para mim, quando estamos resolvendo um problema de tentativa e erro, damos um “chute” inicial. A partir desse “chute” validamos a conclusão e, assim, damos um novo “chute”. Não colocamos dados à solta. Analisamos e, com isso, estamos usando o pensamento algébrico.*

Nessa ocasião, na qual Sheila e Tadasi tentavam convencer Damaris de que resolver problemas que envolvem padrões e regularidades possibilitava a mobilização do pensamento algébrico, ela insistia em dizer que o pensamento algébrico não se limitava a essa caracterização, e apresentou outro exemplo de um problema de tentativa e erro. Somente depois concordou com os colegas e entendeu que eles não estavam afirmando que pensar algebricamente era necessariamente pensar para resolver um problema que envolvia padrões, mas, sim, o contrário.

Damaris: *(Por exemplo) Tem um balde de água que você tem que encher. O balde tem 10 litros. Você põe 7 litros. Não, você põe 8 litros. Vão faltar dois litros, não é? Você tem (outro) balde de 5 litros. Você não vai encher o balde até a boca! Você enche pela metade. Então você está pensando algebricamente. Você vai fazendo chute, uma estimativa.*

Sheila: *Sim. Mas é isso que eu estou dizendo. Não é porque existe um pensamento algébrico que vai existir padrão.*

Damaris: *Eu acho que não.*

Sheila: *Não é?*

Tadasi: *É.*

Damaris: *Não sei. Eu não sei falar.*

Sheila: *Porque existem coisas que não têm padrão e você pode pensar algebricamente. Entendeu? É isso que eu estou dizendo.*

Damaris: *É verdade!*

Sheila: *Assim: quando existe um padrão não tem como você fugir do pensamento algébrico, você entendeu?*

Damaris: *Agora eu entendi.*

Essa caracterização do pensamento algébrico negociada pelos participantes se tornou uma reificação do grupo: foi dada uma forma a certa compreensão que, então, se converteu em um foco da negociação de significados (Wenger, 1998) durante o engajamento mútuo dos membros.

Desde o início da articulação desse empreendimento, o posicionamento de Damaris foi marcado por uma sensação de incerteza: num primeiro momento, quando abordou o tema de forma muito generalizada e, depois, quando apresentou certa resistência em estabelecer uma característica mais específica para o pensamento algébrico, junto aos seus colegas.

Essa incerteza pode ter sido um reflexo de seu envolvimento em outro projeto da universidade, no qual os participantes discutiram se determinados registros de resoluções de problemas eram algébricos ou não.

Damaris: *No Projeto (outro projeto que participava), a gente está discutindo o que é álgebra. Então a gente pega várias resoluções de exercícios e a gente analisa se aquela resolução é algébrica. Tem toda aquela questão. Alguns classificam como algébrica, outros classificam como não algébrica.*

A partir dessa fala e de outras em discussões posteriores, Damaris apontou que, em tal grupo, as discussões nem sempre resultavam em conclusões ou definições sobre quais resoluções eram consideradas algébricas. Tal incerteza refletiu na experiência de (re)negociar significados sobre o que entendia por pensamento algébrico na realização dessa tarefa. Nesse sentido, evidenciamos um ponto característico inerente à participação, destacado por Wenger (1998), quando afirma que os efeitos de nossa experiência não se limitam a contextos específicos de participação, mas formam parte de quem somos, colocam a negociação de significado no contexto de nossas formas de afiliação a várias comunidades.

Depois da fala anterior de Damaris, relacionada ao outro projeto, Sheila pede um exemplo sobre a classificação que Damaris citou.

Sheila: *Como, por exemplo?*

Damaris: *Então. Tinha uma questão lá que o aluno apenas fazia uma conta. Uma professora falou assim: “Ele pensa aritmeticamente.” Só que você não pode falar que ele resolveu aquilo ali pensando aritmeticamente, porque ele pode ter pensado: 8 unidades mais 3 unidades é uma dezena mais uma unidade. Essa forma de comparação já é algébrica.*

Apesar de as reificações a respeito do pensamento algébrico apresentadas anteriormente não abordarem especificamente o contexto de ensino, essa fala de Damaris supõe que tais reificações podem ser transferidas para esse contexto. Nesse sentido, reificar o pensamento algébrico na prática dessa comunidade mudou a experiência de se formar como professor e permitiu novos tipos de compreensão, formando, assim, um componente da identidade de ser professor de Matemática.

Parafraseando Wenger (1998), foram produzidos significados que possibilitaram ampliar, redirecionar, rejeitar, reinterpretar, modificar ou confirmar as histórias de significado. Um exemplo disso ficou evidente quando, no final da discussão, Sheila propôs mudar o que havia escrito inicialmente.

Sheila: *(Lê em voz baixa o que havia escrito na Tarefa Formativa 1) Eu nunca tinha pensado nisso, porque como eu não sei o que é o pensamento algébrico. Então eu acho que vou apagar.*

Damaris: *Não, deixa assim.*

Sheila: *Mas não é só quando aplicamos a matemática para resolver problemas e sim como a maneira como pensamos.*

Damaris: *Não. Mas isso... Quando você aplica a matemática, você também está fazendo pensamento algébrico.*

Sheila: *Sim.*

Damaris: *Não está errado.*

Sheila: *Mas assim...*

Damaris: *Você não colocou três pontinhos, etc.? Tem tudo isso e mais*

*algumas coisas. Pode continuar então.*

No relato a seguir Sheila expressa que, a partir da negociação de significados, reinterpreto e ampliou os significados anteriores.

- Sheila: *Como eu não sabia, quando você falou ficou mais claro para mim, entendeu?  
Porque não é só no papel e sim na... É mais através da mente. Do pensamento.*
- Damaris: *Olha: "pensamento"! É o que você pensa.*
- Sheila: *A maneira de você pensar. Porque daí eu coloquei que a... Pode ser quando aplicamos a matemática para resolver problemas. Alguns problemas.*

A partir da negociação de significados nesse grupo, foi constituído um repertório compartilhado que refletiu a história de participação e de significados reificados na prática desse grupo. O repertório compartilhado envolveu conceitos reificados e percepções sobre o conhecimento desenvolvido na prática desse grupo. No Quadro 2 destacamos frases que evidenciaram a participação dos membros e indicaram reificações durante a negociação de significados sobre o pensamento algébrico. Nossa intenção, com essa síntese, é apresentar não só "o que" foi reificado, mas principalmente "como" o pensamento algébrico foi reificado pelos participantes na articulação desse empreendimento, que se organizou a partir de seus conhecimentos prévios.

Destacamos que o raciocínio algébrico, como pensamento funcional que inclui situações de generalização de padrões numéricos e geométricos para descrever relações funcionais (Blanton & Kaput, 2005), foi a caracterização principal reificada pelos futuros professores a partir da negociação de significados, quando definiram que as situações que envolvem padrões e regularidades exigem um pensamento algébrico para serem resolvidas.

A associação do pensamento algébrico à resolução de problemas de tentativa e erro e à resolução de contas de adição também foi reificada pelo grupo. Nesses casos, porém, as justificativas sobre a utilização do pensamento algébrico se tornaram mais sólidas depois que negociamos significados a partir da leitura de um texto que agregou à discussão fundamentos teóricos baseados na concepção de alguns autores.

O que foi reificado	Frases que evidenciaram as reificações	
Pensar sobre uma situação ou resolver qualquer tipo de problema implica pensar algebricamente.	<i>"Você não consegue pensar um quadrado? Um quadrado de 12 por 12. Ou um retângulo 12 por 8. Você consegue imaginar um lado menor, um lado (maior). Isso para mim já é pensar algebricamente."</i>	<i>"[...] se eu for falar desse jeito para você: 1895 mais 5 milhões quinhentos. Você não faz... Não chuta um número, você para e pensa. Esse momento que você parar e pensar, você está pensando algebricamente."</i>
	<i>"Olha eu não sei, mas eu acho que todos os problemas que eu vejo hoje, eu acho que eu não consigo resolver por resolver, sem pensar algebricamente."</i>	<i>"Quando você já põe no papel, é porque alguma coisa você pensou."</i>

<p>O pensamento algébrico não está associado somente à linguagem literal.</p>	<p>"[...] não é apenas um problema ter <math>x</math>, <math>y</math>. Eu não acho que apenas se tiver <math>x</math> é álgebra. Não. Claro que se tiver <math>x</math> é algébrico, agora se tiver... Se você conseguir colocar uma regra, um padrão... Que nem aqueles problemas que a gente resolveu das figuras, sabe? Que vai aumentando? Tem um padrão (ali), não tem?"</p>	
<p>O pensamento algébrico está associado a padrões e regularidades.</p>	<p>"Se você conseguir colocar uma regra, um padrão... Que nem aqueles problemas que a gente resolveu das figuras, sabe? Que vai aumentando? Tem um padrão (ali), não tem?"</p>	<p>"[...] se você tiver um problema que tenha um padrão, uma regularidade, vai ter um pensamento algébrico. Vai estar envolvido."</p>
	<p>"Então quer dizer assim: quando existe um padrão existe um pensamento algébrico, porém um pensamento algébrico não quer dizer que exista um padrão."</p>	<p>"[...] mas não algo que não exista padrão. De qualquer maneira, você consegue pensar algebricamente."</p>
<p>O pensamento algébrico está associado à resolução de problemas de tentativa e erro.</p>	<p>"[...] se eu pego um saco cheio de bolinhas, tem umas mil bolas lá dentro. Eu pergunto para o meu sobrinho: Quantas bolas tem ali dentro? 'Duas'. Tem duas. Tem mais, é lógico, mas acontece o seguinte, ele não pensou. [...] Ele fez um chute. Ou ele me fala: 'tem 10 bolas'. E ele me fala: 'tem 5 milhões de bolas'. Assim, eu acho que não houve, nesse caso, não houve o pensamento (algébrico). Mas quando ele para e analisa: 'deixa eu ver o tamanho da bola'. Ele olha o tamanho: 'deve caber, umas...' (Se tem 10 bolas) '... umas 8, 9 bolas'. Ele chuta, aí ele está pensando algebricamente."</p>	
<p>O pensamento algébrico pode estar associado à resolução de uma conta de adição.</p>	<p>"Quando resolvemos uma simples conta de adição, como, por exemplo, <math>13 + 98</math>, usamos também o pensamento algébrico e não apenas resolvemos aritmeticamente."</p>	<p>"Então, tinha uma questão lá que o aluno apenas fazia uma conta. Uma professora falou assim: 'Ele pensa aritmeticamente'. Só que você não pode falar que ele resolveu aquilo ali pensando aritmeticamente, porque ele pode ter pensado 8 unidades mais 3 unidades é uma dezena mais uma unidade. Essa forma de comparação já é algebricamente."</p>
	<p>"Quando armamos a conta e efetuamos, pensamos: 8 unidades mais 3 unidades são 11 unidades, isto é, 1 dezena e 1 unidade. Ao pensar desta maneira estamos relacionando unidades, dezenas, centenas e assim por diante. Então usamos o pensamento algébrico."</p>	
<p>O pensamento algébrico pode não estar expresso na escrita.</p>	<p>"Como eu não sabia, aí você falando ficou mais claro para mim, entendeu? Porque não é só no papel e sim na... É mais através da mente. Do pensamento."</p>	

**Quadro 2** - Frases que evidenciam reificações durante a negociação de significados do G2 sobre o pensamento algébrico na realização da Tarefa Formativa 4

Depois desse episódio, os participantes apresentaram, de forma resumida, o modo como abordaram o pensamento algébrico nas negociações de significados em seus respectivos grupos (Tarefa Formativa 5). Nesse momento, eles falaram de algumas reificações apresentadas nos Quadros 1 e 2.

Durante as negociações de significados apresentadas nos episódios 1 e 2, os participantes evidenciaram que o pensamento algébrico é mobilizado quando: expressamos generalizações de situações no campo da matemática ou não; identificamos e descrevemos padrões e regularidades; fazemos previsões a partir de um conjunto particular de exemplos; modelamos uma situação; e utilizamos diversas linguagens para todas essas ações.

Apesar de terem expressado todas essas caracterizações, no final da discussão, quando foi perguntado a eles como definiriam pensamento algébrico, prevaleceu a ideia de que pensar algebricamente é o mesmo do que pensar para resolver qualquer situação.

Janaina: *Então se fosse caracterizar o pensamento algébrico, o que vocês fariam? O que vocês fariam que é o pensamento algébrico?*

Damaris: *Que é tudo que pensamos. Não, tudo não.*

[...]

Damaris: *Quando eu me deparo com uma situação-problema, eu não consigo resolver sem pensar algebricamente. Então é isso que eu defino.*

Daniele: *Ou nem sempre uma situação-problema. Eu acho que qualquer coisa que a gente está fazendo. Que nem o Leonardo deu o exemplo: atravessar a rua. De repente, está vindo um carro. Você olha para o lado e vê se dá tempo (de atravessar). O carro está com uma velocidade. Ele está perto, mas dá tempo de eu atravessar. Se for um carro que estiver vindo muito rápido, eu vou esperar. Você pensou.*

Ao término dessa reunião, sentimos a necessidade de propor tarefas que redirecionassem as discussões da comunidade e acrescentassem novos elementos na discussão do pensamento algébrico. A *pesquisa-intervenção* nos possibilitou desempenhar o papel de *formador*, na busca de promover o desenvolvimento dos participantes.

### **Considerações Finais**

No presente estudo buscamos identificar, à luz da Teoria Social da Aprendizagem (Wenger, 1998), o modo como uma ação de formação, no contexto do projeto de extensão universitária “Educação Matemática de Professores de Matemática”, colaborou para aprendizagem de futuros professores.

Em uma análise mais global do contexto do processo de formação, destacamos que o repertório compartilhado na prática da comunidade investigada incluiu aspectos reificadores e de participação, nomeadamente: *rotinas, conceitos matemáticos e pedagógicos, histórias experienciadas nas oficinas, discursos conjuntos, impressões sobre processos de ensino e relatos*. Tais aspectos sustentaram o domínio da comunidade.

A prática foi definida pelo engajamento mútuo na realização de diversos empreendimentos: na preparação e na organização de material didático para as Oficinas Temáticas e Investigativas; no estudo e discussão de conceitos e de conteúdos matemáticos e na forma como eles se transformam em conteúdo de ensino; na negociação de maneiras de lidar com problemas que impediavam o desenvolvimento das oficinas e com as dificuldades decorrentes da prática pedagógica;

e na responsabilidade de manter a comunidade.

Essas caracterizações descrevem a constituição e o desenvolvimento dessa Comunidade de Prática de formação de professores na ação 1 do projeto e ilustram o modo como futuros professores se envolveram na prática de aprender para formar-se professores de Matemática.

Os processos de participação, característicos da aprendizagem em Comunidades de Práticas, foram identificados, de forma mais sistemática, na análise das interações locais sobre o pensamento algébrico. Ao considerar a aprendizagem em termos sociais, detectamos um aspecto importante em relação às diferentes formas de participação: o grau de envolvimento com a prática da comunidade determinou relações de poder entre os membros. As reificações que constituíram o repertório compartilhado da comunidade se organizaram em torno de elementos desses discursos, imprimindo certo poder aos membros. As relações de poder caracterizaram um elemento importante da participação em Comunidades de Prática e merecem uma investigação mais específica.

A partir de uma análise local, destacamos também que a experiência de negociar significados não se limitou à participação no contexto específico da comunidade, mas envolveu a coordenação de definições e de caracterizações do pensamento algébrico negociadas no contexto de outro projeto, no qual a maioria dos membros participava, ou seja, envolveu nexos de multifiliação (Wenger, 1998). Um mesmo termo, expressão ou conceito tiveram impressões distintas no contexto de diferentes comunidades, evidenciando que o significado negociado é contextual e único.

Nas negociações de significado sobre o pensamento algébrico observamos mudanças em relação ao conhecimento sobre esse assunto e, por conseguinte, transformações na identidade dos membros na busca de se constituírem como professores de Matemática. Os participantes relataram que essa ação do projeto permitiu que eles refletissem sobre a sua futura profissão, mudassem suas formas de participação, fossem reconhecidos positivamente por membros externos a comunidade e desenvolvessem um forte senso de pertencer à comunidade e um intenso relacionamento entre os membros.

Acreditamos que promover e investigar contextos que valorizem a negociação de significados de professores e de futuros professores, considerando a interação entre os processos de participação e de reificação, podem nos fornecer evidências, informações ou indícios que nos permitam pensar em programas alternativos de formação que promovam a aprendizagem e a constituição de identidade profissional desses professores.

## Referências

- Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). *Research on teaching mathematics: The unsolved problems of teachers' mathematical knowledge*. In V. Richardson (Ed.) *Handbook of research on teaching* (pp. 433-456). Washington, DC: AERA.
- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.
- Cyrino, M. C. C. T. (2007) *Projeto: Educação Matemática de Professores de Matemática*. Londrina, PR: Universidade Estadual de Londrina – UEL.
- Cyrino, M. C. C. T. (2009). *Comunidades de Prática de professores como espaço de investigação sobre a formação de professores de Matemática*. In I. L. Batista; R. F. Salvi (Org.). *Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática: um perfil de pesquisas* (pp. 95-110). Londrina: EDUEL.
- Cyrino, M. C. C. T., & Oliveira, H. (2011). Pensamento Algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal. *BOLEMA*, 24(38), 97-126.

- Even, R. (1993). Subject-matter knowledge and pedagogical content knowledge: Perspective secondary teachers and the function of concept. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24 (2), 94-116.
- Feiman-Nemser, S., & Remillard, J. (1996). *Perspectives on learning to teach*. In F.B. Murray (Ed.) *The teacher educator's handbook: Building a knowledge base for the preparation of teachers* (pp. 63-91). San Francisco: Jossey-Bass.
- Fiorentini, D., Miorim, M. A., & Miguel, A. (1993). Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. *Pro-Posições* (UNICAMP), 4(1), 78-91.
- Graven, M., & Lerman, S. (2003). Book Review of Wenger, E. (1998). Communities of practice: learning, meaning and identity. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(2), 185-194.
- Handley, K., Sturdy, A., Fincham, R., & Clark, T. (2006). Within and Beyond Communities of Practice: Making Sense of Learning Through Participation, Identity and Practice. *Journal of Management Studies*, 43(3), 641- 653.
- Kaput, J. J. (1999). *Teaching and learning a new algebra with understanding*. Acesso em: 14 out., 2009, <http://www.kaputcenter.umassd.edu/downloads/products/publications/kaputalgund.pdf>.
- Kinach, B. (2002). Understanding and learning-to-explain by representing mathematics: Epistemological dilemmas facing teacher educators in the secondary mathematics “methods” course. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 153-186.
- Krainer, K. (2003). Teams, Communities & Networks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 93-105.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Moreira, P.C., & David, M.M.M.S. (2005). O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. *Revista Brasileira de Educação*, 28, 50-62.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2006). *Mathematics teachers knowledge and practices*. In A. Gutierrez, & P. Boero (Eds.) *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 461-494). Rotterdam: Sense.
- Santos, M. P. *Encontros e esperas com os Arдынas de Cabo Verde: aprendizagem e participação numa prática social*. 2004. 702f. Tese (Doutorado em Educação - Didática da Matemática) - Departamento de Educação. Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, And Identity*. New York: Cambridge University Press.
- Wenger, E., Mcdermott, R., & Synder, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press.

Recebido em: 21.02.11

Aceito em: 20.12.11