

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

JÉSSICA SANTARÉM DA SILVA

**O Ensino da Álgebra na Formação do Professor de Matemática
no Centro de Estudos Superiores de Parintins-Universidade do
Estado do Amazonas**

PARINTINS
2018

JÉSSICA SANTARÉM DA SILVA

**O ENSINO DA ÁLGEBRA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA NO CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE
PARINTINS-UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas, no Centro de Estudos Superiores de Parintins, para a obtenção do grau de licenciada em Matemática.

Orientadora: Profa. MSc. Márcia Sarraff Nascimento

PARINTINS
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

O ENSINO DA ÁLGEBRA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS-UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

Este trabalho foi julgado e aprovado para a obtenção do título de Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA), no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP).

Parintins, _____ de _____ de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Márcia Sarraff Nascimento
Universidade do Estado do Amazonas

Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa
Universidade do Estado do Amazonas

Prof. Esp. Joerlem Alves de Souza
Universidade do Estado do Amazonas

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha avó Maria Lúcia Santarém que apesar das muitas dores de cabeça com meu descaso em casa me aguentou, a meu pai Cícero Pereira da Cruz que sempre estará em minhas lembranças e coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste curso com incentivo, apoio, materiais, críticas e sugestões valiosas, contribuindo para melhorar meus escritos ao longo da jornada.

A minha família que é meu porto seguro e que sempre estão lá para me fazer dar aquela risada que renova a pessoa.

Agradeço a minha orientadora prof. MSc. Márcia Sarraff Nascimento que me acompanhou nessa jornada das letras no mundo da matemática. À profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa que sempre buscou e busca tirar o melhor de nós como futuros professores de matemática e como ser humano. Aos meus professores do curso de licenciatura em matemática.

As minhas amigas loucas Dainara Silva de Souza e Roberta Luzia Soares da Silva pelos momentos de companheirismo, risadas, desabafos e aprendizagem. Com vocês eu descobri que o mundo e a vida não são fáceis e que a amizade verdadeira realmente existe. Muito obrigada meninas. Ao Kelven Leite da Silva meu leitor crítico, muito obrigado mano.

Enfim, aos amigos Ezequiel, Kitteria, Jojô, Adriane, Rosicleia, Andreza, Caio Elias, Elton e tantos outros que estão no fundo e no topo do meu coração.

Obrigada a todos pelo amor e amizade.

EPÍGRAFE

“Matemática não é apenas números, e sim envolve letras e toda a capacidade que o ser humano conseguir expressar.”

François Viète

RESUMO

Com o intuito de compreender como se desenvolve o ensino da álgebra na formação do professor de matemática no Centro de Estudos Superiores de Parintins realizou-se uma pesquisa qualitativa descritiva. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com a colaboração de oito licenciandos do curso de licenciatura em matemática, do Centro de Estudo Superiores de Parintins-Universidade do Estado do Amazonas, que já cursaram a disciplina de álgebra e uma professora que já ministrou a disciplina de álgebra. A análise dos dados foi realizada através do processo de categorização das entrevistas no qual foram dispostas nas seguintes categorias: álgebra na formação do professor de matemática, álgebra na visão dos licenciandos de matemática e subsídios teórico-metodológicos para o ensino da álgebra. A partir das falas dos sujeitos da pesquisa, identificamos que os licenciandos se preocupam com sua formação algébrica e pedagógica devido à dissociação do ensino da álgebra escolar para a acadêmica. Além do mais, apontam suas percepções sobre a álgebra e subsídios teórico-metodológicos que podem permitir e viabilizar o ensino dos conteúdos algébricos nos diferentes níveis da Educação.

Palavras-chave: Ensino de álgebra. Formação do professor de matemática. Tendências metodológicas.

O Ensino da Álgebra na Formação do Professor de Matemática no Centro de Estudos Superiores de Parintins-Universidade do Estado do Amazonas

Jéssica Santarém da Silva¹
Márcia Sarraff Nascimento²

1 Introdução

Ao cursar uma licenciatura temos a expectativa de, durante quatro anos, aprender os conhecimentos específicos e pedagógicos que irão nos apoiar no decorrer de nossa prática docente. É na licenciatura que nós, professores em formação, adquirimos uma visão parcial do que é ser professor. Aprendemos, em parte, como ensinar matemática e esse ensinar não é entregar a resposta pronta, mas incentivar os alunos a buscar a resposta da melhor maneira possível dando-lhes a autonomia de investigar, descobrir.

Como futuros professores de matemática temos que aprender a apresentar aos alunos uma matemática acessível, mas preservando sua generalização abstrata. A matemática, quase sempre, requer o uso da abstração para entendê-la, desenvolver essa habilidade possibilita estruturar o conhecimento matemático e transformá-lo em uma ferramenta para a vida.

Nessa direção, apresentamos resultados de uma pesquisa que buscou responder ao questionamento: como acontece o ensino da álgebra na formação do professor de matemática no Centro de Estudos Superiores de Parintins? Decorrente do problema originou-se o objetivo geral que é: compreender como se desenvolve o ensino da álgebra na formação do professor de matemática no Centro de Estudos Superiores de Parintins.

A partir do objetivo geral elaboramos os três objetivos específicos que são: verificar, no Projeto Pedagógico do Curso de Matemática do CESP-UEA, as orientações para o ensino da álgebra na formação do professor; verificar a relação dos licenciandos com a álgebra e identificar tendências metodológicas para o ensino

¹ Licencianda em Matemática pela da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, no Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP. Email: jessiesilva321@gmail.com

² Professora Orientadora. Mestre, Docente do Curso de Matemática da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, no Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP. Email: msnascimento01@gmail.com

da álgebra. Os procedimentos metodológicos elaborados seguem os princípios da pesquisa qualitativa descritiva que tem como finalidade a descrição das características de determinada população (GIL, A, 2008) para compreender a realidade do fenômeno, sem haver necessidade de quantificar essa realidade, considerando as relações estabelecidas pelos sujeitos que o constituem (COSTA; SOUZA; LUCENA, 2015).

A pesquisa se desenvolve na Universidade do Estado do Amazonas, no Centro de Estudos Superiores de Parintins CESP. Os sujeitos da pesquisa são oito licenciandos do curso de licenciatura em matemática que já cursaram a disciplina de Álgebra no quarto período e uma professora que está no estágio final de sua dissertação para o mestrado em álgebra e já ministrou a disciplina de Álgebra no CESP-UEA.

Para a construção dos dados realizamos entrevistas semiestruturadas (FIORENTINI; LORENZATO, 2012) com os sujeitos da pesquisa para conhecer as concepções que possuem em relação ao ensino da álgebra, assim como, para conhecermos as opiniões dos sujeitos sobre subsídios teórico-metodológicos para o ensino a álgebra. As entrevistas foram registradas em áudio (GIL, A, 2008) para serem analisadas, posteriormente.

Na análise dos dados construídos utilizamos o processo de categorização proposto por Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 135), pois permite a “classificação ou [...] organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns”. Para a criação das categorias levamos em consideração as informações obtidas nas entrevistas e identificamos três categorias que são: álgebra na formação do professor de matemática, álgebra na visão dos licenciandos de matemática e subsídios teórico-metodológicos para o ensino da álgebra.

Ressaltamos que os resultados apresentados nesse texto constituem três seções na pesquisa que são: ensino de álgebra: lacunas na formação do professor de matemática; a álgebra na visão dos licenciandos e subsídios teórico-metodológicos para o ensino da álgebra.

As falas dos sujeitos da pesquisa, identificados por professora e licenciandos 1,2... e os períodos que estão cursando a licenciatura em matemática no CESP-UEA, são apresentadas entre aspas e destacadas em itálico.

2 Ensino de álgebra: lacunas na formação do professor de matemática

Ao esboçar configurações sobre o ensino de álgebra no CESP-UEA é necessário levar em consideração a sustentação específica e pedagógica que o licenciando em matemática deve adquirir em sua formação docente para realizar um ensino capaz de transpor a teoria algébrica e mostrar as definições de modo compreensível e significativo para os alunos da Educação Básica.

Há muito tempo a álgebra desfruta de um lugar de destaque no currículo de matemática **[na Educação Básica – esclarecimento nosso]**, representando para muitos alunos tanto a culminação de anos de estudo de aritmética como o início de mais anos de estudo de outros ramos da matemática. Poucos contestam sua importância embora muitos só tenham noções superficiais de seu significado e seu alcance (HOUSE, 1995, p. 1).

Tendo a álgebra um papel relevante no currículo da Educação Básica, a lógica é que na licenciatura o futuro professor de matemática aprenda a utilizar os saberes pedagógicos, as metodologias, para ensinar o saber matemático, a álgebra. Embora o estabelecimento de relações entre esses saberes seja fundamental na formação de um professor, encontramos no curso de licenciatura em matemática do CESP-UEA, licenciandos que se sentem despreparados para ensinar álgebra na Educação Básica.

Geralmente, de acordo com os sujeitos da pesquisa, aprende-se álgebra num nível elevado que não dialoga com o ensino de álgebra que será realizado na Educação Básica. Ou seja, aprende-se álgebra, mas não a ensinar álgebra como podemos perceber na fala a seguir.

“[...] como licenciando, atualmente no 6º período, eu ainda encontro dificuldade de ensinar para alguém do 1º ano, por exemplo, uma álgebra simples, divulgar a álgebra de forma mais compreensível. Se eu tenho essa dificuldade significa que o curso ainda não me proporcionou sanar isso. Então, o curso, em minha opinião, não faz essa ponte universidade e ensino básico, se faz, é minúsculo”. (Licenciando 1, 6º Período).

A fala do licenciando constata lacunas em relação à formação dos professores de matemática para ensinar conteúdos matemáticos, no caso à álgebra, na Educação Básica e a falta de “diálogo entre as instituições formadoras e o distanciamento entre elas e as escolas dos sistemas de ensino da educação básica”

(CAMPOS, 2005, p. 86). Mais que isso, evidencia a falta de diálogo entre as disciplinas da própria licenciatura, pois o que percebemos é que as disciplinas específicas não dialogam com as disciplinas de cunho pedagógico.

O distanciamento entre as universidades e as escolas da Educação Básica afetam os cursos de licenciatura em matemática, como acontece no CESP-UEA, pois como enfatiza o Licenciando 1:

“Grande parte da licenciatura, às vezes, esquece que é uma licenciatura [...] a gente pega muito cálculo e acaba esquecendo um pouco do didático, do termo ensinar. A gente aprende muito e esquece-se de ensinar e não é só em álgebra”.

Essa realidade carece de reflexão entre os professores em formação e também entre os formadores do curso de licenciatura em matemática.

É indispensável que o professor possua domínio do conhecimento específico que ensina, que conheça a álgebra, mas também é importante que saiba como apresentar esse conhecimento, que construa, também, conhecimentos pedagógicos em todas as disciplinas e não apenas na disciplina de metodologia que possui uma carga horária insuficiente para tratar das questões de como ensinar.

O ideal seria que em todas as disciplinas houvesse a preocupação com essas questões, pois saber matemática é indispensável para ser um professor de matemática, mas não é suficiente para ser um bom professor de matemática, aquele que consegue dar sentido ao conteúdo que explica, que sabe contextualizar o que está ensinando, que sabe estabelecer relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento, perfil tão cobrado do professor na Educação Básica.

Infelizmente, o ensino da álgebra no CESP-UEA não proporciona, satisfatoriamente, a construção desses saberes.

“[...] A gente aprende sim, mas aprendemos para nós, para ensinar para os outros [os alunos – esclarecimento nosso] nós não aprendemos e é isso que falta. Falta o que? Você aprender a ensinar porque quando você aprende não significa que você sabe ensinar. Então falta isso, a universidade [o curso de licenciatura – esclarecimento nosso] fazer os alunos [os licenciandos em formação – esclarecimento nosso] aprenderem a ensinar a álgebra [...] Então essa parte pedagógica precisa ser trabalhada para o licenciando ir pegando as “manhas” de

ensinar. Ensinar o conhecimento algébrico, ensinar a geometria, ensinar uma função, então à parte pedagógica e a parte específica de matemática devem estar unidas, mas eles separam". (Licencianda 2, 8º Período).

A fala dessa licencianda demonstra que a formação algébrica do licenciando no CESP-UEA carece de reflexão, pois de acordo com Campos (2005) que se fundamenta nas ideias de Shulman (1986), podemos dizer que é necessário ao futuro professor o desenvolvimento do conhecimento de conteúdo e do conhecimento didático do conteúdo da disciplina, pois assim, poderia fazer uma relação entre o conhecimento da disciplina, a álgebra, e o conhecimento do "modo de ensinar" para tornar a disciplina compreensível ao aluno.

O ensino da álgebra requer a construção dessa relação desde a formação inicial do professor de matemática, pois isso pode "contribuir para o desenvolvimento da criatividade, da concentração, do raciocínio lógico e do abstrato, das habilidades de generalizar e comunicar ideias" (TINOCO et al, 2009, p. 2).

Nessa perspectiva, o ensino da álgebra na formação do professor de matemática necessita de mudanças, em relação à articulação da álgebra que é ensinada no Ensino Superior e a álgebra que os professores ensinam na Educação Básica e, particularmente, o diálogo entre o conhecimento algébrico com os conhecimentos pedagógicos, pois os cursos de licenciatura em matemática devem apresentar oportunidades que ofereçam ao "futuro professor experiências que efetivamente promovam o seu desenvolvimento profissional, sempre entendido no sentido da ampliação de horizontes" (LINS, 2005, p. 119) para que o professor não se sinta despreparado ao adentrar uma sala de aula.

"[...] o jeito como nós aprendemos a álgebra aqui [no curso de licenciatura em matemática no CESP-UEA – esclarecimento nosso] [...] ela é um pouco mais sofisticada, ela tem uma complexidade um pouco maior para ensinar para a Educação Básica. E aí, tem que levar em conta, por exemplo, como eu iria ensinar? e tem que saber também como eu iria receber esse aluno, quais as formações que ele tem de álgebra para eu ensinar, então tem que ser delicado ao ensinar álgebra, por entender agora que a álgebra não é tão simples, não é uma fórmula dada". (Licenciando 1, 6º Período).

“Quando comecei a estudar álgebra eu tive grande dificuldade e percebi que faltava muita coisa porque você começa a estudar uma licenciatura e vê que precisa fazer uma relação entre as coisas [o conteúdo matemático e conhecimento pedagógico – esclarecimento nosso]. Você precisa relacionar para o aluno entender, você precisa trazer algo que ele já conheça, mas não é o que é feito na licenciatura.

[...] não é só ensinar álgebra, além de saber a disciplina, você precisa saber como ensinar de acordo com a realidade que você tem. Qual é a realidade que o professor tem? A realidade de um Ensino Básico com muitas falhas no ensino da matemática [...] os professores estudaram isso [formadores de professores – esclarecimento nosso] a gente vê as teorias de aprendizagem, mas não vemos na prática da licenciatura [...]”. (Licencianda 3, 8º Período).

Na fala desses licenciandos, percebemos que eles refletem sobre sua formação em um curso de licenciatura em matemática e se preocupam com o efetivo exercício da profissão. Nesse sentido, os sujeitos apontam a falta de articulação entre os conteúdos do curso, nesse caso a álgebra, e os da prática docente nas escolas (LINS, 2005; MOREIRA; DAVID, 2005).

Nessas falas há a preocupação dos licenciandos de suas formações não os tornarem aptos à docência acarretando professores despreparados para o ensino da matemática, mais especificamente, ao ensino da álgebra na Educação Básica.

3 A álgebra na visão dos licenciandos

Ao traçarmos a trajetória da álgebra na vida escolar dos sujeitos da pesquisa, percebemos suas percepções da álgebra. Na Educação Básica, geralmente, a álgebra é ensinada de forma mecânica, sem sentido e significado para os alunos. Mais que isso, o agir matemático, a generalização, a percepção e estabelecimento de regularidades em estruturas ou expressões matemáticas, o pensamento algébrico (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993) são habilidades não desenvolvidas pelos alunos decorrentes desse ensino.

Nas entrevistas realizadas com os licenciandos, traçamos suas percepções sobre a álgebra na Educação Básica e, posteriormente, no Ensino Superior. Em um primeiro momento, na Educação Básica, temos o espanto do licenciando 1 ao se deparar com letras e números concomitantemente.

“Bom, no Ensino Médio o que nos víamos não era bem álgebra o nome que era dado, nós víamos por alto, entre aspas. Víamos letras com números e ficávamos espantados, eu me espantava porque eu achava que aquilo era uma coisa meio absurda, como misturar letra com número? [...]”. (Licenciando 1, 6º Período).

Podemos refletir, de acordo com o sujeito, que a transição da linguagem aritmética para a linguagem algébrica, na Educação Básica, é “[...] um grande passo no caminho da abstração [...] Evidentemente, este passo não pode ser realizado subitamente na escola, mas o aluno tem que se acostumar gradualmente a uma abstração tão grande” (KLEIN, 1945; apud VILLARROYA, 1996, p.109). Porém, essa transição não é realizada gradualmente e significativamente acarretando as dificuldades, em álgebra, evidenciadas nas falas a seguir.

“Eu não entendo quando o professor usa letras para representar uma generalização [...] essa generalização para mim só vai com número, letra esquece. Eu tenho uma técnica, toda vez que o professor coloca uma letra no quadro, o que eu faço? Eu imagino um número porque o “a” é qualquer número então eu imagino um número e lá eu fixo. Ele [o professor – esclarecimento nosso] pode fazer qualquer coisa no quadro e eu já entendo porque eu fixo um número e se eu fixar a letra não vai, por exemplo, para eu formar uma função eu tenho que imaginar números para poder a montar a função, senão eu não consigo porque eu sei que aqueles números irão representar as letras, mas se eu fixar a letra em si não vai”. (Licencianda 2, 8º Período).

“No fundamental, a álgebra para mim foi muito fraca. Tinha problemas, que envolvia álgebra, que eu lia e não conseguia compreender que tinha que colocar as variáveis, por exemplo, “a idade de João é o dobro da idade de Maria e somando as duas idades dar tanto” e para achar x e y eu tinha muita dificuldade, pois eu não conseguia associar”. (Licencianda 4, 6º Período).

Na fala dos sujeitos é perceptível a dificuldade de criarem significados ou relações com a abstração matemática exigida em conteúdos como funções e na resolução de problemas que envolvem a estruturação de expressões algébricas como sistemas lineares. Além disso, mostra que o uso das letras nos processos

matemáticos, muitas vezes, é ensinado e compreendido erroneamente. Para Enfedaque (1990, p. 30, tradução nossa) devemos “adotar a interpretação das letras como números generalizados desde o primeiro momento da sua aparição”.

A fragilidade no ensino da álgebra na Educação Básica leva os alunos que saem do ensino médio e ingressam na licenciatura em matemática criarem desinteresse por essa disciplina devido ao nível elevado de abstração que é requerido.

Em um segundo momento, constatamos a ruptura entre a álgebra da Educação Básica para a álgebra do Ensino Superior. De acordo com as falas dos licenciandos, eles não realizam conexões da álgebra ensinada no Ensino Superior com a álgebra já estudada na Educação Básica. Além disso, podemos notar que a dificuldade no ensino da álgebra, na licenciatura em matemática, tende a aumentar devido à falta de conhecimentos algébricos oriundos da Educação Básica, a complexidade da abstração na disciplina, o modo de ensinar do professor que não ajuda na compreensão dos conceitos algébricos e as repetidas reprovações na disciplina que acabam despertando o desinteresse do licenciando pela álgebra.

“Que eu me lembre, a álgebra que eu conheci na universidade, eu acho que, em nenhum momento eu pude ver Ensino Fundamental ou Médio [...] quando eu fui estudar álgebra na universidade eu senti dificuldade [...]”. (Licencianda 2, 8º Período).

“[...] quando eu entrei na universidade eu encontrei uma álgebra um pouco mais complicada, com teoremas e explicações mais sofisticadas e a falta de base [dos conhecimentos algébricos – esclarecimento nosso] do Ensino Médio para a universidade fez com que eu acabasse não tendo tanto interesse pela álgebra aqui na universidade”. (Licenciando 1, 6º Período).

“[...] a álgebra na universidade é um campo de abstração muito elevado então todos tiveram dificuldade devido ao sistema básico de ensino ser muito fraco e a metodologia que o professor usou não ajudou na compreensão dos conteúdos [...]”. (Licencianda 3, 8º Período).

“Eu já cheguei a ministrar para pessoas que estavam fazendo álgebra pela quarta vez [...]”. (Professora).

Paralelamente, as dificuldades da álgebra na licenciatura em matemática, identificamos a importância do ensino da álgebra devido ao esclarecimento dos processos matemáticos que ocorrem nas entrelinhas de uma estrutura matemática.

“[...] a álgebra tem esses teoremas, como posso dizer, essas explicações mais sofisticadas [...] quando fui entendo, eu comecei a achar mais interessante à álgebra da universidade e foi aí que eu comecei entender aqueles teoremas lá do Ensino Médio, por exemplo, teoremas de Pitágoras, Bhaskara essas coisas que só é jogado para nós na escola e aqui, na universidade, é totalmente diferente, para chegar até lá tem todo um caminho [...]”. (Licenciando 1, 6º Período).

“[...] quando eu estudei álgebra na universidade eu vi que aquele negócio de passar para cá e passa para lá não é desse jeito [...] Aí eu falei, e agora? Tem um significado por trás e isso é importante para a gente entender [...]”. (Licencianda 2, 8º Período).

“[...] a álgebra é a essência da matemática. Através dela, compreendemos como são as estruturas algébricas dos conjuntos, suas operações e relações, como são formados, suas propriedades e etc [...] Sempre que estamos trabalhando com qualquer problema matemático que envolve determinar um valor (que é uma incógnita no caso), podemos aplicar a álgebra. E mais, a álgebra na licenciatura potencializa o raciocínio lógico-matemático do futuro professor de matemática e através de uma linguagem adequada à Educação Básica poder repassar tais conhecimentos aos alunos”. (Professora).

A álgebra, dentre seus múltiplos conceitos, é a capacidade do ser humano em organizar e expressar suas compreensões através de uma linguagem matemática. É nesse sentido que o ensino da álgebra deve ser compreendido. Ou seja, o ensino de uma álgebra capaz de organizar, comunicar e expressar matematicamente as compreensões da realidade através dos princípios fundamentais da matemática. Concordamos com Souza (2008, p. 4) quando afirma que,

[...] sem esta disciplina o aluno sai do curso sem o alicerce básico para ensinar os princípios fundamentais da matemática. Faz-se necessário, porém, uma apresentação destes princípios, mostrando ao aluno a importância da mesma, chamando a atenção para os pontos relevantes e não apenas cumprir currículo e apresentar a teoria de forma vazia e abstrata. Assim como qualquer outra disciplina, a Álgebra deve ser apresentada de maneira a fazer sentido ao aluno o porquê que ela faz parte de seu currículo.

É indiscutível a importância da álgebra para a formação do professor de matemática no que diz respeito à construção dos princípios fundamentais da matemática como alicerce para sua prática docente. Por isso, que o ensino dessa disciplina, na licenciatura em matemática, deve dar a oportunidade ao licenciando para construir um conhecimento organizado e fundamentado “para que, ao atuar como professor da Educação Básica, trabalhe com atividades que criem um ambiente de aprendizagem aos seus alunos” (MONDINI, 2009, p. 156).

Para que o ensino da álgebra, na licenciatura em matemática do CESP-UEA, contemple essa oportunidade os formadores de professores devem dispor dos licenciandos subsídios teórico-metodológicos que criem o ambiente propício para o ensino e a aprendizagem.

4 Subsídios teórico-metodológicos para o ensino da álgebra

No que se refere ao ensino da álgebra no CESP-UEA, não podemos deixar de falar sobre as metodologias utilizadas pelos professores que lecionam a disciplina e possíveis metodologias que contribuam com o ensino da álgebra para os futuros professores de matemática. Na fala da professora, notamos suas percepções quanto ao ensino da álgebra na Educação Básica e na licenciatura em matemática.

“Na Educação Básica, eu acredito muito na contextualização, nos jogos, levar eles para alguma pesquisa de campo para ver a relação que a matemática tem com a natureza. A álgebra na licenciatura em matemática é mais voltada para o Ensino Superior, apesar de ter grupos e anéis na Educação Básica nós não conhecemos como grupos e anéis, porém esses conceitos algébricos poderiam ser trabalhados nas disciplinas optativas, como aquelas que envolvem problemas de matemática como uma forma de estruturar algebricamente os enunciados matemáticos trabalhando a generalização com o licenciando [...]”. (Professora).

Entendemos que o papel do professor de matemática é fundamental “pois é dele que partem as tarefas que propiciam que o aluno faça relações, ou seja, produza significado para aquele estudo” (GIL, M, 2008, p. 41). Para que o professor de matemática realize essas tarefas são necessários subsídios teórico-metodológicos que viabilizem a superação das dificuldades no ensino da matemática, particularmente no ensino da álgebra.

Por ser um campo matemático bastante abstrato, a álgebra requer atividades e intervenções voltadas para um ensino que tende à produção de significados e não a reprodução de modelos. Apesar da fala da professora em trabalhar a álgebra de maneira interdisciplinar, com outras disciplinas do curso de licenciatura em matemática, infelizmente as atividades e intervenções para a produção de significados no ensino da álgebra, não é uma realidade satisfatória na licenciatura em matemática do CESP-UEA.

“É muita exposição de conteúdo [...]”. (Licenciando 5, 6º Período).

“[...] a metodologia, pelo menos nas aulas que eu tive foi a tradicional, quadro e explicação e fala, fala, fala e eu não entendia nada. Então eu acho que faltou a professora indagar [...]”. (Licencianda 2, 8º Período).

A exposição exagerada dos conteúdos matemáticos, particularmente os conteúdos algébricos, acaba desencadeando uma formação algébrica fragmentada e insuficiente para os licenciandos, pois a maior preocupação deles é decorar um amontoado de fórmulas e demonstrações para realizar a prova. Mais que isso, percebemos que a álgebra é uma linguagem que requer comunicação entre professor e licenciando.

De acordo com Gil M. (2008) que se fundamenta nas ideias de Vygotsky (1998) é necessária uma comunicação clara entre professor e licenciando para a compreensão da álgebra, pois a linguagem é essencial para a construção do conhecimento, é através da linguagem que manifestamos situações para a produção de significados e é por ela também que o professor realiza intervenções, com o objetivo de desacomodar e impulsionar seus alunos na busca de respostas.

No Ensino Superior, no CESP-UEA, a disciplina de álgebra possui uma carga horária de noventa horas e na sua ementa estão propostos os conteúdos de:

“Grupos, Anéis e corpos, Anéis de Polinômios, Anéis principais e Fatoriais” (PPC, 2013, p. 102). Esses conteúdos matemáticos expressam a capacidade do intelecto humano em estruturar um pensamento matemático por meio da linguagem, neste caso, a linguagem algébrica.

Os formadores dos professores de matemática devem abordar as disciplinas que compõem a grade curricular de álgebra, no curso de licenciatura em matemática, na concepção que o conhecimento algébrico é uma elaboração do intelecto humano desenvolvido a partir das observações do ambiente natural e cultural seguida de tratamentos empíricos e reflexões sobre tais observações (MENDES, 2009).

Nesse sentido, entendemos que o ensino da álgebra deve ser “multidimensional e interativo, integrando vários aspectos que dificilmente poderiam ser vistos de forma isolada, visto que esse conhecimento foi desenvolvido socialmente, numa situação e num contexto social e cultural” (BUSSMANN; SAVIOLI, 2015, p. 8). Porém, essa realidade ainda está distante na formação inicial do professor de matemática e, principalmente, no ensino da álgebra.

Segundo os licenciandos, a metodologia usada no ensino da álgebra não contribui satisfatoriamente para sua formação docente, pois se trata de uma metodologia onde o conhecimento matemático é visto como pronto e acabado. Os subsídios teórico-metodológicos para o ensino da álgebra que devem ser compartilhados entre formadores de professores e os professores em formação acabam se perdendo devido o desinteresse dos licenciandos com a disciplina e o modo como ela é trabalhada na licenciatura.

Nessa perspectiva, os licenciandos e a professora apontam tendências metodológicas para o ensino dos conteúdos algébricos, no Ensino Superior, como subsídio teórico-metodológico para sua formação e prática docente.

Tabela 1 – subsídio teórico-metodológicos para o ensino da álgebra nos diferentes níveis da Educação

Tendência metodológica	Objetivo no ensino da álgebra	Fala dos licenciandos
Resolução de problemas	[...] desenvolvimento de habilidades metacognitivas favorecendo a reflexão e o questionamento. O aluno aprende a pensar por si mesmo, levantando	<i>“[...] a questão para prepara-los para a Educação Básica seria nessas outras disciplinas como na álgebra linear e</i>

(MENDES, 2009, p. 71).	hipóteses, testando-as, tirando conclusões e até discutindo-as com seus colegas.	<i>nas optativas que envolvem problemas de matemática. Trabalhar essa questão de resolução de problemas.</i> ” (Professora).
Modelagem matemática (MENDES, 2009, p. 83-85).	[...] partir do “mundo real” e, através da abstração, construir modelos matemáticos os quais, resolvidos através de técnicas matemáticas, apresentam soluções que passam por um processo de validação, visando ou não a modificação do modelo construído [...] o aluno é levado a seguir uma lógica viva de descoberta, em vez da lógica estática de organização do já conhecido.	“A <i>modelagem matemática é uma forma de ensinar álgebra para mim, pois ela parte de uma situação real para criar modelos matemáticos, mas até a construção do modelo é preciso de fórmulas, teoremas, estruturas matemáticas que fundamente o modelo e a álgebra proporciona isso</i> ”. (Licenciando 7, 8º Período).
Investigação matemática (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2003, p. 23).	[...] trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína [...] O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor.	“[...] <i>eu acho a metodologia de investigação seria uma boa forma de ensinar álgebra [...] a gente ficou muito retraído na nossa cadeira e não deu em nada. Temos investigar e provar matemática a nossa investigação através da álgebra que nos proporciona as estruturas matemáticas</i> ”. (Licencianda 2, 8º Período).

Fonte: Elaborada pelos pesquisadores

Constatamos que as tendências metodológicas apontadas pelos sujeitos da pesquisa incentivam o aluno a observar seu ambiente como fonte de conhecimento matemático e a partir disso estruturar, por si mesmo ou em grupo, suas observações em modelos matemáticos através da linguagem algébrica usando hipóteses, conjecturas fundamentadas nos princípios basilares da matemática.

Vale destacar que não estamos defendendo que tais tendências metodológicas sanariam as dificuldades no ensino da álgebra e que sejam os únicos

subsídios teórico-metodológicos que potencializam o ensino dos conteúdos algébricos, mas são “atividades que suscitam nos seus praticantes o desenvolvimento de ações que desencadeiam um envolvimento total na construção do conhecimento matemático” (MENDES, 2009, p. 18). Sendo que, as dificuldades apresentadas pelos licenciandos, no ensino da álgebra na licenciatura em matemática, não se deve apenas a metodologia aplicada pelo professor em sala de aula, mas as próprias fragilidades dos licenciandos no que tange a falta de conhecimentos matemáticos básicos ao ingressarem na licenciatura em matemática, principalmente dos conceitos algébricos.

Defendemos aqui um ensino de álgebra, no curso de licenciatura em matemática do CESP-UEA, que potencialize significativamente o conhecimento algébrico dos futuros professores de matemática e os prepare com estratégias metodológicas que permitam e viabilizem o ensino de uma álgebra que contemple a capacidade de abstração, generalização e estruturação matemática dos alunos no lugar da apresentação formal dos conteúdos algébricos.

Deste modo, pensamos que o ensino da álgebra pode ser muito mais que técnicas e procedimentos sem sentido e significado para os que ensinam e estudam esse campo da matemática, a álgebra, mesmo afastada do mundo real, é a representação linguística da capacidade do humanismo científico.

5 Considerações Finais

Ao ouvir as falas dos licenciandos sobre o ensino da álgebra no curso de licenciatura em matemática, no CESP-UEA, percebemos uma das lacunas na formação do professor de matemática: o preparo pedagógico para o ensino algébrico na Educação Básica. Suas falas indicam a necessidade de diálogo entre as instituições formadoras e as escolas dos sistemas de ensino da Educação Básica para que aconteça a articulação entre os conteúdos matemáticos da universidade e das escolas e as relações que devem ser construídas, na licenciatura, entre a álgebra e o como ensinar a abstração da matemática.

Suas falas também indicam que a desarticulação entre os conteúdos matemáticos da universidade e das escolas geram uma tensão entre duas álgebras identificadas em seus depoimentos, à álgebra escolar e a acadêmica. A partir disso surge a preocupação dos futuros professores de matemática em como ensinar

álgebra na Educação Básica, pois os conteúdos algébricos da licenciatura não se relacionam com os conteúdos algébricos da escola. Os sujeitos apontam tendências metodológicas, voltadas para o ensino da matemática, que podem auxiliar no ensino da álgebra na licenciatura em matemática e, posteriormente, agregar essas tendências em sua prática docente.

É importante ressaltar que uma disciplina como Metodologia e Prática de Ensino de Matemática, disciplina do quinto período no curso de licenciatura do CESP-UEA, com carga horária de quarenta e cinco horas não é suficiente para formar o perfil ideal do professor de matemática da Educação Básica. Ou seja, aquele que consegue dar sentido ao conteúdo que explica, que sabe contextualizar o que está ensinando, que sabe estabelecer relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

Nessa perspectiva, o ensino de álgebra no CESP-UEA ainda acontece de forma mecanizada e com pouca contextualização acarretando lacunas na formação algébrica do futuro professor de matemática e, posteriormente, dificultando o ensino dos conteúdos algébricos na Educação Básica. Por isso, o ensino da álgebra deve ser voltado para a construção do conhecimento matemático e pedagógico visando o campo de atuação profissional do professor de matemática, a Educação Básica.

Assim, dizemos para os formadores e aqueles que se formam, na licenciatura em matemática, que as reflexões realizadas no decorrer da pesquisa podem contribuir para o desenvolvimento significativo do ensino da álgebra nos diferentes níveis da Educação, particularmente, no Ensino Superior através de propostas para a formação do professor de matemática e no currículo de álgebra.

Referências

BUSSMANN, C. J. C.; SAVIOLI, Â. M. P. D. A Álgebra no Ensino Superior e no Ensino Fundamental e Médio: existe Conexão?. Anais **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – EBRAPEM**, 2015.

CAMPOS, T. M. M. Cursos de Licenciatura e Desafios da Formação de Professores de Matemática. **Revista de Educação**. PUC - Campinas: Campinas, n 18, 2005, p. 85-90.

COSTA, L. F. M.; SOUZA, E. G.; LUCENA, I. C. R. Complexidade e pesquisa qualitativa: questões de método. **Perspectivas da Educação Matemática – UFMS** – v. 8, número temático – 2015, p.727-748.

ENFEDAQUE, J. De los números a las letras. **SUMA**. Zaragoza, n 5, 1990, p. 23-34.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. São Paulo: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. **Pro-Posições**. Campinas: Cortez Editora, v. 4, nº 1 [10], 1993, p. 78-91.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

HOUSE, P. Reformular a Álgebra da Escola Média: Por que e Como? In: **Idéias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

LINS, R. Campus. A Formação Pedagógica em Disciplinas de conteúdo matemático nas Licenciaturas em Matemática. **Revista de Educação**. PUC-Campinas, n 18, 2005, p. 117-123.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MONDINI, F. **Modos de Conceber a Álgebra em Cursos de Formação de Professores de Matemática**. Dissertação (Mestre em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

PPC. Universidade Do Estado Do Amazonas. **Projeto Pedagógico Do Curso De Matemática: Ensino Superior**. Amazonas: MEC; UEA - AM, 2013.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge Growth. In: **Teaching. Educational Researcher**, v 15, n 2, 1986, p. 4-14.

SOUZA, S. **A Álgebra no curso de Matemática**, 2008. Disponível em: <http://www.hottopos.com/vdletras7/suzana.htm>. Acesso em: 03/09/2018.

TINOCO, L. et al. Álgebra: Pensar? Calcular? Comunicar?. In: **VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática - VI CIBEM**, 2009. Disponível em: <http://cibem6.ulagos.cl/ponencias/COMUNICACIONES/LUCIA%20ARRUA/VI%20CIBEM.pdf>. Acesso em: 24/08/2018.

VILLARROYA F. B. Klein y la enseñanza de las matemáticas. **SUMA**. Zaragoza, n 21, 1996, p. 107-113.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

APÊNDICES A

Concordo em participar voluntariamente da pesquisa intitulada O Ensino da Álgebra na Formação do Professor de Matemática no Centro de Estudos Superiores de Parintins-Universidade do Estado do Amazonas, que tem como pesquisadora responsável Jéssica Santarém da Silva, aluna do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP), orientada pela profa. MSc. Márcia Sarraff Nascimento que podem ser contatadas pelo e-mail msnascimento01@gmail.com e jessiesilva321@gmail.com e pelo telefone (92) 99431-6999.

A pesquisa tem por objetivo: Compreender como se dar o ensino da álgebra na formação do professor de matemática no Centro de Estudos Superiores de Parintins.

Estou ciente que minha participação consistirá em conceder entrevistas registradas em áudio, participar de diálogos, com a pesquisadora, no sentido de responder todas as questões com a máxima clareza, de tal forma, que minhas respostas expressem minhas posições em relação ao tema tratado, logo as minhas respostas serão sinceras e mais detalhadas possíveis. Tenho como opção conceder a utilização do meu nome na pesquisa ou usar um codinome de minha escolha para a minha identificação, diante disso, devo reportar a pesquisadora responsável a minha escolha.

Compreendo que esse estudo possui finalidade acadêmica, e que os dados obtidos serão divulgados seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, minha privacidade. Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que minha participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Nome do colaborador: _____

Assinatura do(a) colaborador(a):

Assinatura da pesquisadora

Parintins, _____ de _____ de _____.

Perguntas da Entrevista

- 1) Fale um pouco sobre a álgebra que você aprendeu até agora, tanto no Ensino Fundamental e Ensino Médio quanto no Ensino Superior, indicando suas percepções, facilidade e dificuldades.
- 2) Fale como você ensinaria álgebra no Ensino Fundamental ou Ensino Médio, versando conceitos tais como: equação, inequação, função, variável, produtos notáveis, polinômios, sistemas lineares, matrizes, determinantes, etc.
- 3) O ensino de álgebra, no curso de licenciatura em matemática do CESP-UEA, proporciona uma base teórico-pedagógica para ensinar álgebra ou conceitos algébricos de modo acessível e compreensível aos alunos na Educação Básica?
- 4) Qual a sua relação com álgebra?
- 5) Se você fosse explicar em poucas palavras para um estudante de licenciatura o que é Álgebra, como você faria?
- 6) Em sua opinião, quando uma atividade pode ser caracterizada como sendo do campo de Álgebra?
- 7) Você poderia citar algumas abordagens de ensino que considera adequadas para o ensino de Álgebra?
- 8) Você poderia apresentar algumas dificuldades recorrentes no ensino de Álgebra?