

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

**MODOS DE CONCEBER A ÁLGEBRA EM CURSOS DE
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Fabiane Mondini

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Aparecida Viggiani Bicudo
Dissertação de Mestrado elaborada junto ao curso de Pós-Graduação em Educação Matemática – Área de Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus fundamentos Filosófico-Científicos, para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Rio Claro (SP)
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

**MODOS DE CONCEBER A ÁLGEBRA EM CURSOS DE
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Fabiane Mondini

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Aparecida Viggiani Bicudo
Dissertação de Mestrado elaborada junto ao curso de Pós-Graduação em Educação Matemática – Área de Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus fundamentos Filosófico-Científicos, para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Rio Claro (SP)
2009

512 Mondini, Fabiane
M741m Modos de conceber a álgebra em cursos de formação de
professores de matemática / Fabiane Mondini. - Rio Claro :
[s.n.], 2009
168 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Maria Aparecida Viggiani Bicudo

1. Álgebra. 2. Educação matemática. I. Título.

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Maria Aparecida Viggiani Bicudo (Orientadora)

Profa. Dra. Rosa Lucia Sverzut Baroni

Profa. Dra. Verilda Speridião Kluth

Fabiane Mondini

- aluno(a) -

Rio Claro, 14 de janeiro de 2009.

Resultado: Aprovada

Dedico esse trabalho aos meus pais,
Antonio Mondini e Mercedes Zanandréa
Mondini, pela confiança e amor.

Aos meus BONS AMIGOS

Machado de Assis

Abençoados os que possuem amigos, os que os têm sem pedir.

Porque amigo não se pede, não se compra, nem se vende.

Amigo a gente sente!

Benditos os que sofrem por amigos, os que falam com o olhar.

Porque amigo não se cala, não questiona, nem se rende.

Amigo a gente entende!

Benditos os que guardam amigos, os que entregam o ombro pra chorar.

Porque amigo sofre e chora.

Amigo não tem hora pra consolar!

Benditos sejam os amigos que acreditam na tua verdade ou te apontam a realidade.

Porque amigo é a direção.

Amigo é a base quando falta o chão!

Benditos sejam todos os amigos de raízes, verdadeiros.

Porque amigos são herdeiros da real sagacidade.

Ter amigos é a melhor cumplicidade!

Há pessoas que choram por saber que as rosas têm espinho,

Há outras que sorriem por saber que os espinhos têm rosas!

Agradecimentos

Gostaria de agradecer às pessoas que estiveram comigo nesta caminhada...

À professora Dra. Maria Aparecida Viggiani Bicudo, pela sua dedicada orientação e indicação de caminhos em todos os momentos do desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores Dr. Irineu Bicudo, Dra. Regina Buriasco, Dra. Rosa Baroni e Dra. Verilda Kluth pela leitura atenta e contribuições dadas no decorrer do percurso deste trabalho.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e a Inajara, pelos momentos de convivência e aprendizagem.

Aos nove professores que colaboraram com seu valioso depoimento.

À professora Dra. Nilce Fátima Scheffer, por ter me iniciado na caminhada da Educação Matemática.

Aos colegas Ana Paula, Luciane, Marli e Roger, por serem mais que colegas de grupo. Por serem meus amigos.

Às minhas companheiras de casa e amigas Dona Avani, Luciane e Paulinha, por compartilharem comigo muitos momentos inesquecíveis da minha vida. À Luciane um agradecimento especial, pela amizade e pela leitura atenciosa em todos os momentos desse trabalho.

Às irmãs Andri e Adriana e ao Vitor, por sermos simplesmente amigos.

Ao Fernando, por fazer parte da minha vida.

Ao meu irmão Fábio, com muito carinho.

Em fim, aos amigos Adelino, Carla, Carlos Eduardo, Carolina, Célia, Déa, Edinei, Fernando, Juliana, Keila, Luciano, Lucieli, Magali, Luzia, Maria Helena, Mirian, Marco, Rachel, Rodrigo, Sandra, Thiago e Viola, obrigada pelo carinho, pela amizade.

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudos.

Resumo

Esta pesquisa tem por objetivo estudar as concepções que professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática apresentam sobre o ensino e a aprendizagem dessa disciplina em tais cursos. Iniciamos o desenvolvimento deste trabalho com a seguinte questão norteadora: *‘como os professores de Álgebra, dos cursos de Licenciatura em Matemática, compreendem e trabalham a Álgebra, em termos de conteúdo e prática pedagógica?’* No Capítulo I, apresentamos inicialmente três modos de pensar a Matemática: o *logicismo*, o *intuicionismo* e o *formalismo*, na tentativa de compreender como a Álgebra se constitui como campo de investigação para a Filosofia da Matemática. Posteriormente, expomos algumas passagens históricas sobre a Álgebra Abstrata e finalizamos abordando algumas legislações que mostram como a Álgebra se firmou no ensino escolar brasileiro. No Capítulo II, explicitamos os procedimentos usados no decorrer desta pesquisa. No Capítulo III, apresentamos a transcrição das entrevistas realizadas com os professores, o levantamento das unidades significativas que surgiram após as várias leituras de cada entrevista e a análise inicial das mesmas. No Capítulo IV, continuamos com a análise dos dados. Nessa etapa é elaborada uma *análise nomotética*, que se caracteriza pelas reduções sucessivas efetuadas mediante articulações realizadas pela pesquisadora, apontando os invariantes do fenômeno sob foco. No Capítulo V, apresentamos uma articulação da interrogação com o que se mostrou significativo na fala dos professores entrevistados. A meta é explicitar uma síntese compreensiva da interrogação formulada e o que essa investigação revela para a pesquisadora e para a região de inquérito em que o tema se insere. Posteriormente, escrevemos algumas considerações e inquietações que permanecem após o desenvolvimento desse trabalho.

Palavras – chave: Álgebra. Educação Matemática. Formação de professores.

Abstract

The objective of this survey is studying the conceptions of Algebra's education and learning showed by Algebra teachers of Mathematics Licenciateship Courses. We start the development of this study with a guide question: '*How do Algebra teachers, of Mathematics Licenciateship Courses, understand and work with Algebra, in terms of pedagogical contents and practice?*'. In Chapter I, we firstly present three ways in which Mathematics can be thought about: *logicism*, *intuitionism* and *formalism*, in an attempt to understand on how Algebra is consisted as a investigation field for the Filosofy of Mathematics. Afterwards, we expose some historical passages about Abstract Algebra and finish doing an approach to some legislation that show on how Algebra has established in Brazillian Scholar Education. In Chapter II, we explicit the procedures used during the study. In Chapter III, we show transcriptions of the interviews done with the teachers, the raising of the significant units – which have araised after sucessive readings of each interview, and the initial analysis of them. In Chapter IV, we keep on doing the data analysis. In this step is made a *nomotetic analysis*, wich consists of sucessive reductions done by articulations of the researcher, highlighting the invariants of the phenomenon. Chapter V brings an articulation about the interrogation, with more significant issues on the interviewed teachers speechs. The goal is to explicit an understanding synthesis about the asked interrogation and what this survey reveals to the reseacher and the inquiry area in which the topic is insered. Finally, we write a few considerations and inquietness which remain after the development of this study.

Key-Words: Algebra. Mathematics Education. Teachers formation.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	12
Caminhos trilhados que me conduziram a essa pesquisa.....	12
Explicitação da pesquisa	15
Procedimentos seguidos	16
Estrutura e organização deste texto de dissertação.....	17
A ÁLGEBRA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM AMÁLGAMA ENTRE AS ABORDAGENS MATEMÁTICA E PEDAGÓGICA	18
A construção do conhecimento matemático.....	18
A constituição da Matemática como Ciência Formal e da Álgebra como parte dela.....	21
Expondo a constituição da Álgebra no percurso da História da Matemática.....	26
A chegada da Álgebra no ensino brasileiro.....	29
EXPLICITAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	35
O CAMINHO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	40
Análise Ideográfica	40
Tratamento dos dados	40
Entrevista 01	46
Entrevista 02.....	55
Entrevista 03.....	51
Entrevista 04.....	77
Entrevista 05.....	90
Entrevista 06.....	96
Entrevista 07.....	114
Entrevista 08.....	128
Entrevista 09.....	137
Matriz Ideográfica.....	140

O CAMINHO DE ANÁLISE DOS DADOS	147
A busca das categorias	147
Quadro de convergências temáticas.....	140
SÍNTESE COMPREENSIVA DAS CATEGORIAS E DA INVESTIGAÇÃO EFETUADA	154
5.1 Concepção de Álgebra.....	154
5.2 Para que Álgebra na Licenciatura em Matemática?.....	161
5.3 Como trabalhar Álgebra na Licenciatura em Matemática?	164
5.4 Como o professor percebe o aluno do curso de Licenciatura em Matemática?	166
5.5 Metacompreensão do depoente no processo da entrevista	168
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A CAMINHO DA METACOMPREENSÃO DA PESQUISA	171
REFERÊNCIAS	174

INTRODUÇÃO

Caminhos trilhados que me conduziram a essa pesquisa

Certa vez, atravessando um rio, ‘Cura’ viu um pedaço de terra argilosa: cogitando, tomou um pedaço e começou a lhe dar forma. Enquanto refletia sobre o que criara, interveio Júpiter. A ‘Cura’ pediu-lhe que desse espírito à forma de argila, o que ele fez de bom grado. Como a ‘Cura’ quis então dar seu nome ao que tinha dado forma, Júpiter a proibiu e exigiu que fosse dado o seu nome. Enquanto ‘Cura’ e Júpiter disputavam sobre o nome, surgiu também a Terra (tellus) querendo dar o seu nome, uma vez que havia fornecido um pedaço de seu corpo. Os disputantes tomaram Saturno como árbitro. Saturno apresentou a seguinte decisão, apresentando equitativa: “Tu, Júpiter, por teres dado o espírito, deves receber na morte o espírito e tu, Terra, por teres dado o corpo, deves receber o corpo. Como, porém, foi a ‘Cura’ quem primeiro o formou, ele deve pertencer à ‘Cura’ enquanto viver. Como, no entanto, sobre o nome há disputa, ele deve se chamar ‘homo’, pois foi feito de húmus (terra)”.¹

A compreensão do ser humano como cuidado e, da Educação, como um dos modos, onde o cuidado com o outro se manifesta, foi algo que não estava tão claro no momento em que escolhi seguir a cadeira de educadora. Mas, posso afirmar que estava ali. Ainda não explicito, obscuro, mas interligado com o que compreendia por ser professora.

Minha caminhada se iniciou em 1998, quando, ao terminar o curso de Ensino Médio que freqüentava, escolhi seguir carreira na Educação. Optei pelo curso de Licenciatura em Matemática. Fiz tal curso na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI – Campus de Erechim - RS. A profissão de educadora era algo ainda estranho para mim. Compreendia o professor como um transmissor de conhecimento. Mas era uma profissão que me despertava interesse.

Ao ingressar no curso de Licenciatura em 1999, o primeiro sentimento foi de estranheza. Aos poucos fui me deparando com outras facetas da Matemática e que, até então, não conhecia. Comecei a ver Matemática como uma Ciência, fruto de nossa história e de nossa cultura e, também, como prática do nosso cotidiano. Ao final do segundo ano do curso de Licenciatura (2001) comecei a trabalhar em um projeto de Iniciação Científica. Nesse momento, o desconhecido era o que é a pesquisa em Educação Matemática.

¹ Fábula de Higino *apud* Heidegger (2005, p.270).

Pesquisar na área da Educação Matemática foi uma etapa muito importante de minha vida. Desde então, minha visão sobre o que é Educação, o que é Educação Matemática e o que é Matemática vem se construindo.

O projeto de Iniciação Científica do qual eu participava era interinstitucional e abrangia duas Universidades da região norte do Rio Grande do Sul (Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI-Campus de Erechim e Universidade de Passo Fundo UPF-Campus de Passo Fundo) e, era coordenado por quatro professoras: Nilce Fátima Scheffer (URI), Carmem Peixoto Gomes (UPF), Magda Mortari (UPF) e Ocsana Sônia Danyluck (UPF). O projeto foi desenvolvido por quatro alunas bolsistas, das quais eu era uma.

Inicialmente realizamos diversas leituras e debates sobre temas relacionados à prática pedagógica de professores de Matemática. O objetivo desse estudo era investigar como eram veiculados a Linguagem Matemática e o Discurso Matemático no contexto escolar e mostrar como era realizada a transposição didática dos professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, nas regiões do Norte e do Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul. Dessa maneira, naquele momento, entrei em contato, com autores da Psicologia da Educação, da Educação Matemática, da Filosofia e da Filosofia da Educação Matemática.

No desenvolvimento desse estudo, nos deparamos com alguns pontos críticos. Um deles foi a maneira como o professor comunicava a Matemática aos seus alunos. Percebemos que o mesmo fazia a pergunta e, logo em seguida, respondia a questão, não dando voz ao aluno e, portanto, não o ouvindo. Observamos também que a indução dos conceitos matemáticos ocorria por meio de um discurso repetitivo do professor e pela resolução mecânica de exercícios do livro didático. Muitos dos estudantes, sujeitos da pesquisa, tinham, no período escolar, o único momento do dia em que podiam se dedicar ao estudo. Sem uma prática analítico-reflexiva aceitavam o que o professor lhes dizia, como verdadeiro. Uma das contribuições desse projeto foi a organização de discussões, sobre situações como as citadas anteriormente nos cursos de Licenciatura, principalmente nas disciplinas de Didática e Prática de Ensino.

Em 2003, após terminar o curso de Licenciatura em Matemática, comecei a atuar como professora do Ensino Fundamental na cidade de Erechim, onde trabalhei por dois anos e meio em turmas de 5^a, 6^a, 7^a e 8^a séries do Ensino Fundamental. Com a minha prática em sala de aula constatei que algumas situações enfrentadas nesse ambiente não haviam sido contempladas na minha formação.

Nessa atuação deparei-me com problemas que a escola pública enfrentava e as dificuldades presentes no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Nessa época, fiz uma (re)descoberta da Matemática, agora na perspectiva de professora.

Em 2004, iniciei um curso de Pós-Graduação *Lato-Sensu* em Educação Matemática, o qual ampliou meu campo de discussões e de análise sobre Educação Matemática. Nesse curso, a minha monografia foi um estudo bibliográfico dos temas Linguagem, Linguagem Matemática, Discurso e Discurso Matemático. Dediquei-me a esse tema porque com o desenvolvimento do projeto de Iniciação Científica esse tema se fez presente e ainda estava obscuro em alguns pontos.

Na minha prática docente e discente percebi o nexos entre Linguagem e Matemática, ou mais precisamente, a Linguagem que explicita e veicula o corpo de conhecimento pertinente à Matemática. Nesse contexto, destacou-se no âmbito das disciplinas estruturantes da Matemática, trabalhadas na Licenciatura em Matemática, a Álgebra².

Vi a dificuldade dos meus alunos na compreensão das questões concernentes à Álgebra e a minha própria dificuldade em mediar a compreensão de tais questões. Concomitantemente, ao ler textos sobre ensino e aprendizagem de Matemática constatei inúmeras pesquisas, preocupações e propostas sobre o ensino da Álgebra. Tais estudos³ caminhavam na mesma direção das dificuldades constatadas na minha prática pedagógica.

Frente a essa situação, vi-me pensando sobre o ensino e a aprendizagem de Álgebra. Essa preocupação abrange também aspectos cognitivos e concernentes ao processo de aprendizagem dos alunos, aos textos de Matemática e de Educação Matemática que se referem à Álgebra, sua construção no âmbito da História da Ciência Matemática, sua veiculação em textos e seu ensino e, também, ao modo como a Álgebra se mostra nos cursos de formação de professores de Matemática. Esta última preocupação constitui-se em solo e foco desse trabalho.

Ao deter-me nesse foco, entendi sua inserção em uma realidade mais abrangente que envolve a formação de professores de Matemática. E, nessa formação, minha atenção voltou-se para como se dá a abordagem na Álgebra no curso de formação de professores de Matemática. Todo esse caminho, aqui resumidamente apresentado, me trouxe até o programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP – Campus de Rio Claro. Cheguei

² Posteriormente, a concepção de Álgebra será explicitada nesse trabalho.

³ Em itens subsequentes esses trabalhos serão apresentados.

aqui em 2006. Cursei disciplinas com o intuito de aprofundar temas referentes à Educação Matemática e iniciei minha participação no grupo FEM⁴.

Em 2007 ingressei neste programa com uma proposta de pesquisa cujo objetivo é: estudar as concepções que professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática apresentam sobre o ensino e a aprendizagem dessa disciplina em um curso que visa formar professores de Matemática.

Explicitação da pesquisa

Nesta pesquisa busco compreender como os professores que trabalham em cursos de formação de professores de Matemática compreendem a Álgebra, como a estudam e a trabalham com seus alunos, os quais futuramente serão professores de Matemática. Essa busca envolve compreender também o modo pelo qual se mantêm em formação, como professores pesquisadores de Álgebra e seus modos de preocupar-se com a formação em Álgebra dos seus alunos – futuros professores da Educação Básica.

Resumidamente posso dizer que a interrogação interroga a própria concepção da Álgebra nos cursos de formação de professores de Matemática da Educação Básica. De modo mais simples, a interrogação que norteia esse trabalho pode ser explicitada da seguinte maneira: *como os professores de Álgebra, dos cursos de Licenciatura em Matemática, compreendem e trabalham a Álgebra, em termos de conteúdo e prática pedagógica?*

O desenvolvimento dessa pesquisa iniciou com o estudo de investigações já realizadas que abordaram temas como: o processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, principalmente nos cursos de Licenciatura em Matemática, a formação didático-pedagógica e o conhecimento teórico de professores de Matemática, assim como trabalhos sobre a prática de alguns dos professores de Matemática que apresentam a Álgebra como tema central na discussão.

Neste momento, já posso relatar algumas dificuldades encontradas: há vários trabalhos que descrevem e constataam problemas enfrentados pelos alunos ao estudarem a Álgebra. Porém, há poucos trabalhos que discutem a questão da abstração, do formalismo, dos conceitos algébricos e outros temas intrínsecos aos processos de ensino e de aprendizagem da Álgebra na Educação Básica e nos cursos de Licenciatura em Matemática.

⁴Grupo de estudos Fenomenologia em Educação Matemática coordenado pela professora Dr^a. Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

Procedimentos seguidos

O Rio Grande do Sul é dividido em sete Mesorregiões⁵. Estudar o tema desta pesquisa abrangendo todas as Mesorregiões é um projeto que consideramos importante e significativo para a Educação Matemática, principalmente no que diz respeito à formação de professores da Educação Básica. Entretanto, temos clareza que esse é um projeto abrangente e de longa duração, portanto, para viabilizar a execução da pesquisa, optamos por investigar apenas a Mesorregião⁶ Metropolitana de Porto Alegre.

Elegemos para o desenvolvimento desta pesquisa a microrregião⁷ de Porto Alegre porque nela concentra-se o maior número de Universidades que oferecem Licenciatura em Matemática. Além disso, todas essas Instituições de Ensino Superior situadas na Mesorregião, exceto a FUNDASUL⁸, possuem ao menos um Campus na microrregião.

A microrregião de Porto Alegre foi escolhida por compreendermos que se trata de um centro dos mais importantes do estado, concentrando, além de mais recursos econômicos e um número maior de Instituições de Ensino Superior, as mais antigas Instituições de Ensino desse Estado. Entendemos então, ser um centro dinamizador, inclusive da Educação, do Estado do Rio Grande do Sul.

Frente aos atuais problemas detectados no contexto escolar relacionados ao ensino e à aprendizagem da Matemática, principalmente os referentes a Álgebra, consideramos importante a discussão dos temas aqui propostos no curso de Licenciatura em Matemática, no sentido de contribuir com o pensar presente no processo de formação de professores de Matemática.

Consideramos a Álgebra como fundamental na construção do conhecimento matemático, principalmente, após o século XIX, por sua “extensão, imaginação, rigor, abstração e generalidade” (BOYER, 1996, p.415). Nesse sentido, ela passa a ser essencial também nos cursos de formação de professores de Matemática. Com esse entendimento e a constatação de que o modo pelo qual a Álgebra é trabalhada em cursos que formam

⁵Noroeste Rio-Grandense, Nordeste Rio-Grandense, Metropolitana de Porto Alegre, Centro Oriental Sul Rio-Grandense, Centro Ocidental Rio-Grandense, Sudeste Rio-Grandense e Sudoeste Rio-Grandense.

⁶Mesorregião é uma subdivisão geográfica dos estados brasileiros.

⁷A microrregião de Porto Alegre é composta pelos municípios de Alvorada, Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canoas, Eldorado do Sul, Estância Velha, Esteio, Glorinha, Gravataí, Guafba, Mariana Pimentel, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Porto Alegre, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Sertão Santana e Viamão.

⁸Fundação de Ensino Superior da Região Centro-Sul.

professores de Matemática tem sido pouco investigado, esta pesquisa trata de um tema relevante e ainda pouco explorado, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul.

Estrutura e organização deste texto de dissertação

Para apresentar o desenvolvimento da pesquisa, norteada pela questão que já foi anunciada, estruturamos esta dissertação em introdução e cinco capítulos, organizados como segue:

No Capítulo I, apresentamos inicialmente três modos de pensar a Matemática: o *logicismo*, o *intuicionismo* e o *formalismo*, na tentativa de compreender como a Álgebra se constitui como campo de investigação para a Filosofia da Matemática. Posteriormente, expomos algumas passagens históricas sobre a Álgebra Abstrata e finalizamos abordando algumas legislações que mostram como a Álgebra se firmou no ensino escolar brasileiro.

No Capítulo II, explicitamos os procedimentos usados no decorrer desta pesquisa e a visão de mundo e de conhecimento segundo uma atitude fenomenológica assumida neste trabalho. Consideramos significativo pesquisar aspectos da Educação segundo o enfoque da Fenomenologia, por ela “não trazer consigo a imposição de uma verdade teórica ou ideológica preestabelecida, mas por trabalhar com o real vivido, buscando a compreensão disso que somos e que fazemos” (BICUDO, 1999, p. 13).

No Capítulo III, apresentamos a transcrição das entrevistas realizadas com os professores, o levantamento das unidades significativas que surgiram após as várias leituras de cada entrevista e, a análise inicial das mesmas.

No Capítulo IV continuamos com a análise dos dados. Nessa etapa é elaborada uma *análise nomotética*⁹, que se caracteriza pelas reduções sucessivas efetuadas mediante articulações realizadas pela pesquisadora, apontando os invariantes do fenômeno sob foco.

No Capítulo V apresentamos uma articulação da interrogação com o que se mostrou significativo na fala dos professores entrevistados. A meta é explicitar uma síntese compreensiva da interrogação formulada e o que essa investigação revela para a pesquisadora e para a região de inquérito em que o tema se insere.

⁹A análise nomotética será explicada no capítulo IV.

Capítulo – I

A ÁLGEBRA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM AMÁLGAMA ENTRE AS ABORDAGENS MATEMÁTICA E PEDAGÓGICA

A construção do conhecimento matemático

Neste trabalho, focamos a Matemática como uma Ciência cujo sentido e significados se dão na dimensão da cultura ocidental. Neste capítulo buscamos expor as concepções de Matemática e do significado que a Álgebra assume nesse contexto, bem como, informar aspectos da legislação educacional que correspondem a essas concepções. Desse modo, buscamos compreender a Álgebra trabalhada nos cursos de Licenciatura em Matemática de diferentes perspectivas, olhando do contexto da História da Matemática, da Filosofia da Matemática, da Legislação Educacional, da Literatura que converge para esse tema e da fala dos professores que lecionam a disciplina de Álgebra para os cursos de Licenciatura em Matemática.

É importante esclarecer que esse trabalho não se trata de uma composição sobre a História da Álgebra, mas sim, apenas destacamos alguns autores que consideramos significativos no desenvolvimento da Álgebra.

A Matemática, uma Ciência construída social e historicamente, é percebida pelos sujeitos em suas atividades cotidianas, “mas sempre em um horizonte temporal, no qual o passado e o futuro também estão presentes em um fluxo de retenções e protensões” (BICUDO, 1999, p.28). Ela está em nosso dia-a-dia nas simples ocorrências do real vivido, assim como na complexidade da Ciência, da Técnica e da Tecnologia. Conhecemos várias versões sobre a origem da Matemática, entre as quais estão a empírica e a teórica. A cada nova elaboração da Matemática são desenvolvidos outros procedimentos, que por sua vez possibilitam e viabilizam novos avanços na própria Ciência e em suas aplicações.

De acordo com Kluth (2005, p.15).

[...] as conquistas realizadas na Matemática se entrelaçam, produzindo um emaranhado de dependências, dando a impressão de que seus resultados não aceitam uma outra ordenação e interpretação que não aquela da lógica-dedutiva que constrói sua teoria, pois cada conquista projeta-se sobre o conhecimento já construído e é posto [sic] à disposição, dando-lhe novas dimensões teóricas.

Para Husserl (1970), a Matemática tem uma origem na subjetividade¹⁰ enquanto intuição primeira. Ao mesmo tempo ela se desmembra e se constitui como Ciência na intersubjetividade¹¹, ou seja, nas nossas relações com o outro, que são estabelecidas tanto por ações empáticas como pela linguagem que expõe o aprendido. Ela chega até nós tradicionalmente como uma construção cultural em um mundo objetivamente¹² dado, por meio de diferentes linguagens da dialética subjetivo-objetivo-intersubjetivo. Linguagem é entendida aqui como organização do percebido e comunicação entre sujeitos e culturas que transcende as esferas subjetiva e intersubjetiva, presentificando-se na organização de nossas atividades diárias, na Ciência, na Técnica e nas Tecnologias.

Há diferentes linguagens presentes no mundo. Por exemplo, a da Técnica, a da Religião, a da Ciência, a da Arte. Entre aquelas da Ciência, existe a que é específica da Matemática, constituída por uma lógica e uma gramática apropriada e utilizada por especialistas da área e professores de Matemática de um modo mais abrangente. Mas essa não é uma linguagem exclusiva desses profissionais. Também dela lançam mão outras pessoas em suas atividades de pensar, medir, comprar etc.

A Matemática constituiu-se ao longo da História de diversas civilizações. Ela se estabeleceu como precisa na civilização ocidental. Com o avanço nos estudos e a grande produção de informações, o conhecimento matemático elaborado e organizado segundo a Lógica dessa Ciência foi subdividido em áreas. Dessas, três são as mais destacadas ou entendidas como suporte do edifício da Matemática: a Geometria, a Análise e a Álgebra (BOYER, 1996, p.415).

¹⁰ A subjetividade não é em si uma mônada fechada, tendo prontas suas potencialidades as quais aguardariam atos para serem atualizadas. Ela se constitui no movimento de abertura ao mundo-vida, trazendo o percebido para a consciência e operando os atos que avançam na dimensão da compreensão e atos de expressão (BICUDO, M. A. V. no prelo).

¹¹ A intersubjetividade não é uma soma de subjetividades que forma uma comunidade. Ela é constituída nos atos de empatia e na dimensão da comunicação efetuada no corpo-encarnado e explicitada de maneira mais organizada, refletindo o *logos* e a estrutura lingüística na linguagem. (BICUDO, M. A. V. no prelo).

¹² A objetividade não é um fato exato e externo à subjetividade que o pensa, mas é constituída no movimento da compreensão intersubjetiva e respectiva manutenção nos modos culturais possibilitados pela tradição. (BICUDO, M. A. V. no prelo).

Cada uma dessas áreas estabeleceu para si um campo de investigação e desenvolveu-se, construindo novos conhecimentos e novas áreas. Ao mesmo tempo em que a Geometria, a Análise e a Álgebra constituíam seus domínios, seus ramos de abrangência se entrelaçaram em muitos momentos diferentes. Cada uma interroga aspectos distintos do mundo, incluindo o mundo matemático. Utilizam uma linguagem que as caracterizam e elegem para si domínios próprios para investigar. Porém, não há clareza quanto aos limites que caracterizam cada ramo específico.

No tocante à Geometria, o pensamento geométrico pode ser compreendido como consequência da necessidade de organização das atividades cotidianas. Apesar de a Matemática ser tão antiga quanto a escrita, os primeiros passos dados para a formalização e axiomatização dos conhecimentos são atribuídos aos gregos, principalmente a Euclides, Arquimedes e Apolônio (Bell 1995, Boyer 1996).

A Geometria caracteriza-se, segundo Ulbricht (2006), pelo estudo das formas, dos espaços, das perspectivas, das figuras etc. Essa parte da Matemática engloba hoje praticamente todo o conhecimento matemático construído até o final do século XVII, quando a Álgebra e a Análise estavam em fase de construção e de estruturação.

O conhecimento geométrico, produzido desde os matemáticos gregos até os estudos sobre as Geometrias não euclidianas, está presente em diversas práticas da nossa sociedade e é, provavelmente, a parte da Matemática de maior aplicabilidade e passível de identificação com formas e objetos mundanos.

A Análise, por sua vez, é a área da Matemática responsável pela sistematização e estudos da variação e do movimento, pois amplia as teorias da Matemática ao estudar o infinito, de maneira diferente do infinito potencial trabalhado pelos gregos. Por exemplo, “de acordo com o segundo postulado dos elementos de Euclides, dado uma reta limitada, podemos prolongá-la ilimitadamente para qualquer um dos dois lados. Isto significa que o infinito potencial é uma maneira de varrer o infinito usando o finito”.¹³

O Infinito Real é introduzido na Matemática por Cantor, ao desenvolver o estudo analítico de funções. Ele se constitui ao longo do desenvolvimento da Teoria dos Conjuntos.

Dentre os grandes avanços dos estudos proporcionados pela Análise, destacam-se o conceito de derivada e, posteriormente, a idéia de limite, os que permitiram a solução de problemas relacionados com a determinação de órbitas de corpos celestes; a análise de

¹³ Explicação dada pelo professor Irineu Bicudo em 11/04/2008, gravada e transcrita com sua autorização.

crescimento de populações; medidas de fluxos; problemas de otimização, entre outros (BARON, 1985).

A Álgebra Antiga, por sua vez, existe desde os gregos. Um exemplo é o estudo das equações realizado por Diofanto. Porém, foi depois dos séculos XVI e XVII, com o estudo das equações algébricas, que se iniciou o processo de modernização da Álgebra. E, nos séculos XVIII, XIX e XX, ocorreu um movimento que procurou suprir a necessidade de fundamentar lingüística e logicamente a Matemática e constituí-la como uma Ciência, segundo o espírito da Ciência Moderna Ocidental. Foi nesse período¹⁴ que emergiu no campo do conhecimento matemático o foco deste estudo: a Álgebra Moderna até a axiomatização das estruturas algébricas.

Para desenvolver este estudo, iniciaremos com a busca de uma compreensão a respeito de como o pensamento matemático vem se constituindo. Em seguida apresentaremos uma discussão sobre a História da Álgebra e de como ela se apresenta na Educação Brasileira.

A constituição da Matemática como Ciência Formal e da Álgebra como parte dela

O que justifica a estruturação da Matemática como Ciência? A necessidade de respostas para essa pergunta deu início à sistematização do conhecimento que hoje chamamos de Matemática. A busca de fundamentos para estruturar a Matemática como uma Ciência iniciou-se com os gregos, mais especificamente com Platão, que tinha os objetos matemáticos como ideais e concebia que estes eram acessíveis à mente humana apenas pelo conhecimento. Para ele, os objetos matemáticos eram repletos de perfeição e verdade. O homem deveria esforçar-se para conhecê-los e, conhecendo-os, evoluir. Os objetos matemáticos, que vêm da palavra *eidōs*, são precisos e supratemporais.

Na filosofia platônica, a Matemática era concebida como uma verdade independente de qualquer verificação empírica, e os objetos matemáticos serviam de modelo para as formas mundanas, ou seja, apenas uma reprodução grosseira desses objetos aparecia no mundo humano. O mundo em que vivemos seria como uma imagem imperfeita refletida num espelho imperfeito do mundo das idéias. No auge do império platonista na Matemática, prevalecia a visão de que é “a tarefa dos matemáticos era comparável a uma viagem de descobrimentos” (BARKER, 1976, p. 105). O matemático não criava os objetos a respeito dos quais falava,

¹⁴ Ao olhar para a História da Matemática percebemos que esse período é concomitante ao momento em que matemáticos deixam de ver a Álgebra como uma ferramenta para resolver passa-tempos e começam a dedicar-se na tentativa de estruturá-la como Ciência (BELL, 1995).

mas os descobria. Segundo Silva (2007, p. 43), “hoje, poucos ainda aceitam seriamente o reino puro de idéias de Platão. Mas a imagem da Matemática como uma Ciência de um domínio fora desse mundo ao qual ascendemos pelo pensamento é ainda a ‘filosofia’ natural dos matemáticos”.

Posteriormente a Platão, temos as idéias de seu discípulo Aristóteles, que recusou a filosofia platonista em partes. Aristóteles, assim como Platão, considerava a existência da Matemática independente do ser humano, mas discordava da crença platonista de que os objetos da Matemática existiam em um mundo não humano. Para ele, os objetos da Matemática estão “nesse mundo” e acessíveis a nós pelo conhecimento e pelos sentidos, sendo que estes últimos não são plenamente confiáveis. Resumidamente e de acordo com Silva (2007, p.38), Aristóteles é o filósofo “pés no chão” e Platão tem “a cabeça nas nuvens”.

As idéias aristotélicas livram o homem de ser apenas um descobridor e o colocam como construtor do mundo matemático. Aristóteles considerou a Matemática uma Ciência dedutiva e foi o primeiro sistematizador da Lógica Formal. Outras contribuições dele para a Matemática foram a distinção entre o infinito atual e o potencial, o modo de comparar a Matemática com um edifício logicamente estruturado e “a análise de noções metamatemáticas fundamentais, como as de axioma, definição, hipótese e demonstração” (SILVA, 2007, p.50-51).

O modo aristotélico de atribuir ao homem o poder de criar e pensar sobre a Matemática e não apenas descobri-la contribuiu para o nascimento, na Idade Média, de uma nova filosofia, que não é exclusiva da Ciência Matemática: o realismo aristotélico.

Diferentemente da Filosofia, na Matemática, quando falamos em “realismo, estamos falando do platonismo”.¹⁵ Portanto, neste texto, quando falamos em realismo, nos referimos ao realismo fundamentado no platonismo.

O realismo, fundamentado no platonismo, foi base filosófica para o movimento logicista. Movimento este que tinha por objetivo mostrar a Matemática como uma Ciência consistente e completa e expô-la como uma linguagem simbólica para simplificar suas formas de apresentação. O caminho escolhido para fazer isso foi a aritmetização da Análise. Na tentativa de aritmetizar a Análise, destacaram-se vários matemáticos. Entre eles estavam Weierstrass, Dedekind e Frege.

O objetivo do movimento logicista era “excluir da Análise as intuições geométricas, substituindo-as por noções da Aritmética, ou seja, estabelecer a Análise como base para o

¹⁵ Explicação dada pelo professor Irineu Bicudo em 11/04/2008, gravada e transcrita com sua autorização.

sistema de números reais”.¹⁶ Assim, o sistema de números reais pode ser construído a partir do sistema de números racionais, estes podem ser construídos a partir dos números inteiros, que por sua vez podem ser construídos a partir dos números naturais. Dessa maneira, a Análise estaria fundamentada no sistema de números naturais.

Frege, Russell e muitos outros lógicos modernos se lançaram na jornada de vincular a Matemática à Lógica, na tentativa de torná-la uma Ciência sem contradições.

Frege criou um sistema lógico próprio e, posteriormente, tentou explicar toda a Aritmética usando seu sistema. O objetivo de seus estudos era mostrar que “a Aritmética é pura lógica” (Silva, 2007, p.128). E como é a Lógica que atesta ou contesta o sistema de verdades matemáticas, quando conseguisse escrever a Aritmética conforme seu sistema lógico, ele teria uma Aritmética livre de contradições, ou seja, verdadeira.

Bertrand Russell deu continuidade ao projeto de Frege com algumas alterações no que diz respeito ao sistema lógico. Porém, nem Russell e nem Frege foram bem sucedidos na tentativa de reduzir a Matemática à Lógica.

O Logicismo fracassou porque nem todos os axiomas puderam ser escritos na forma de proposições lógicas. Segundo Machado (1991, p.27), para alcançar seu objetivo, “os logicistas deveriam mostrar concretamente que todas as proposições matemáticas podem ser expressas na terminologia lógica e, que todas as proposições matemáticas verdadeiras são as expressões verdadeiras para a Lógica”.

O que conseguiram, segundo Silva (2007, p. 134), foi uma divisão entre os matemáticos. Uns seguiram o projeto de Frege. Outros entendiam que a Ciência Matemática havia se tornado excessivamente formal e que era necessário colocá-la novamente em bases seguras, partindo de verdades manifestadas nas intuições imediatas.

Apesar de o movimento logicista não conseguir executar seu objetivo inicial, reescrever toda a Matemática em um sistema lógico e livre de contradições, eliminando as idéias intuitivas presentes nela, ele foi muito importante para essa Ciência. O logicismo foi o ponto de partida para o desenvolvimento da Lógica Matemática Moderna e para a formação de um segundo grupo de matemáticos que, contrariamente aos logicistas, procuraram sistematizar a Matemática, partindo sempre da intuição. Esse grupo constituiu o movimento intuicionista¹⁷.

¹⁶ Explicação dada pelo professor Irineu Bicudo em 11/04/2008, gravada e transcrita com sua autorização.

¹⁷ O intuicionismo foi uma das principais correntes do movimento construcionista. Os construcionistas acreditavam que todo e qualquer conhecimento deveria ser construído a partir da intuição.

No intuicionismo, segundo Snapper (1984, p.88.), havia a concepção de que entidades abstratas, como a Matemática, eram elaborações humanas e não objetos ideais platônicos. Diferentemente dos logicistas, os intuicionistas consideravam a Matemática Clássica falível em alguns pontos. Os paradoxos relativos à teoria dos conjuntos, por exemplo, no intuicionismo eram erros da Matemática e não dos matemáticos como pensavam os logicistas.

Os intuicionistas consideravam o ser humano dotado de uma intuição primeira sobre os números naturais. Por isso defendiam uma reelaboração da Matemática desde seus fundamentos. Partindo sempre da intuição, os axiomas, os teoremas, enfim, toda a Matemática deveria ser reconstruída. O que fundamentava o movimento intuicionista era a consideração de que as entidades abstratas existiam somente quando eram construídas pela mente humana. Desse modo, o que não partisse da intuição não era Matemática.

O movimento intuicionista não foi bem sucedido quanto aos seus objetivos. Muitos matemáticos clássicos se posicionaram contra a concepção intuicionista. Inúmeros teoremas, vistos como inúteis e sem sentido pelos intuicionistas, eram considerados belos na Matemática Clássica, gerando assim um conflito. Os intuicionistas defendiam a existência de objetos matemáticos somente quando esses pudessem ser dados por construção, ou seja, “um objeto existe se e, somente se, for possível construí-lo”.¹⁸ Além disso, algumas teorias falsas para os intuicionistas eram consideradas verdadeiras pelos matemáticos clássicos. Um exemplo são os números complexos. Todos esses conflitos acabaram com desprezo e rejeição dos matemáticos clássicos em relação à corrente intuicionista.

Com a criação da Teoria dos Conjuntos e, conseqüentemente, com a verificação dos paradoxos que ela apresentava, sentiu-se a necessidade, no início do século XX, de livrar a Matemática de paradoxos. A maneira encontrada para isso foi a axiomatização da Matemática, por meio de axiomas claros, de tal modo a não gerar paradoxos.

O objetivo principal do formalismo é provar que as idéias matemáticas são isentas de contradições. Caso os formalistas alcançassem seu objetivo, a Matemática se tornaria livre de paradoxos e contradições e, quando ela pudesse ser reescrita com demonstrações rigorosas em um sistema formal, se estabeleceria como verdade. Segundo Silva (2007, p.195), para Hilbert a verdade era o que garantia e assegurava os métodos e as teorias tradicionais da Matemática.

A filosofia base para o formalismo é o nominalismo, segundo o qual as entidades da Matemática não existem, nem como objetos reais e nem como objetos mentais. No

¹⁸ Explicação dada pelo professor Irineu Bicudo em 11/04/2008, gravada e transcrita com sua autorização.

formalismo “as deduções são cadeias de transformações de expressões simbólicas segundo regras explícitas de manipulação de símbolos” (SILVA, 2007, p. 184). As deduções e as transformações da Matemática, ao mesmo tempo em que eram passíveis de interpretação por quem as manipulava, tinham um significado explicitado em um sistema formal que estava se constituindo.

Silva (2007, p.284) cita o seguinte exemplo: imaginemos a adição de dois “números grandes” em notação decimal. Transformá-los em unidades, para depois adicioná-las, levaria muito tempo e em qualquer parte do processo poderíamos cometer erros. Se usarmos o algoritmo da adição, com suas regras já estabelecidas em um sistema formal, operamos o algoritmo mecanicamente. No entanto, sabemos o que estamos fazendo e há significado na manipulação simbólica que realizamos na resolução do algoritmo. O formalismo traz para a Matemática um conjunto de regras e símbolos que nos permitem operar mecanicamente. Graças a esse conjunto de regras, hoje podemos usar calculadoras e programas de computador para executar diversos cálculos.

Dos matemáticos que tentaram formalizar a Matemática podemos destacar Hilbert. Entre suas contribuições, está a axiomatização da Geometria Euclidiana. Os elementos de Euclides eram fundamentados na visualização cotidiana e, portanto, na intuição. Hilbert reescreveu toda a Geometria Euclidiana, com a complementação de suas propriedades, axiomas e teoremas.

O que Hilbert pretendia para a Matemática era estabelecer uma linguagem formal, com demonstrações verificáveis passo-a-passo e livrá-la de contradições. Em uma conferência proferida em 1900, no II Congresso Internacional de Matemática, realizado em Paris, propôs 23 problemas aos matemáticos da época. Um deles era a demonstração da compatibilidade dos axiomas da Aritmética.

Em 1930, Gödel provou a impossibilidade de demonstrar a compatibilidade dos axiomas da Aritmética dentro de um sistema que incluía a Aritmética. Com isso, provou também que o projeto de Hilbert não poderia ser bem sucedido, “porque não é possível provar a consistência da Matemática dentro da própria Matemática”¹⁹.

O intuicionismo, o logicismo e o formalismo são as correntes filosóficas que apresentam visões distintas sobre o que é a Matemática. Há entre elas incompatibilidade em alguns pontos. Mas haver incompatibilidade não significa que uma exclui a outra. Segundo Silva (2007, p.235-236), o intuicionismo, fundamentado no construtivismo, mostrou quais

¹⁹ Explicação dada pelo professor Irineu Bicudo em 11/04/2008, gravada e transcrita com sua autorização.

conhecimentos matemáticos podem e quais não podem ser construídos partindo de idéias intuitivas. O logicismo mostra as intersecções da Matemática com a Lógica. E o formalismo estabelece a Matemática como “a Ciência dos sistemas formais”.

A Matemática atual é fruto de todo esse processo de elaboração e re-elaboração de si mesma e é no decorrer desses modos de pensar, principalmente do formalismo, que a Álgebra Abstrata ou Moderna²⁰ emerge no contexto da Ciência Matemática.

Em 1908, Zermelo deu a primeira axiomatização da Matemática que se conhece e que se usa ainda hoje com algumas alterações. O trabalho de Zermelo foi a axiomatização da teoria dos conjuntos, mas podemos afirmar que ele axiomatizou a Matemática porque, hoje, a Matemática está assentada, em termos de estrutura, na teoria dos conjuntos.

Expondo a constituição da Álgebra no percurso da História da Matemática

Na tentativa de compreender o que a Álgebra é, observamos que não há um consenso entre os autores dessa área sobre qual é seu campo de abrangência e quais os objetos que estuda. Alguns definem a Álgebra como a linguagem da Matemática; outros, como uma Aritmética generalizada; outros, como o estudo das estruturas (LINS e GIMENEZ, 1997).

Nesselmann, em 1842, propôs que, historicamente, a construção da Álgebra fosse dividida em três períodos distintos: a Álgebra Retórica, aquela em que coisas são postas todas em palavras; a Álgebra Sincopada, em que já há alguns símbolos específicos. Um exemplo desse período são os estudos realizados pelo grego Diofanto (250 d.C). Foi ele quem introduziu sinais de abreviações na resolução de equações, assemelhando-se ao que hoje chamamos de incógnita. Os símbolos sempre se referiam a alguma coisa que conheciam, números naturais, por exemplo. Nessa época, o simbolismo na Matemática era usado de forma ingênua, ainda não estava dentro de um sistema formal. E, por último, emergiu no conhecimento matemático a Álgebra Simbólica (EVES, 1995, p. 206).

Depois disso, um longo caminho foi percorrido até chegarmos ao simbolismo atual. Era comum representar objetos matemáticos por símbolos. O problema é que poderia ser qualquer símbolo. Da maneira como tinham se encaminhado as coisas, cada matemático estava elaborando sua própria representação da álgebra, pois usavam símbolos distintos para representar o mesmo objeto. A situação clamava por uma sistematização e uma formalização do simbolismo algébrico. Porém, isso só aconteceu a partir do século XX.

²⁰ Um exemplo é o livro de van der Waerden, denominado *Algebra Moderne*, de 1930.

Foi Viète ²¹ (por volta de 1550 d.C) quem começou a trabalhar com letras para representar dados numéricos conhecidos e desconhecidos. Era o início do estudo das equações algébricas. Poderíamos dizer que ele foi um dos primeiros matemáticos a introduzir o “cálculo com letras”.

Com o aperfeiçoamento das notações, a Álgebra passou a ser vista como superior à Aritmética e ser chamada de Aritmética Universal por grandes matemáticos, tais como Newton e Leibniz.

Depois da fase inicial de desenvolvimento, a Álgebra Clássica passou por um processo de sistematização até chegar à Álgebra Abstrata, mais próxima de como a conhecemos hoje. Segundo Milies (2008), o que caracterizou esse processo de mudança nos conceitos algébricos foram, além do progresso nos conteúdos, um avanço em sua aplicação por diversos campos técnicos e científicos e, também, “uma mudança na concepção do que é Matemática, de como ela se constitui como Ciência e, principalmente, da evolução de seus métodos”.

O Século XIX merece destaque no estudo da História da Álgebra. Nesse período houve grandes mudanças na Matemática. Essa Ciência, que tinha sua estrutura constituída sobre a Geometria de Euclides e a Aritmética, “viu a Geometria não-euclidiana emergir, com Lobachevsky em 1829, independente do mundo dos sentidos e a Álgebra sendo construída independentemente da Aritmética” (MILIES, 2008). Até esse momento, a Álgebra era entendida como uma Aritmética Universal. As incógnitas referiam-se sempre aos números positivos possíveis de serem representados no mundo. Existiam também os símbolos + e – para representarem as operações.

Quando a Álgebra passou a ser construída independentemente da Aritmética, as incógnitas não representavam mais apenas números naturais, relacionados com objetos e situações passíveis de serem experienciadas. Elas começaram a representar números negativos e, mais tarde, os números complexos ou imaginários. Tais números, diferentemente dos naturais, não podem ser relacionados com objetos do mundo natural.²² Como seu próprio nome diz, só existiam na imaginação de quem trabalhava com eles. Apesar disso, eles são objetos de estudos e possibilitam a expansão de conceitos matemáticos e a construção de novos.

Há uma seqüência cada vez mais abrangente de abstrações na Matemática. E a Álgebra torna-se a Ciência das abstrações, nas palavras de Lins e Gimenez (1997, p.91), “um

²¹ Vieta é a forma latina correspondente ao nome francês Viète. Nessa época, era comum a pessoa ser chamada por seu nome na forma latina.

²² Esse modo de falar não considera a explicitação da imaginação por meio da linguagem.

cálculo com regras próprias e ignorantes de qualquer sistema particular que funcione como elas (números, por exemplo). Um mundo, enfim, completamente abstrato”.

Dentre muitos matemáticos que contribuíram com o processo de sistematização da Álgebra, destacamos: Dedekind, que, fundamentado na Teoria de Galois, desenvolveu estudos sobre a teoria dos grupos, os números irracionais e a aritmetização da Análise; Emil Artin, “que publicou uma generalização dos teoremas de estrutura de Wedderburn para anéis satisfazendo condições de cadeia” (BOYER, 1996, p. 434); Emmy Noether, filha do geômetra algébrico Max Noether, liderava um grupo de algebristas, na década de 1920 a 1930, e auxiliou as pesquisas de Hilbert sobre invariantes diferenciais. Seus estudos contribuíram para a teoria dos ideais. E, por fim, van der Waerden.

Ele foi o popularizador da Álgebra Moderna no século XX através de seu muito famoso livro *Moderne Algebra*, escrito na década dos 1920 e, o qual foi baseado nas pesquisas de Emmy Noether e Emil Artin. É importante que enfatizemos que van der Waerden não se limitou a transcrever as aulas de Emmy Noether e de Artin: ele simplificou o material, aperfeiçoou as demonstrações e fez férteis generalizações.²³

Posteriormente veio o grupo Bourbaki. Nicolas Bourbaki foi o nome escolhido por um grupo de matemáticos, quase todos franceses, que, desde 1940, trabalham na axiomatização da Matemática.

A Álgebra Abstrata, também denominada Moderna, é importante para diversas ciências na atualidade. Apesar de suas possíveis aplicações, ela apareceu inicialmente em problemas inúteis cientificamente, mas que despertaram a curiosidade de vários matemáticos. Segundo Bell (1995, p. 31), “nenhum dos ‘algebristas’ da época em que a Álgebra começa a despertar o interesse dos matemáticos foi capaz de encontrar aplicações para a álgebra” e nem de prever que futuramente esse conhecimento seria essencial para a Ciência.

Depois de aproximadamente quatro séculos de um processo de generalização confusa e sem rumo definido, a Matemática foi reorganizada, aproximando-se da estrutura que apresenta hoje.

É comum a crença de que a Álgebra Moderna é o conhecimento construído até o século XIX. Porém, no século XX, é que a Álgebra Moderna ampliou seu grau de abstração. Segundo Boyer (1996), “os conceitos fundamentais da Álgebra Moderna ou Abstrata foram estabelecidos entre 1920 e 1940”.

²³ Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/vanderw.html>. Acessado em 04 de abril de 2008.

Desse período até 1960, houve o que esse autor chamou de “revolução” na Álgebra. A nova estruturação algébrica se alastrou para outros campos da Matemática, por exemplo, na Análise e na Geometria. O resultado foi o aparecimento da Álgebra Homológica, em 1955, que é “um desenvolvimento da Álgebra Abstrata que trata de resultados válidos para muitas espécies diferentes de espaço” (BOYER, 1996, p.437). Homologia ou Cohomologia é uma nova linguagem que permite expressar idéias geométricas em termos algébricos.

E assim hoje dizemos que a Álgebra é o campo da Matemática que estuda, além das estruturas da Matemática, as relações existentes entre essas estruturas. Sua função para a Matemática é a generalização de conceitos por meio do simbolismo matemático e das operações usuais da Aritmética. “Tais operações podem ser chamadas de finitárias”²⁴, porque consideram sempre a existência de um número finito de elementos, mesmo quando se está em um campo de elementos infinitos, como é o caso do estudo de bases para espaços de funções.

Enfim, em termos de proporção, se tomarmos a seguinte afirmação como metáfora: “a Álgebra é tão importante para a Matemática como a Matemática é para a Física”²⁵, podemos entender que, do mesmo modo como a Matemática dá sustentação à Física, em termos de Linguagem, de estruturas e concepções teóricas, a Álgebra sustenta, explícita e fundamenta inúmeros conceitos nucleares da Matemática. Com ela há uma nova organização estrutural da Matemática.

A Álgebra pode ser entendida como a linguagem básica para explorar os objetos matemáticos, pois cada um deles tem suas próprias especificidades que podem ser analisadas por meio de estruturas algébricas. Estas, por sua vez, possibilitaram “explicitar aquilo que era semelhante entre distintas coleções de um mesmo objeto matemático e entre objetos matemáticos distintos” (KLUTH, 2005, p. 62). Ela é a parte da Matemática responsável também pela “aceitação Matemática dos números imaginários, [pelas] questões que envolvem o método de resolução de equações por radicais, [pela] expansão de resultados matemáticos sobre divisibilidade, numéricas, [pela] divisibilidade de polinômios e, pela solução econômica e elegante para trabalhar com conceitos abstratos e generalizações” (KLUTH, 2005, p. 62).

A chegada da Álgebra no ensino brasileiro

Iniciaremos a abordagem desse tema estudando como o ensino de Álgebra foi trazido para a educação brasileira e como nela criou suas raízes. Esse estudo é importante porque o

²⁴ Explicação dada pelo professor Irineu Bicudo, em 20/06/2006, gravada e transcrita com sua autorização.

²⁵ Explicação dada pelo professor Irineu Bicudo, em 20/06/2006, gravada e transcrita com sua autorização.

modo como a Álgebra é organizada na escola, atualmente, é fruto da trajetória que percorreu até se estabelecer nos currículos escolares deste país.

Desde 1599, o ensino brasileiro era organizado e executado por Jesuítas, permanecendo assim por duzentos anos, até a expulsão deles do país. A saída dos Jesuítas teve como consequência a desarticulação do ensino, pois não havia professores preparados para dar continuidade às aulas. A situação permaneceu assim até 1772, quando foram criadas no Brasil as “aulas régias”, ou seja, “aulas isoladas dadas em locais diferentes e sem nenhuma articulação entre si” (MIORIM, 1998, p. 83).

Foi nesse período que a Álgebra chegou aos currículos escolares brasileiros. A Geometria, a Trigonometria, a Aritmética e a Álgebra eram apresentadas em cursos separados, sendo a Álgebra o último conteúdo trabalhado (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993). Até então eram ensinadas apenas Aritmética, Trigonometria e Geometria, exatamente nessa ordem.

A justificativa para a introdução da Álgebra nos currículos escolares era a importância dela para as nações “mais adiantadas”, como a França, a Inglaterra, Estados Unidos e Portugal. O Brasil, uma nação que possuía o ideal político de se igualar a esses países, precisava dominar o conhecimento que eles consideravam importante. A Álgebra desempenhava um papel de destaque no ensino das Ciências e, por isso, era considerada necessária também para estudantes brasileiros. Portanto, a justificativa não foi fundamentada nem em necessidades específicas do Brasil, nem em necessidades científicas e epistemológicas. O ensino da Álgebra foi importado dos currículos daquelas nações.

Quando o Brasil deixou de ser Império, uma nova legislação entrou em vigor. No que concerne à política da educação, a primeira reforma republicana de Benjamin Constant²⁶ manteve o ensino de Álgebra organizado do mesmo modo que se apresentava no período imperial.

Da reforma “Benjamin Constant” até 1930, ocorreram várias alterações nas leis que regiam o ensino. Entretanto, nenhuma provocou mudanças relevantes com relação à Álgebra.

O problema detectado em tal forma de ensino era a exclusão da Álgebra dentre os conteúdos trabalhados, porque era a última disciplina constante na grade curricular. Na tentativa de mudar essa situação, entrou em vigor “o Decreto nº 18.564, de 15 de janeiro de 1929” (MIORIN, 1998, p. 92). A inovação trazida por essa reforma foi o ensino da Aritmética, da Trigonometria, da Geometria e da Álgebra distribuído entre os diferentes

²⁶Decreto número 891, de 8 de novembro de 1890. (MIORIN, 1998, p. 88).

momentos do currículo escolar. A justificativa era acostumar, aos poucos, os alunos com o simbolismo algébrico.

Até esse período não havia cursos destinados à formação de professores. A formação de profissionais para atuarem como docentes de Matemática era realizada em academias militares e em escolas de engenharia. Isso mudaria depois da criação da Universidade de São Paulo.

Antes da fundação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e da Faculdade Nacional de Filosofia integrante da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro em 1939, a formação do professor secundário se dava no Instituto de Educação²⁷. “A exigência de formar professores em cursos superiores foi feita pelo Decreto-Lei número 5.846, de 21 de fevereiro de 1933. Em 1934, com a criação da USP, o instituto passa a ser parte dela. Isso fica estabelecido pelo Decreto 6.283 de 25 de janeiro do mesmo ano” (Bernardo, 1986).

O Instituto de Educação foi o primeiro do país a ter um curso para formar professores secundários, conforme a legislação de 1931. Esse foi um momento em que se iniciou a formação de professores e de professores de Matemática em nível superior. Era responsabilidade do Instituto de Educação a formação pedagógica dos profissionais que optavam por seguir carreira educacional, assim como o aperfeiçoamento daqueles que já exerciam a profissão.

Apesar de existir na legislação desde 1931, o curso de formação de professores começou a funcionar efetivamente depois do Decreto-Lei nº 1.190, de 4 de abril de 1939, com a criação da Faculdade Nacional de Filosofia, no estado do Rio de Janeiro.

Os cursos de Licenciatura, inclusive o de Licenciatura em Matemática, foram criados no modelo 3 + 1, ou seja, três anos com disciplinas comuns ao Bacharelado e, no final do curso, um ano com disciplinas pedagógicas.

Na década de 30 do século passado, chegaram ao Brasil as idéias do matemático e professor Felix Klein, que ganharam um poder maior depois de 1950. Ele foi um dos mais importantes matemáticos do final do século XIX. Dentre suas contribuições, mostrou as intersecções existentes entre áreas distintas como a Álgebra e a Geometria e a importância de trabalhar essas intersecções nos processos de ensino e de aprendizagem. Ele defendia o estudo de Matemática para fundamentar qualquer Ciência e criticava a separação entre a educação

²⁷ O Instituto de Educação foi fundado em 1880, com o intuito de formar professoras. Em 1938 o Instituto foi transformado em Seção de Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

humanística e a científica, especialmente nas Universidades. Os esforços de Felix Klein provocaram mudanças em quase todos os países e, no Brasil, elas abriram caminhos para o chamado “Movimento da Matemática Moderna”.

Influenciado pelas idéias de Félix Klein, Francisco Campos²⁸ modificou a organização do ensino brasileiro, em nível secundário. A proposta era reunir o ensino de Aritmética, Geometria, Trigonometria e Álgebra e denominá-lo de ensino da Matemática. Isso possibilitaria ao professor realizar conexões entre os conteúdos. Como exemplo, poderíamos citar as representações geométricas possíveis ao trabalhar com as idéias da Álgebra.

Nos séculos XVIII e XIX, a produção de conhecimento matemático foi muito intensa. Nesse período, a Álgebra expandiu seus domínios e tornou-se um problema para o ensino. A situação era a de que no mundo acadêmico havia muito conhecimento sendo produzido e nas escolas os conteúdos ainda eram os mesmos que em décadas anteriores. Iniciou-se, então, o Movimento de Modernização da Matemática. Ele foi uma tentativa de organizar a própria Matemática e de aproximar os conteúdos da Matemática escolar com o que era produzido na Academia.

Nesse contexto, a Álgebra era o que havia de novo na Matemática. Entretanto, não se tinha clareza do que ensinar, como e por que ensiná-la. A principal dificuldade era a pouca aplicabilidade mundana explícita da Álgebra. Podemos olhar ao nosso entorno e ver formas ou contar objetos, mas identificar algo a uma equação de terceiro grau era mais complexo.

Nessa época, ao ensinar Matemática, os professores priorizavam alguns temas e ignoravam outros. A Álgebra pertencia ao que os professores não consideravam importante ensinar, principalmente por causa de sua pouca aplicabilidade. Porém, quando trabalhada em sala de aula, se caracterizava por sua apresentação de forma mecânica, sem sentido e significado para os professores e alunos (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993).

Essa situação continuou até os anos 60, quando entrou em vigor o Parecer 292, de 14 de novembro de 1962. Nele estavam estabelecidos os tópicos elementares que deveriam ser ensinados ao longo do que hoje é denominada Educação Básica. Para a Álgebra ficou estabelecido o estudo de cálculo algébrico (operações com polinômios), razão e proporção, equações e inequações de 1º e 2º grau, trinômio do 2º grau, equações redutíveis a equações de 2º grau, problemas de segundo grau, sistema de equações de 1º e 2º grau.

²⁸Iniciou com o Decreto número 19.890, de 18 de abril de 1931 e terminou com o Decreto número 21.241, de 4 de abril de 1932 (Miorin, 1998, p. 92).

Atualmente, o conteúdo de Álgebra, ao longo da Educação Básica, não se diferencia muito daqueles itens e também não há nenhuma mudança constitucional significativa que interfira na organização de ramo da Matemática na Educação Brasileira.

Com relação aos cursos de formação de professores, na tentativa de organizá-los, entrou em vigor a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 4.024, de 1961, e o Parecer nº 292, de 14 de novembro de 1962, que estabelece currículos mínimos para as Licenciaturas.

Nas décadas de 70 e 80, com a popularização do ensino, houve crescente demanda de profissionais da educação, inclusive de professores de Matemática. Conseqüentemente, ocorreu aumento na oferta de cursos de Licenciatura, principalmente nas instituições particulares.

Para as Licenciaturas em Matemática, foram estabelecidas, além de disciplinas comuns às do bacharelado, como Geometria Analítica, Cálculo Numérico, Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra, as disciplinas chamadas pedagógicas: Psicologia da Educação, Didática, Prática de Ensino e Estágios Supervisionados. Os alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática deveriam ter, também, as disciplinas de Desenho Geométrico, Geometria Descritiva e Fundamentos da Matemática, visando ao que futuramente iriam ensinar.

É interessante notar que, inicialmente, a Álgebra foi introduzida na formação de professores de Matemática para possibilitar conhecimento do professor sobre Álgebra, ou seja, sem a intenção de, no decorrer dessa disciplina, discutir tópicos relacionados à atuação do professor em sala de aula.

Em 1971, entrou em vigor a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5692. Uma das implicações dessa lei foi a transformação do Primário e do Ginásio em Primeiro Grau, do Colegial (que abrangia também os cursos Técnicos e Normal) em segundo Grau e dos Cursos Universitários em Terceiro Grau. Outro aspecto dessa lei foi o agrupamento das Licenciaturas e das disciplinas a serem trabalhadas nas escolas em três conjuntos de habilitações: Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e Ciências. Neste último grupo estava inserida a Licenciatura em Matemática, juntamente com a de Física, Química e Biologia. Essa mudança, que pretendia a interdisciplinaridade, não foi bem sucedida na escola. Encontrou resistência por parte dos professores, principalmente os de Matemática, por questões utilitárias (não queriam abrir mão dos conteúdos programáticos que estavam acostumados a trabalhar) e por questões concernentes a obstáculos epistemológicos (não dominavam questões de interdisciplinaridade entre essas Ciências).

As legislações posteriores, principalmente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9394 de 1996, bem como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), trouxeram para o ensino a preocupação de, a partir de experiências vividas pelo aluno, iniciá-lo, gradualmente, no conhecimento científico. Um exemplo é a sugestão dada pelos PCNs para trabalhar o pensamento algébrico.

Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar “abstratamente”, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1997, p. 117).

Para a Álgebra, os PCNs sugerem aos professores o trabalho com a investigação de padrões e sucessões numéricas, para que possam dessa maneira, identificar as estruturas, construir a linguagem algébrica para, posteriormente, expressá-la por símbolos. Ao fazer isso, o professor possibilitará a construção da idéia de Álgebra como “a linguagem que expressa regularidades” (BRASIL, 1997, p.117). O que os PCNs propõem é, no decorrer da Educação Básica, uma abertura à abstração algébrica formal, sendo esta prioridade de alguns cursos de nível superior.

Atualmente está em vigor na educação nacional o PNE (Plano de Desenvolvimento da Educação). No que se refere à formação de professores, ele apresenta a preocupação com a falta de profissionais para todas as áreas, principalmente para a Matemática. Com o fim de suprir a necessidade de profissionais, o PNE propõe a criação de cursos de Licenciatura em Matemática noturnos em Universidades Públicas, incentivo às Universidades particulares, para que elas também criem cursos de Licenciatura ou aumentem as vagas nos que já existem e incentivem a formação de professores a distância. A preocupação que existe não é com a qualidade dos cursos, mas, sim, em mudar os números que mostram uma preocupante defasagem do quantitativo de professores formados para os próximos anos.

Entender as crises e as mudanças na legislação brasileira é importante para a compreensão de como o ensino e, em especial neste estudo, como a Álgebra se apresenta na Educação hoje. Nos próximos capítulos focaremos a Álgebra e a formação de professores de Matemática partindo do discurso de professores que trabalham com essa disciplina nos cursos de Licenciatura em Matemática, na microrregião de Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul.

Capítulo – II

EXPLICITAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

A meta dessa pesquisa é estudar as concepções de alguns professores de Álgebra, do curso de Licenciatura em Matemática da Mesorregião de Porto Alegre, do Estado do Rio Grande do Sul, revelam sobre Álgebra e seu ensino no curso de formação de professores, bem como compreender o modo como estudam e trabalham com seus alunos, os quais futuramente serão professores de Matemática.

Este estudo tem como norte a seguinte interrogação: *como os professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática compreendem a Álgebra e como a trabalham, em termos de conteúdo e prática pedagógica?* Compreendemos que a interrogação interroga a própria concepção de Álgebra dos professores dessa disciplina nos cursos de Licenciatura em Matemática, assim como a prática por eles realizada ao ensinarem Álgebra.

De acordo com o referencial fenomenológico, a pesquisa foi desenvolvida segundo uma modalidade qualitativa, pois não buscamos por generalização estatística, princípios e leis do que foi sendo investigado. A meta é compreender o fenômeno em destaque situado nessa microrregião caminhando em direção à generalidade do compreendido e interpretado, à luz da interrogação formulada, dos autores estudados e dos depoimentos interpretados e analisados. (MARTINS & BICUDO, 1989).

Conforme já mencionamos na introdução, iniciamos o desenvolvimento desta investigação com o intuito de abranger toda a Mesorregião de Porto Alegre, por entender tratar-se de um centro dos mais importantes do Estado do Rio Grande do Sul, por concentrar grande parte dos recursos econômicos do estado, por abarcar as Universidades mais antigas e significativas, em termos de pesquisa e de ensino do Rio Grande do Sul. Consideramos essa Mesorregião como um centro dinamizador de desenvolvimento, tornando relevante uma investigação de aspectos referentes à Educação.

Uma vez escolhida a Mesorregião para a realização do estudo, fizemos um levantamento das Universidades e Institutos de Educação aí instalados e que, dentre seus cursos, oferecem o de Licenciatura em Matemática. Esta Mesorregião é composta por 22

municípios, nos quais há 68 Universidades e Institutos de Ensino Superior. Desses, 08 oferecem o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial. O quadro abaixo apresenta o levantamento:

*Universidades da microrregião de Porto Alegre

Município	Universidades	Universidades com o curso de Licenciatura em Matemática
Alvorada	2	0
Araricá	0	0
Cachoeirinha	3	0
Campo Bom	0	0
Canoas	5	2
Eldorado do Sul	0	0
Estância Velha	0	0
Esteio	1	0
Glorinha	0	0
Gravataí	1	0
Guaíba	2	1
Mariana Pimentel	0	0
Nova Hartz	0	0
Nova Santa Rita	0	0
Novo Hamburgo	1	0
Parobé	0	0
Porto Alegre	50	4
São Leopoldo	2	1
Sapiranga	0	0
Sapucaia do Sul	0	0
Sertão Santana	0	0
Viamão	1	0
Total	68	8

Ao realizar o levantamento das Instituições de Ensino Superior presentes na Mesorregião de Porto Alegre que dentre seus cursos ofereciam o de Licenciatura em Matemática, constatamos que todas, exceto a FUNDASU²⁹, tinham pelo menos um campus na microrregião³⁰ de Porto Alegre, razão pela qual redimensionamos o trabalho para essa microrregião.

Após a realização desse levantamento, entramos em contato com as 08 instituições que ofereciam o curso de Licenciatura em Matemática e pedindo informações sobre

²⁹ Fundação de Ensino superior da Região Centro-Sul.

³⁰ A microrregião de Porto Alegre é composta pelos municípios de Alvorada, Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canoas, Eldorado do Sul, Estância Velha, Esteio, Glorinha, Gravataí, Guaíba, Mariana Pimentel, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Porto Alegre, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Sertão Santana e Viamão.

professores que nelas ministravam a disciplina de Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática, assim como possibilidades de contatá-los.

Obtivemos o nome e o endereço eletrônico de 18 professores, com os quais entramos em contato, explicando os objetivos da pesquisa e convidando-os a participar da mesma. Desses dezoito, nove se dispuseram a participar. Além disso, a coleta de dados coincidiu com o Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM), realizado no mês de outubro de 2007. Nesse evento, encontramos duas outras professoras que também estavam vinculadas às Instituições de Ensino em estudo e aceitaram participar das entrevistas, de modo que para a elaboração desta pesquisa contamos com a participação de onze professores. Definidos os sujeitos, a coleta dos depoimentos foi efetuada por intermédio de entrevista, na qual apresentamos a seguinte pergunta disparadora: Qual a relevância da Álgebra para a formação de professores de Matemática? No decorrer do diálogo mantido ‘entre-vistas’³¹, algumas outras perguntas foram se impondo como importantes como: quais conteúdos de Álgebra consideravam importantes serem trabalhados na Licenciatura em Matemática e por que viam esses conteúdos como relevantes?

As questões apresentadas dessa maneira podem ser classificadas como *abertas*, pois possibilitam ao entrevistado liberdade na escolha do caminho que dará ao seu discurso, ou seja, não traz em sua apresentação uma direção a seguir.

Com as entrevistas gravadas, efetuamos a transcrição para iniciar a análise dos depoimentos. A transcrição consiste em escrever o discurso em forma de texto, mantendo fidelidade ao dito dos sujeitos, evitando julgamentos e análises, portanto, essa tarefa “não se fundamenta em idealizações, em imaginações, em desejos, nem é um trabalho realizado na subestrutura dos objetos descritos” (MARTINS & BICUDO, 1989, p. 47). Esse modo de proceder não aceita o confronto dos dados com teorias explicativas da realidade, porque considera sempre a expressão da experiência vivida pelo sujeito de modo contextualizado.

Os textos provenientes das transcrições das entrevistas foram lidos várias vezes, para que nos familiarizássemos com os discursos e compreendêssemos o que ali se destacava da perspectiva da interrogação formulada. Selecionamos das transcrições alguns trechos dos depoimentos que respondiam a questão norteadora, os quais chamamos de ‘unidades significativas’.

³¹ Diálogo mantido entre a pesquisadora e o(a) professor(a) sujeito da pesquisa.

As unidades significativas foram encontradas mediante um procedimento de redução³². Identificadas as ‘unidades significativas’, iniciamos a análise interpretativa. Esse movimento ocorreu em dois momentos: o da análise *ideográfica*³³, que consiste em efetuar a análise interpretativa das unidades significativas de cada discurso, ou seja, dos depoimentos tomados em sua individualidade e o da análise *nomotética*³⁴, que vai ao encontro das convergências evidenciadas nos discursos dos professores no decorrer das entrevistas.

Continuando o movimento do pensar analítico e reflexivo, procedemos às reduções sucessivas em busca de convergências entre seus significados e encontramos o que chamamos de “primeiras reduções”. Finalizamos essa fase de análise com a construção de uma matriz ideográfica, que pudesse expor o caminho das superposições das unidades significativas para as articulações que possibilitassem apontar convergências mais abrangentes que aquelas primeiras encontradas. Posteriormente, na *análise nomotética* continuamos com o procedimento de redução, articulando significados mais abrangentes de modo a obter os invariantes do fenômeno estudado, ou categorias abertas. De acordo com Martins & Bicudo (1989, p. 47), esses invariantes são

[...] constructos que apresentam grandes convergências de unidades de significados, já analisadas e interpretadas. Indicam os aspectos estruturantes do fenômeno investigado e abrem-se à metacompreensão, considerando a interrogação, o percebido, o analisado, o diálogo estabelecido na intersubjetividade autor/sujeitos/autores/região de inquérito.

As categorias abertas indicam a estrutura do fenômeno em estudo, ou seja, o que se apresentou de comum e significativo no discurso dos professores, à luz da interrogação orientadora desta pesquisa.

Com o objetivo de buscar e explicitar a compreensão das convergências, interpretamos as categorias abertas, o que nos permitiu uma compreensão de como a Álgebra se mostra nos cursos de formação de professores de Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Essa tarefa foi possibilitada pela articulação do analisado e do compreendido, exposta em uma tessitura, compondo um discurso inteligível. O discurso é mantido pela interrogação norteadora da pesquisa, pelas

³² “Redução fenomenológica é o movimento que se inicia com a interrogação e que vai avançando na direção de revelar o percebido” (MARTINS & BICUDO, 1989, p. 47).

³³ De acordo com Bicudo (2000, p. 92), ideográfica significa representação de idéias.

³⁴ O termo *nomotético* deriva-se de *nomos* que significa uso de leis [...] elaboração de leis. (MARTINS & BICUDO, 1989, p. 105).

falas dos professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática, pelo que é promulgado na legislação vigente, pelo que é exposto na literatura e que converge com o tema dessa pesquisa e por nossas compreensões e interpretações, junto com os autores lidos e com os depoentes, em um esforço intencional, compreendendo o fenômeno estudado.

Capítulo – III

O CAMINHO DE ANÁLISE DOS DADOS

Nesse capítulo apresentamos os dados da pesquisa e a *análise ideográfica* dos mesmos.

Análise Ideográfica

Conforme que já dissemos no capítulo II, a análise ideográfica consiste em efetuar a análise interpretativa das unidades significativas de cada discurso, ou seja, dos depoimentos tomados em sua individualidade.

Nesse momento da análise, iniciamos com a apresentação dos discursos dos professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática, da Mesorregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

A fala dos professores decorre da entrevista, gravada, realizada pela pesquisadora, que teve como pergunta disparadora a seguinte questão: qual é a relevância da Álgebra para a formação de professores de Matemática? A gravação foi transcrita, transformando-se em texto escrito, o qual foi objeto das análises que seguem.

O caminho percorrido nessa fase de análise pode ser dividido em dois momentos: a construção das tabelas de cada entrevista e a construção da matriz ideográfica.

Tratamento dos dados

Após a leitura atenta dos textos constituídos pela fala dos professores entrevistados, sempre direcionada pela questão norteadora dessa pesquisa (como os professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática compreendem a Álgebra e como a trabalham, em termos de conteúdo e prática pedagógica?) destacamos passagens do texto que se mostraram significativos no decorrer da leitura. Os quadros das análises das entrevistas são organizados em quatro colunas. Na primeira coluna apresentamos as unidades significativas destacadas no discurso dos depoentes. Na segunda coluna

buscamos a compreensão de tais unidades. Na terceira, iniciamos as primeiras interpretações do que foi dito pelos sujeitos. E na quarta coluna apresentamos as convergências evidenciadas nas unidades significativas.

As unidades significativas são recortes do discurso dos depoentes, que respondem a questão norteadora dessa pesquisa. Ao todo destacamos 207 unidades significativas, as quais foram enumeradas, por questão de organização e, também, porque dessa maneira, podemos voltar a elas, considerando o contexto em que foram extraídas. Por exemplo: a unidade significativa identificada pelo número 1.1 é a primeira unidade da entrevista 1, a unidade significativa 1.8 é a oitava unidade da entrevista 1, a unidade significativa 7.3 é a terceira unidade da entrevista 7. A partir das 207 unidades significativas destacadas e interpretadas, passamos ao movimento de redução³⁵. Na quarta coluna estão as 50 primeiras reduções efetuadas nesse movimento que leva à *redução transcendental*³⁶. Assim, são apresentadas 50 proposições que agrupam sentido, compreendidas como passíveis de serem reunidas.

As 50 primeiras reduções são apresentadas na *matriz ideográfica*. Essa matriz é construída com o intuito de facilitar a visualização das convergências das unidades significativas.

A matriz ideográfica é estruturada em 10 colunas. Na primeira estão as 50 primeiras reduções e nas demais, a numeração correspondente a cada entrevista. No cruzamento das reduções com as entrevistas mostramos onde podemos encontrar cada unidade significativa. Para exemplificar³⁷, observamos a primeira unidade, ‘O que a Álgebra faz?’, está presente:

- na entrevista 1, nas unidades significativas nº 1.1 e 1.4.
- na entrevista 9, nas unidades significativas nº 9.4, 9.6 e 9.7.

A escolha das 50 primeiras reduções é fruto da compreensão e interpretação das unidades significativas observadas na fala dos professores.

³⁵ “Pela redução, os atos da consciência expõem-se, ou seja, toma-se ciência deles de modo que, pela reflexão, seu componente, são explicitadas as raízes cognitivas das próprias afirmações (BICUDO, 1999, p. 22).

³⁶ O procedimento de redução transcendental tem sua origem nas obras de Husserl. Por meio da redução transcendental “se põe entre parêntese a própria existência da consciência. Com isso a consciência volta-se a si mesma e, em vez de tender para o que se dá a ela tende para si em sua pureza intencional”. (Dicionário de Filosofia, disponível em www.apfilosofia.org/links/index.htm).

³⁷ Ver na matriz ideográfica

Na seqüência do texto apresentamos as nove entrevistas e respectivas tabelas, com as primeiras articulações. Esse capítulo é finalizado com apresentação da matriz ideográfica.

Entrevista 1

A entrevista 1 é composta pela expressão da compreensão de duas professoras que trabalham na mesma instituição. Ambas as professoras permanecem juntas no decorrer da entrevista expondo o que pensam sobre o que foi perguntado.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para a formação do professor de Matemática?

Professora 1: [Eu considero que a Álgebra é a alavanca para toda e qualquer outra disciplina num curso de Matemática ou de Ciências Exatas]³⁸. Hoje, ouvindo aquela palestra aí (palestra ministrada pela professora Helena Cury sobre a importância dos erros para a aprendizagem) dá para deixar bem claro, que [se não tem domínio da Álgebra, não vai conseguir fazer Cálculo, não vai conseguir fazer Geometria, não vai conseguir fazer Análise]. [Ela está presente em praticamente todo o tipo de conhecimento matemático, ela está inserida.]

Professora 2: [E também, principalmente para dar fundamentação teórica para os conteúdos do Ensino Fundamental]. Por exemplo, também de novo falando da palestra, aqueles conteúdos aí mostram que [os alunos não estão dominando aquilo que deveria ter sido chamado à atenção deles que é as estruturas algébricas]. Tudo aquilo ali faz parte da estrutura. [Então, sem a Álgebra eu não sei como seriam desenvolvidos os conteúdos do Ensino Fundamental e Médio.]

Pesquisadora: Quais são os conteúdos de Álgebra relevantes para a formação do professor de Matemática? Porque esses conteúdos são importantes?

Professora 1: Todos na verdade. Eu já vou dizer uma coisa [...], não é minha idéia, é nossa (das duas professoras). Nós trabalhamos meio em comum. [O conteúdo é menos importante. Eu acho que nós damos muito mais ênfase em desenvolver habilidades.] Nós usamos o conteúdo

³⁸ Os trechos sublinhados e postos entre colchetes são as unidades significativas que destacamos na análise inicial das entrevistas.

quase como um meio para desenvolver habilidades de leitura, de comunicação, de leitura plena de alguma coisa e de comunicação. [Então ele vai fazer pequenas demonstrações]. Eu não sei [...], porque, a memória no meu entender, a nossa memória é limitada. Então tu não tens memória que segure tudo o resto da vida. Então o que tu tens que desenvolver são as habilidades para no momento que tu precisar, ir lá e buscar.

Professora 2: E outra coisa, tu pegas, por exemplo, vamos começar pela primeira. Eles começam com a com a Álgebra A, o quê? Estudo [...], [eles trabalham um pouco a parte formal de funções], lá no nosso curso pelo menos, [depois a gente entra no corpo dos números naturais e números inteiros]. Então, [tu observas que se eles não tiver uma fundamentação para que ele tenha competência para dançar em cima do conteúdo de Ensino Fundamental e Médio, ele não consegue ser um bom professor]. Porque tu há de convir comigo que [ele saber Matemática é aquilo que nem se fala mais se ele vai ser professor de Matemática. Aquilo é o normal]. O resto que vai fazer dele [um bom professor, é composto por, como tu falaste (outra professora), não só por habilidades matemáticas, mas por habilidades de ser humano]. E, [tudo isso tem que ser desenvolvido no curso, e nós usamos o conteúdo de Álgebra para fazer isso]. Por exemplo, eu agora [...], eu agora na Licenciatura, na Álgebra A, eu estou entrando em divisibilidade. Eles (os alunos) estão vendo de perto aquilo que eles vão trabalhar e, além do mais, estou dando ênfase: olha na quinta série isto é visto assim, na sexta série isso não é as vezes trabalhado, mas está implícito aqui dentro. [Eu falo muito nas estruturas, nas propriedades e nas operações do conjunto dos números inteiros, para que não fique a propriedade apenas pela propriedade]. Já desenvolvo a estrutura do \mathbb{Z} , para que depois quando ela (a outra professora) pega as estruturas algébricas ela tenha o \mathbb{Z} como exemplo. Então [eu não sei como dizer qual é o conteúdo mais importante. São todos]. Até [quando a gente escolhe o conteúdo que nós vamos trabalhar com Licenciatura, já é pensando naquilo que ele vai aplicar. Nunca é só o conteúdo pelo conteúdo.]

Pesquisadora: O que diferencia a Álgebra da Licenciatura?

Professora 2: O objetivo do curso. Qual é o objetivo do curso? Nós lá cansamos de dizer para os nossos alunos: nós estamos num curso de Licenciatura. Toda hora isso é lembrado. Então, a gente não deixa de pensar que aquele aluno que está ali, ele pode ir tanto para a área de educação, porque ele é professor acima de tudo, como ele pode ir para uma área da Matemática, ele pode se dirigir para um mestrado em

Matemática. É óbvio que para fazer um mestrado em Matemática, geralmente quando ele sai de lá, ele vai fazer um nivelamento. Mas ele tem, pelo menos se pretende, já um conjunto de habilidades feitas que ele pode deslanchar se ele quiser. Então a gente tenta pensar mais nas habilidades por isso.

Professora 1: Tem uma coisa que eu acho que é importante talvez no seu comentário, quando eu penso em desenvolver habilidades, nós temos livros variados aí no comércio e, o nosso aluno tem que ser capaz [.].[Não tem um livro perfeito. Tem livros piores, tem livros melhorados. Mas todo livro no fundo [...] não tem aquele perfeito para ti, tu tens que fazer teu estilo, digamos assim. E, acho imprescindível que o aluno seja capaz de ler e avaliar, ter espírito crítico]. Tirar o que tem de bom em cada um, o que tem de bom para si. Montar seu estilo. Saber, digamos assim, contornar os probleminhas. Claro, se a escola adota um livro, ainda mais que tem agora esses livros que são dados pelo MEC, então tem que saber driblar os problemas. Então, tem que saber ler nas entrelinhas eu acho. Durante o curso, ele tem que saber também [...], a gente tem que deixar bem claro que a gente está dando aquele algo a mais para ele ter recursos, caminhar com as próprias pernas.

Professora 2: Outra coisa que nós fazemos bastante é apresentar trabalhos em sala de aula.[Ele prepara, ele apresenta.] Agora, essa semana, eu vou ter dois alunos que vão estar apresentando o binômio de Newton. Então, sempre procurando que eles apresentem no quadro, que vão lá para frente, falem alguma coisa, sempre procurando fazer com que eles se sintam professores.

Professora 1: [Mesmo que a disciplina não seja do tipo metodológica. E até de vez em quando, se perde, entre aspas, um tempo da aula discutindo alguma coisa que ele vai encontrar ali no seu trabalho.]

Professora 2: A gente não deixa para o final do curso. [Desde o segundo semestre tem disciplinas que buscam uma metodologia.]

Obs: Pedi para as professoras se elas teriam mais alguma coisa pra dizer e que não foi contemplado nas questões. Ambas disseram que não.

Entrevista 01			
Unidades Significativas	Interpretações Iniciais ³⁹	Asserções na linguagem do pesquisador	Primeiras Reduções ⁴⁰
1.1 Eu considero que a Álgebra é a alavanca para toda e qualquer outra disciplina num curso de Matemática ou de Ciências Exatas.	<p>Alavancar: Dar impulso a; agir a favor de, favorecer o desenvolvimento de.</p> <p>Alavanca: Barra inflexível, reta ou curva, apoiada ou fixa num ponto de apoio fora da sua extensão, chamado fulcro, e destinada a mover, levantar ou sustentar qualquer corpo.</p> <p>Sustentar: Agüentar, escorar, impedir de cair, servir de escora a, suportar, suster, suspender, interromper.</p> <p>Disciplina: Conjunto de conhecimentos científicos, artísticos, lingüísticos etc., que se professam em cada cadeira de um instituto escolar.</p>	1.1 A Álgebra dá sustentação para o conhecimento da Matemática e de outras Ciências Exatas.	O que a Álgebra faz.
1.2 [...] se não tem domínio da Álgebra, não vai conseguir fazer Cálculo, não vai conseguir fazer Geometria, não vai conseguir fazer Análise.	<p>Domínio: Faculdade de dispor de alguma coisa como senhor dela.</p> <p>Conhecimento: Ato ou efeito de conhecer. O ato ou a atividade de conhecer realizado por meio da razão ou da experiência.</p> <p>Fazer: Criar, dar existência ou forma a; produzir: Fabricar, manufaturar, construir, edificar, talhar e costurar, executar, pôr em prática, realizar, esculpir, gravar, pintar, compor,</p>	1.2 Se o aluno não conhece a Álgebra, não construirá/executará Geometria, Cálculo, Análise etc.	Necessidade de conhecer a Álgebra para conhecer outras Áreas da Matemática.

³⁹ Para consultar o significados das palavras foram usados os dicionários disponíveis no sítio www.bol.com.br.

⁴⁰ Conforme o que já expusemos na página 28, “Redução fenomenológica é o movimento que se inicia com a interrogação e que vai avançando na direção de revelar o percebido” (MARTINS & BICUDO, 1989, p. 47). Optamos por denominar essa coluna de “primeiras reduções” por compreender que nesse momento do trabalho é que as primeiras reduções são apresentadas em forma de texto.

	escrever, portar-se, proceder, dizer, proferir, pronunciar.		
1.3 Ela está presente em praticamente todo o tipo de conhecimento matemático, ela está inserida .	Presente: Estado ou fenômenos atuais. Inserida: Cravar, fazer entrar, introduzir . Introduzir: Entrar, penetrar. Entrar: Ir para dentro de	1.3 A Álgebra está inserida em praticamente todo o conhecimento matemático.	A presença da Álgebra na Matemática.
1.4 A Álgebra dá fundamentação teórica para os conteúdos do Ensino Fundamental.	Fundamentação: Base, alicerce, fundar, demonstrar através da lei ou doutrina, ação de fundamentar.	1.4 A Álgebra dá fundamentação teórica para os conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental.	O que a Álgebra faz.
1.5 [...] os alunos não estão dominando aquilo que deveria ter sido chamado à atenção deles que é as estruturas algébricas.	Dominando: Faculdade de dispor de alguma coisa como senhor dela. Conhecimento. Conhecimento: Ato ou efeito de conhecer. O ato ou a atividade de conhecer realizado por meio da razão ou dá experiência. Estrutura: Organização das partes ou dos elementos que formam um todo. Arranjo de partículas ou partes em uma substância ou corpo; textura. Esqueleto ou armação de um edifício. Disposição e distribuição das partes de uma obra literária. Composição, encadeamento, urdidura. Disposição das diversas partes de um organismo em relação umas às outras.	1.5 Os alunos não estão dominando as estruturas algébricas.	Falta de domínio das estruturas algébricas pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática.
1.6 Então, sem a Álgebra eu não sei como seriam desenvolvidos os conteúdos do Ensino Fundamental e Médio.	Desenvolver: Tirar do invólucro, descobrir o que estava envolvido, produzir.	1.6 A Álgebra é necessária para o desenvolvimento dos conteúdos do Ensino Fundamental e Médio.	A Álgebra é necessária para trabalhar com conteúdos da Educação Básica.
1.7 O conteúdo é menos importante. Eu acho que nós damos muito mais ênfase em desenvolver habilidades	Ênfase: Vigor de expressão que salienta ou torna mais impressionante um assunto.	1.7 Possibilitar que o aluno construa habilidades no aluno é mais importante do que ensinar conteúdos da disciplina. O	A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura

<p>[...]de leitura, de comunicação, de leitura plena de alguma coisa e de comunicação.</p>	<p>Desenvolver: Tirar do invólucro, descobrir o que estava envolvido, produzir. Habilidade: Qualidade de hábil. Capacidade, inteligência. Aptidão, engenho. Destreza. Astúcia, manha. Plena: Estado ou qualidade do que é pleno, cheio ou completo. Totalidade. Comunicação: Ação, efeito ou meio de comunicar.</p>	<p>conteúdo serve para desenvolver a capacidade de ler, interpretar e comunicar.</p>	<p>da Matemática.</p>
<p>1.8 [...] ele (o aluno do curso de Licenciatura em Matemática) vai fazer pequenas demonstrações.</p>	<p>Pequeno: De exígua extensão. De pouco volume. De baixa estatura. De pouca importância. Pouco apreciável. Que é feito em limitada escala. Simples: Constituído de apenas uma substância ou elemento não composto. Puro, sem mistura. Não dobrado, não duplicado, não forrado; singelo. De fácil compreensão ou interpretação; claro, evidente.</p>	<p>1.8 No curso de Licenciatura em Matemática o futuro professor vai aprender a fazer demonstrações mais simples.</p>	<p>No curso de Licenciatura em Matemática o aluno aprende a fazer demonstrações simples.</p>
<p>1.9 [...] eles trabalham um pouco a parte formal de funções, [...] depois a gente entra no corpo dos números naturais e números inteiros.</p>	<p>Pouco: Em pequena quantidade; não abundante. Pequeno, limitado: Curto.</p>	<p>1.9 [...] Os alunos do curso de Licenciatura em Matemática trabalham um pouco a parte formal de funções, [...] depois os números naturais e números inteiros.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>
<p>1.10 Então, tu observas que se ele não tiver uma fundamentação para que ele tenha competência para dancar em cima do conteúdo de Ensino Fundamental e Médio, ele não consegue ser um bom professor.</p>	<p>Fundamentação: Base, alicerce, fundar, demonstrar através da lei ou doutrina, ação de fundamentar. Competência: Faculdade para apreciar e resolver qualquer assunto. Aptidão, idoneidade. Presunção de igualdade. Concorrência, confronto. Dancar: Executar só ou junto com uma ou mais pessoas uma sucessão rítmica de passos e movimentos do corpo,</p>	<p>1.10 O aluno do curso de Licenciatura precisa de uma base sólida em seu curso de formação para poder sentir-se livre para trabalhar os conteúdo e atividades diferenciadas e de modo apropriado no Ensino Fundamental e Médio. Sem isso, ele não será um bom professor.</p>	<p>O que é preciso para ser um bom professor de Matemática.</p>

	<p>comumente ao compasso de música. Mover-se ligeira e repetidamente para cima e para baixo ou ao redor; saltitar. Saltar, saltitar, girar sobre uma superfície, sobre a água ou no ar. Defender-se, mover-se entre dificuldades e perigos (sentido figurativo).</p> <p>No texto, o sentido que se mostra é o de ficar livre para se movimentar.</p> <p>Bom: Que é conforme ao uso a que se destina. Que tem bondade. De agradável qualidade. Que se tornou hábil nas artes e ciências, num ofício ou em qualquer exercício corporal. Que cumpre rigorosamente os seus deveres. Digno de crédito, garantido, seguro. Próprio, apto. Estrito, exato, rigoroso.</p>		
<p>1.11 [...] ele saber Matemática é [...] é o normal. O resto que vai fazer dele um bom professor, é composto por [...], não só por habilidades matemáticas, mas por habilidades de ser humano.</p>	<p>Saber: Estar informado de, estar a par, ter conhecimento de; conhecer: Compreender ou perceber um fato, uma verdade: Ser capaz de distinguir ou de dizer. Possuir amplos e enciclopédicos conhecimentos. Ter conhecimento prático de alguma coisa ou possuir habilidade nela.</p> <p>Habilidade: Qualidade de hábil. Capacidade, inteligência. Aptidão, engenho. Destreza. Astúcia, manha.</p> <p>Humano: Que pertence ou se refere ao homem. Humanitário. Bondoso, compassivo, caridoso, piedoso, solidário...</p> <p>Habilidades de ser humano: modos do</p>	<p>1.11 Para ser um bom professor de Matemática, além de conhecer Matemática, o aluno do curso de Licenciatura precisa se assumir como ser humano.</p>	<p>O que é preciso para ser um bom professor de Matemática.</p>

	homem ser.		
1.12 [...] tudo isso tem que ser desenvolvido no curso, e nós usamos o conteúdo de Álgebra fazer isso.	Tudo isso: habilidades matemáticas e habilidades de ser humano.	1.12 As habilidades matemáticas e assumir-se como ser humano são valores a serem trabalhados no curso. Nós (professores de Álgebra) usamos o conteúdo para fazer isso.	A Álgebra é um meio para formar professores de Matemática.
1.13 Eu falo muito nas estruturas , nas propriedades e nas operações do conjunto dos números inteiros, para que não fique a propriedade apenas pela propriedade.	Estrutura: Organização das partes ou dos elementos que formam um todo. Arranjo de partículas ou partes em uma substância ou corpo Estrutura Algébrica: Em Álgebra, uma estrutura algébrica consiste num <u>conjunto</u> associado a uma ou mais <u>operações</u> sobre o conjunto que satisfazem certos <u>axiomas</u> . Propriedades: Qualidade de próprio. Aquilo que é próprio de alguma coisa; o que a distingue particularmente de outra do mesmo gênero. . Operações: Combinação efetuada nos objetos matemáticos, segundo regras estabelecidas.	1.13 Na aula de Álgebra são abordadas as estruturas, as propriedades e as operações dos números inteiros. Foca o assunto números inteiros para que os alunos não conheçam somente as propriedades.	O que de Álgebra ensinar no curso de Licenciatura em Matemática.
1.14 [...] eu não sei como dizer qual é o conteúdo mais importante . São todos.	Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.	1.14 Todos os conteúdos trabalhados na disciplina de Álgebra são importantes para a formação do professor de Matemática.	O que de Álgebra ensinar no curso de Licenciatura em Matemática.
1.15 [...] quando a gente escolhe o conteúdo que nós vamos trabalhar na	Escolha: Ato ou efeito de escolher; seleção, classificação. Aquilo que se	1.15 Os conteúdos da disciplina de Álgebra são escolhidos pensando na aplicabilidade	O que de Álgebra ensinar no curso de Licenciatura

Licenciatura, já é pensando naquilo que ele vai aplicar . Nunca é só o conteúdo pelo conteúdo.	escolhe. Discernimento. Aplicar: Adaptar, ajuntar, justapor. Empregar. Adequar, apropriar. Atribuir. Administrar, receitar. Dedicar-se, entregar-se com vontade a algum estudo ou trabalho. Impor, infligir. Conceder.	destes na Educação Básica, futuro campo de atuação do aluno do curso de Licenciatura.	em Matemática.
1.16 [...] Não tem um livro perfeito. [...] Não tem aquele perfeito para ti, tu tens que fazer teu estilo, digamos assim. E, acho imprescindível que o aluno seja capaz de ler e avaliar, ter espírito crítico.	Crítico: Pertencente ou relativo à crítica. Que tem tendência para censurar. Criticar: Examinar como crítico, notando a perfeição ou os defeitos de (obra literária ou artística).	1.16 O aluno de Licenciatura deve ser capaz de ler, avaliar e examinar criticamente os livros didáticos.	Para que ensinar Álgebra no curso de Licenciatura.
1.17 Durante o curso, [...] a gente está dando aquele algo a mais para ele ter recursos, caminhar com as próprias pernas .	Algo a mais: além do comum. Próprias pernas: no texto, sem ancora por si mesmo.	1.17 No decorrer do curso de Licenciatura é preciso possibilitar ao futuro professor situações visando sua autonomia.	Para que ensinar Álgebra no curso de Licenciatura.
1.18 Ele prepara, ele apresenta.		1.18 Preparar e apresentar aulas no decorrer do curso de formação é uma maneira de o estudante exercitar sua autonomia.	Como ensinar o aluno do curso de Licenciatura em Matemática vir a ser professor de Matemática.
1.19 [...] sempre procurando fazer com que eles se sintam professores	Sentir: Perceber por meio de qualquer um dos sentidos. Experimentar uma sensação física; perceber algo que se passa em seu próprio corpo. Experimentar, ter (um afeto, uma impressão moral, um sentimento); ser afetado por. Ter consciência de	1.19 É preciso fazer o aluno do curso de Licenciatura experienciar o que é ser professor, ainda no desenvolvimento do curso.	Como ensinar o aluno do curso de Licenciatura em Matemática vir a ser professor de Matemática.
1.20 Mesmo que a disciplina não seja do tipo metodológica . E até de vez em quando, se perde, entre aspas, um tempo da aula discutindo alguma coisa que ele vai encontrar ali no seu trabalho.		1.20 A Álgebra, apesar de não estar no conjunto de disciplina pedagógica do curso, deve propiciar aos futuros professores discussões sobre o que ele vai encontrar no seu trabalho como professor na Educação Básica.	Como ensinar o aluno do curso de Licenciatura em Matemática vir a ser professor de Matemática.
1.21 [...] Desde o segundo semestre	Metodologia: teoria dos procedimentos	1.21 Desde o segundo semestre do currículo	Disciplinas voltadas ao

tem disciplinas que buscam uma metodologia.	de ensino, geral ou particular para cada disciplina; didática teórica.	do curso de Licenciatura em Matemática há disciplinas que trabalham com procedimentos de ensino adequados à Matemática.	conteúdo matemático e de práticas pedagógicas.
--	--	---	--

Entrevista 2

A entrevista 2 é composta pela expressão da compreensão de duas professoras que trabalham na mesma instituição. Ambas as professoras permanecem juntas no decorrer da entrevista expondo o que pensam sobre o que foi perguntado.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para a formação de professores de Matemática?

Professora 1: Bom, [primeiro eu vou falar do que eu penso e depois do que eu faço. (Professora trabalha em uma universidade em que a Álgebra da Licenciatura é dada juntamente com outros cursos). Bom, eu vejo a Álgebra [...], [tento trabalhar a Álgebra como essa parte generalizadora da Aritmética.] [E, em relação ao que trabalho no curso de Matemática, não enfoco só para o curso de Matemática, que seria mais a parte das demonstrações] também, [porque tem outros cursos juntos].

No curso que eu trabalho a disciplina de Álgebra Linear não é voltada para o curso de Licenciatura e nem a disciplina de projetos (uma outra disciplina em que o aluno estuda Álgebra). É essa a dificuldade que nós estamos tendo aqui.

Pesquisadora: Como é a Álgebra no curso de Licenciatura na sua Universidade?

Professora 2: [Em termos de Álgebra, a gente tem o curso de Álgebra Linear que é comum a vários cursos.] Então, [a gente pega o pessoal da Engenharia, da Licenciatura, da Computação, da Química, todos juntos. Todos os cursos que precisam ter Álgebra Linear é dessa turma], que é justamente o que eu estava colocando ali que a gente tem no mínimo 15 alunos para cada disciplina, e se deixar só Matemática seria uma disciplina que não estaria saindo todo o semestre. [E eles têm também a disciplina de Álgebra mesmo, que eles trabalham com a questão dos corpos e anéis.]] Eles tem uma disciplina de Teoria dos Números que tem a ver com a Álgebra [se eu estou entendendo a Álgebra como generalizadora da Aritmética], como decorrente desse processo todo. Então mesmo na Teoria dos Números eles têm uma visão de Álgebra. Embora, o que eu digo assim [...], que depois eles tem uma última disciplina que é específica para ajudar na questão, que é a disciplina de [Álgebra que fica mais ou menos lá pelo 6º semestre, que estuda as estruturas algébricas].

A tua pergunta é a importância da Álgebra para o Licenciado? Bom, [no caso da Álgebra Linear ele deveria ter a disciplina voltada para o que ele vai trabalhar depois], porque a gente sabe que no Ensino Médio, muitas vezes, ele não consegue [...]. [E aí, quando tu vais trabalhar com um sistema linear, deveria ter a visão disso de como tu resolves algebricamente, ou resolver matricialmente, ou resolver vetorialmente]. Então, [ele pode ter as várias visões de um mesmo problema, que seria a resolução de um sistema linear]. [Ele está resolvendo o mesmo problema, utilizando conceitos diferentes. Ele está no campo semânticos de sistema linear, só que ele está trabalhando vários outros conceitos juntos.]

Pesquisadora: Quais são os conteúdos de Álgebra relevantes para a formação do professor de Matemática? Porque esses conteúdos são importantes?

Professora 2: [Eu destaco como de fundamental importância o trabalho com o anel polinômios]. Porque a gente vê muito no Ensino Fundamental e Médio como técnica], e ali tu entedes como é que se forma, e, aí então, tu podes explorar os casos particulares. A gente, no Ensino Fundamental e Médio teve a visão do caso particular, porque o aluno chega apenas com a visão do caso particular, até mesmo porque o professor do Ensino Fundamental e Médio não precisa trabalhar com a visão geral, mas ele precisa saber. Muitas vezes o aluno chega ao final de um curso (de Licenciatura) sem a visão geral do polinômio. Muitas vezes, o aluno chega lá no estágio e ele só tem a visão que ele já viu no Ensino Fundamental e Médio e não com o que ele deveria saber a mais para poder ensinar.

Professora 1: [Embora os alunos dizem que ela (a disciplina de Álgebra) não tem menor importância]. Eles dizem assim: na disciplina de Geometria eu vejo importância. Porque a nossa Geometria é 30 e 30, 30 horas teórica e 30 prática. Então tem uma parte da Geometria que a gente vai para o Laboratório, que nós vemos problemas do Ensino Fundamental e Médio para que eles aprendam a resolver e, a outra parte é mais parte de demonstração. [E a Álgebra, naturalmente os alunos acham que não serve para nada.]

Obs: Pedi para as professoras se elas teriam mais alguma coisa pra dizer e que não foi contemplado nas questões. Ambas disseram que não.

Entrevista 2

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Primeiras Reduções
2.1 [...] primeiro eu vou falar do que eu penso e depois do que eu faço .	<p>Pensar: Combinar idéias, formar pensamentos: Meditar, refletir em. Ter na mente; lembrar-se. Julgar, supor. Pensamento. Opinião. Prudência</p> <p>Fazer: Criar, dar existência ou forma a; produzir: Fabricar, manufaturar, Construir, edificar, talhar e costurar, Executar, pôr em prática, realizar, Esculpir, gravar, pintar, compor, escrever, portar-se, proceder, dizer, proferir, pronunciar.</p>	2.1 A professora fala inicialmente sobre como a Álgebra deveria ser trabalhada no curso de Licenciatura em Matemática e, posteriormente, sobre como ela trabalha a disciplina nesse curso.	<p>O que pensa sobre o curso de Álgebra.</p> <p>Como o professor trabalha a disciplina de Álgebra.</p>
2.2 Eu tento trabalhar a Álgebra como essa parte generalizadora da Aritmética.	<p>Generalizar: desenvolver(-se), difundir(-se), propagar(-se).</p>	2.2 A Álgebra é compreendida pela professora como a generalização da Aritmética.	O que é Álgebra.
2.3 E, em relação ao que trabalho no curso de Matemática, não enfoco só para o curso de Matemática , que seria mais à parte das demonstrações.	<p>Trabalho: Ato ou efeito de trabalhar. Exercício material ou intelectual para fazer ou conseguir alguma coisa; ocupação em alguma obra ou ministério. Esforço, labutação, lida, luta. Aplicação da atividade humana a qualquer exercício de caráter físico ou intelectual. Maneira como alguém trabalha.</p> <p>Enfocar: Pôr em foco. Focar. Focalizar. Pôr em enfoque.</p> <p>Foco: Ponto para onde convergem os raios da luz, depois de refratados em uma lente ou refletidos em um espelho. Fonte de luz. Ponto de onde</p>	<p>2.3 No curso de Matemática em que a professora ministra a disciplina de Álgebra, tal disciplina não é lecionada apenas para alunos da Licenciatura em Matemática.</p> <p>Para o curso de Licenciatura em Matemática, a Álgebra deveria focar as demonstrações.</p>	Como o professor trabalha a disciplina de Álgebra.

	irradiam ou saem emanações ou quaisquer substâncias. Ponto de onde saem os raios vetores para certas curvas. Sede. Centro, ponto de convergência.		
2.4 [...] Porque tem outros cursos juntos.	Juntos: Posto em contato; chegado, unido. Reunido. Adido: Chegado, contíguo, muito próximo.	2.4 A disciplina de Álgebra é ministrada para uma turma composta por alunos do curso de Licenciatura em Matemática e de outros cursos também.	Como o professor trabalha a disciplina de Álgebra.
2.5 [...] a disciplina de Álgebra Linear não é voltada para o curso de Licenciatura e nem a disciplina de projetos (uma outra disciplina que também apresenta conteúdos de Álgebra). É essa a dificuldade que nós estamos tendo aqui.	Dificuldade: Qualidade do que é difícil. Aquilo que é difícil ou torna difícil uma coisa. Embaraço, estorvo, impedimento. Obstáculo. Situação crítica.	2.5 O curso de Álgebra Linear em que a professora trabalha não é voltado para a Licenciatura em Matemática. Isso se apresenta como uma dificuldade.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra Linear.
2.6 Em termos de Álgebra, a gente tem o curso de Álgebra Linear que é comum a vários cursos. [...] a gente pega o pessoal da Engenharia, da Licenciatura, da Computação, da Química, todos juntos. Todos os cursos que precisam ter Álgebra Linear é dessa turma [...].		2.6 Há uma disciplina de Álgebra Linear comum ao currículo de vários cursos (Engenharia, Licenciatura em Matemática, Ciências da Computação). Os alunos desses cursos são reunidos em uma turma para ter a disciplina de Álgebra Linear.	Como o professor trabalha a disciplina de Álgebra Linear.
2.7 E eles têm também a disciplina de Álgebra mesmo , que eles trabalham com a questão dos corpos e anéis .	Mesmo: Não outro, o próprio. Exatamente igual. Análogo, parecido, semelhante. Que não apresenta mudança; não alterado invariável. A mesma coisa. Aquilo que não importa ou que é indiferente. Indivíduo que não apresenta mudança no caráter ou na aparência. Exatamente, justamente.	2.7 Além da disciplina de Álgebra Linear, o curso de Licenciatura em Matemática tem a disciplina de Álgebra, propriamente dita, onde são trabalhados os temas “corpos e anéis”. Álgebra é o que é o estudo dos corpos e anéis.	O que é Álgebra.

<p>2.8 Eles têm uma disciplina de Teoria dos Números que tem a ver com a Álgebra se eu estou entendo a Álgebra como generalizadora da Aritmética.</p>	<p>Generalizar: desenvolver(-se), difundir(-se), propagar(-se). Entender: Ter idéia clara de; compreender, perceber. Ser hábil ou prático em. Crer, pensar. Interpretar. Ouvir, perceber. Proceder de acordo; combinar-se, concertar-se. Estar em boa inteligência ou em boa paz. Chegar a acordo. Ter prática ou teoria. Tomar conhecimento como autoridade competente. Dizer respeito a.</p>	<p>2.8 No curso de Licenciatura em Matemática, além da disciplina de Álgebra Linear e Álgebra, os alunos têm a disciplina de Teoria dos Números, que também faz parte do campo de abrangência da Álgebra, se a Álgebra for entendida como generalizadora da Aritmética.</p>	<p>O que a Álgebra é.</p>
<p>2.9 [...] a disciplina de Álgebra, que fica mais ou menos lá pelo 6º semestre, que estuda as estruturas algébricas.</p>	<p>Obs: O nome dessa disciplina na grade curricular do curso é Álgebra Moderna. Esta é a mesma disciplina que a professora se referiu anteriormente como a “Álgebra mesmo”.</p>	<p>2.9 Por volta do 6º semestre o aluno do curso de Licenciatura em Matemática tem uma disciplina de Álgebra que estuda as estruturas algébricas.</p>	<p>O que a Álgebra estuda.</p>
<p>2.10 [...] no caso da Álgebra Linear ele deveria ter a disciplina voltada para o que ele vai trabalhar depois.</p>	<p>Vai trabalhar depois: no caso da Licenciatura em Matemática, o professor trabalhará com os conteúdos do Ensino Fundamental e Médio.</p>	<p>2.10 A Álgebra Linear deveria ser voltada para os conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental e Médio.</p>	<p>Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura</p>
<p>2.11 E aí, quando tu vais trabalhar com um sistema linear, deveria ter a visão disso de como tu resolves algebricamente, ou resolver matricialmente, ou resolver vetorialmente [...].</p>	<p>Visão: Ato ou efeito de ver; percepção operada pelo órgão da vista. Função sensorial pela qual os olhos, por intermédio da luz, põem os homens e animais em relação com o mundo externo. Algebricamente: referente à Álgebra. No caso do sistema Linear, a professora se refere a equações algébricas. Matricialmente: referente a Matrizes. Vetorialmente: referente a vetores.</p>	<p>2.11 Ao trabalhar com sistema linear, o aluno deveria estudá-lo usando equações algébricas, matrizes, vetores. Com isso ele estudaria sistemas lineares em diferentes contextos matemáticos.</p>	<p>Como o professor trabalha a Álgebra.</p>
<p>2.12 [...] ele pode ter as várias visões</p>	<p>Campos semânticos: há vários</p>	<p>2.12 Quando um aluno do curso de</p>	<p>Como o professor trabalha a</p>

<p>de um mesmo problema, que seria a resolução de um sistema linear. Ele está resolvendo o mesmo problema, utilizando conceitos diferentes. Ele está no campos semânticos de sistema linear, só que ele está trabalhando vários outros conceitos juntos.</p>	<p>autores que definem campos semânticos. Na Educação Matemática a definição mais conhecida é apresentada por Lins. Segundo Lins (1999, p. 88) o Modelo Teórico dos Campos Semânticos (MTCS) constituído da seguinte maneira: “1) O elemento chave é a noção de conhecimento. Conhecimento é uma crença-afirmação junto com uma justificação que me autoriza a produzir aquela enunciação [...]. 2) Toda a produção de conhecimento é feita na direção de um interlocutor que, acredito, produza a mesma enunciação com a mesma justificação [...]. O conjunto das estipulações locais – que funcionam como verdades absolutas locais - constituem um núcleo com relação ao qual produzo significados/ conhecimento [...]. É na produção de significados que se constituem os objetos. A produção de significado se dá sempre no interior das atividades.</p>	<p>Licenciatura em Matemática apresenta, ao longo do seu curso de formação, diferentes modos de compreender o mesmo conceito, ele atribui diferentes significados a este conceito.</p>	<p>disciplina de Álgebra.</p>
<p>2.13 Eu destaco como de fundamental importância o trabalho com o anel polinômios. Porque a gente vê muito no Ensino Fundamental e Médio como técnica.</p>	<p>Técnica: Conhecimento prático; prática. Conjunto dos métodos e pormenores práticos essenciais à execução perfeita de uma arte ou profissão. Conjunto de princípios lógicos a que deve obedecer a feitura das leis. Capacidade de liderança ou arte de bem conduzir os homens. Princípios, métodos e meios, para</p>	<p>2.13 Na Álgebra do curso de Licenciatura em Matemática é preciso construir o anel de polinômios, porque este é trabalhado no Ensino Fundamental e Médio como técnica.</p>	<p>O que de Álgebra ensinar no curso de Licenciatura em Matemática.</p>

	estudo e melhoramento prático da sociedade.		
2.14 [...] professor do Ensino Fundamental e Médio não precisa trabalhar com a visão geral , mas ele precisa saber .	Geral: Que se refere à totalidade; universal. Saber: Estar informado de, estar a par, ter conhecimento de; conhecer: Compreender ou perceber um fato, uma verdade: Ser capaz de distinguir ou de dizer. Possuir amplos e enciclopédicos conhecimentos. Ter conhecimento prático de alguma coisa ou possuir habilidade nela.	2.14 Apesar de não ser necessário ao professor de Ensino Fundamental e Médio trabalhar com a construção do anel de polinômios, ele precisa conhecê-la.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
2.15 Muitas vezes, o aluno chega lá no estágio e ele só tem a visão que ele já viu no Ensino Fundamental e Médio e não com o que ele deveria saber a mais para poder ensinar.		2.15 O aluno do curso de Licenciatura, muitas vezes, chega no estágio com a mesma visão que ele tinha no Ensino Fundamental e Médio sobre os conceitos matemáticos.	Como vê o conhecimento do aluno do curso de Licenciatura em Matemática.
2.16 [...] os alunos dizem que ela (a disciplina de Álgebra) não tem menor importância .	Importância: Qualidade de importante. Autoridade, consideração, crédito, influência. Grande valor relativo das coisas. Quantia, soma, total.	2.16 Na opinião das professoras, os alunos do curso de Licenciatura em Matemática não consideram a disciplina de Álgebra importante.	Na opinião dos professores, os alunos não vêem a importância da Álgebra para curso de Licenciatura em Matemática.
2.17 E a Álgebra, [...] os alunos acham que não serve para nada .	Não serve para nada: não tem utilidade.	2.17 Na opinião das professoras, os alunos não compreendem a utilidade da disciplina de Álgebra no trabalho do professor de Matemática na Educação Básica.	Na opinião dos professores, os alunos não vêem a importância da Álgebra para curso de Licenciatura em Matemática

Entrevista 3

A entrevista 3 é composta pela expressão da compreensão de um professor de Álgebra de um curso de Licenciatura em Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para um curso de Licenciatura em Matemática?

Professor: [Eu acho extremamente importante. A Álgebra é uma das poucas disciplinas que tem uma aplicabilidade imensa.] Então é um momento de tu conseguir mostrar, para as diversas turmas que eu trabalho, que não é só Matemática, tem Engenharia, tem Física, tem Química, tem uma gama de turmas que [tu tens que mostrar a aplicabilidade de Matemática, que é a dificuldade do aluno. O aluno de Matemática já vem preparado para isso], mas o aluno de outro curso fica pensando: por que é que estou fazendo Matemática? Por que é que estou vendo Matemática? Onde é que eu vou aplicar isso no meu cotidiano? Então, [a Álgebra Linear tu mostra a aplicabilidade para o pessoal da Computação, na computação gráfica; tu mostras para o pessoal da Engenharia, tanto na parte da estrutura quanto na parte de eletrônica]; para pessoal da química tu consegues mostrar, embora menos aplicações, mas tu consegues mostrar alguma coisa, e por aí vai. [Tu consegues mostrar para todas as áreas pelo menos uma aplicabilidade. Economia, tu mostras a teoria de Leontiev que é toda matricial] [...], é extremamente útil]. Então, é uma das cadeiras mais interessante e [particularmente é uma das cadeiras que eu mais gostava na graduação.] Então para mim é um privilégio eu poder dar a disciplina.

Pesquisadora: Por que a Álgebra é importante para a formação do professor?

Professor: [O grande problema da Licenciatura é tu levar para quem tu estas ensinando, embora eu não seja licenciado, é levar para quem tu estás ensinando a visão concreta.]

Eu sempre trabalho com meus alunos da seguinte maneira: antes de fazer qualquer tipo de formalização, eu pego primeiro [...], eu defino o que a gente vai trabalhar e, agente tenta entender essa definição intuitivamente. É como se a gente construísse aquela definição. Depois de ter construído a definição, aí a gente parte para o formalismo].

Então, numa turma de Matemática, por exemplo, [vou definir limite, só para pegar um exemplo que vem agora rapidamente, vou definir limite: eu primeiro pego e defino limite de uma maneira intuitiva, a idéia de limite, para depois então usar o ε e Δ . Eu acho que [é abstrato demais tu chegar direto e dar a definição formal, porque ele está abstraindo sem entender na prática o que acontece]. [E Álgebra Linear é uma das poucas disciplinas que tu consegue fazer isso imediatamente]. [Então tu vais lá e tu defines]. Tu estás falando de base, então tu vais lá e tu define através de um vetor no quadro, faz um desenho em 3D e define. [Então tu olhas e vê, começa a ver as necessidades de dimensão de base e por aí vai]. É extremamente prático e extremamente útil porque ele vê na prática e depois ele vai entender melhor o conceito formal, mas ele consegue entender primeiro, que é o primeiro passo.

Pesquisadora: O que é essencial na Álgebra da Licenciatura?

Professor: [Ele vai ser professor de primeiro e segundo grau. Então, domínio de Matrizes ele vai ter que saber porque ele vai trabalhar com determinantes, sistema ele tem que saber também porque ele vai trabalhar com sistemas, embora ele não use definição gaussiana, mas, por exemplo, ele poder mostrar para um aluno quando o sistema é possível, quando ele não é possível, quando ele tem mais que uma solução, quando ele tem somente a solução trivial, quando ele é homogêneo, que ele sempre tem uma solução e que nem sempre é a trivial, pode ter várias soluções. Esse tipo de solução é interessante. Enfim, determinantes matrizes, sistemas, autovalores e autovetores se ele vai trabalhar com geometria que é um pouco mais sofisticado, as questão das bases e [...], a questão do espaço vetorial.

[Trabalhando o espaço vetorial, ele também vai estar trabalhando com a Teoria dos Números. Porque vai ter que elencar aquelas onze propriedades que tem que ser cumpridas para que seja um espaço vetorial]. Ele vai ter que fazer associações do espaço vetorial, isso se faz em Análise, vai ter que associar a reta numérica com o conjunto numérico, então é interessante. O resto eu não sei [...], autovalores eu deixaria de

lado, mas é necessário ter para ter uma idéia dos invariantes, das associações invariantes e vetores. [Porque a dificuldade que o aluno tem e, que a gente nota, é visualizar o vetor e entender soma de vetores ou a regra do paralelogramo]. Eles tendem a vê-la apenas como uma regra que foi imposta e não com uma situação simplesmente geométrica. [Isso também seria interessante trabalhar. É por isso que eu acredito que a Álgebra da licenciatura tem que ser diferente da do bacharelado.]

Pesquisadora: Quais seriam essas diferenças?

Professor: [Eu acredito que a Licenciatura deve ser diferente do Bacharelado. Só que infelizmente aqui e em outras situações nós temos o problema que é, se tu vais pegar somente as turmas de Licenciatura em Matemática tu tens talvez 10 alunos. E, fazer uma turma somente de dez alunos, se torna economicamente inviável para a instituição. Então o que a instituição acaba fazendo? Ela juta a Licenciatura, Física, Matemática e Engenharia. Tu tens alunos com necessidades diferenciadas e bases diferenciadas.]

[Se pudesse focar no aluno de Licenciatura, tu poderias tratar mais especificamente esses aspectos mais diretamente para quem vai usar aquilo para o ensino e não simplesmente para trabalhar com aplicação prática em algumas áreas.] Ele pode usar a aplicação como um estímulo, mostrar para o aluno dele: ó, podemos resolver tal problema assim.

[Como geralmente eu faço, eu pego um problema de Geometria analítica e resolvo ele usando Álgebra Linear], eles ficam [...] bah, dá para fazer? Então, isto é interessante. Agora, [o aluno de Licenciatura em Matemática tem que estar [...], ter a base dele voltada para a Educação Básica]. Então, se tu puderes pegar e fazer a Álgebra Linear voltada para isso, trabalhar então com: sistemas, vetores, determinante e focar em cima disso, eu acho extremamente importante.]

Agora, fugindo um pouquinho do assunto, vou te contar uma situação que eu vivenciei, que não é de Álgebra Linear, mas que dá uma idéia disso. Eu, antes de dar aula na faculdade, eu trabalhei três meses em uma escola pública em contrato temporário. E, por incrível que pareça, eu estava quase me formando em Matemática e me deram uma turma de Física. Eu fui dar aula de Física e, um dia um aluno me perguntou se eu não sabia a [...], depois que o menino falou eu vi a saia justa que eu tinha entrado. Ele chegou e pediu: professor, tem algum

jeito de calcular análise combinatória sem usar fórmula? Eu disse sim, tem. Como é que eu calculo o número de placas de carro com tal terminação? Eu peguei e fiz para ele no quadro usando o princípio multiplicativo. Ele olhou e disse: bah, é tão fácil? Aí ele fez a seguinte colocação pra mim, que eu não estava esperando: você sabe que fiz essa pergunta para a professora de Matemática e, ela não soube me dizer. Aí ficou na cabeça dele a idéia de que o professor de Física sabe mais que o professor de Matemática. Por que aconteceu isso? Porque talvez, aquela professora, em função do tempo, em função [...], não sei, de n detalhes, ela ficou naquele repetir o que aprendeu. Não buscou maneiras de tentar adequar o ensino que ela tinha, ou a matéria que ela tinha que passar para o aluno. E isso é importante. O aluno não ver a matéria separada do que ele vai trabalhar depois. Então, [entender a lógica para fazer o aluno pensar assim. Então, fazer um sistema e mostrar a lógica para o aluno ver que ele pode fazer de várias maneiras], que tem a maneira mais fácil, a maneira mais difícil. Isso é que é o mais importante. [Sempre que tu puder pegar e focar a tua aula para aquilo que teu aluno vai ter, ou melhor, sempre que eu dou aula para o aluno da Engenharia, eu não me prendo a formalidades, fico essencialmente no entender fazer, porque é aquilo que eles vão precisar]. [Agora se estou numa turma de Matemática eu tenho que trabalhar o formalismo, porque o professor de Matemática ele vai ter que escrever no quadro e, se ele escrever corretamente fica mais fácil, se ele escrever incorretamente o aluno pode interpretar errado.] Eu estava dando aula de introdução ao Cálculo agora (antes da entrevista) e, um erro que sempre acontece e todo o semestre é a mesma coisa é o aluno vem sempre com aquela idéia: o número passou de um lado para o outro da equação e troca o sinal. Isso é falado, falado e falado lá na Educação Básica, sendo que [o que troca é a operação]. E isso não é passado que é uma coisa tão simples. E os professores que dão aula no Ensino Fundamental e Médio insistem em trocar o sinal.]

[Então, são esses pequenos detalhes que fazem a diferença em ser formal]. [O aluno de Matemática, de Licenciatura tem que dominar isso]. E no caso da [Álgebra Linear ele tem que entender bem o conceito e saber bem a notação que ele está usando, a simbologia, é isso.]

Comentários finais:

Professor: Só para finalizar. Eu acho que o professor de Matemática, ele tem que ter toda a sua formação e Licenciatura voltada para o ensino, para o Ensino Fundamental e Médio que é o foco. Se eventualmente ele vai optar depois para fazer um mestrado ou simplesmente uma pós-graduação (especialização) para lecionar no 3º grau. Tudo bem, ele se adapta e ele busca o que eventualmente ele não viu ou o que ele pretende trabalhar, mas aí é outro enfoque. Agora, para o Ensino Fundamental e Médio ele tem que dominar bem o conceito aplicado lá, porque é lá que ele vai usar. Se não acontece o que acontece aqui com muitos alunos: por que eu tenho Cálculo se lá eu não uso? [Porque ele não consegue visualizar aquilo aplicado lá.] Porque eu dou aula [...], eu e os colegas damos aula para alunos de várias turmas. Então tu não tens [...] não foca para a Educação. Foca na aplicação direta. Então, se tem uma turma de Matemática e de Licenciatura você vai focar no ensino, trazer problemas para o ensino porque é isso que vai te ajudar.]

Entrevista 03

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Primeiras Reduções
<p>3.1 Eu acho extremamente importante. A Álgebra é uma das poucas disciplinas que tem uma aplicabilidade imensa.</p>	<p>Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.</p> <p>Aplicabilidade: Qualidade do que tem aplicação ou é aplicável</p> <p>Aplicação: Ação ou efeito de aplicar. Emprego, utilização, uso. Atenção ou assiduidade no trabalho. Ação de ministrar medicamentos. Enfeite sobreposto a um vestido. Nome de certa peça de serralharia</p> <p>Imensa: Que não se pode medir. Ilimitado. Muito vasto, muito grande. Numeroso. De que há muito que dizer.</p>	<p>3.1 A Álgebra é uma disciplina importante por causa da suas inúmeras aplicações.</p>	<p>Importância da Álgebra.</p>
<p>3.2 [...] tu tens que mostrar a aplicabilidade de Matemática, que é a dificuldade do aluno. O aluno de Matemática já vem preparado para isso.</p>	<p>Aplicabilidade: Qualidade do que tem aplicação ou é aplicável.</p> <p>Aplicação: Ação ou efeito de aplicar. Emprego, utilização, uso. Atenção ou assiduidade no trabalho. Ação de ministrar medicamentos. Enfeite sobreposto a um vestido. Nome de certa peça de serralharia.</p> <p>Dificuldade: Qualidade do que é difícil.</p>	<p>3.2 O aluno tem dificuldade em identificar a aplicabilidade da Matemática. O aluno do curso de Licenciatura em Matemática ingressa no curso esperando por isso.</p>	<p>O que a Álgebra Linear permite mostrar.</p> <p>Aplicabilidade da Álgebra.</p>

	<p>Aquilo que é difícil ou torna difícil uma coisa. Embaraço, estorvo, impedimento. Obstáculo. Situação crítica.</p> <p>Preparado: Que se preparou. Aprontado com antecedência; aprestado, pronto. Apto, capaz, disposto. Instruído, sabedor, culto. Produto químico ou farmacêutico; preparação. Qualquer coisa, como planta, animal ou parte do corpo humano, tratada convenientemente e preservada para servir de objeto de demonstração nas lições práticas de qualquer ciência.</p>		
3.3 Onde é que eu vou aplicar isso no meu cotidiano ?	<p>Cotidiano: De todos os dias. Que, ou aquilo que se faz ou sucede todos os dias.</p> <p>Aplicar: Adequar, apropriar. Atribuir. Administrar, receitar. Concentrar.</p>	3.3 O que o aluno do curso de Licenciatura em Matemática quer/precisa saber é onde vai aplicar o que aprendeu no curso de graduação, quando estiver atuando como professor de Matemática para a Educação Básica.	<p>Aplicabilidade da Álgebra.</p> <p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>
3.4 [...] a Álgebra Linear [...] tu mostra a aplicabilidade para o pessoal da Computação, na computação gráfica; tu mostras para o pessoal da Engenharia, tanto na parte da estrutura quanto na parte de eletrônica].	<p>Aplicabilidade: Qualidade do que tem aplicação ou é aplicável.</p> <p>Aplicação: Ação ou efeito de aplicar. Emprego, utilização, uso. Atenção ou assiduidade no trabalho. Ação de ministrar medicamentos. Enfeite sobreposto a um vestido. Nome de certa peça de serralharia</p>	3.4 [...] A Álgebra Linear tem aplicabilidade nas Ciências da Computação, com a computação gráfica, e nas Engenharias, tanto na parte de estrutura como na eletrônica.	<p>Aplicabilidade da Álgebra.</p> <p>O que a Álgebra Linear permite mostrar?</p>
3.5 Tu consegues mostrar para todas as áreas pelo menos uma aplicabilidade. Economia, tu mostras a teoria de Leontiev que é toda matricial [...], é extremamente útil.	<p>Aplicabilidade: Qualidade do que tem aplicação ou é aplicável.</p> <p>Aplicação: Ação ou efeito de aplicar. Emprego, utilização, uso. Atenção ou assiduidade no trabalho. Ação de</p>	3.5 A Álgebra Linear tem aplicabilidade também na Economia, na teoria de Leontiev. Em todas as Áreas há pelo menos uma aplicabilidade da Álgebra Linear.	Aplicabilidade da Álgebra.

	ministrar medicamentos. Enfeite sobreposto a um vestido. Nome de certa peça de serralharia	Assim, ela é um conhecimento extremamente útil.	
3.6 [...] particularmente é uma das cadeiras que eu mais gostava na graduação.	Gostar: Achar bom gosto ou sabor em. Provar, tomar o gosto. Saborear, tomar o gosto. Achar bom ou belo. Ter amizade, amor ou simpatia a. Ter inclinação ou tendência para alguma coisa. Experimentar, gozar. Aprovar. Acomodar-se, dar-se bem com alguma coisa.	3.6 Álgebra Linear foi uma das cadeiras que o professor mais gostou em sua graduação.	O gosto do professor do curso de Licenciatura pela disciplina.
3.7 O grande problema da Licenciatura é [...] é levar para quem tu estás ensinando a visão concreta .	Concreto: Que tem consistência; condensado, solidificado. Que designa ser subsistente por si só. Determinado, particularizado. Aquilo que é concreto. Concreção. Material de construção feito com cimento, areia, cascalho e água; betão. Visão: Ato ou efeito de ver; percepção operada pelo órgão da vista. O sentido da vista. Função sensorial pela qual os olhos, por intermédio da luz, põem os homens e animais em relação com o mundo externo. Imagem que se julga ver em sonhos, por medo, loucura, superstição etc. Aparição ou vista de algum objeto que se tem por sobrenatural sem o ser; aparição suposta de alguém; objeto sobrenatural; aparição fantástica; espectro, fantasma, fantasmagoria. Vista, aspecto, presença. Criação fantástica. Coisas que Deus faz ver ao espírito ou aos olhos do corpo.	3.7 O problema da Licenciatura em Matemática é mostrar para o aluno a aplicabilidade do que ele aprende na Educação Básica.	Aplicabilidade da Álgebra
3.8 Eu sempre trabalho com meus	Definir: Dar a definição de.	3.8 O professor trabalha da seguinte	Como o professor trabalha a

alunos da seguinte maneira: antes de fazer qualquer tipo de formalização , eu defino o que a gente vai trabalhar. e [...] aí a gente parte para o formalismo .	Determinar, fixar. Demarcar, fixar. Interpretar. Dar as qualidades distintas. Tomar uma resolução ou partido. Tornar conhecido. Expor com precisão. Expor as diversas faces ou lados de.	maneira: primeiro dá a definição do que vai trabalhar e, em seguida, formaliza.	disciplina de Álgebra.
3.9 [...] é abstrato de mais tu chegar direto e dar a definição formal.	De mais: muito. Abstrato: Que resulta de abstração. Que significa uma qualidade com exclusão do sujeito. Demasiado obscuro, sutil, vago. Diz-se dos seres ou dos fatos imaginários, admitidos por suposição. Diz-se das ciências que empregam as mais elevadas abstrações. Distraído, alheado. Diz-se do número considerado independentemente da natureza da unidade. Idéia de uma qualidade ou propriedade que mentalmente se separa do ente ou substância a que ela é inerente. Aquilo que se considera existente apenas no domínio das idéias, sem base material.	3.9 Ao trabalhar um conceito matemático, dar a definição formal de imediato é muito abstrato/obscuro.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.
3.10 E Álgebra Linear é uma das poucas disciplinas que tu consegue fazer isso imediatamente.	Imediatamente: Que não tem nada de permeio. Seguido, logo depois. Consecutivo. Próximo, contíguo. Instantâneo. Que depende de um só superior.	3.10 A Álgebra Linear é uma das poucas disciplinas que permite ao professor partir do intuitivo ao formal, d e maneira imediata.	O que a Álgebra Linear permite mostrar.
3.11 [...] tu vais lá e tu defines.		3.11 Em Álgebra Linear se define.	O que a Álgebra Linear permite mostrar.
3.12 [...] tu olhas e vê , começa a ver as necessidades de dimensão de base e por aí vai.	Olhar: Fixar os olhos em; contemplar, fitar, mirar. Mirar-se, ver-se. Estudar, examinar, observar, pesquisar, sondar. Dar sobre, estar mais acima, estar sobranceiro. Atender a; considerar,	3.12 Ao olhar para a Álgebra Linear se vê a necessidade de dimensão, de base, etc.	O que a Álgebra Linear permite mostrar.

	ponderar. Cuidar de, velar, interessar-se por, proteger. Encarar-se, fitar-se mutuamente. Considerar, julgar, reputar Ver: Conhecer (os objetos externos) por meio do sentido da visão. Alcançar com a vista; avistar, enxergar. Avistar-se, contemplar-se, mirar-se: "Ver-se ao espelho. Ser espectador ou testemunha de; presenciar. Achar, encontrar. Notar, observar. Distinguir, divisar. Percorrer. Achar-se, encontrar-se em alguma condição, estado, lugar ou situação. Sentir-se. Atender a, reparar, tomar cuidado em. Conhecer. Estudar. Ler. Visitar. Prestar serviços médicos. Estar em contato, em convivência ou em relações com; freqüentar, receber. Reconhecer. Compreender. Julgar. Examinar, indagar, investigar. Inferir, deduzir, concluir. Fantasiar, imaginar. Recordar. Experimentar. Calcular.		
3.13 Ele vai ser professor de primeiro e segundo grau. Então, domínio de Matrizes [...] determinantes de matrizes, sistemas, autovalores e autovetores se ele vai trabalhar com geometria que é um pouco mais sofisticado, as questão das bases e [...], a questão do espaço vetorial .	Domínio: Dominação. Qualidade de proprietário. Faculdade de dispor de alguma coisa como senhor dela. Propriedade. Autoridade. Espaço ocupado, habitação, lugar; pertença. Possessão. Território extenso que pertence a um indivíduo ou Estado. Âmbito de uma arte ou ciência: Conhecimento. Influência. Área ou grupo de nós em uma rede.	3.13 Para ser professor do Ensino Fundamental e Médio é preciso se apropriar dos seguintes conceitos: matrizes, determinantes de matrizes, sistemas, autovalores e autovetores, bases e espaço vetorial. Tais conceitos auxiliam inclusive no Ensino de Geometria. Portanto conteúdos importantes de serem desenvolvidos inclusive na Licenciatura em Matemática.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
3.14 Trabalhando o espaço vetorial , ele também vai estar trabalhando com		3.14 Ao estudar espaço vetorial o futuro professor estuda também	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em

<p>a Teoria dos Números. Porque vai ter que elencar aquelas onze propriedades que tem que ser cumpridas para que seja um espaço vetorial.</p>		<p>Teoria dos Números ao verificar as nove propriedades necessárias para ser um espaço vetorial.</p>	<p>Matemática saber.</p>
<p>3.15 Porque a dificuldade que o aluno tem é visualizar o vetor e entender soma de vetores ou a regra do paralelogramo.</p>	<p>Dificuldade: Qualidade do que é difícil. Aquilo que é difícil ou torna difícil uma coisa. Embaraço, estorvo, impedimento. Obstáculo. Situação crítica. Visualizar: Tornar visual ou visível. Ver uma imagem mental; figurar mentalmente.</p>	<p>3.15 O professor relaciona espaço vetorial com teoria dos números. Porém, o conjunto dos números reais é uma particularidade do espaço vetorial porque satisfaz as nove propriedades .</p>	<p>Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.</p>
<p>3.16 Isso também seria interessante trabalhar. É por isso que eu acredito que a Álgebra da licenciatura tem que ser diferente da do bacharelado.</p>	<p>Diferente: Que difere; que não é semelhante. Desigual. Que é diverso; dessemelhante. Alterado, mudado, modificado. Variado. Inexato.</p>	<p>3.16 A Álgebra da Licenciatura tem que ser diferente da do Bacharelado.</p>	<p>A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado</p>
<p>3.17 Eu acredito que a Licenciatura deve ser diferente do Bacharelado. Só que infelizmente aqui e em outras situações nós temos o problema que é, se tu vais pegar somente as turmas de Licenciatura em Matemática tu tens talvez 10 alunos. E, fazer uma turma somente de dez alunos, se torna economicamente inviável para a instituição. Então o que a instituição acaba fazendo? Ela juta a Licenciatura, Física, Matemática e Engenharia. Tu tens alunos com necessidades diferenciadas e bases diferenciadas.</p>		<p>3.17 Na Universidade em que trabalha, os alunos do curso de Licenciatura em Matemática tem aula de Álgebra Linear juntamente com alunos dos cursos de Licenciatura em Física, Engenharia, etc. O curso de Licenciatura em Matemática não é auto-sustentável devido ao baixo número de alunos.</p>	<p>Como é o curso de Licenciatura em Matemática.</p>
<p>3.18 Se pudesse focar no aluno de Licenciatura, tu poderias tratar mais especificamente esses aspectos mais</p>	<p>Focar: Regular a distância focal de. Tomar por foco. Pôr em evidência; focalizar.</p>	<p>3.18 Se o ensino de Álgebra fosse focado no curso de Licenciatura em Matemática abrangeria questões de</p>	<p>Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.</p>

diretamente para quem vai usar aquilo para o ensino e não simplesmente para trabalhar com aplicação prática em algumas áreas.		ensino e, não simplesmente aplicações em algumas áreas.	
3.19 Como geralmente eu faço, eu pego um problema de Geometria Analítica e resolvo ele usando Álgebra Linear.		3.19 O professor relaciona problemas de Geometria Analítica com Álgebra Linear.	A presença ⁴¹ da Álgebra na Matemática.
3.20 [...] o aluno de Licenciatura em Matemática tem que ter a base dele voltada para a Educação Básica.	Base: Aquilo que suporta o peso de um objeto ou lhe serve de fundamento. Parte inferior de um objeto. Fundamento principal. Pedestal de uma coluna ou de outro ornato. Lado sobre o qual pode assentar-se uma figura. Face sobre a qual assenta um sólido. Círculo que termina um cilindro. Número que exprime a relação entre as diferentes unidades sucessivas de um sistema de numeração. Número que serve de ponto de partida para a construção de uma série de números, de um sistema de logaritmos, de numeração etc. Linha reta à qual se referem todas as outras que se traçam, num levantamento. Nota fundamental; tônica. .A parte de um órgão mais próxima da sua origem ou do seu ponto de inserção, e que se opõe ao vértice. Ponto de ligação ou parte inferior de certas partes do corpo. Origem ou ponto de inserção das partes externas do corpo de um inseto. Distância tomada na Terra entre dois	3.20 O aluno de Licenciatura em Matemática precisa ter um conhecimento básico de Álgebra voltado para a Educação Básica.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.

⁴¹ A palavra *dasein* é traduzida no livro de Heidegger (2005) por pre-sença. E é usada como sinônimo de ser-aí , être-lá.

	<p>pontos muito afastados e com a qual se constroem os triângulos que determinam a distância dos astros. Principal ingrediente de uma mistura ou combinação química. Corpo que, combinando-se com um ácido, produz um sal. Ingrediente comumente inativo, de uma preparação, que serve de veículo para o princípio medicinal ativo. Plataforma permanente ou semipermanente, em geral de concreto, construída de maneira a suportar o dispositivo de liberação de foguetes.</p>		
<p>3.21 [...] trabalhar então com: sistemas, vetores, determinante e focar em cima disso, eu acho extremamente importante.</p>		<p>3.21 No curso de Licenciatura em Matemática é preciso trabalhar sistemas, vetores, determinantes, etc, voltando-se para a Educação Básica.</p>	<p>O que de Álgebra ensinar no curso de Licenciatura em Matemática.</p>
<p>3.22 [...] entender a lógica para fazer o aluno pensar assim. Então, fazer um sistema e mostrar a lógica para o aluno ver que ele pode fazer de várias maneiras.</p>	<p>Entender: Ter idéia clara de; compreender, perceber. Ser hábil, perito ou prático em. Crer, pensar. Interpretar. Ouvir, perceber. Proceder de acordo; combinar-se, concertar-se. Estar em boa inteligência ou em boa paz. Chegar a acordo. Ter prática ou teoria. . Tomar conhecimento como autoridade competente. Dizer respeito a.</p>	<p>3.22 É preciso mostrar a Lógica da constituição de determinado conteúdo. Ensinar um conceito de diferentes maneiras.</p>	<p>Como ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.</p>
<p>3.23 Sempre que tu puder pegar e focar a tua aula para aquilo que teu aluno vai ter, ou melhor, sempre que eu dou aula para o aluno da Engenharia, eu não me prendo a formalidades, fico essencialmente no entender fazer, porque é aquilo que eles vão precisar.</p>	<p>Focar: Regular a distância focal de. Tomar por foco. Pôr em evidência; focalizar. Prendo a formalidades: trabalhar com a Matemática formal.</p>	<p>3.23 É preciso focar a aula para as necessidades do futuro professor. Quando dá aula para o aluno de Engenharia o professor não trabalha com a Matemática formal, porque esses alunos usam a Matemática como ferramenta.</p>	<p>Como ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.</p>

<p>3.24 Agora se estou numa turma de Matemática eu tenho que trabalhar o formalismo, porque o professor de Matemática ele vai ter que escrever no quadro e, se ele escrever corretamente fica mais fácil, se ele escrever incorretamente o aluno pode interpretar errado.</p>	<p>Turma de Matemática: Licenciatura em Matemática. Formalismo: Matemática Formal. Interpretar: Aclarar, explicar o sentido de. Tirar de (alguma coisa) uma indução ou presságio. Ajuizar da intenção, do sentido de. Traduzir ou verter de língua estrangeira ou antiga. Reproduzir ou exprimir a intenção ou o pensamento de. Errado: Em que há erro; errôneo, falso. Que está em erro. Que perdeu o caminho, o rumo; desgarrado.</p>	<p>3.24 No curso de Licenciatura em Matemática é preciso trabalhar com a Matemática Formal. Porque o aluno do curso de Licenciatura atuará como professor de Matemática. Se ele não escrever corretamente (de acordo com a Matemática Formal) o aluno pode interpretar errado.</p>	<p>Como ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.</p>
<p>3.25 [...] o que troca é a operação.[...] e os professores que dão aula no Ensino Fundamental e Médio insistem em trocar o sinal.</p>	<p>Troca: Ato ou efeito de trocar. Barganha, permuta, permutação. Conversão, mudança, transformação. Compensação, recompensa. Substituição. Ato pelo qual duas pessoas, proprietárias de coisas determinadas e distintas, fazem, entre si, a transferência simultânea de cada uma delas. Forma de cooperativismo agrícola ou pastoril em que um trabalhador empresta seu auxílio a outro, vindo depois este a pagar na mesma forma Insistir: Instar, perseverar no que se diz ou pergunta, persistir na afirmação, repetir. Porfiar, teimar, ter pertinácia.</p>	<p>3.25 Um exemplo é a resolução de equações onde há uma mudança de operação. Para simplificar a linguagem, os professores insistem em dizer “troca o sinal”.</p>	<p>Erros comuns cometidos pelos professores da Educação Básica ao trabalhar com Álgebra.</p>
<p>3.26 [...] são esses pequenos detalhes que fazem a diferença em ser formal.</p>	<p>Pequenos: De exígua extensão. De pouco volume. De baixa estatura. Muito novo; criança: De pouca importância, de pouco valor. Pouco apreciável. Que é feito em limitada escala. Apoucado,</p>	<p>3.26 São as particularidades que fazem a diferença em trabalhar com a Matemática Formal.</p>	<p>O que é o formal.</p>

	<p>acanhado. Mesquinho, miserável. Diz-se da pessoa mesquinha ou de sentimentos pouco generosos. Que se humilha por temor ou respeito. Comparativo de inferioridade</p> <p>Detalhes: Ato ou efeito de detalhar. Pormenor. Particularidade, minúcia</p> <p>Ser formal: trabalhar com o que é Matemática Formal.</p>		
<p>3.27 O aluno de Licenciatura em Matemática tem que dominar isso [...].</p>	<p>Dominar: Exercer domínio sobre; ter autoridade ou poder em ou sobre. Ter autoridade, ascendência ou influência total sobre; prevalecer Conter, refrear, reprimir, subjugar, vencer. Conter-se, vencer as próprias inclinações ou paixões. Estar sobranceiro. Ocupar inteiramente.</p>	<p>3.27 O aluno do curso de Licenciatura em Matemática tem que dominar a Matemática Formal.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>
<p>3.28 Álgebra Linear ele tem que entender bem o conceito e saber bem a notação que ele está usando, a simbologia, é isso.</p>	<p>Entender: Ter idéia clara de; compreender, perceber. Ser hábil, perito ou prático em. Crer, pensar. Interpretar. Ouvir, perceber. Proceder de acordo; combinar-se, concertar-se. Estar em boa inteligência ou em boa paz. Chegar a acordo. Ter prática ou teoria. Tomar conhecimento como autoridade competente. Dizer respeito a.</p> <p>Saber: Estar informado de, estar a par, ter conhecimento de; conhecer: Compreender ou perceber um fato, uma verdade: Ser capaz de distinguir ou de dizer. Possuir amplos e enciclopédicos conhecimentos. Ter conhecimento prático de alguma coisa ou possuir habilidade nela.</p>	<p>3.28 Na Álgebra Linear o aluno precisa compreender o conceito, a notação e a simbologia que ele está usando.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>

<p>3.29 Eu acho que o professor de Matemática, ele tem que ter toda a sua formação e Licenciatura voltada para o ensino, para o Ensino Fundamental e Médio que é o foco.</p>	<p>Foco: Ponto para onde convergem os raios da luz, depois de refratados em uma lente ou refletidos em um espelho. Fonte de luz. Ponto de onde irradiam ou saem emanções ou quaisquer substâncias. Ponto de onde saem os raios vetores para certas curvas. Sede. Centro, ponto de convergência.</p> <p>Formação: ato ou efeito de formar ou formar-se. Modo por que uma coisa se forma. Disposição ordenada. A formatura das tropas. Coabitação botânica, individualizada pela forma biológica que nela domina. Maneira por que se formou uma palavra. Modo como se constitui um caráter ou uma mentalidade. Disposição das aeronaves de uma esquadrilha em vôo.</p>	<p>3.29 A Licenciatura em Matemática deve ser pensada para a Educação Básica. Pois, o objetivo do curso é formar professores de Matemática para esse nível.</p>	<p>Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.</p>
<p>3.30 [...] para o Ensino Fundamental e Médio ele tem que dominar bem o conceito aplicado lá, porque é lá que ele vai usar.</p>	<p>Conceito: Aquilo que o espírito concebe ou entende; idéia; noção. Expressão sintética. Símbolo, síntese. A mente, o entendimento, o juízo. Reputação. Consideração. Opinião. Dito engenhoso; máxima, sentença. Conteúdo de uma proposição; moralidade de um conto. Parte de uma charada em que se define a palavra inteira. Termo que designa uma classe de fenômenos observados ou observáveis. A idéia, enquanto abstrata e geral.</p>	<p>3.30 O aluno do curso de Licenciatura em Matemática precisa conhecer os conceitos matemáticos trabalhados na Educação Básica, porque é seu campo de trabalho.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>
<p>3.31 Porque ele não consegue visualizar aquilo aplicado lá.</p>	<p>Visualizar: Tornar visual ou visível. Ver uma imagem mental; figurar</p>	<p>3.31 O aluno do curso de Licenciatura não consegue ver a aplicabilidade do</p>	<p>Aplicabilidade da Álgebra.</p>

	<p>mentalmente.</p> <p>Aplicabilidade: Qualidade do que tem aplicação ou é aplicável.</p> <p>Aplicação: Ação ou efeito de aplicar. Emprego, utilização, uso. Atenção ou assiduidade no trabalho. Ação de ministrar medicamentos. Enfeite sobreposto a um vestido. Nome de certa peça de serralharia.</p>	que aprende em Álgebra na Educação Básica.	
<p>3.32 [...] não foca para a Educação. Foca na aplicação direta. [...] uma turma de Matemática e de Licenciatura você vai focar no ensino, trazer problemas para o ensino porque é isso que vai te ajudar.</p>	<p>Focar: Regular a distância focal de. Tomar por foco. Pôr em evidência; focalizar.</p>	<p>3.32 Nessa Universidade a disciplina de Álgebra Linear não é focada na Educação porque tem alunos de outros cursos na turma de Álgebra. Para a Licenciatura em Matemática, a Álgebra deveria ser voltada para o ensino, apresentar problemas matemáticos trabalhados na Educação Básica. Isso ajudaria o professor.</p>	<p>Como o professor trabalha a disciplina de Álgebra.</p>

Entrevista 4.

A entrevista 4 é composta pela expressão da compreensão de uma professora de Álgebra de um curso de Licenciatura em Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para a formação de professores de Matemática?

Professora: Bom, em primeiro lugar, sendo mais objetiva, olhando mais de perto a Álgebra, vamos dizer assim, [num primeiro curso de Álgebra, eu acho imprescindível que o professor, ele tenha uma disciplina que dê importância, não tanto ao conteúdo, mas a forma como aqueles poucos conteúdos vão desenvolver. Digamos assim, uma habilidade de raciocínio lógico, de percepção dos fatos e, também, de como ele possa se comunicar matematicamente.] E então, sendo um pouquinho mais objetiva, [eu colocaria isto num curso, por exemplo, num curso que eu chamaria de introdução à Álgebra, que o professor estudaria [...], poderia ser a teoria dos conjuntos como o cenário, digamos assim, e que a partir daí o aluno ou o professor poderia ter a oportunidade de estudar um pouco [...], eu diria até bastante, de Lógica Matemática, que ele poderia entrar em contato com diversos tipos de demonstrações, demonstrações diretas, por contra-positiva, por redução ao absurdo, que ele soubesse identificar propriedades que são equivalentes e como ele abordaria isso]. [Eu acho imprescindível que o professor de Matemática tenha habilidades nessa forma de se comunicar matematicamente. Eu acredito que se essa questão é uma questão resolvida para o professor, ele consegue a partir dali transmitir muito mais claramente as idéias matemáticas e não matemáticas para os seus alunos. Essa é a maior importância que eu vejo para um curso de Álgebra para a Licenciatura.]

Agora, é claro, a partir dali [...]. Bom, em primeiro lugar, se um aluno que vem a ser um professor de Matemática, [enquanto aluno se ele estudar isso muito seriamente, eu acho que ele desenvolve essa questão de ser um ótimo professor, então eu acho isso muito importante]. Bom, mas a partir dali né. É claro, para [um professor que vai se dedicar ao Ensino Fundamental ou Ensino Médio, aí entra uma segunda

etapa, digamos assim, ele vai estudar um curso de Álgebra do ponto de vista do tema que ele vai ensinar para seus alunos]. Por exemplo: vai fazer um curso de Aritmética ou vai fazer um curso de Álgebra Elementar. [Mas ali ele já tem todo um embasamento matemático a priori].

E depois, eu diria assim, [ele não vai estudar tanta Álgebra na Licenciatura]. [Eu acho importante um terceiro curso, que seria um curso que ele estudaria alguma coisa um pouco além, que talvez ele não fosse ensinar os seus alunos, provavelmente não. Mas ele seria um conhecedor. Por exemplo, [ele estudaria mais a fundo a questão das estruturas algébricas], mais seriamente digamos assim. É claro que num Ensino Médio ele não falaria, por exemplo, numa estrutura de anel, numa estrutura de corpo. Mas ele, [como professor, deveria estar ciente de como essas questões se desenvolvem dentro da Matemática, como elas foram surgindo, para ele ter, digamos, uma experiência melhor para estar, como todo professor tem que estar, um tanto além de seus alunos.]

Pesquisadora: Por que é importante o professor saber Álgebra para ele ser um bom professor?

Professora: Olha, porque eu acredito que [a Álgebra, ela dá uma habilidade bastante grande de relacionar os fatos]. [Pelo raciocínio lógico que ela desenvolve naquele estudante, naquele futuro professor]. Nem só de Matemática, mas [...], [todo estudante de uma forma ou outra está vinculado a Ciência], então eu acho que seria super importante essa parte da Matemática. Por exemplo, assim, [ele poderia ter uma disciplina com pouco conteúdo. Pode ser teoria dos conjuntos, aonde ele vai aprender união de conjuntos, intersecção de conjuntos, diferenças de conjuntos, onde ele vai aprender a trabalhar com índices, com indução matemática e tal e, a partir dali, ele relacionar esses fatos, saber demonstrar pequenas coisas]. E aí, então, eu diria assim: ele estaria dentro desse conhecimento, de relacionar os fatos.

E uma coisa que eu não falei e que [eu acho importante, os alunos de hoje em dia, em quase todas as Universidades estudam, os alunos de Licenciatura, seria conhecer Álgebra Linear]. [Porque hoje em dia com a Ciência da computação, hoje em dia fazem o modelo matemático de muitas situações concretas com uma grande quantidade de dados não é, então [esse futuro professor aprenderia a lidar com as matrizes, a saber organizar aqueles conteúdos e, de novo estudar uma estrutura de espaço vetorial e tal,] isso é uma coisa assim que [...].

[A Álgebra Linear ressuscitou um pouquinho mais modernamente. Ela é uma disciplina antiga, mas que hoje ela vem com novas propostas e tal, que fica bastante interessante dentro do conteúdo atual.] Então, eu acho isso muito importante. E [tudo isso se fortifica com aquela idéia inicial que eu falei, se esse professor tem um bom embasamento da teoria da Álgebra, no sentido assim de relacionar os fatos eu acho que ele ficaria bem preparado.]

Pesquisadora: Quais são os conteúdos de Álgebra relevantes para a formação do professor de Matemática? Porque esses conteúdos são importantes?

Professora: Aí, sendo bem objetiva e até colocando na ordem adequada que eu acredito. Um curso inicial que poderia ser um curso de introdução à Álgebra, que trataria um pequeno conteúdo matemático, porém uma grande relação entre os fatos. [Ali poderia até estudar funções, mas saber, digamos assim, trabalhar com a Álgebra das proposições, saber demonstrar pequenas coisas, ter o discernimento de se comunicar matematicamente.] Para isso poderia usar a teoria dos conjuntos, poderia usar funções, poderia usar indução matemática. Então são problemas que seriam bastante adequado. [Num segundo momento ele poderia estudar Aritmética que seria mais *in loco* aqueles conteúdos que ele vai lecionar]. E [num terceiro momento uma disciplina que seria mais para a cultura do professor], que ele estudaria além daquilo que ele passaria para o aluno, que poderia ser teoria das estruturas.] [E mais um curso de Álgebra Linear, que hoje em dia é importante pelas aplicações que traz. Para um curso de Licenciatura eu penso mais ou menos isso].

Comentários finais.

Professora: Falando mais precisamente num curso que eu acredito que poderia ser um bom primeiro curso de [Álgebra para a Licenciatura. Quando se fala em ensinar a teoria dos conjuntos, não seria apenas desenvolver os conceitos de união de conjuntos, intersecção de conjuntos, diferença. Seria uma coisa muito maior que isso. Paralelamente o aluno se dedicaria a aprender a demonstra questões simples.] Como [...], vou citar um exemplo, digamos que tenha uma proposição. Começa por aí [O aluno deveria saber o que seria uma proposição,

saber a diferença do que é uma proposição e do que é uma sentença, o que é uma variável, coisa que, as vezes, num curso mais adiante a gente já pré-supõe conhecido]. Então, começa por aí. Digamos que o aluno tenha na teoria dos conjuntos uma proposição simples, do tipo assim: se A está contido em B, então, A intersecção B é igual a A. O aluno olha e diz: bom é muito fácil de demonstrar e ele faz um desenho. [Eu estou falando de uma coisa um pouco além. Eu gostaria que nessa proposição, o aluno tivesse todo o discernimento do que é a hipótese, do que é a tese e de como ele poderia provar essa tese.]. Por exemplo, então, ele saberia que poderia demonstrar essa proposição simples com uma prova direta, ele poderia usar prova por contra-positiva, negar a tese e tentar chegar num absurdo, e mais, que ele soubesse com desenvoltura [...] que ele soubesse escrever essa demonstração. E aí sim, eu acredito que seria um curso que, apesar do conteúdo ser um pouco fácil, o curso, para um primeiro curso, poderia ser bastante difícil para aquele aluno. Mas eu acho que ao concluir aquele curso ele ficaria eternamente gratificado. [Eu acho isso uma coisa maior da Álgebra dentro de um curso de Licenciatura. Ah! Posso exemplificar? Claro que eu não estou dando ênfase no conteúdo, eu estou dando ênfase no desenvolvimento, eu diria assim, a Álgebra das proposições, a Matemática dentro dos conteúdos, Poderia usar a teoria dos conjuntos, poderia utilizar funções, poderia usar a indução matemática, tudo isso faria parte desse curso chamado de curso de introdução à Álgebra.]

[E sempre com a ênfase e o objetivo maior na comunicação matemática dentro do curso e, a ênfase menor no conteúdo.] Quanto menos conteúdo nesse primeiro curso, melhor, quanto mais coisas o aluno tiver que demonstrar por diversas formas, sabendo demonstrar que várias proposições são equivalentes, pode usar uma família de conjuntos, pode definir variável, pode definir proposição. Poderia até citar um livro bem antigo que trataria desse conteúdo, que é a Teoria Elementar dos Conjuntos de Edgar de Alencar Filho, que é um livro que deve se apresentar em todas as bibliotecas que tem algum conteúdo matemático e que se presta muito bem para esse propósito.

Entrevista 04

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Primeiras Reduções
<p>4.1 [...] num primeiro curso de Álgebra, eu acho imprescindível que o professor, ele tenha uma disciplina que dê importância, não tanto ao conteúdo, mas a forma como aqueles poucos conteúdos vão desenvolver. Digamos assim, uma habilidade de raciocínio lógico, de percepção dos fatos e, também, de como ele possa se comunicar matematicamente.</p>	<p>Imprescindível: De que não se pode prescindir; necessário, indispensável. Importância: Qualidade de importante. Autoridade, consideração, crédito, influência. Grande valor relativo das coisas. Quantia, soma, total. Forma: figura ou aspecto exterior dos corpos materiais. Modo sob o qual uma coisa existe ou se manifesta. Constituição, modo particular de ser. Modelo, norma. Talhe ou feição da letra. Modo, maneira. Alinhamento de tropas; formatura. Aspecto sob o qual se apresenta um termo ou um enunciado. Caráter de estilo em composição literária, musical ou plástica. Termo que se refere, em Antropologia Social, a todos os aspectos de um complexo cultural, cujas expressões podem ser observadas e transmitidas de uma sociedade a outra. Modelo, molde de qualquer coisa. Molde para a indústria de calçado ou de chapelaria, ou para a formação de qualquer corpo com feio preestabelecido. Molde sobre que ou dentro de que se forma qualquer coisa que lhe tome o feio. Habilidade: Qualidade de hábil. Capacidade, inteligência. Aptidão,</p>	<p>4.1 Em um primeiro curso de Álgebra para um aluno da Licenciatura é necessário que o professor não dê importância à quantidade de conteúdo, mas sim, ao modo de apresentação e desenvolvimento do conteúdo. É preciso desenvolver no aluno habilidade de raciocínio, percepção dos fatos e possibilitar que ele se comunique matematicamente.</p>	<p>Para quê ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.</p>

	<p>engenho. Destreza. Astúcia, manha.</p> <p>Comunicar: Fazer saber; participar Tornar comum; transmitir. Propagar-se, transmitir-se. Pegar por contágio. Pegar-se, transmitir-se por contágio. Dar. Corresponder-se, ter relações.</p>		
<p>4.2 eu colocaria isto num [...] curso que eu chamaria de introdução à Álgebra, que o professor estudaria [...], a teoria dos conjuntos como o cenário, e que a partir dali o aluno ou o professor poderia ter a oportunidade de estudar [...] Lógica Matemática, que ele poderia entrar em contato com diversos tipos de demonstrações, demonstrações diretas, por contra-positiva, por redução ao absurdo, que ele soubesse identificar propriedades que são equivalentes e como ele abordaria isso.</p>		<p>4.2 Para um curso de Licenciatura, a professora sugere iniciar com um curso denominado Introdução à Álgebra. Nele o professor estudaria teoria dos conjuntos. Por meio da teoria dos conjuntos estudaria Lógica Matemática e entraria em contato com distintas maneiras de demonstrações: demonstrações diretas, por contra-positiva, por redução ao absurdo. É importante também, ele saber identificar propriedades que são equivalentes e como ele abordaria isso em uma sala de aula.</p>	<p>Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.</p>
<p>4.3 Eu acho imprescindível que o professor de Matemática tenha habilidades nessa forma de se comunicar matematicamente.</p>	<p>Imprescindível: De que não se pode prescindir; necessário, indispensável.</p> <p>Habilidade: Qualidade de hábil. Capacidade, inteligência. Aptidão, engenho. Destreza. Astúcia, manha.</p>	<p>4.3 Num curso de Licenciatura em Matemática é indispensável que o professor desenvolva a capacidade de se comunicar matematicamente.</p>	<p>A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.</p>
<p>4.4 Essa é a maior importância que eu vejo para um curso de Álgebra para a Licenciatura.</p>	<p>Importância: Qualidade de importante. Autoridade, consideração, crédito, influência. Grande valor relativo das coisas. Quantia, soma, total.</p>	<p>4.4 O mais importante para um curso de Álgebra na Licenciatura em Matemática é desenvolver no futuro professor a habilidade de se comunicar matematicamente.</p>	<p>A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.</p>
<p>4.5 [...] enquanto aluno se ele estudar</p>	<p>Ótimo: muito bom; excelente; o melhor</p>	<p>4.5 Se o aluno de um curso de</p>	<p>O que é preciso para ser um</p>

<p>isso muito seriamente, eu acho que ele desenvolve essa questão de ser um ótimo professor, então eu acho isso muito importante.</p>	<p>possível. Aquilo que há ou pode haver de melhor ou de muito bom. Ponto onde se obtém melhor resposta a um estímulo. Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.</p>	<p>Licenciatura estudar os conteúdos de Álgebra seriamente, ele será um ótimo professor de Matemática.</p>	<p>bom professor de Matemática.</p>
<p>4.6 [...] um professor que vai se dedicar ao Ensino Fundamental ou Ensino Médio vai estudar um curso de Álgebra do ponto de vista do tema que ele vai ensinar para seus alunos.</p>	<p>Dedicar: Destinar, empregar, votar, com afeto ou sacrifício, em favor de. Oferecer por dedicação. Pôr sob a proteção ou invocação de. Devotar-se, oferecer-se ao serviço de, sacrificar-se. Destinar. Entregar-se.</p>	<p>4.6 É preciso que um futuro professor que se dedicará à Educação Básica tenha, na Licenciatura, um curso de Álgebra que o prepare em termos de conteúdo, em relação ao que ele vai trabalhar com seus alunos.</p>	<p>Importância da Álgebra.</p>
<p>4.7 Mas ali ele já tem todo um embasamento matemático <i>a priori</i>.</p>	<p>Embasmamento: fundamentação.</p>	<p>4.7 Ao mesmo tempo em que o curso de Álgebra da Licenciatura em Matemática é voltado para o ensino, ele também dará ao professor uma fundamentação matemática.</p>	<p>Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.</p>
<p>4.8 [...] ele não vai estudar tanta Álgebra na Licenciatura.</p>	<p>Tanta: Muita.</p>	<p>4.8 O aluno do curso de Licenciatura em Matemática não vai estudar muita Álgebra no decorrer da Licenciatura.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber</p>
<p>4.9 Eu acho importante um terceiro curso, que [...] ele estudaria alguma coisa um pouco além, que talvez ele não fosse ensinar os seus alunos, provavelmente não. Mas ele seria um conhecedor.</p>	<p>Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil,</p>	<p>4.9 É importante para o aluno do curso de Licenciatura em Matemática, um curso de Álgebra que vai além da discussão dos conteúdos trabalhados na Educação Básica, que apresente ao futuro professor conteúdos que</p>	<p>Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.</p>

	necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial. Conhecedor: Que, ou o que conhece; entendedor, perito.	possivelmente não trabalhará com seus alunos. Mas ele seria um conhecedor.	
4.10 [...] ele estudaria mais a fundo a questão das estruturas algébricas .		4.10 Ele estudaria mais a fundo a questão das estruturas algébricas.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
4.11 [...] como professor, deveria estar ciente de como essas questões (estruturas de anel e a estrutura de corpo) se desenvolvem dentro da Matemática, como elas foram surgindo, para ele ter, digamos, uma experiência melhor para estar, como todo professor tem que estar, um tanto além de seus alunos.	Ciente: Que tem ciência; douto, erudito, sábio. Que tem conhecimento de alguma coisa; informado, inteirado, sabedor. Anotação feita em comunicados, para efeito de controle do seu conhecimento, saber; informar de: tomar conhecimento de. Experiência: Ato ou efeito de experimentar. Conhecimento adquirido graças aos dados fornecidos pela própria vida. Ensaio prático para descobrir ou determinar um fenômeno, um fato ou uma teoria; experimento, prova. Conhecimento das coisas pela prática ou observação. Uso cauteloso e provisório. Tentativa. Perícia, habilidade que se adquirem pela prática.	4.11 O professor de Matemática deveria conhecer como as estruturas de anel e de corpo se desenvolveram na Matemática. Assim, ele adquiriria mais conhecimento. Como todo professor, ele tem que conhecer/saber mais que seu aluno.	Importância das estruturas algébricas..
4.12 [...] a Álgebra, ela dá uma habilidade bastante grande de relacionar os fatos.	Habilidade: Qualidade de hábil. Capacidade, inteligência. Aptidão, engenho. Destreza. Astúcia, manha.	4.12 A Álgebra possibilita o desenvolvimento de habilidade para relacionar fatos.	Para que serve a Álgebra.
4.13 Pelo raciocínio lógico que ela desenvolve naquele estudante, naquele futuro professor.		4.13 A Álgebra desenvolve o raciocínio lógico no futuro professor.	Para que serve a Álgebra.
4.14 [...] ele poderia ter uma		4.14 O professor de Matemática teria	O que de Álgebra ensinar no

<p>disciplina com pouco conteúdo. Pode ser teoria dos conjuntos, aonde ele vai aprender união de conjuntos, intersecção de conjuntos, diferenças de conjuntos, onde ele vai aprender a trabalhar com índices, com indução matemática e tal e, a partir dali, ele relacionar esses fatos, saber demonstrar pequenas coisas.</p>		<p>uma disciplina com pouco conteúdo. Teoria dos Conjuntos, por exemplo. Onde ele vai aprender união de conjuntos, intersecção de conjuntos, diferenças de conjuntos, onde ele vai aprender a trabalhar com índices, com indução matemática, aprendendo assim a relacionar fatos e, demonstrar pequenas coisas.</p>	<p>curso de Licenciatura em Matemática.</p>
<p>4.15 [...] eu acho importante [...] conhecer Álgebra Linear.</p>	<p>Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.</p>	<p>4.15 É importante para o professor de Matemática conhecer Álgebra Linear.</p>	<p>O que a Álgebra Linear permite. O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber mostrar.</p>
<p>4.16 Porque hoje em dia com a Ciência da computação, hoje em dia fazem o modelo matemático de muitas situações concretas com uma grande quantidade de dados, então esse futuro professor aprenderia a lidar com as matrizes, a saber organizar aqueles conteúdos e, de novo estudar uma estrutura de espaço vetorial e tal.</p>		<p>4.16 Hoje em dia com a Ciência da Computação, pode ser feito o modelo matemático de muitas situações. Para o futuro professor de Matemática é importante aprender a lidar com as matrizes, a saber organizar aqueles conteúdos e estudar uma estrutura de espaço vetorial.</p>	<p>O que a Álgebra Linear permite mostrar.</p>
<p>4.17 A Álgebra Linear é uma disciplina antiga, mas que hoje ela vem com novas propostas e tal, que fica bastante interessante dentro do</p>		<p>4.17 A Álgebra Linear é uma disciplina antiga, mas importante na atualidade, principalmente por causa de sua aplicação nas Ciências</p>	<p>O que a Álgebra Linear permite mostrar</p>

conteúdo atual.		Computacionais.	
4.18 Um curso inicial que poderia ser um curso de introdução à Álgebra, que trataria um pequeno conteúdo matemático, porém uma grande relação entre os fatos.	Fatos: Coisa ou ação feita. Acontecimento, sucesso. Aquilo de que se trata. O que é real: com efeito, estanciente, ser sabedor.	4.18 Para o curso de Licenciatura em Matemática é interessante iniciar com um curso de Introdução a Álgebra, que aborda pouco conteúdo, mas relaciona os fatos.	Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.
4.19 Ali poderia até estudar funções, [...] trabalhar com a Álgebra das proposições, saber demonstrar pequenas coisas, ter o discernimento de se comunicar matematicamente.	Discernimento: Ato de discernir. Faculdade de discernir; juízo, entendimento, critério. Escola, distinção. Apreciação. Prudência. Percepção súbita de uma nova relação no decurso de uma experiência; na psicologia da forma, ponto decisivo de uma aprendizagem.	4.19 Em um curso inicial de Álgebra Linear para uma turma de Licenciatura em Matemática poder-se-ia iniciar com o estudo de funções, trabalhar com a Álgebra das proposições, aprender a fazer demonstrações simples e aprender a se comunicar matematicamente.	Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.
4.20 Num segundo momento ele poderia estudar Aritmética que seria mais <i>in loco</i> aqueles conteúdos que ele vai lecionar.		4.20 Num segundo momento, é importante que o professor estude Aritmética e os conteúdos que ele vai ensinar.	Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.
4.21 [...] num terceiro momento uma disciplina que seria mais para a cultura do professor[...].	Cultura: Ação, efeito, arte ou maneira de cultivar a terra ou certas plantas. Terreno cultivado. Propagação de microrganismos ou cultura de tecido vivo em um meio nutritivo preparado. Produto de tal cultura. O meio junto com o material cultivado. Utilização industrial de certas produções naturais. Aplicação do espírito a uma coisa; estudo. Desenvolvimento que, por cuidados assíduos, se dá às faculdades naturais. Desenvolvimento intelectual. Adiantamento, civilização. Apuro, esmero, elegância. Sistema de idéias, conhecimentos, técnicas e artefatos, de padrões de comportamento e atitudes	4.21 Num terceiro momento uma disciplina que seria mais para a Cultura Matemática do professor.	Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.

	que caracteriza uma determinada sociedade.		
4.22 [...] ele estudaria além daquilo que ele passaria para o aluno, que poderia ser teoria das estruturas [...].		4.22 Ele estudaria além daquilo que ele ensinaria o aluno, poderia ser teoria das estruturas.	Importância do estudo das estruturas algébricas. Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.
4.23 [...] E mais um curso de Álgebra Linear, que hoje em dia é importante pelas aplicações que traz. Para um curso de Licenciatura eu penso mais ou menos isso [...].		4.23 E mais um curso de Álgebra Linear, que hoje em dia é importante pelas aplicações que tem. Esse é o conhecimento algébrico necessário ao curso de Licenciatura em Matemática.	O que a Álgebra Linear permite mostrar.
4.24 Álgebra para a Licenciatura. Quando se fala em ensinar a teoria dos conjuntos, não seria apenas desenvolver os conceitos de união de conjuntos, intersecção de conjuntos, diferença. Seria uma coisa muito maior que isso. Paralelamente o aluno se dedicaria a aprender a demonstrar questões simples.		4.24 Para a Álgebra da Licenciatura, quando se fala em ensinar a teoria dos conjuntos, não seria apenas desenvolver os conceitos de diferença união e intersecção de conjuntos. Seria uma visão mais ampla que isso. Paralelamente o aluno se dedicaria a aprender a demonstrar questões simples.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
4.25 O aluno deveria saber o que seria uma proposição, saber a diferença do que é uma proposição e do que é uma sentença, o que é uma variável, coisa que, as vezes, num curso mais adiante a gente já pré-supõe conhecido.		4.25 O aluno do curso de Licenciatura em Matemática deveria saber o que seria uma proposição, saber a diferença do que é uma proposição e do que é uma sentença, o que é uma variável.	O que o aluno do curso de Licenciatura em Matemática precisa saber.
4.26 Eu estou falando de uma coisa um pouco além. Eu gostaria que nessa proposição, o aluno tivesse todo o discernimento do que é a hipótese, do que é a tese e de como ele poderia provar essa tese. Eu acho isso uma	Discernimento: Ato de discernir. Faculdade de discernir; juízo, entendimento, critério. Escola, distinção. Apreciação. Prudência. Percepção súbita de uma nova relação no decurso de uma experiência; na	4.26 Em um curso de Licenciatura em Matemática seria interessante que o aluno conhecesse o que é a hipótese, o que é a tese e de como ele poderia provar essa tese. A ênfase não estaria no conteúdo,	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.

<p>cosia maior da Álgebra dentro de um curso de Licenciatura.</p> <p>Claro que eu não estou dando ênfase no conteúdo, eu estou dando ênfase no desenvolvimento, eu diria assim, a Álgebra das proposições, a Matemática dentro dos conteúdos, Poderia usar a teoria dos conjuntos, poderia utilizar funções, poderia usar a indução matemática, tudo isso faria parte desse curso chamado de curso de introdução à Álgebra.</p>	<p>psicologia da forma, ponto decisivo de uma aprendizagem.</p>	<p>mas sim no desenvolvimento, da Álgebra das proposições. Para isso, poderia usar a teoria dos conjuntos, funções, indução matemática. Tudo isso faria parte de um curso chamado de introdução à Álgebra.</p>	
<p>4.27 E sempre com a ênfase e o objetivo maior na comunicação matemática dentro do curso e, a ênfase menor no conteúdo.</p>	<p>Comunicação: Ação, efeito ou meio de comunicar. Ênfase: Vigor de expressão que salienta ou torna mais impressionante um assunto. Proeminência especial dada na leitura ou oração a uma ou mais palavras ou sílabas.</p>	<p>4.27 No curso de Licenciatura em Matemática a comunicação matemática é mais importante que o conteúdo.</p>	<p>A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.</p>

Entrevista 5

A entrevista 5 é composta pela expressão da compreensão de um professor de Álgebra de um curso de Licenciatura em Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para um curso de formação de professores de Matemática?

Professor: Bom, eu acho [...], [não tenho nenhuma dúvida que o ensino de Álgebra no curso de Licenciatura é fundamental e importantíssimo.] Eu normalmente tenho ministrado turmas de Cálculo e de Álgebra Linear para alunos dos cursos de Engenharia, de Economia e de Administração (esse professor já atuou na Licenciatura, atualmente não é professor da Licenciatura). [É importante que eles saibam aqueles conteúdos fundamentais de Álgebra do Ensino Médio, por exemplo: solução de equações algébricas, solução de polinômios e, que também eles tenham as noções, pelo menos as básicas de sistema de equações lineares, de matrizes, esses conteúdos.]

Especificamente, então por isso, [os alunos da Licenciatura, na minha opinião, eles teriam que dominar esses conteúdos para ensinar]. [Eu acho também que importante para eles algum conhecimento daquelas estruturas algébricas como: grupos, anéis, corpos e espaços vetoriais para que eles também possam se fundamentar melhor naquilo que eles ensinam também.]

Entrevista 05

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Primeiras Reduções
<p>5.1 [...] não tenho nenhuma dúvida que o ensino de Álgebra no curso de Licenciatura é fundamental e importantíssimo.</p>	<p>Dúvida: Ato ou efeito de duvidar. Incerteza acerca da realidade de um fato ou da verdade de uma asserção. Dificuldade para se decidir; hesitação. Dificuldade em acreditar; cepticismo, descrença. Objeção Discussão, questão, alteração. Suspeita.</p> <p>Fundamental: Que serve de fundamento ou de alicerce. Que serve de base. Importante. Essencial, necessário.</p> <p>Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.</p>	<p>5.1 O professor considera o ensino da Álgebra para a Licenciatura em Matemática fundamental e importantíssimo.</p>	<p>Importância da Álgebra.</p>
<p>5.2 E é importante que eles saibam aqueles conteúdos fundamentais de Álgebra do Ensino Médio, por exemplo: solução de equações algébricas, solução de polinômios e, que também eles tenham as noções, pelo menos as básicas de sistema de</p>	<p>Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário.</p>	<p>5.2 É importante para o futuro professor conhecer os conteúdos de Álgebra do Ensino Médio, tais como: equações algébricas, solução de polinômios, sistemas lineares e matrizes.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>

<p>equações lineares, de matrizes, esses conteúdos.</p>	<p>Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial. Saber: Estar informado de, estar a par, ter conhecimento de; conhecer: Compreender ou perceber um fato, uma verdade: Ser capaz de distinguir ou de dizer. Possuir amplos e enciclopédicos conhecimentos. Ter conhecimento prático de alguma coisa ou possuir habilidade nela.</p>		
<p>5.3 [...] os alunos da Licenciatura, [...] eles teriam que dominar esses conteúdos para ensinar.</p>	<p>Dominar: Exercer domínio sobre; ter autoridade ou poder em ou sobre. Ter autoridade, ascendência ou influência total sobre; prevalecer. Conter, refrear, reprimir, subjugar, vencer. Conter-se, vencer as próprias inclinações ou paixões. Estar sobranceiro. Ocupar inteiramente.</p>	<p>5.3 Os alunos do curso de Licenciatura em Matemática deveriam dominar os conteúdos do Ensino Médio.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>
<p>5.4 Eu acho também que é importante para eles algum conhecimento daquelas estruturas algébricas como: grupos, anéis, corpos e espaços vetoriais para que eles também possam se fundamentar melhor naquilo que eles ensinam também.</p>	<p>Fundamentar: Lançar os fundamentos ou alicerces de. Assentar em bases sólidas; estabelecer, firmar. Documentar, justificar com provas ou razões. Estar fundado; apoiar-se, basear-se. Conhecimento: Ato ou efeito de conhecer. Faculdade de conhecer. Idéia, noção; informação, notícia. Consciência da própria existência. Ligação entre pessoas que têm entre si algumas relações, menos estreitas que as de amizade. Pessoa com quem se tem relações.</p>	<p>5.4 É importante para o futuro professor conhecer as estruturas algébricas: grupos, anéis, corpos e espaços vetoriais. Isso fundamentará o conteúdo que trabalharão com seus alunos quando professores.</p>	<p>Importância do estudo das estruturas algébricas. O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>

Entrevista 6

A entrevista 6 é composta pela expressão da compreensão de um professor de Álgebra de um curso de Licenciatura em Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para a formação do professor de Matemática?

Professor: Bom, por exemplo, como eu falo, a [Álgebra é na verdade, como área da Matemática, seria como a Geometria, que tem a ver com as idéias geométricas, as figuras geométricas, a parte sintética da matemática.]

[A Álgebra já é a parte mais próxima da axiomática matemática. Onde, o que se analisa são as estruturas, as estruturas algébricas.]

Então, nesse sentido, [ela tem importância em vários pontos. Por exemplo, um deles é justamente para o futuro professor, ele começa a trabalhar a axiomática (da Matemática) e, começa a entender através do raciocínio científico e matemático.] Ele (o professor) começa a [entender as diferentes estruturas da Matemática, porque é muito da estrutura, do estudo da estrutura.]

Embora, depois ele, por exemplo, possa não utilizar no seu cotidiano o [...]. Bom, [no seu cotidiano, porque se assegura, ele vai ser professor de matemática. Talvez, para os alunos que ele vai ter, ele nunca utilize Álgebra, especificamente na sua vida.] [Mas a Álgebra vai ajudar ele a raciocinar, a estabelecer as conexões lógicas, isso sem dúvida.]

[A álgebra é uma das fundamentais das matemáticas para analisar as estruturas.] Então, nesse sentido, para o professor de Matemática é essencial a Álgebra.

[Mas a sua pergunta é muito ampla, é tão ampla porque essas perguntas que dizem para que serve uma coisa são perguntas tão amplas que, digamos, tem a ver com outras perguntas. Por exemplo: para que serve e em que sentido? Para que serve na função de professor ou para que servem na sua vida pessoal? Ou para a profissão dele?]

Bom, [para começar assim de maneira pragmática, ele vai ter que ensinar isso no colégio.] Porque ele vai ensinar isso no colégio. [Ele vai se encontrar com alunos, que muitos deles vão ser futuros cientistas, talvez uns usem menos que os outros, muitos deles vão ser cientista,

muitos mais ainda vão ser futuros engenheiros, porque a grande maioria das pessoas com área científica na universidade são as engenharias, e têm várias. Depois outro percentual, vão ser futuros professores de Ciência, em Matemática em primeiro plano que é o mais importante para a aplicação da Álgebra, Física, que também tem muita Álgebra, hoje em dia, [com a Física Moderna, a Química, que basicamente na Química Inorgânica, que analisa algumas estruturas algébricas simples: regra de três e outras coisas muito simples. Então no seu trabalho ele vai ter alunos os quais ele vai ter que ensinar matemática]. [Mas não é só ensinar Matemática porque está nos conteúdos, porque ele é obrigado a ensinar. Mas, porque para esses alunos vai ser muito importante a Matemática. Se eles vão ser cientistas ou vão seguir carreira científica ou arquitetura. Então nesse sentido é importante.]

Pesquisadora: Quais são os conteúdos de Álgebra relevantes para a formação do professor de Matemática?

Professor: Bom, [eu trabalho já fazem oito ou nove anos, pelo menos uma vez por semestre, eu dou uma disciplina para a Licenciatura (em Matemática). E Álgebra é uma disciplina que eu já dei bastante.

Não sei, na minha análise sobre as [necessidades de futuros professores de Matemática, a Álgebra, acho que à parte de equações algébricas, seja das lineares, as mais simples, até as outras, acho que é essencialmente a base da Álgebra.]

[A Álgebra nasceu de equações. Então, é aí que eu acho que está um pouco a essência da Álgebra. E, nesse sentido, ela é fundamental para o professor de Matemática]. [Mas não só a resolução de equações que, partem do cálculo escrito. Se não, a manipulação com as estruturas algébricas que correspondem, de maneira elementar, a manipulações de situações de polinômios ou estudo de polinômios é fundamental para o professor.] Parece, que é uma das coisas mais importantes. E depois, mais um pouquinho, [pelo menos de maneira light, mas é, ter uma primeira aproximação no estudo das estruturas algébricas, que são objetos abstratos.]

[Porém, não muito. Porque, para o professor de Matemática, para ele é um esforço muito grande.]] Em geral, o professor de Matemática, ele não quer ser um cientista.] Ele tem outras necessidades e outros, ele procura outros objetivos. [Mas um pouquinho ele precisa

disso, porque ele vai se deparar na carreira dele com alunos que não são todos iguais e, que têm habilidades especiais alguns para as Ciências e outros para as Engenharias, mas muitos mais para a Ciência.]

E, quando ele se encontrar com um aluno desses, se ele não souber essas coisas, ele não vai encaminhar bem esse aluno. Porque, esse aluno [...], [eu estou em particular fazendo um trabalho com outros professores para alunos com habilidades especiais em colégios. E, encontramos alguns que tem uma capacidade impressionante de manipulação algébrica. Mesmo não sabendo nada disso, porque eles têm entre 7 e 12 anos.] Mas, com esses alunos, [um professor que não tem o mínimo de manipulação abstrata pode se perder e, vai prejudicar o aluno, sem dúvida]

[Por isso, nós aqui na Universidade, temos bastante claro quais são as diferenças entre a Álgebra da Licenciatura e a do Bacharelado, por exemplo].

Pesquisadora: Quais seriam essas diferenças?

Professor: Bom, para falar sobre essas diferenças [...], veja que os objetivos são bem diferente. [O bacharel, digamos, vai ser um futuro cientista, ou professor de Universidade], mas principalmente um futuro cientista. Ele está pensado, o bacharelado, para um futuro cientista.

(7.19) E, o licenciado não, seu curso está pensado para um futuro professor de Matemática que vai trabalhar com alunos até o Ensino Médio e, onde o nível de abstração é muito menor.] O aluno tem um nível de abstração muito menor. Até porque [a abstração começa lá pelos 8, 9, 10 anos.]

Então, as diferenças que eu vejo claras é que [para o professor de matemática, ou o futuro professor, a Álgebra deve ser abordada de maneira mais elementar.] Não se procura aprofundar muito, porque os conteúdos vão ser menores, o que se precisa, no mínimo, pelo menos é a minha visão e, eu acho que é a opinião de muitos de meus colegas, da maneira como estruturamos (o que de álgebra) [a licenciatura, ela se trabalha mais essencialmente com equações, de uma maneira mais elementar, a fundo as estruturas algébricas, e abstrair a fundo e, depois se dá uma pincelada, assim de um pouquinho de abstração para que esse professor saia capacitado justo para encontrar alunos que tenham

habilidades especiais na matemática, de uma forma geral.] Então, a diferença para mim é essa: [um bacharel é, no início ele vai começar com disciplinas basicamente elementares que são as mesmas (que o licenciado),] que é o cálculo, a álgebra linear básica que é a mesma para o licenciado e para eles depois, já no segundo ano, ele começa a fazer disciplinas à parte. [Com nível de abstração progressivo, mas que vão muito fundo, que vão até o quarto ano.]

Enquanto [o licenciado não, ele mantém o mesmo nível de abstração]. [Para ele é muito difícil porque vem de um colégio que é péssimo.] Realmente ele aprende muito pouco e ele sofre muito, mas, ele está tendo, ele está estudando coisas essencialmente básicas. Assim, ele está aprofundando, mas a nível básico.

[Então, a diferença que eu vejo é sempre no nível da abstração, um nível menor de abstração do bacharel para o licenciado e, mais integrado com a educação.]

Então, a gente, supostamente quando ele aprende Álgebra, deveria fazer um vínculo disso, na minha opinião, com o que ele vai ver no seu trabalho. Seja com alunos de colégio [...]. Então, eu em particularmente, faço muito isso: como vocês explicariam isso, vamos ver como seria para explicar para alunos. [Nós aqui aprendemos melhor, mais difícil e mais profundo. Mas, para o aluno, como ele vai conseguir entender? E a gente trabalha um pouco isso.] [Depois eles têm o laboratório (disciplina) que é para isso, que é para a gente ver como explica isso que aprendeu para os alunos. Então essa é uma diferença básica, para o bacharel isso não existe.] [Ele aprende matemática, lê livros e tenta entender, mas, é isso.]

Entrevista 06

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Primeiras Reduções
<p>6.1 Álgebra é [...] como área da Matemática [...] parte sintética da Matemática.</p>	<p>Área: Superfície plana limitada. Extensão indefinida. Campo em que se pratica certa atividade. Medida de uma superfície limitada (como a de uma figura geométrica plana) ou ilimitada, mas finita (como a da esfera), expressa em uma unidade convencional. Espaço descoberto na parte interna de um edifício. Espaço entre edifícios. Região, território. Extensão percorrida, em determinado tempo, pelo raio vetor de um astro. Círculo luminoso em redor dos astros; auréola. Parte da memória ou código que é reservado para um certo propósito</p> <p>Sintético: Relativo à síntese. Feito em síntese; compendiado, resumido. O que opera das partes para o todo. O produto químico obtido em laboratório, ou em instalações industriais.</p> <p>Síntese: toda operação mental pela qual se constrói um sistema. Generalização, agrupamento de fatos particulares em um todo que os abrange e os resume. Resumo. Objeto que se considera como o resultado típico de uma série de objetos. Quadro expositivo do conjunto de uma ciência. Arte, ação ou processo de compor os remédios. Figura que consiste em reunir numa só duas palavras primitivamente separadas. Operação que consiste em</p>	<p>6.1 A Álgebra está presente em toda a Matemática.</p>	<p>A presença da Álgebra na Matemática.</p>

	<p>formar a resenha da peça literária que se tem em mente. Método de demonstração que parte do simples para o composto, das causas para os efeitos, das partes para o todo, e, em matéria de raciocínio, do princípio para as conseqüências. Demonstração das proposições pela única dedução daquelas que já estão provadas até chegar àquela que se quer estabelecer. Reunião das partes divididas ou separadas; operação ou emprego de meios terapêuticos com o fim de reunir as partes divididas ou de restituir ao estado primitivo aquelas que haviam sido deslocadas. Recomposição de um corpo com os elementos que haviam sido separados pela análise. Operação pela qual se reúnem os corpos simples para formar os compostos, ou os compostos para formar outros de composição ainda mais complexa</p>		
<p>6.2 A Álgebra já é a parte mais próxima da axiomática matemática. Onde, o que se analisa são as estruturas algébricas.</p>	<p>Analisar: Determinar os componentes ou elementos fundamentais de alguma coisa. Decompor em seus componentes ou elementos constituintes. Determinar por discernimento mental a natureza, significado e relação das várias partes, elementos, aspectos ou qualidades daquilo que está sendo examinado. Ponderar ou estudar vários aspectos, fatores ou elementos a fim de chegar a uma conclusão, resultado ou solução. Examinar por análise. Examinar minuciosamente: Investigar o caráter, os costumes, os sentimentos. Criticar. Investigar um assunto</p>	<p>6.2 A Álgebra é a parte axiomatizada da Matemática. Nela analisam-se as estruturas algébricas.</p>	<p>A Álgebra como generalização/axiomatização.</p>

	<p>por meio de Álgebra ou de Cálculos.</p> <p>Estruturas Algébrica: compreendemos as estruturas algébricas como o conjunto em que estão definidas as operações que satisfazem determinadas propriedades.</p>		
<p>6.3 [...] ela tem importância em vários pontos. [...] um deles é justamente para o futuro professor, ele começa a trabalhar a axiomática (da Matemática) e, começa a entender através do raciocínio científico e matemático</p>	<p>Entender: Ter idéia clara de; compreender, perceber. Ser hábil, perito ou prático em. Crer, pensar. Interpretar. Ouvir, perceber. Proceder de acordo; combinar-se, concertar-se. Estar em boa inteligência ou em boa paz. Chegar a acordo. Ter prática ou teoria. Tomar conhecimento como autoridade competente. Dizer respeito a.</p>	<p>6.3 A Álgebra é importante em vários aspectos. Um deles é para a prática do futuro professor. Na Álgebra ele trabalha com a axiomática da Matemática e começa a compreender por meio do raciocínio científico e matemático.</p>	<p>A Álgebra é um meio para formar professores de Matemática.</p>
<p>6.4 Ele começa a entender as diferentes estruturas da Matemática, porque é muito da estrutura, do estudo da estrutura.</p>	<p>Entender: Ter idéia clara de; compreender, perceber. Ser hábil, perito ou prático em. Crer, pensar. Interpretar. Ouvir, perceber. Proceder de acordo; combinar-se, concertar-se. Estar em boa inteligência ou em boa paz. Chegar a acordo. Ter prática ou teoria. Tomar conhecimento como autoridade competente. Dizer respeito a.</p> <p>Estudar: Aplicar a inteligência ao estudo de. Analisar, examinar detidamente (assunto, obra literária, trabalho artístico etc.). Aprender de cor, fixar na memória: Aplicar o espírito, a inteligência, a memória para adquirir conhecimentos: Coursar aulas, ser estudante: Observar-se, analisar-se, procurar conhecer-se. Observar os atos de, sondar as intenções e o caráter de. Adestrar-se, exercitar-se em. Afetar, aparentar, simular.</p>	<p>6.4 O aluno começa a entender as diferentes estruturas da Matemática. Porque a Álgebra é o estudo da estrutura.</p>	<p>Importância do estudo das estruturas algébricas.</p>
<p>6.5 [...] no seu cotidiano, porque [...] ele vai ser professor de matemática.</p>		<p>6.5 O professor de Matemática, em seu cotidiano, conforme os alunos</p>	<p>Importância da Álgebra para o trabalho do professor de</p>

<p>Talvez, para os alunos que ele vai ter, ele nunca utilize Álgebra, especificamente na sua vida.</p>		<p>que terá, talvez nunca utilize Álgebra.</p>	<p>Matemática.</p>
<p>6.6 Mas a Álgebra vai ajudar ele a raciocinar, a estabelecer as conexões lógicas, isso sem dúvida.</p>	<p>Ajudar: Dar ajuda ou auxílio a, favorecer, reforçar, socorrer. Facilitar, promover. Aproveitar-se, socorrer-se, valer-se. Auxiliar-se. Deitar ajuda nos engenhos de açúcar.</p> <p>Raciocinar: Fazer raciocínios; fazer uso da razão. Apresentar ou deduzir razões; discorrer sobre alguma coisa; ponderar; pensar. Fazer cálculos.</p> <p>Estabelecer: Dar estabilidade a, tornar estável ou firme. Dar existência a; fundar, instituir. Assentar, determinar, prescrever, estipular, fixar. Constituir, organizar. Organizar-se. Dar modo de vida a, pôr um estabelecimento. Abrir estabelecimento comercial ou industrial, montar casa, organizar um modo de vida. Conceder, instituir. Impor. Iniciar, entabular. Formular, elaborar, comprovar, determinar.</p> <p>Conexões: Ligação de uma coisa com outra. Seção de tubo ou cano, de várias formas, para ligar as extremidades adjacentes de dois tubos ou canos. Ligação entre duas peças, mecanismos, dispositivos etc. Ligação de dois condutores de um circuito ou de um aparelho elétrico a um circuito. Dependência, relação, nexo. Analogia entre coisas diversas. Coerência.</p> <p>Dúvida: Ato ou efeito de duvidar. Incerteza acerca da realidade de um fato ou da verdade de uma asserção. Dificuldade para</p>	<p>6.6 A Álgebra auxilia o raciocínio, estabelece conexões lógicas.</p>	<p>Para que serve a Álgebra.</p>

	se decidir; hesitação. Dificuldade em acreditar; ceticismo, descrença. Objeção. Discussão, questão, alteração. Suspeita		
6.7 A álgebra é uma das fundamentais das matemáticas para analisar as estruturas	Fundamental: Que serve de fundamento ou de alicerce. Que serve de base. Importante. Essencial, necessário.	6.7 A Álgebra fornece a base para analisar as estruturas matemáticas.	Para que serve a Álgebra.
6.8 Mas a sua pergunta é muito ampla [...]. Por exemplo: para que serve e em que sentido? Para que serve na função de professor ou para que servem na sua vida pessoal? Ou para a profissão dele?	Ampla: Que ocupa vasto espaço. Largo. Grande. Abundante, copioso, rico. Que abrange grande número de pessoas ou de coisas. Desenvolvido, extenso.	6.8 A pergunta disparadora abrange outras perguntas. Por exemplo: para que serve e em que sentido? Para que serve na função de professor ou para que servem na sua vida pessoal? Ou para a profissão dele?	Como o professor abre a pergunta feita.
6.9 [...] para começar assim de maneira pragmática , ele vai ter que ensinar isso no colégio.	Pragmática: Conjunto de regras ou fórmulas que regulam as cerimônias oficiais ou religiosas. Formalidade da boa sociedade; etiqueta. Preceito ou determinação do poder público acerca de certos assuntos que necessitavam regulamentação. Ramo da semiótica que trata da relação entre os sinais ou expressões lingüísticas e aqueles que os usam.	6.9 O aluno do curso de Licenciatura em Matemática precisa conhecer Álgebra porque ele vai ensinar isso, quando for professor da Educação Básica.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
6.10 Ele vai se encontrar com alunos, que muitos deles vão ser futuros cientistas, talvez uns usem menos que os outros, muitos deles vão ser cientista, muitos mais ainda vão ser futuros engenheiros, [...]. Depois outro percentual, vão ser futuros professores de Ciência, em Matemática [...] que é o mais importante para a aplicação da Álgebra, Física, que também tem muita Álgebra.		6.10 A Álgebra é um conhecimento útil para os alunos da Educação Básica que futuramente serão cientistas, engenheiros e professores de Ciências (Matemática, Física, Química, etc).	Importância da Álgebra para os alunos da Educação Básica.

<p>6.11 [...] com a Física Moderna, a Química, que basicamente na Química Inorgânica, que analisa algumas estruturas algébricas simples: regra de três e outras coisas muito simples. Então no seu trabalho ele vai ter alunos os quais ele vai ter que ensinar Matemática.</p>		<p>6.11 A Álgebra é utilizada em várias Ciências. Dentre elas estão a Física e a Química. É por isso que o professor precisa ensinar Matemática.</p>	<p>Aplicabilidade da Álgebra.</p>
<p>6.12 Mas não é só ensinar Matemática porque está nos conteúdos, porque ele é obrigado a ensinar. Mas, porque para esses alunos vai ser muito importante a Matemática. Se eles vão ser cientistas ou vão seguir carreira científica ou arquitetura. Então nesse sentido é importante.</p>		<p>6.12 Não é só ensinar Matemática porque está nos conteúdos, porque ele é obrigado a ensinar. Mas, porque para esses alunos a Matemática é importante. Principalmente se eles vão ser cientistas ou vão seguir carreira científica ou arquitetura. Então nesse sentido é importante.</p>	<p>Importância da Álgebra para os alunos da Educação Básica.</p>
<p>6.13 [...] eu trabalho já há oito ou nove anos, pelo menos uma vez por semestre, eu dou uma disciplina para a Licenciatura (em Matemática).</p>		<p>6.13 Faz 8 ou 9 anos que esse depoente dá aula para a Licenciatura em Matemática. E Álgebra é uma disciplina que ele já trabalhou muitas vezes.</p>	<p>Experiência do professor em trabalhar a disciplina de Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.</p>
<p>6.14 [...] sobre as necessidades de futuros professores de Matemática, a Álgebra, [...] equações algébricas [...] é essencialmente a base da Álgebra.</p>	<p>Base: Aquilo que suporta o peso de um objeto ou lhe serve de fundamento. Parte inferior de um objeto. Fundamento principal. Pedestal de uma coluna ou de outro ornato. Lado sobre o qual pode assentar-se uma figura. Face sobre a qual assenta um sólido. Círculo que termina um cilindro. Número que exprime a relação entre as diferentes unidades sucessivas de um sistema de numeração. Número que serve de ponto de partida para a construção de uma série de números, de um sistema de</p>	<p>6.14 A Álgebra é fundamentada nas equações algébricas.</p>	<p>Em que a Álgebra se fundamenta.</p>

	<p>logaritmos, de numeração etc. Linha reta à qual se referem todas as outras que se traçam, num levantamento. Nota fundamental; tônica. A parte de um órgão mais próxima da sua origem ou do seu ponto de inserção, e que se opõe ao vértice. Ponto de ligação ou parte inferior de certas partes do corpo. Origem ou ponto de inserção das partes externas do corpo de um inseto. Distância tomada na Terra entre dois pontos muito afastados e com a qual se constroem os triângulos que determinam a distância dos astros. Principal ingrediente de uma mistura ou combinação química. Corpo que, combinando-se com um ácido, produz um sal. Ingrediente comumente inativo, de uma preparação, que serve de veículo para o princípio medicinal ativo. Plataforma permanente ou semipermanente, em geral de concreto, construída de maneira a suportar o dispositivo de liberação de foguetes.</p>		
<p>6.15 A Álgebra nasceu de equações. Então, é aí que eu acho que está um pouco a essência da Álgebra. E, nesse sentido, ela é fundamental para o professor de Matemática.</p>	<p>Essência: Natureza íntima das coisas; aquilo que faz que uma coisa seja o que é, ou que lhe dá a aparência dominante; aquilo que constitui a natureza de um objeto. Existência no que ela tem de mais constitucional. Significação especial. Idéia principal. Distintivo. Líquido muito volátil e sem viscosidade, ou substância aromática que se extrai de certos vegetais; óleo essencial; óleo volátil. Designação comum a cada espécie arbórea. O que é</p>	<p>6.15 A Álgebra nasceu de equações. Então, é aí que o depoente acha que está um pouco a essência da Álgebra. E, nesse sentido, ela é fundamental para o professor de Matemática.</p>	<p>Em que a Álgebra se fundamenta.</p>

	indispensável a um ato ou contrato para lhe dar existência legal. A natureza primeira das coisas que se opõe ao que nelas seja acidentada		
6.16 Mas não só a resolução de equações que, partem do cálculo escrito. Se não, a manipulação com as estruturas algébricas que correspondem, de maneira elementar , a manipulações de situações de polinômios ou estudo de polinômios é fundamental para o professor.		6.16 Não só a resolução de equações, mas também manipulações de situações de polinômios ou estudo de polinômios é fundamental para o professor de Matemática.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
6.17 [...] pelo menos de maneira <i>light</i> , mas é, ter uma primeira aproximação no estudo das estruturas algébricas, que são objetos abstratos.	Aproximação: Ato ou efeito de aproximar. Ato ou efeito de tornar(-se) mais próximo. Cálculo, valor não absolutamente exato, porém o mais próximo possível. Avaliação por pouco mais ou menos.	6.17 no curso de Licenciatura em Matemática o aluno precisa ter uma primeira aproximação do estudo das estruturas algébricas, que são objetos abstratos.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber. Importância do estudo das estruturas algébricas.
6.18 Porém, não muito . Porque, para o professor de Matemática, para ele é um esforço muito grande. Em geral, o professor de Matemática, ele não quer ser um cientista.	Não muito: um pouco. Esforço: Contração simultânea de um sistema de músculos que tem por fim vencer uma resistência. Emprego de força ou energia. Diligência. Zelo. Coragem, valentia. Valor, ânimo. Força que tende a alongar, comprimir, torcer, cortar ou deformar de outra qualquer maneira um objeto. Tensão ou força de resistência desenvolvida dentro de uma peça de material elástico, submetida a uma ou várias das forças exteriores acima referidas, ou a expansão termal não uniforme.	6.18 O professor de Matemática, em geral, não quer ser um cientista. Para ele, o estudo das estruturas algébricas solicita um esforço muito grande.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.
6.19 Mas um pouquinho ele precisa disso, porque ele vai se deparar na	Habilidade: Qualidade de hábil. Capacidade, inteligência. Aptidão,	6.19 O professor de Matemática precisa conhecer Álgebra porque	Importância da Álgebra para o trabalho do professor de

carreira dele com alunos que não são todos iguais e, que têm habilidades especiais alguns para as Ciências e outros para as Engenharias, mas muitos mais para a Ciência.	engenho. Destreza. Astúcia, manha.	em sua carreira ele vai ter alunos com habilidades especiais para as Ciências e as Engenharias.	Matemática.
6.20 E, quando ele se encontrar com um aluno desses, se ele não souber essas coisas , ele não vai encaminhar bem esse aluno.	Essas Coisas: Objetos de estudo da Álgebra.	6.20 O professor de Matemática precisa conhecer Álgebra para saber orientar seus alunos que apresentam capacidades especiais.	Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.
6.21 [...], eu estou em particular fazendo um trabalho com outros professores para alunos com habilidades especiais em colégios. E, encontramos alguns que tem uma capacidade impressionante de manipulação algébrica [...] entre 7 e 12 anos	Capacidade: Poder de receber, conter ou acomodar. Conteúdo cúbico; volume. Medida de conteúdo de líquido, gás ou sólido. Poder, aptidão ou possibilidade de fazer ou produzir qualquer coisa. Aptidão de um condutor, condensador ou qualquer dispositivo em armazenar temporariamente energia elétrica. A razão da carga de um condutor etc., para o seu potencial. Poder de receber impressões, assimilar idéias, analisar, raciocinar, julgar, arrostar problemas; aptidão, habilidade mental. Pessoa de grandes aptidões e saber. Aptidão legal para ser sujeito ativo ou passivo de direitos. Impressionante: que causa impressão nos sentidos (por beleza, forma, porte etc.; admirável, fascinante). Que impressiona moralmente, abala, comove; emocionante.	6.21 Ao efetuar uma pesquisa, com outros professores, em colégios, encontrou alunos com capacidade impressionante para efetuar manipulações algébricas.	Como os professores compreendem a capacidade de manipulação algébrica dos alunos.
6.22 [...] um professor que não tem o mínimo de manipulação abstrata pode se perder e, vai prejudicar o aluno, sem dúvida.	Perder: Ficar sem a posse de, sem a propriedade de, sem o domínio de. Sofrer afrouxamento, atenuação ou quebra de. Sofrer dano, detrimento, perda ou prejuízo em. Sofrer prejuízo nos seus haveres. Ter mau êxito em. Deixar de ter ou sentir por	6.22 Um professor que não tem o mínimo de manipulação abstrata pode não ter êxito no ensino da mesma para seus alunos.	A Álgebra é um meio para formar professores de Matemática.

	algum tempo. Desorientar-se, errar o caminho, transviar-se.		
6.23 Por isso, nós aqui na Universidade, temos bastante claro quais são as diferenças entre a Álgebra da Licenciatura e a do Bacharelado, por exemplo.	Diferenças: Qualidade do que é diferente; o que distingue uma coisa de outra. Falta de igualdade ou de semelhança. Alteração digna de atenção, de reparo; modificação, transformação. Característica do que é vário; diversidade, disparidade. Falta de harmonia; divergência.	6.23 A Universidade em que o professor trabalha distingue a Álgebra da Licenciatura em Matemática da do Bacharelado em Matemática.	A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.
6.24 O bacharel, digamos, vai ser um futuro cientista, ou professor de Universidade.		6.24 O bacharel será um cientista, um professor de Universidade.	A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.
6.25 E, o licenciado não, seu curso está pensado para um futuro professor de Matemática que vai trabalhar com alunos até o Ensino Médio e, onde o nível de abstração é muito menor .	Menor: Mais pequeno; que é inferior a outro em número, grandeza, extensão, intensidade, duração, importância, na avaliação de méritos e qualidades.	6.25 A Licenciatura em Matemática é pensada para o trabalho que o professor exerce, ou seja, sua atuação na Educação Básica, onde o nível de abstração é menor.	Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.
6.26 [...] a abstração começa lá pelos 8, 9, 10 anos.		6.26 A abstração inicia lá pelos 8, 9, 10 anos.	Como os professores compreendem a capacidade de manipulação algébrica dos alunos
6.27 [...] para o professor de Matemática, ou o futuro professor, a Álgebra deve ser abordada de maneira mais elementar.	Elementar: relativo a ou que pertence a elemento(s) que é composto ou funciona de modo primário, básico, simples, fácil, claro. Relativo às noções básicas de uma arte ou de um conhecimento.	6.27 Para o professor ou futuro professor de Matemática a Álgebra deve ser abordada de maneira mais simples e fácil.	Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.
6.28 [...] a licenciatura, ela se trabalha mais essencialmente com equações, de uma maneira mais	Essência: Natureza íntima das coisas; aquilo que faz que uma coisa seja o que é, ou que lhe dá a aparência dominante; aquilo	6.28 No curso de Licenciatura, a disciplina de Álgebra trabalha mais com equações, de uma maneira	Como é o curso de Licenciatura em Matemática.

<p>elementar, a fundo as estruturas algébricas, e abstrair a fundo e, depois se dá uma pincelada, assim de um pouquinho de abstração para que esse professor saia capacitado justo para encontrar alunos que tenham habilidades especiais na matemática, de uma forma geral.</p>	<p>que constitui a natureza de um objeto. Existência no que ela tem de mais constitucional. Significação especial. Idéia principal. Distintivo. Líquido muito volátil e sem viscosidade, ou substância aromática que se extrai de certos vegetais; óleo essencial; óleo volátil. Designação comum a cada espécie arbórea. O que é indispensável a um ato ou contrato para lhe dar existência legal. A natureza primeira das coisas que se opõe ao que nelas seja acidenta.</p> <p>Elementar: relativo a ou que pertence a elemento(s) que é composto ou funciona de modo primário, básico, simples, fácil, claro. Relativo às noções básicas de uma arte ou de um conhecimento.</p>	<p>mais elementar. Depois o aluno da Licenciatura vê um pouco as estruturas algébricas.</p>	
<p>6.29 [...] um bacharel é, no início ele vai começar com disciplinas basicamente elementares que são as mesmas (que o licenciado).</p>		<p>6.29 O bacharel e o licenciado em Matemática inicialmente tem as mesmas disciplinas.</p>	<p>A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.</p>
<p>6.30 Com nível de abstração progressivo, mas que vão muito fundo, que vão até o quarto ano.</p>	<p>Progressivo: Que progride. Que atravessa sucessivamente cada etapa de um processo em que há aumento, crescimento, agravamento etc.; que procede passo a passo, rumo a um desenvolvimento. R relativo ou pertencente a um tipo de taxação na qual a alíquota cresce conforme o aumento da renda tributável.</p>	<p>6.30 O bacharelado tem um nível de abstração progressivo, até o quarto ano do curso.</p>	<p>A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.</p>
<p>6.31 o licenciado não, ele mantém o mesmo nível de abstração.</p>	<p>Mesmo: De igual identidade; não outro. Que é exatamente igual a outro ou outros em forma, cor e/ou conteúdo; idêntico Que pouco difere em qualidades e</p>	<p>6.31 O licenciado mantém um mesmo nível de abstração desde o início do curso.</p>	<p>A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.</p>

	<p>características; semelhante. De igual origem.</p> <p>Nível: Instrumento que mostra se uma superfície está exatamente na horizontal ou não [Existem vários tipos, como o de pedreiro, o de bolha, o de luneta etc.]. Grau de elevação, relativamente a um plano horizontal, de uma linha ou de um plano paralelos ao plano; altura. D Derivação: sentido figurado. Lugar numa tabela que classifica (pessoas ou coisas) Cada uma das subdivisões do ensino escolar brasileiro.</p>		
6.32 Para ele é muito difícil porque vem de um colégio que é péssimo .	<p>Difícil: que não é fácil; que exige esforço para ser feito; trabalhoso, laborioso, árduo Que demanda esforço intelectual para ser compreendido ou entendido; intrincado, complicado, obscuro. Que oferece obstáculo, risco ou perigo; impraticável, inacessível. .</p> <p>Péssimo: mau.</p>	6.32 Abstrair para o licenciado é um esforço grande. Porque ele vem de um colégio ruim.	Dificuldade no trabalho de lecionar Álgebra.
6.33 Então, a diferença que eu vejo é sempre no nível da abstração, um nível menor de abstração do bacharel para o licenciado e, mais integrado com a educação.	<p>Nível: Instrumento que mostra se uma superfície está exatamente na horizontal ou não [Existem vários tipos, como o de pedreiro, o de bolha, o de luneta etc.]. Grau de elevação, relativamente a um plano horizontal, de uma linha ou de um plano paralelos ao plano; altura. D Derivação: sentido figurado. Lugar numa tabela que classifica (pessoas ou coisas) Cada uma das subdivisões do ensino escolar brasileiro.</p>	6.33 Para o Licenciado a Álgebra se apresenta em um nível de abstração menor que a do bacharel, porém interligada com a educação.	A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.
6.34 Então, a gente, supostamente quando ele aprende Álgebra, deveria fazer um vínculo disso, na minha opinião, com o que ele vai ver no seu	<p>Vínculo: aquilo que ata, liga ou aperta (duas ou mais coisas); nó, liame. O que estabelece um relacionamento lógico ou de dependência. O que liga duas ou mais</p>	6.34 A Álgebra que o aluno do curso de Licenciatura aprende deveria estar relacionada com o ensino da mesma na Educação	A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.

trabalho.	pessoas; relação; relacionamento. O que impõe uma restrição ou condição.	Básica.	
6.35 Nós aqui aprendemos melhor, mais difícil e mais profundo. Mas, para o aluno, como ele vai conseguir entender? E a gente trabalha um pouco isso.	<p>Melhor: Que, por sua qualidade, caráter, valor, importância, é superior ao que lhe é comparado. Que possui o máximo de qualidades necessárias para satisfazer certos critérios de apreciação. Mais bem; em condições físicas e/ou psicológicas mais saudáveis. de maneira mais perfeita, mais satisfatoriamente. Mais acertadamente, de forma mais adequada, agradável, confortável. Com mais exatidão, propriedade, acerto.</p> <p>Difícil: que não é fácil; que exige esforço para ser feito; trabalhoso, laborioso, árduo. Que demanda esforço intelectual para ser compreendido ou entendido; intrincado, complicado, obscuro. Que oferece obstáculo, risco ou perigo; impraticável, inacessível.</p> <p>Profundo: Cujo fundo está a uma distância grande da borda ou da superfície circundante; fundo. Que é extenso do início até a outra extremidade. Que tem grande espessura. Que se inclina muito em direção ao solo, muito marcado. Que penetra muito fundo. Forte, denso, carregado (diz-se de cor). Muito forte; pesado. Intenso e arraigado, duradouro. De tom grave. Que vem do fundo. Muito grande ou extenso; enorme. De grande alcance; muito. De grande conhecimento e perspicácia. Difícil de entender; inacessível, hermético. No fundo, de maneira profunda,</p>	6.35 Na Licenciatura o nível de abstração é mais profundo do que na Educação Básica. Na disciplina de Álgebra é trabalhado um pouco isso.	Como é o curso de Licenciatura em Matemática.

	profundamente.		
6.36 Depois eles têm o laboratório (disciplina) que é para isso, que é para a gente ver como explica isso que aprendeu para os alunos. Então essa é uma diferença básica, para o bacharel isso não existe.		6.36 O aluno da Licenciatura tem Prática de Laboratório e de Ensino para explicar o que aprendeu para alunos da Educação Básica. Para o Bacharel, isso não existe.	Como é o curso de Licenciatura em Matemática. A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.
6.37 Ele aprende matemática, lê livros e tenta entender, mas, é isso.		6.37 O bacharel em Matemática aprende Matemática, lê livros e tenta entendê-los.	A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.

Entrevista 7

A entrevista 7 é composta pela expressão da compreensão de um professor de Álgebra de um curso de Licenciatura em Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

Qual a relevância da Álgebra para a formação de professores de Matemática?

[A Álgebra é importante para a formação matemática do professor de Matemática], eu penso nesse sentido.

Eu sou formado em Licenciatura, minha área de graduação[...]. Uma coisa que eu sempre comento com meus alunos [é a importância do conhecimento matemático para o professor de Matemática]. [A gente não pode ficar só em cima disso (formação matemática), mas também não só a parte pedagógica]. Então nesse sentido eu acho bastante importante a formação matemática. Eu acho que nesse item, ela tem um contexto bastante indicativo dentro do currículo, pelo menos do nosso aqui.

A gente tem disciplinas de Cálculo, mas [a Álgebra tem um poder, um poder que eu diria assim [...], uma composição dessa parte matemática em si,] matemática em si, ela tem uma composição bastante importante. (1.47).

Bom, por outro lado, dentro desse contexto também, [é a questão de você trabalhar com bastante abstração, que eu é uma coisa que eu vejo, pelo menos aqui com os alunos, que eles têm muita dificuldade], em geral, de ter abstrações], ou seja, até muitas vezes o significado das letras, daquela Álgebra básica que a gente tem lá no colégio, [o que significa o “x” ou para qualquer “x”. Esse “x”, em geral, fica difícil de o aluno caracterizar de fato como um valor qualquer inteiro.]

[Na abstração eles têm muita dificuldade. Mesmo em nível de graduação]. Eu tenho uma turma de 5º ou 6º semestre e, eu vejo eles com muita dificuldade. Até porquê, [muitas vezes eu estou explicando alguma coisa eles pedem para dar exemplos:]”Ah! Exemplo, exemplo [...], exemplo numérico, exemplo numérico.” Fica difícil eles pensarem na parte abstrata. É claro que exemplos fazem parte do processo, mas a abstração [...], [na abstração eles tem bastante dificuldade.]

[Eu acho que nesse item, o professor de Matemática ele sempre tem que pensar de uma forma [...], pensar o conteúdo matemático de uma maneira geral e bastante abrangente. Essa generalização, em geral [...], tem que abstrair para um “x” qualquer, abstrair e assim por diante. Eu acho que nesse item a Álgebra tem um papel bastante importante,] eu pelo menos acho. Isso pensado no contexto do professor. Imagine o professor lá que trabalha com as primeiras séries do Ensino Médio, que trabalha com funções, conjunto de relações, que também trabalha com conjuntos numéricos. Em conjuntos numéricos a gente tem: quais são as características, as propriedades, as operações que a gente trabalha o Ensino Médio.

Muitas vezes, lá na 6ª série tem a dificuldade de pensar multiplicação: o que pode, o que não pode, como é que faz, como é que não faz. Essas características,[o professor de Matemática deve ter um domínio bastante [...], eu pelo menos penso assim, ele deve ter um domínio de Matemática bastante abrangente.]

[Eu trabalho com 6ª série, eu trabalho na rede municipal], e eu vejo isso bastante. [Muitas situações que eu fico respondendo as dúvidas dos alunos, claro que localmente. Mas o meu raciocínio ele é abrangente. Genérico, generalizado e abstrato, eu diria.] Eu acho que nesse item [é bastante importante para a formação do professor que ele também tenha uma sólida formação matemática, abstração, coisas desse tipo.] Eu acho isso importante. [Embora eu tenha feito Licenciatura e, especificamente eu tenha pensado mais [...], bastante na parte pedagógica, sempre se trabalhou bastante essa parte, eu acho ainda assim, eu sempre dei muita importância a formação matemática. Na verdade, salientaria esse item como mais importante para lecionar.]

Pesquisadora: Quais são os conteúdos de Álgebra relevantes para a formação do professor de Matemática? Porque esses conteúdos são importantes?

[Aqui na faculdade a gente tem assim: Álgebra I,II,III e IV. E acaba abrangendo uma parte de Lógica, tanto da Teoria de Números que seria na Álgebra I. Depois a Álgebra II que seria a Álgebra de fato, a que a gente conhece, as estruturas algébricas. E a III e a IV que vem depois, acaba evoluindo mais a parte da Álgebra Linear]. Eu trabalho com Álgebra I e Álgebra II que é mais a parte de estruturas algébricas. [Dos conteúdos, eu acho bastante relevante a parte dessas estruturas algébricas, pelo menos para identificar características das operações que

nem eu estava comentando, mas ainda mais [...], mais de todos seria a parte das aplicações. [As aplicações que num contexto mais amplo um exemplo seriam as funções lá do ensino e que a gente trabalha, que é a caracterização de homomorfismos, isomorfismos, que na verdade nada mais são, do que você caracterizar uma função: se ela é injetora, bijetora ou não e assim por diante]. Aplicações desse tipo, que são exemplos que a gente pode ter e são exemplos lá do Ensino Médio, inclusive a função linear ou a função de segundo grau que seja eventualmente. Acho que nesse item tem uma certa composição importante para o professor e para a formação do professor, para o curso de Licenciatura eventualmente.

[Em segundo plano seria a parte de estruturas algébricas. Até para reconhecer, por exemplo, os conjuntos numéricos com características diferenciadas, desde os naturais até os complexos que são trabalhados ao longo da Educação Básica.] Para entender bem as característica e as operações, eu acho que é bem importante a parte de estruturas algébricas.

Comentários finais:

Uma coisa que eu noto também, principalmente nos cursos de Licenciatura, eu notava isso quando estudava e agora atualmente me vendo como professor. Então a gente vê a mesma situação ou duas situações parecidas de maneira diferente e, lá já acontecia e hoje ainda acontece. Não sei se isso é geral, mas pelo menos nas turmas que eu estive como aluno e como professor isso acontecia. [Tem uma grande rejeição à disciplina, uma rejeição que eu diria assim, até uma [...], as pessoas [...], muitas vezes os alunos não estão dispostos a estudar aquilo, tem uma certa indisposição diga-se de fazer aquilo. Isso acaba criando uma barreira, que na verdade, não precisaria estar ali. Eu acho que se essa barreira, essa pré-indisposição, esse pré-conceito, se essa barreira fosse deixada de lado e ver o que é que a gente tem para aprender aqui, uma disposição para o aprendizado, ou seja, estou disposto a aprender, eu quero aprender. Tem um bloqueio bastante grande, uma recusa até. Eu acho que isso dificulta bastante até o desenvolvimento da disciplina.]

Por outro lado também, os alunos da graduação, da Licenciatura, muitas vezes, não reconhecem ou não enxergam a importância da disciplina na sua atuação profissional. Não sei se eles deveriam enxergar isso já naquele ponto, mas acho importante reconhecer o quão

importante uma boa formação do professor de Matemática ou de qualquer área. Essa parte específica da disciplina eu acho que tem que ter um bom embasamento. Eu vejo isso na verdade mais com um gosto. Eu adoro a Matemática e sempre gostei. Embora eu não tenha feito curso de Matemática Pura e não faria também. Prefiro dar aula, prefiro trabalhar com alunos em si. [Mas eu acho que a Matemática tem uma cativa, ela tem coisas interessantes, uma beleza intrínseca e que o professor deve ver uma beleza nisso, pelo menos eu acho]. [Se eu não visse essa beleza na Matemática em si, essa beleza na Matemática, um gosto pela Matemática eu não seria professor.] Com certeza trabalharia em outra coisa, trabalharia em uma coisa diferente. Se eu não ver o belo na Matemática ou em ensinar Matemática ser professor seria bastante difícil, faltaria muita coisa.

[Gostar disso, é isso que está faltando muito para os nossos alunos.] [As vezes eles estão aí mais para ter uma profissão que eles querem ter, um ganha pão, e não pensaram que essa profissão tem todo um contexto,] com o que essa profissão tem é, com o que ela trabalha. Eu acho que é isso.

Entrevista 07

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Unidades de Significado
<p>7.1 A Álgebra é importante para a formação Matemática do professor de Matemática.</p>	<p>Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.</p> <p>Formação: ato ou efeito de formar ou formar-se. Modo por que uma coisa se forma. Disposição ordenada. A formatura das tropas. Coabitação botânica, individualizada pela forma biológica que nela domina. Maneira por que se formou uma palavra. Modo como se constitui um caráter ou uma mentalidade. Disposição das aeronaves de uma esquadrilha em vôo.</p>	<p>7.1 A Álgebra é importante/necessária para a formação do professor de Matemática.</p>	<p>A Álgebra é um meio para formar professores de Matemática.</p>
<p>7.2 [...] é a importância do conhecimento matemático para o professor de Matemática.</p>	<p>Importância: Qualidade de importante. Autoridade, consideração, crédito, influência. Grande valor relativo das coisas. Quantia, soma, total. .</p> <p>Conhecimento: Ato ou efeito de conhecer. Faculdade de conhecer. Idéia, noção; informação, notícia. Consciência da própria existência. Ligação entre pessoas que têm entre si algumas relações, menos estreitas que as de amizade. Pessoa com quem se</p>	<p>7.2 O conhecimento matemático é importante para o professor de Matemática.</p>	<p>A importância do conhecimento matemático na formação de professores de Matemática.</p>

	tem relações.		
7.3 A gente não pode ficar só em cima disso (formação matemática), mas também não só a parte pedagógica.		7.3 Na Licenciatura em Matemática é importante ter formação matemática e pedagógica.	A formação matemática e pedagógica do professor de Matemática.
7.4 [...] a Álgebra tem um poder [...], uma composição dessa parte matemática em si.	Poder: Faculdade, possibilidade. Faculdade de impor obediência; autoridade, mando. Império, soberania. Posse, jurisdição, domínio, atribuição. Governo de um Estado. Forças militares. Força ou influência. Força física ou moral. Eficácia, efeito, virtude. Meios. Recursos. Capacidade de agir ou de produzir um efeito. Composição: ato ou efeito de constituir um todo. Modo pelo qual os elementos constituintes do todo se dispõem e integram; organização.	7.4 A Álgebra tem um poder e compõe essa parte da Matemática.	A presença da Álgebra na Matemática.
7.5 é a questão de você trabalhar com bastante abstração .	Trabalhar: ocupar-se em algum ofício, profissão ou atividade. Empenhar-se, esforçar-se para executar ou alcançar alguma coisa; empregar diligência e trabalho. Dar trabalho a; fatigar com trabalho. Realizar suas atividades; estar em funcionamento; mover-se, funcionar. Pôr em obra; lavrar, manipular. Preparar (o solo) para cultivo agrícola; arrotear. Submeter a treinos, exercícios (uma pessoa, uma equipe, um animal etc.) para melhorar ou aperfeiçoar seu desempenho. Desenvolver ação sobre; atuar. Executar ou preparar com esmero. Colaborar, contribuir para. Causar aflição a; atormentar. Empenar (falando-se da madeira). Exercer	7.5 Álgebra é o trabalho com abstrações.	O que a Álgebra é.

	a profissão de; desenvolver uma atividade como...		
7.6 [...] pelo menos aqui com os alunos, que eles têm muita dificuldade , em geral, de ter abstrações .	<p>Dificuldade: Qualidade do que é difícil. Aquilo que é difícil ou torna difícil uma coisa. Embaraço, estorvo, impedimento. Obstáculo. Situação crítica.</p> <p>Abstração: ato ou efeito de abstrair(-se); abstrairmento, Rubrica: filosofia. Operação intelectual, compreendida por Aristóteles (383 a.C.-322 a.C.) e Tomás de Aquino (1227-1274) como a origem de todo o processo cognitivo, na qual o que é escolhido como objeto de reflexão é isolado de uma série de fatores que comumente lhe estão relacionados na realidade concreta (como ocorre, p.ex., na consideração matemática que despoja os objetos de suas qualidades sensíveis [peso, cor etc.], no intuito de considerá-los apenas em seu aspecto mensurável e quantitativo). Derivação: por extensão de sentido. Rubrica: filosofia. O resultado dessa operação (termo, idéia, concepção etc.); abstrato. Derivação: por extensão de sentido. Rubrica: psicologia. Processo mental que consiste em escolher ou isolar um aspecto determinado de um estado de coisas relativamente complexo, a fim de simplificar a sua avaliação, classificação ou para permitir a comunicação do mesmo [A <i>abstração</i> distingue-se da <i>análise</i>, porque nesta a totalidade é (mentalmente) cindida em todas as suas partes, enquanto a abstração lida com o isolamento de apenas</p>	7.6 os alunos do curso de Licenciatura têm dificuldade em abstrair.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.

	uma das partes.]		
7.7 [...] o que significa o “x” ou para qualquer “x”. Esse “x”, em geral, fica difícil de o aluno caracterizar de fato como um valor qualquer inteiro.	Difícil: que não é fácil; que exige esforço para ser feito; trabalhoso, laborioso, árduo. Que demanda esforço intelectual para ser compreendido ou entendido; intrincado, complicado, obscuro. Que oferece obstáculo, risco ou perigo; impraticável, inacessível.	7.7 É difícil para o aluno abstrair que qualquer x, por exemplo, significa qualquer valor inteiro.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.
7.8 Na abstração eles têm muita dificuldade . Mesmo em nível de graduação. [...] muitas vezes eu estou explicando alguma coisa eles pedem para dar exemplos .	Dificuldade: Qualidade do que é difícil. Aquilo que é difícil ou torna difícil uma coisa. Embaraço, estorvo, impedimento. Obstáculo. Situação crítica. Exemplo: Do que pode ou deve ser imitado; modelo. Castigo ou malogro que pode servir de lição. Coisa semelhante ou análoga àquilo de que se está tratando ou falando. Frase ou passagem de um autor, citada para estabelecer uma opinião, confirmar uma regra ou demonstrar uma verdade. Fato ou acontecimento de que se deve tirar uma lição de vida, um proveito.	7.8 Os alunos do curso de Licenciatura pedem exemplos porque tem dificuldade em abstrair.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.
7.9 Na abstração eles têm bastante dificuldade .	Dificuldade: Qualidade do que é difícil. Aquilo que é difícil ou torna difícil uma coisa. Embaraço, estorvo, impedimento. Obstáculo. Situação crítica.	7.9 Mesmo na graduação, os alunos do curso de Licenciatura em Matemática têm dificuldade com abstrações.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.
7.10 [...] o professor de Matemática, ele sempre tem que pensar [...], o conteúdo matemático de uma maneira geral e bastante abrangente . Essa generalização , em geral [...], tem que abstrair para um “x” qualquer, abstrair e assim por diante. Eu acho que nesse item a Álgebra tem um papel bastante		7.10 O professor de Matemática deve pensar o conteúdo matemático de forma geral e abrangente. A Álgebra desempenha um papel importante em relação a isso.	Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.

importante.			
7.11 [...] o professor de Matemática deve ter um domínio [...], de Matemática bastante abrangente.	Dominar: Exercer domínio sobre; ter autoridade ou poder em ou sobre. Ter autoridade, ascendência ou influência total sobre; prevalecer. Conter, refrear, reprimir, subjugar, vencer. Conter-se, vencer as próprias inclinações ou paixões. Estar sobranceiro. Ocupar inteiramente.	7.11 O professor de Matemática deve conhecer Matemática de uma maneira abrangente.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
7.12 Eu trabalho com 6ª série, eu trabalho na rede municipal.		7.12 O depoente trabalha também com a rede municipal de ensino.	O professor trabalha com o Ensino Fundamental também.
7.13 Muitas situações que eu fico respondendo as dúvidas dos alunos, claro que localmente . Mas o meu raciocínio ele é abrangente . Genérico, generalizado e abstrato , eu diria.	Abstrato: Que resulta de abstração. Que significa uma qualidade com exclusão do sujeito. Demasiado obscuro, sutil, vago. Diz-se dos seres ou dos fatos imaginários, admitidos por suposição. Diz-se das ciências que empregam as mais elevadas abstrações. Distraído, alheado. Diz-se do número considerado independentemente da natureza da unidade. Idéia de uma qualidade ou propriedade que mentalmente se separa do ente ou substância a que ela é inerente. Aquilo que se considera existente apenas no domínio das idéias, sem base material.	7.13 Ao trabalhar com alunos da 6ª série, o depoente responde dúvidas pontuais dos alunos, mas seu raciocínio precisa ser abrangente, generalizado e abstrato.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber
7.14 [...] é bastante importante para a formação do professor que ele também tenha uma sólida formação matemática, [...] Embora eu tenha feito Licenciatura [...], eu sempre dei muita importância à formação matemática. Na verdade, salientaria esse item como mais importante para lecionar.	Importância: Qualidade de importante. Autoridade, consideração, crédito, influência. Grande valor relativo das coisas. Quantia, soma, total. Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil,	7.14 É importante para o professor de Matemática ter uma formação sólida em Matemática. O professor considera o conhecimento como item mais importante para lecionar Matemática.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.

	necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.		
7.15 Aqui na faculdade a gente tem assim: Álgebra I,II,III e IV . E acaba abrangendo uma parte de Lógica, tanto da Teoria de Números que seria na Álgebra I . Depois a Álgebra II que seria a Álgebra de fato , a que a gente conhece, as estruturas algébricas . E a III e a IV que vem depois, acaba envolvendo mais a parte da Álgebra Linear .		7.15 No curso de Licenciatura em Matemática há as disciplinas de Álgebra I,II,III e IV abrangendo Lógica, Teoria dos Números, estruturas algébricas e Álgebra Linear.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
7.16 Dos conteúdos, eu acho bastante relevante a parte dessas estruturas algébricas , [...] mas ainda mais [...], mais de todos seria a parte das aplicações .	Aplicação: Ação ou efeito de aplicar. Emprego, utilização, uso. Atenção ou assiduidade no trabalho. Ação de ministrar medicamentos. Enfeite sobreposto a um vestido. Nome de certa peça de serralharia.	7.16 É importante para o professor de Matemática conhecer as estruturas algébricas, mais importante ainda é saber a aplicação das mesmas.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
7.17 As aplicações que num contexto mais amplo um exemplo seriam as funções lá do ensino e que a gente trabalha, que é a caracterização de homorfismos, isomorfismos , que na verdade nada mais são, do que você caracterizar uma função: se ela é injetora, bijetora ou não e assim por diante .	Aplicação: Ação ou efeito de aplicar. Emprego, utilização, uso. Atenção ou assiduidade no trabalho. Ação de ministrar medicamentos. Enfeite sobreposto a um vestido. Nome de certa peça de serralharia. Na fala do professor, podemos compreender aplicações como sinônimo de funções.	7.17 Funções são exemplos de aplicação das estruturas algébricas. Os homomorfismos caracterizam uma função como injetora, bijetora e assim por diante.	Aplicabilidade da Álgebra. Importância do estudo das estruturas algébricas.
7.18 Em segundo plano seria a parte de estruturas algébricas . Até para reconhecer, por exemplo, os conjuntos numéricos com características diferenciadas, desde os naturais até os complexos que		7.18 Conhecer as estruturas algébricas e suas aplicações é importante para o professor de Matemática. É importante para o professor de Matemática conhecer dos números	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber. Importância do estudo das estruturas algébricas.

são trabalhados ao longo da Educação Básica.		naturais até os complexos, pois são trabalhados na Educação Básica.	
<p>7.19 Tem uma grande rejeição à disciplina [...] os alunos não estão dispostos a estudar aquilo, tem uma certa indisposição diga-se de fazer aquilo. Isso acaba criando uma barreira, que na verdade, não precisaria estar ali. Eu acho que se essa barreira, essa pré-indisposição, esse pré-conceito, [...] Tem um bloqueio bastante grande, uma recusa até. Eu acho que isso dificulta bastante até o desenvolvimento da disciplina.</p>	<p>Dificuldade: Qualidade do que é difícil. Aquilo que é difícil ou torna difícil uma coisa. Embaraço, estorvo, impedimento. Obstáculo. Situação crítica.</p> <p>Rejeição: Ato ou efeito de rejeitar; recusa, repulsa. Indisposição: Falta de disposição ou de inclinação para. Ligeira alteração de saúde; mal-estar. Derivação: sentido figurado. Falta de entendimento, de harmonia entre; briga, desinteligência, discussão. Má vontade; malquerença, aversão.</p> <p>Barreira: Espécie de trincheira ou parapeito feita com paus bem próximos entre si e em alinhamento; estacada. Lugar cercado por estacas onde se realizavam antigamente torneios e justas. Nos acessos de cidade ou de povoação, posto fiscal que controla o trânsito ou cobra taxas de entrada de gêneros, mercadorias etc. Em vias públicas, entrada de prédios públicos ou propriedades privadas etc., qualquer obstáculo (cavaletes, cancela, policiais, viaturas etc.) que visa impedir a passagem de pessoas não autorizadas. Derivação: por extensão de sentido. Tal tipo de impedimento, executado por outros motivos. Qualquer coisa que impeça a passagem de algo Porção de terra que cai à margem de estrada ou caminho, e que pode impedir o trânsito. Escarpa sem vegetação à beira de um rio,</p>	<p>7.19 Os alunos do curso de Licenciatura em Matemática apresentam uma rejeição e uma indisposição em relação às disciplinas de Álgebra. Eles têm um bloqueio, um preconceito, uma recusa para com a disciplina de Álgebra. Essa é uma dificuldade no desenvolvimento da disciplina.</p>	<p>Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.</p>

	buraco na terra; toca. Grande obstáculo; dificuldade, empecilho.		
7.20 Os alunos [...] da Licenciatura, muitas vezes, não reconhecem ou não enxergam a importância da disciplina na sua atuação profissional.	Importância: Qualidade de importante. Autoridade, consideração, crédito, influência. Grande valor relativo das coisas. Quantia, soma, total.	7.20 Na opinião dos professores, os alunos do curso de Licenciatura em Matemática não consideram a Álgebra importante para a sua atuação profissional.	Aplicabilidade da Álgebra. Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.
7.21 Mas eu acho que a Matemática tem uma cativa, ela tem coisas interessantes, uma beleza intrínseca e que o professor deve ver uma beleza nisso, pelo menos eu acho.	Intrínseca: que faz parte de ou que constitui a essência, a natureza de algo; que é próprio de algo; inerente. Que é real; que tem importância, significação por si próprio, independentemente da relação com outras coisas.	7.21 o professor precisa ver a beleza intrínseca à Matemática.	O gosto do professor do curso de Licenciatura pela disciplina e pela Matemática.
7.22 Se eu não visse essa beleza na Matemática em si, [...] eu não seria professor.	Ver: Conhecer (os objetos externos) por meio do sentido da visão. Alcançar com a vista; avistar, enxergar. Avistar-se, contemplar-se, mirar-se: "Ver-se ao espelho. Ser espectador ou testemunha de; presenciar. Achar, encontrar. Notar, observar. Distinguir, divisar. Percorrer. Achar-se, encontrar-se em alguma condição, estado, lugar ou situação. Sentir-se. Atender a, reparar, tomar cuidado em. Conhecer. Estudar. Ler. Visitar. Prestar serviços médicos. Estar em contato, em convivência ou em relações com; frequentar, receber. Reconhecer. Compreender. Julgar. Examinar, indagar, investigar. Inferir, deduzir, concluir. Fantasiar, imaginar. Recordar. Experimentar. Calcular.	7.22 o professor diz que optou por essa profissão por contemplar a beleza da Matemática.	O gosto do professor do curso de Licenciatura pela disciplina e pela Matemática.
7.23 Gostar disso, é isso que está faltando muito para os nossos alunos.	Gostar: Achar bom gosto ou sabor em. Provar, tomar o gosto. Saborear, tomar o gosto. Achar bom ou belo. Ter amizade,	7.23 Os alunos do curso de Licenciatura precisam gostar de ser professor de Matemática.	Gosto dos alunos da Licenciatura pela Matemática.

	amor ou simpatia a. Ter inclinação ou tendência para alguma coisa. Experimentar, gozar. Aprovar. Acomodar-se, dar-se bem com alguma coisa		
7.24 Às vezes eles estão aí mais para ter uma profissão que eles querem ter, um ganha pão , e não pensaram que essa profissão tem todo um contexto [...]	Gostar: Achar bom gosto ou sabor em. Provar, tomar o gosto. Saborear, tomar o gosto. Achar bom ou belo. Ter amizade, amor ou simpatia a. Ter inclinação ou tendência para alguma coisa. Experimentar, gozar. Aprovar. Acomodar-se, dar-se bem com alguma coisa.	7.24 E muitas vezes os alunos optam por essa profissão pelas oportunidades de trabalho e não pensando na profissão inserida em um contexto mais amplo. .	Por que os alunos optam pelo curso de Licenciatura?

Entrevista 8

A entrevista 8 é composta pela expressão da compreensão de uma professora de Álgebra de um curso de Licenciatura em Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para a formação de professores de Matemática?

Professora: Bom, em primeiro lugar, tenho que te explicar que aqui na instituição, na nossa Universidade, por exemplo, inós temos uma disciplina que chama Álgebra, mas, em duas turmas: Álgebra I e Álgebra II. Aqui tem, por exemplo, assim: Álgebra I: Lógica e uma Aritmética. Álgebra I: uma disciplina que tem a parte da Lógica e uma parte da Aritmética. Álgebra II: que seria [...], entra a parte das estruturas algébricas, tem uma parte das relações, funções e as estruturas algébricas. Tem uma parte das relações, funções e das estruturas algébricas. Então, principalmente a teoria dos grupos, anéis e corpos.

Bom, falando especificamente da Álgebra I, nós temos por objetivo, que a Álgebra I, ela introduz uma nova linguagem para aquele futuro professor: a linguagem da Matemática. Uma maneira de escrever, de se expressar com clareza. (1.28).

Ele vai ser professor, ele vai ter que expor as idéias dele para os alunos. [E a gente acredita que essa primeira disciplina, primeiro contato, é uma disciplina justamente para ele aprender a expor suas idéias], [o que é uma demonstração, como ele faz uma demonstração]. [Para aprender a escrever matematicamente e,(aprender) que ele tenha uma noção que ele tem que se expressar de forma clara e objetiva para poder passar isso para o aluno depois.]

[Isso, por exemplo, seria mais uma idéia da Lógica]. [A parte da Aritmética eles todos compreendem que está vinculado diretamente com aquilo que eles vão ensinar.] [Na Aritmética eles vão trabalhar isso, eles precisam saber dos conceitos.]

[Eu acredito que se tu não tens claro o conceito, não adianta tu ter uma aula com material concreto, com [...], enfim, digamos assim, uma aula linda e maravilhosa, e não ter o conceito.] Se tu não tens a real noção do conceito [.]

[Apesar de que os alunos muitas vezes acham que podem resolver um exercício sem saber a teoria.] “Vamos fazer o exercício primeiro. Ah! Deixa eu fazer o exercício para ver como é que é” (professora fala imitando a fala dos alunos). [Bom, mas tu tens que saber os conceitos, tu tens que saber as definições, e, para um professor, isso é super importante.]

[Ele tem que ter a clareza das definições, ele tem que ter a clareza dos conceitos, para, daí então, poder fazer sua aula com a metodologia que ele achar melhor.]

Bom, [aí na Álgebra II, por exemplo, que é a Álgebra que entra a questão das estruturas algébricas,] mais ainda. Eu considero assim fundamental, que o aluno saiba - de novo, [que ele saiba o conceito], [que ele tenha real noção do que é um elemento ser simetrizável, o que é ser o simétrico.] No caso, [se tu falar em anel e corpo, o que tu ter o inverso, o que é o elemento neutro, que eles confundem as vezes o elemento neutro.] O elemento neutro então é o zero, não pode ser par nem ímpar, porque ele é neutro, por exemplo. Eles vêm com uma série de confusões, digamos assim. Isso na Álgebra I a gente discute: o número um é primo ou não é primo, tudo isso então tem que ensinar.

[Minha idéia é que, assim, a disciplina de Álgebra é fundamental e, aliás, se discute nosso curso que ele deveria ter mais (disciplinas de Álgebra), justamente para quê? Para preparar melhor esse professor, principalmente na questão, assim, de saber se expressar com clareza. Olhar as demonstrações, olhar os conceitos, a parte bem teórica e abstrata da Álgebra, para que conheça e consiga se expressar de forma mais clara, para que ele consiga aprender, digamos assim, a escrever matematicamente, usar os conceitos, para não cair naquela velha coisa, por exemplo do: passa para o outro lado, na hora de resolver uma equação.]

[A gente tem uma briga enorme com eles. Porque eles vêm do Ensino Médio dizendo: foi assim que eu aprendi.] Tá, mas não é assim que se faz. Então eu brigo com eles assim ó: tu tens que saber o conceito, o que tu estás usando, se estás usando simétrico ou se tu estás usando o inverso, no caso da multiplicação.

Tu tens que saber que tu faz isso e tu tens que ensinar teu aluno de forma correta. E, se ele quiser usar isso depois, se o aluno quiser usar isso com um: ah! descobrir que é só passar para outro lado, aí tudo bem. Mas, tu não vais ensinar isso para ele.

[Então, não sei, eu não posso falar muito porque é a minha área. Então, se eu não achar que isso é fundamental, não sei. Acho eu não teria mais nem porque trabalhar e no nosso curso a gente tem isso.]

Aqui são três (disciplinas de Álgebra). Mas aí, na verdade, é como eu falei, [tem Álgebra I e Álgebra II, que são Lógica, Aritmética e, um pouco de teoria dos Conjuntos também na primeira parte, as estruturas algébricas na segunda.] [E a terceira, Álgebra Linear, que daí, é, digamos assim, seria uma continuação das estruturas ali, que é o espaço vetorial.] E aí bom, a Álgebra Linear já é uma disciplina mais de meio de curso. Daí a gente continua aí [...]. Na verdade, ela serve quase como um reforço para essa coisa do demonstrar, do escrever matematicamente, mais lá para o meio, já também, preparando para (a disciplina) uma Análise, que é uma disciplina mais de final de curso]. E, [nós temos batalhado agora, no último ano principalmente, para colocar mais uma Álgebra. Por que? Porque o aluno não sabe]

Pesquisadora: O que seria essa outra Álgebra?

Professora: Na verdade, essa outra Álgebra [...]. Na verdade, a primeira Álgebra, que é a teoria dos conjuntos, Lógica e Aritmética. Ela é muito apertada. O que é que se imagina? Que tu vais trabalhar em um semestre só Lógica e teoria dos conjuntos. Tem muita coisa para falar, porque daí tem todas as questões que eu já disse: representar, o aluno chega aqui e não sabe a diferença do está contido e do pertence. Então, é uma questão de representação. [Ele tem que aprender o conceito para representar matematicamente]. Aí que nós pensamos em fazer uma outra que pegaria toda a parte de aritmética, usando mais fortemente as demonstrações. Que isso a gente não consegue fazer. E aí, a minha idéia é pegar a parte de Aritmética e terminando as disciplinas com relações e funções.

Para uma Álgebra II, onde eu pudesse dar ênfase, iniciar já em teoria de grupos, uma terceira digamos assim, que seria a teoria de grupos. E poderia trabalhar tranqüilamente meio semestre de teoria dos grupos e, o outro final, em anéis e corpos. Porque daí também, nem tudo é perfeito, não poderia ter uma disciplina só para teoria dos grupos e uma só para anéis e corpos, que seria também bom.

O nosso ideal seria pelo menos metade de teoria dos grupos, que aí só vai estender esses conceitos para anéis e corpos, no final do semestre, na mesma disciplina. Nossas disciplinas são semestrais. Na verdade, [a gente tem até 18 encontros de 3 horas. E, aí, a gente vê que

está bem apertado]. [E, a parte de Aritmética, tem muita coisa, que se pode discutir com o aluno que a gente acaba não vendo, porque ela ficou na disciplina que eu tenho no máximo 6 encontros. E, tem muito mais coisa para falar, porque isso sim eles relacionam muito com a sala de aula. Ah! Porque isso é uma matéria de 5ª série. Ah! É uma matéria de 6ª série. Então nós gostaríamos de ter uma disciplina inteira disso.]

[Não sei, quando tu falas em Álgebra. Sobre que aspectos da Álgebra? Porque eu já li algumas coisas a respeito e, os próprios autores não se organizam. Não entram num consenso de dizer o que é estudar Álgebra. Tem essa parte da lógica.]

Em geral é isso. [Não tem um consenso. Pelo que eu tenho lido, eu vejo na maioria dos cursos, existe uma diferença nas disciplinas chamadas Aritmética e as disciplinas chamadas de Álgebra], que, em geral são as disciplinas que tu tens as estruturas algébricas, relações e funções. [Acho que aqui, a Álgebra é isso: Lógica, Aritmética, teoria dos conjuntos, estruturas algébricas e espaços vetoriais.]

Pesquisadora: Quais são os conteúdos de Álgebra relevantes para a formação do professor de Matemática? Porque esses conteúdos são importantes?

Professora: Eu acho assim, que cada um tem a sua importância. Por exemplo, a parte da Lógica e a parte de teoria dos conjuntos, que é o inicial, que é a Linguagem Matemática, tu vais ser professor de Matemática, tu vais ter que saber falar Matemática, e, até em usar os termos corretos. Como eu falei, do pertence e do está contido. Se tu estas falando de um elemento, ele está contido (pertence), não é?

Nesse tipo de coisa, então tu comesas no primeiro semestre, [na primeira disciplina com as questões da Linguagem Matemática e, aí sim, depois tem técnica de demonstração], para que eles enxerguem assim ó: bom não é só, se vale para um, para dois e para três vale para todos. [Tem que demonstrar. Por que se demonstra. Para que eles tenham essas idéias e também uma noção do que eles vão enfrentar durante o curso.]

Essa primeira parte, [o meu discurso é sempre: olha, nessa disciplina vocês vão ter uma idéia do que vocês vão enfrentar no curso de vocês.] Que vocês vão usar várias disciplinas teóricas do curso e como é que vocês vão continuar...

A parte de Aritmética para ele é o mais [...], como é que vou dizer [...]. Os alunos consideram mais [...], é [...]. Ah! Eu vou dar aula de máximo divisor comum, vou dar aula de número primo. E, já, estruturas algébricas, daí, eu acho que são importantes por conta deles

entenderem o tanto de coisa que eles aprenderam errado e, tentar depois, aí, eu sempre digo assim ó: estão vendo aqui essa disciplina de Álgebra, eu vou, eu tenho por objetivo em nenhum momento mostrar para vocês como vocês vão ensinar. (13.28)

[A disciplina de Álgebra é uma disciplina teórica. É Álgebra que vocês estão aprendendo, é a estrutura de grupo que vocês estão aprendendo. Mas lá, nas disciplinas de laboratório vocês vão aprender, vocês vão ter metodologias para ensinar esse tipo de coisa.] E aí, vocês vão ter que saber o conceito. Vocês vão ter que saber porque não passa para o outro lado. Porque o professor do laboratório vai xingar se vocês disserem: passa para o outro lado trocando de sinal. Então, não sei, assim [...], eu acho que [...]. Ah! [A disciplina de Álgebra três, que seria a disciplina de Álgebra Linear, eu acho que serve assim, como um fechamento. Vamos ver se ele sabe demonstrar e se ele sabe generalizar,] não que na Álgebra II ele não faça, mas na Álgebra III, acho que cabe mais como um fechamento.

Entrevista 08

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Unidades de Significado
<p>8.1[...] nós temos uma disciplina que chama Álgebra, mas, em duas turmas: Álgebra I e Álgebra II. Álgebra I: Lógica e uma Aritmética. [...] Álgebra II: que [...] tem uma parte das relações, funções e as estruturas algébricas[...], principalmente a teoria dos grupos, anéis e corpos.</p>		<p>8.1 Há duas disciplinas de Álgebra: Álgebra I e Álgebra II que abrangem Lógica e Aritmética, estruturas algébricas, principalmente grupos, corpos e anéis.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>
<p>8.2 Álgebra I, ela introduz uma nova linguagem para aquele futuro professor: a linguagem da Matemática . Uma maneira de escrever, de se expressar com clareza.</p>	<p>Introduz: Fazer penetrar; enfiar, inserir. Dirigir para dentro de qualquer área ou lugar. Admitir em grupo, sociedade etc. Fazer inclusão de; incluir, inserir. Importar. Dar início a; abrir, começar. Tornar conhecido; divulgar, lançar.</p> <p>Linguagem: Qualquer meio sistemático de comunicar idéias ou sentimentos através de signos convencionais, sonoros, gráficos, gestuais etc.</p> <p>Escrever: Representar por meio de caracteres ou escrita. Expressar-se por meio de escrita. Compor (trabalhos literários, científicos etc.). Narrar, descrever, contar (algo) por meio da escrita. Escrever sobre; inscrever, gravar. Aplicar multa a (infrator de trânsito), escrevendo num talão o número da placa de seu veículo e o tipo de infração que. Manter</p>	<p>8.2 A Álgebra introduz a Linguagem Matemática para o futuro professor.</p>	<p>A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.</p>

	<p>correspondência um com outro, corresponder-se.</p> <p>Expressar: Expressar</p> <p>Exprimir: Manifestar(-se) por palavras, gestos ou atitudes. Dar(-se) a conhecer; revelar(-se). Expressar(-se) por meio de forma artística. Apresentar-se como símbolo ou expressão de; significar, representar. Falar com liberdade, comunicar-se.</p> <p>Clareza: Qualidade do que é claro. Qualidade do que é inteligível. Limpidez, transparência. Qualidade visual que permite distinguir bem os objetos. Qualidade da voz que soa bem; bom timbre. Compreensão, percepção, entendimento.</p>		
<p>8.3 E a gente acredita que essa primeira disciplina, primeiro contato, é uma disciplina justamente para ele aprender a expor suas idéias [...]. O que é uma demonstração, como ele faz uma demonstração.</p>	<p>Acreditar: Crer, dar crédito a, ter como verdadeiro. Abonar(-se), conferir reputação a, tornar(-se) digno de estima. Ter confiança. Lançar a crédito, pôr na conta do haver. Dar poderes (a alguém), para representar a nação em país estrangeiro.</p> <p>Expor: Apresentar, pôr à vista ou em exibição; colocar(-se) em evidência.</p>	<p>8.3 O professor acredita que a Álgebra é uma maneira de o futuro professor aprender a apresentar suas idéias matemáticas, o que é e como se faz uma demonstração.</p>	<p>Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.</p>
<p>8.4 Para aprender a escrever matematicamente e que ele tenha uma noção que ele tem que se expressar de forma clara e objetiva para poder passar isso para o aluno depois. Isso, por exemplo, seria mais uma idéia da Lógica.</p>		<p>8.4 A Lógica Matemática ajuda o aluno do curso de Licenciatura a escrever matematicamente e se expressar de forma clara, em Matemática.</p>	<p>A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.</p>
<p>8.5 A parte da Aritmética eles todos</p>	<p>Vinculado: Ligado por vínculo; unido.</p>	<p>8.5 Os alunos da Licenciatura ligam o</p>	<p>Os alunos do curso de</p>

compreendem que está vinculado diretamente com aquilo que eles vão ensinar.	Instituído por vínculo. Da natureza do vínculo. Subordinado a vínculo; vincular.	que aprendem sobre Aritmética com o que vão ensinar.	Licenciatura em Matemática relacionam a Aritmética com o trabalho do professor em sala de aula.
8.6 Na Aritmética eles vão trabalhar isso, eles precisam saber dos conceitos.		8.6 Os alunos do curso de Licenciatura precisam saber os conceitos da Aritmética porque vão utilizá-los em seu trabalho.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
8.7 Eu acredito que se tu não tens claro o conceito, não adianta tu ter uma aula com material concreto, com [...], enfim, digamos assim, uma aula linda e maravilhosa, e não ter o conceito.	Claro: Que clareia, que alumia; brilhante, luminoso, resplandecente.	8.7 Mais importante do que preparar a aula com material manipulativo, é o professor conhecer o conceito.	Importância de conhecer o conceito.
8.8 Apesar de que os alunos muitas vezes acham que podem resolver um exercício sem saber a teoria Bom, mas tu tens que saber os conceitos, tu tens que saber as definições, e, para um professor, isso é super importante .	Importante: Que tem importância. Que não se pode esquecer ou deixar de atender. Digno de apreço, de estima, de consideração. Que tem grandes créditos, que exerce notável influência. Que tem muito valor ou preço notável. Útil, necessário. Enfatado. O que há de mais interessante, de mais útil, de mais proveitoso numa pessoa ou coisa; o essencial.	8.8 Para um professor de Matemática é importante saber os conceitos e as teorias.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
8.9 Ele tem que ter a clareza das definições, ele tem que ter a clareza dos conceitos, para, daí então, poder fazer sua aula com a metodologia que ele achar melhor.	Clareza: Qualidade do que é claro. Qualidade do que é inteligível. Limpidez, transparência. Qualidade visual que permite distinguir bem os objetos. Qualidade da voz que soa bem; bom timbre. Compreensão, percepção, entendimento. Metodologia: teoria dos procedimentos de ensino, geral ou particular para cada disciplina; didática teórica.	8.9 Primeiramente, o professor precisa conhecer os conceitos e as definições para, posteriormente definir suas metodologias de trabalhos.	O que o professor de Matemática precisa saber.

8.10 na Álgebra II, por exemplo, que é a Álgebra que entra a questão das estruturas algébricas.		8.10 Na disciplina de Álgebra II são estudadas as estruturas algébricas.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
8.11 que ele saiba o conceito.	Saber: Estar informado de, estar a par, ter conhecimento de; conhecer: Compreender ou perceber um fato, uma verdade: Ser capaz de distinguir ou de dizer. Possuir amplos e enciclopédicos conhecimentos. Ter conhecimento prático de alguma coisa ou possuir habilidade nela.	8.11 É importante para o professor de Matemática conhecer o conceito.	Importância de conhecer o conceito. O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber
8.12 se tu falar em anel e corpo, o que é tu ter o inverso, o que é o elemento neutro, que eles confundem as vezes o elemento neutro.		8.12 É importante para o professor de Matemática conhecer anel, corpo, o que é o inverso, o que é o elemento neutro.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber
8.13 Álgebra é fundamental [...] Para preparar melhor esse professor, principalmente na questão, assim, de saber se expressar com clareza . Olhar as demonstrações, olhar os conceitos, a parte bem teórica e abstrata da Álgebra, para que conheça e consiga se expressar de forma mais clara.	Fundamental: Que serve de fundamento ou de alicerce. Que serve de base. Importante. Essencial, necessário. Clareza: Qualidade do que é claro. Qualidade do que é inteligível. Limpidez, transparência. Qualidade visual que permite distinguir bem os objetos. Qualidade da voz que soa bem; bom timbre. Compreensão, percepção, entendimento.	8.13 A Álgebra é fundamental para o professor poder se expressar matematicamente com clareza.	A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática. Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.
8.14 E a terceira, Álgebra Linear [...], seria uma continuação das estruturas ali, que é o espaço vetorial.		8.14 A disciplina de Álgebra Linear engloba uma continuação do estudo das estruturas, que é o espaço vetorial.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber
8.15 Na verdade, ela serve quase como um reforço para essa coisa do demonstrar, do escrever matematicamente, mais lá para o meio, já também.	Reforço: Ato ou efeito de reforçar(-se). Aquilo que reforça. Aumento de força. Contribuição para a realização de uma tarefa; auxílio.	8.15 A disciplina de Álgebra Linear reforça a idéia de demonstrar e escrever matematicamente.	A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.

			O que a Álgebra Linear permite mostrar.
8.16 [...] nós temos batalhado agora, no último ano principalmente, para colocar mais uma Álgebra. Por que? Porque o aluno não sabe.		8.16 Professora considera necessário ter mais uma disciplina de Álgebra no curso de Licenciatura, porque os alunos não sabem.	Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.
8.17 Ele tem que aprender o conceito para representar matematicamente.	Representar: Ser a imagem ou a reprodução de; trazer à memória; figurar como símbolo; aparecer numa outra forma. Significar; tornar presente.	8.17 O conceito é importante para que o professor possa representar matematicamente as idéias matemáticas.	Importância de conhecer o conceito.
8.18 E, a parte de Aritmética [...] Ah! Porque isso é uma matéria de 5ª série. Ah! É uma matéria de 6ª série. Então nós gostaríamos de ter uma disciplina inteira disso.		8.18 Os alunos percebem a importância da Aritmética para a Educação Básica.	Os alunos do curso de Licenciatura em Matemática relacionam a Aritmética com o trabalho do professor em sala de aula.
8.19 Não sei, quando tu falas em Álgebra. Sobre que aspectos da Álgebra? Porque eu já li algumas coisas a respeito e, os próprios autores não se organizam. Não entram num consenso de dizer o que é estudar Álgebra. Tem essa parte da Lógica.	Consenso: Concordância ou uniformidade de opiniões, pensamentos, sentimentos, crenças etc., da maioria ou da totalidade de membros de uma coletividade.	8.19 Não há um consenso entre os autores da Área sobre o que é estudar Álgebra.	Não há consenso entre autores da área sobre o que é a Álgebra e quais os objetos que estuda.
8.20 Não tem um consenso. Pelo que eu tenho lido, eu vejo na maioria dos cursos, existe uma diferença nas disciplinas chamadas Aritmética e as disciplinas chamadas de Álgebra.	Diferenças: Qualidade do que é diferente; o que distingue uma coisa de outra. Falta de igualdade ou de semelhança. Alteração digna de atenção, de reparo; modificação, transformação. Característica do que é vário; diversidade, disparidade. Falta de harmonia; divergência.	8.20 Os curso de Licenciatura tratam a Álgebra e a Aritmética como disciplinas distintas.	Como se mostram as disciplinas de Álgebra e Aritmética nos cursos de Licenciatura em Matemática.
8.21 Acho que aqui, a Álgebra é isso: Lógica, Aritmética, teoria dos conjuntos, estruturas algébricas e espaços vetoriais.		8.21 Nesse curso de Licenciatura, a Álgebra é: Lógica, Aritmética, teoria dos conjuntos, estruturas algébricas e espaços vetoriais.	O que é Álgebra.

<p>8.22. Tem que demonstrar. Por que se demonstra. Para que eles tenham essas idéias e também uma noção do que eles vão enfrentar durante o curso.</p>	<p>Demonstrar: Tornar evidente através de provas; comprovar. Expressar (sentimentos, intenções etc.) por intermédio de sinais exteriores; manifestar. Expor, apresentar (qualidades, conhecimentos, habilidades etc.). Mostrar a título de ilustração (aquilo que se está explicando). Fazer ver (um argumento, um ponto de vista); mostrar, expor. Manifestar aspectos profundos da própria personalidade; revelar-se.</p>	<p>8.22 É preciso fazer demonstrações nas aulas de Matemática para que o aluno tenha idéia do que vai enfrentar no curso.</p>	<p>O que é Álgebra. Importância de demonstrar.</p>
<p>8.23 [...] o meu discurso é sempre: olha, nessa disciplina vocês vão ter uma idéia do que vocês vão enfrentar no curso de vocês.</p>	<p>Discurso: Mensagem oral, solene e prolongada, que um orador profere perante uma assistência.</p>	<p>8.23 A disciplina de Álgebra dá idéia do que é o curso de Matemática.</p>	<p>O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.</p>
<p>8.24 A disciplina de Álgebra é uma disciplina teórica. É Álgebra que vocês estão aprendendo, é a estrutura de grupo que vocês estão aprendendo. Mas lá, nas disciplinas de laboratório vocês vão aprender, vocês vão ter metodologias para ensinar esse tipo de coisa.</p>		<p>8.24 A Álgebra é uma disciplina teórica. As disciplinas de Laboratório ensinam a metodologia para ensinar Álgebra na Educação Básica.</p>	<p>O que é Álgebra.</p>
<p>8.25 A disciplina de Álgebra três, que seria a disciplina de Álgebra Linear, eu acho que serve assim, como um fechamento. Vamos ver se ele sabe demonstrar e se ele sabe generalizar.</p>	<p>Fechamento: Ato ou efeito de fechar(-se); fechação, fechada, fechadura.</p>	<p>8.25 A disciplina de Álgebra Linear é um fechamento para ver se o aluno sabe demonstrar e generalizar.</p>	<p>O que a Álgebra Linear permite mostrar.</p>

Entrevista 9

A entrevista 9 é composta pela expressão da compreensão de uma professora de Álgebra de um curso de Licenciatura em Matemática na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul.

Pesquisadora: Qual a relevância da Álgebra para a formação do professor de Matemática?

Professora: Na realidade, [eu considero a álgebra como extremamente fundamental na formação do professor.] Eu não vejo [um professor que não entende os conceitos matemáticos, ele não consegue fazer a transposição didática, de como ensinar isso] (conteúdos matemáticos), tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, já que nós estamos falando de formação de professores que vão dar aula no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. [E, eu sempre vejo que quem dá aula na formação de professores também tem que saber fazer essa transposição didática. Então, para ensinar Álgebra tu tens que ensinar porque tu fazes isso, o como tu deves ensinar.] Eu sempre vejo que um professor, por exemplo, ele não sabe ligar como é que ele resolve uma equação de primeiro grau com a resolução de equações, até de equações diofantinas, por exemplo, na Álgebra. Que é um dos assuntos que eu considero fundamental ter na formação de professores. Como é que tu vais resolver equações diofantinas? Como é que tu podes trabalhar isso no Ensino Médio, por exemplo? Que é através de várias situações didáticas, de vários problemas muito importantes.

[Então, eu vejo a Álgebra como: primeiro como um [...], um [...], como o que faz o professor compreender esses conceitos e poder achar caminhos para ensinar.]

[Vamos dar um exemplo: congruência, por exemplo. Como é que o professor ensina os critérios de divisibilidade? É só dando a regra e vendo as aplicações disso. Enquanto, se ele estuda congruência, ele entende isso, ele vai achar caminhos de como formar isso no aluno].

[Tu trabalharás com o algoritmo da divisão, algoritmo de Euclides, o próprio mdc, tudo isso vai fazer o professor encontrar esses caminhos para ensinar. Essa é a primeira coisa.]

[Outro ponto que eu acho fundamental é a formação dos pensamentos no futuro professor.] [Eu estou falando dos alunos do ensino básico também: tu tens que formar o pensamento aritmético, algébrico, geométrico e combinatório probabilístico.]

[Bom, se o professor não compreende Álgebra, não compreende os conceitos, não compreende onde é que se usa isso, ele não compreende onde é que se usa isso, ele não compreende o que e como aplicar isso para a sala de aula e, como formar o pensamento algébrico.]

[Mais importante para o aluno, do que saber o conteúdo é ele saber aplicar – o professor – é ele saber aplicar atividades que vai desenvolver o pensamento algébrico no aluno.] Que faça ele aplicar essa Álgebra: na generalização, na organização de padrões para ele aplicar no dia-a-dia para resolver problemas.

Então, [muitas vezes nós dizemos que os alunos não sabem. Não sabem porque o professor não está preparado o suficiente para desenvolver esse tipo de pensamento no aluno.] [Então, eu considero a Álgebra F-U-N-D-A-M-E-N-T-A-L (professora fala fundamental pausadamente para realçar a importância).] [Tanto lá nos conceitos básicos de aritmética para depois ir para a estrutura algébrica. Para o aluno compreender, para o futuro professor compreender e saber trabalhar com uma estrutura algébrica].

Funções, por exemplo. Que propriedades existem dentro das funções? É comum entrar na sala de aula e perguntar: Qual é o elemento neutro das funções? E o aluno, que está trabalhando em outra disciplina a função identidade, não identifica isso como elemento neutro. Então, essas coisas, eu acho fundamentais para a formação do professor. Ou que seja matrizes [...].

[Que ele consiga enxergar mais do que [...], posso falar numa estrutura algébrica, mais do que os números não é, os reais, os complexos. Enxergar as estruturas dentro da matemática.] Isso amplia tua visão, amplia teu conhecimento matemático e, evidentemente, te faz um melhor professor.

Pesquisadora: Quais são os conteúdos de Álgebra relevantes para a formação do professor de Matemática?

Professora: Bom, dentro da parte que [nós podemos considerar Álgebra, que é a parte da Lógica, conjuntos, as relações, as relações de equivalência e de ordem, de congruência, de grupos, anel, anel de integridade, corpo e depois a própria Álgebra Linear, eu considero que o professor que vai ser professor de matemática, tem que ter uma visão geral de Álgebra na sua formação.]

Evidentemente, [ele não se aprofundar, ele não vai estudar a estrutura de grupo em profundidade. Mas, o professor, tem que saber o que é um grupo, tem que dar exemplos de grupo, tem que saber aplicar as propriedades, tem que saber quais as propriedades que valem e as que não valem].

[Eu considero fundamental, para o professor saber, por exemplo, o que é um divisor de zero. Isso amplia sua visão de Matemática, de saber compreender, por exemplo, o que é [...], é [...], não somente saber dar exemplos numéricos: que dois números multiplicados dão zero sempre que um é zero]

Bom,[mas existem outras situações dentro da matemática que te ampliam, que te fazem enxergar outras coisas. Que te ampliam a tua compreensão de matemática, que eu acho fundamental.] Ou então, até para justificar, [por exemplo, que $x^2 + x = 0$, ou resolver isso. E, se tu estás dentro de um conjunto numérico, colocar isso em evidência, separar em duas equações. Significa que essa equação só dá zero se um dos dois é zero.]

Bom, justificar isso somente entendendo o que é um anel de integridade, o que é um divisor de zero. Se o professor não tem conhecimento disso, não vai conseguir justificar absolutamente nada. É quando ele vai trabalhar a regra pronta, é quando ele vai trabalhar simplesmente: olha isso é uma regra, é assim que se faz e pronto.

Agora, [se ele tem conhecimento, ele vai justificar, vai trabalhar, vai achar caminhos para que o aluno também possua essa compreensão. É aí que eu vejo a importância disso.]

[Eu não entendo um curso de Licenciatura sem ir a fundo nessas questões.]

Agora, [uma visão geral das questões básicas, com demonstrações, o professor sabendo achar caminhos lógicos para explicar algumas demonstrações importantes pelo menos as mais importantes.] [Se ele souber demonstrar uma demonstração por indução finita, se o professor compreender que algumas coisas que têm infinitas situações não dá para ficar demonstrando exemplos para poder comprovar, ele precisa demonstrar isso através de um referencial teórico. Isso é fundamental na minha visão.]

Entrevista 09

Unidades Significativas	Interpretações Iniciais	Asserções na linguagem do pesquisador	Unidades de Significado
9.1 [...] eu considero a Álgebra como [...] fundamental na formação do professor.	Fundamental: Que serve de fundamento ou de alicerce. Que serve de base. Importante. Essencial, necessário.	9.1 A Álgebra é fundamental para a formação de professores de matemática.	Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.
9.2 [...] um professor que não entende os conceitos matemáticos, ele não consegue fazer a transposição didática, de como ensinar isso.	Entender: Ter idéia clara de; compreender, perceber. Ser hábil, perito ou prático em. Crer, pensar. Interpretar. Ouvir, perceber. Proceder de acordo; combinar-se, concertar-se. Estar em boa inteligência ou em boa paz. Chegar a acordo. Ter prática ou teoria. Tomar conhecimento como autoridade competente. Dizer respeito a.	9.2 O professor que não compreende o conceito, não consegue ensinar isso, ou seja, fazer a transposição didática.	Importância de conhecer o conceito.
9.3 E, eu sempre vejo que quem dá aula na formação de professores também tem que saber fazer essa transposição didática. Então, para ensinar Álgebra tu tens que ensinar porque tu fazes isso, o como tu deves ensinar.		9.3 O professor do curso de Licenciatura, ao ensinar Álgebra, precisa saber o que ensinar, porque ensinar e como ensinar.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
9.4 Então, eu vejo a Álgebra como: primeiro [...] como o que faz o professor compreender esses conceitos e poder achar caminhos para ensinar.		9.4 A Álgebra faz o professor compreender conceitos da Matemática e encontrar caminhos para ensiná-los.	O que a Álgebra faz.
9.5 Vamos dar um exemplo: congruência, por exemplo. Como é que o professor ensina os critérios de divisibilidade? É só dando a regra e vendo as aplicações disso. Enquanto, se ele estuda congruência, ele entende		9.5 O estudo de congruência auxilia o ensino de divisibilidade.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.

isso, ele vai achar caminhos de como formar isso no aluno.			
9.6 Outro ponto que eu acho fundamental é a formação dos pensamentos no futuro professor.	Pensamento: Ato ou efeito de pensar. Aquilo que se pensa. Faculdade que tem como objetivo o conhecimento; inteligência. Natureza, grau ou nível dessa faculdade. Capacidade ou posição intelectual. Representação mental de algo concreto e objetivo; idéia. Atividade cognitiva, racional; conhecimento por conceitos	9.6 É importante desenvolver o pensamento Matemático no futuro professor.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
9.7 Eu estou falando dos alunos do ensino básico também: tu tens que formar o pensamento aritmético, algébrico, geométrico e combinatório probabilístico.		9.7 A Álgebra forma pensamentos no aluno do Ensino Básico: os pensamentos aritméticos, algébricos, geométricos e combinatórios probabilísticos.	O que a Álgebra faz.
9.8[...] se o professor não compreende Álgebra, não compreende os conceitos, não compreende onde é que se usa isso, ele não compreende onde é que se usa isso, ele não compreende o que e como aplicar isso para a sala de aula e, como formar o pensamento algébrico.		9.8 A Álgebra é importante para o professor compreender o conceito, onde se usa e como aplicar na sala de aula para formar o pensamento algébrico.	Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.
9.9 Mais importante para o aluno, do que saber o conteúdo é ele saber aplicar – o professor – é ele saber aplicar atividades que vai desenvolver o pensamento algébrico no aluno.	Aplicar: Justapor, sobrepor (alguma coisa) sobre (outra); apor, aplicar (algo) como guarnição, ornato, enfeite, infligir, impor (pena, reprimenda, castigo etc.). Derivação: por extensão de sentido. Exercer a atenção, Por em prática; empregar (doutrina, teoria, princípio etc.). Acomodar, adequar, adaptar.	9.9 Para o aluno da Licenciatura, mais importante que conhecer o conteúdo é saber por em prática atividades que auxiliem no desenvolvimento do pensamento algébrico.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
9.10 Muitas vezes nós dizemos que os alunos não sabem. Não sabem porque o professor não está preparado o suficiente para desenvolver esse tipo	Fundamental: Que serve de fundamento ou de alicerce. Que serve de base. Importante. Essencial, necessário.	9.10 A Álgebra é a base para desenvolver o pensamento matemático no aluno.	O que é Álgebra.

de pensamento no aluno. Então, eu considero a Álgebra F-U-N-D-A-M-E-N-T-A-L (professora fala fundamental pausadamente para realçar a importância).			
9.11 Tanto lá nos conceitos básicos de aritmética para depois ir para a estrutura algébrica. Para o aluno compreender, para o futuro professor compreender e saber trabalhar com uma estrutura algébrica.		9.11 A Álgebra é a base para o professor compreender e futuramente trabalhar com os conceitos da Aritmética e com as estruturas algébricas.	O que é Álgebra.
9.12 Que ele consiga enxergar mais do que [...], posso falar numa estrutura algébrica, mais do que os números não é, os reais, os complexos. Enxergar as estruturas dentro da matemática.	Enxergar: Avistar, ver a custo; descortinar, divisar, entrever. Optar, observar, perceber. Pressentir, adivinhar. Deduzir, inferir.	9.12 O futuro professor precisa conhecer as estruturas algébricas no âmbito do conhecimento Matemático.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
9.13 [...] nós podemos considerar Álgebra, que é à parte da Lógica, conjuntos, as relações, as relações de equivalência e de ordem, de congruência, de grupos, anel, anel de integridade, corpo e depois a própria Álgebra Linear, eu considero que o professor que vai ser professor de matemática, tem que ter uma visão geral de Álgebra na sua formação.		9.13 O professor de Matemática precisa ter uma visão geral de Álgebra, ou seja ele precisa conhecer parte da Lógica, conjuntos, as relações, as relações de equivalência e de ordem, de congruência, de grupos, anel, anel de integridade, corpo e depois a própria Álgebra Linear.	O que de Álgebra é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
9.14 ele não se aprofundar , ele não vai estudar a estrutura de grupo em profundidade. Mas, o professor, tem que saber o que é um grupo, tem que dar exemplos de grupo, tem que saber aplicar as propriedades, tem que saber quais as propriedades que valem e as	Aprofundar: Tornar(-se) mais fundo ou profundo. Meter(-se) muito para dentro; introduzir(-se), adentrar(-se). Introduzir profundamente (falando de sentimento); enraizar, entranhar. Examinar, estudar, pensar ou observar minuciosamente; investigar a fundo. Levar ao extremo, ao fundo, às últimas	9.14 O professor de Matemática não vai estudar a fundo a estrutura de grupo, mas ele precisa saber o que é um grupo, dar exemplos de grupo, aplicações e propriedades.	O que de Álgebra é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.

que não valem.	consequências.		
9.15 Eu considero fundamental, para o professor saber, por exemplo, o que é um divisor de zero. Isso amplia sua visão de Matemática, de saber compreender, por exemplo, o que é [...], é [...], não somente saber dar exemplos numéricos: que dois números multiplicados dão zero sempre que um é zero.		9.15 Para o professor é fundamental conhecer o conceito e não somente saber exemplificar.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
9.16 [...] mas existem outras situações dentro da matemática que te ampliam, que te fazem enxergar outras coisas. Que te ampliam a tua compreensão de matemática, que eu acho fundamental.		9.16 Há muitas situações dentro da Matemática que ampliam o conhecimento do professor.	O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
9.17 por exemplo, que $x^2 + x = 0$, ou resolver isso. E, se tu estás dentro de um conjunto numérico, colocar isso em evidência, separar em duas equações. Significa que essa equação só dá zero se um dos dois é zero. Se ele tem conhecimento, ele vai justificar, vai trabalhar, vai achar caminhos para que o aluno também possua essa compreensão . É aí que eu vejo a importância disso.	Compreensão: Ato de compreender ou incluir. Faculdade de compreender; percepção.	9.17 Se o professor tem conhecimento do conceito, ele vai justificar, trabalhar e achar caminhos para que o aluno também possua essa compreensão.	Importância de conhecer o conceito.
9.18 Eu não entendo um curso de Licenciatura sem ir a fundo nessas questões. Uma visão geral das questões básicas, com demonstrações, o professor sabendo achar caminhos lógicos para explicar algumas demonstrações importantes, pelo		9.18 Um curso de Licenciatura em Matemática precisa dar ao professor a visão geral das questões básicas com demonstrações.	Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.

menos as mais importantes.			
<p>9.19 Se ele souber demonstrar uma demonstração por indução finita, se o professor compreender que algumas coisas que têm infinitas situações não dá para ficar demonstrando exemplos para poder comprovar, ele precisa demonstrar isso através de um referencial teórico. Isso é fundamental na minha visão.</p>	<p>Demonstrar: Tornar evidente através de provas; comprovar. Expressar (sentimentos, intenções etc.) por intermédio de sinais exteriores; manifestar. Expor, apresentar (qualidades, conhecimentos, habilidades etc.). Mostrar a título de ilustração (aquilo que se está explicando). Fazer ver (um argumento, um ponto de vista); mostrar, expor. Manifestar aspectos profundos da própria personalidade; revelar-se.</p>	<p>9.19 É fundamental o professor saber demonstrar Precisa saber fazer uma demonstração por indução finita. Precisa saber demonstrar por meio de um referencial teórico.</p>	<p>Importância de demonstrar.</p>

Matriz Ideográfica

Na próxima página apresentamos a matriz ideográfica construída a partir de reduções efetuadas com as unidades significativas já articuladas.

Esse procedimento foi realizado mediante leitura atenta das unidades significativas e respectivas análises, como constantes nas tabelas que expõem as unidades significativas, as asserções na linguagem do pesquisador e as primeiras reduções. Todo o trabalho é conduzido pela indagação: *o que é isto que está dizendo?* Com essa questão, efetuamos o processo de análise das convergências mais abrangentes e denominam-nas de primeiras reduções.

Para exemplificar, consideramos a unidade significativa 1.1 'A *Álgebra dá sustentação para o conhecimento da Matemática e de outras Ciências*'. Ao indagar o que diz essa asserção, compreendemos que fala *o que a 'Álgebra faz'*, como já está indicado na própria matriz.

Matriz Ideográfica

Unidades de Significado	Entrevistas	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9
1) O que a Álgebra faz.		1.1, 1.4								9.4, 9.7
2) Necessidade de conhecer a Álgebra para conhecer outras Áreas da Matemática.		1.2								
3) A presença da Álgebra na Matemática.		1.3		3.19			6.1	7.4		
4) Falta de domínio das estruturas algébricas pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática.		1.5								
5) A Álgebra é necessária para trabalhar com conteúdos da Educação Básica.		1.6								
6) A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.		1.7			4.3, 4.4, 4.27				8.2, 8.4, 8.13, 8.15	
7) No curso de Licenciatura em Matemática o aluno aprende a fazer demonstrações simples.		1.8								
8) O que é preciso para ser um bom professor de Matemática.		1.10, 1.11			4.5					
9) A Álgebra é um meio para formar professores de Matemática.		1.12					6.3, 6.22	7.1,		
10) Como ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.				3.22, 3.23, 3.24						
11) O que de Álgebra ensinar no curso de Licenciatura em Matemática.		1.13, 1.14, 1.15	2.13	3.21	4.14					
12) Para que ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.		1.16, 1.17			4.1					
13) Como ensinar o aluno do curso de Licenciatura em Matemática vir a ser professor de Matemática.		1.18, 1.19, 1.20								
14) O que pensa sobre o curso de Álgebra.			2.1							
15) Como o professor trabalha a disciplina de Álgebra Linear.			2.6							
16) Como o professor trabalha a disciplina de Álgebra.			2.1, 2.3,	3.8, 3.32						

		2.4, 2.11, 2.12							
17) Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra Linear		2.5							
18) Dificuldade sentida no trabalho de lecionar Álgebra.			3.9, 3.15			6.18, 6.32	7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.19	8.16	
19) O que é Álgebra.		2.2, 2.7, 2.8					7.5	8.21, 8.22, 8.24	9.10, 9.11
20) O que a Álgebra estuda.		2.9							
21) Como deveria ser trabalhada a Álgebra para o curso de Licenciatura.		2.10	3.18, 3.29	4.2, 4.9, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22		6.25, 6.27			9.18
22) O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.	1.9	2.14	3.3, 3.13, 3.14, 3.20, 3.27, 3.28, 3.30	4.8, 4.10, 4.15, 4.24, 4.25, 4.26	5.2, 5.3, 5.4	6.9, 6.16, 6.17	7.11, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.18	8.1, 8.6, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11, 8.12, 8.14, 8.23	9.3, 9.5, 9.6, 9.9, 9.12, 9.13, 9.14, 9.15, 9.16
23) Como vê o conhecimento do aluno do curso de Licenciatura em Matemática.		2.15							
24) Na opinião dos professores a Álgebra não é importante para os alunos do curso de Licenciatura em Matemática.		2.16							
25) Na opinião dos professores, os alunos não vêem a importância da Álgebra para curso de Licenciatura em Matemática.		2.17							
26) Importância da Álgebra.			3.1	4.6	5.1				
27) Aplicabilidade da Álgebra			3.2, 3.3,			6.11,	7.16,		

			3.4, 3.5, 3.7, 3.31				7.17, 7.20		
28) O que a Álgebra Linear permite mostrar.			3.2, 3.4 3.10, 3.11, 3.12	4.15, 4.16, 4.17, 4.23				8.15, 8.25	
29) O gosto do professor do curso de Licenciatura pela disciplina e pela Matemática.			3.6				7.21, 7.22		
30) A Álgebra do curso de Licenciatura tem que ser diferente da Álgebra do curso do Bacharelado.			3.16			6.23, 6.24, 6.29, 6.30, 6.31, 6.33, 6.34, 6.36, 6.37.			
31) Como é o curso de Licenciatura em Matemática.			3.17			6.28, 6.35, 6.36			
32) Disciplinas voltadas aos conteúdos matemáticos e de práticas pedagógicas.	1.21								
33) Erros comuns cometidos pelos professores da Educação Básica ao trabalhar com Álgebra.			3.25						
34) O que é o formal.			3.26						
35) Para que serve a Álgebra				4.12, 4.13		6.6, 6.7			
36) Importância do estudo das estruturas algébricas.				4.11, 4.22	5.4	6.4, 6.17	7.16, 7.17, 7.18		
37) A Álgebra como generalização/axiomatização.						6.2			
38) Importância da Álgebra para o trabalho do professor de Matemática.				4.7		6.5, 6.19, 6.20	7.10, 7.20	8.3, 8.13	9.1, 9.8
39) Como o professor abre a pergunta feita.						6.8			

Capítulo – IV

ANÁLISE DOS DADOS: DAS UNIDADES SIGNIFICATIVAS ÀS CATEGORIAS

No capítulo anterior expusemos o modo como procedemos para elaborar convergências. Como já foi dito anteriormente, iniciamos com o estudo atento das entrevistas, selecionamos as unidades significativas, ou seja, trechos do texto que se mostraram significativos à luz da questão norteadora dessa pesquisa, efetuamos algumas *reduções* nas unidades que convergiram entre si e, chegamos a 50 primeiras reduções.

O objetivo deste capítulo é apresentar a *análise nomotética*, ou seja, continuar com o movimento de reduções sucessivas, de modo a caracterizar os invariantes do fenômeno focado.

A busca das categorias

Ao trabalhar com as primeiras reduções e efetuar o pensamento articulador, foi possível reunir pela interpretação, os diferentes significados em todos mais abrangentes. Esse momento da análise caracteriza-se por continuar o movimento das reduções. As 50 primeiras reduções, expostas na matriz ideográfica, foram novamente estudadas e cruzadas entre si, resultando em 13 segundas reduções:

1. O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber.
2. O que ensinar de Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.
3. O que é Álgebra.
4. Importância da Álgebra no trabalho do professor de Matemática.
5. O que os professores de Álgebra do curso de Licenciatura em Matemática pensam sobre seus alunos.
6. Para que ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.
7. Por que os alunos de Licenciatura em Matemática optaram por esse curso.

8. A Álgebra e a Aritmética no curso de Licenciatura em Matemática.
9. Erros comuns relativos à Álgebra.
10. O que é preciso para ser um bom professor de Matemática.
11. Como trabalhar a Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.
12. Como os professores de Álgebra vêem o conhecimento de Matemática do aluno de Licenciatura em Matemática.
13. Como o professor responde a pergunta feita.

Apresentaremos a seguir, um quadro que expõe como fizemos os agrupamentos e chegamos as 13 convergências. Na primeira coluna apresentamos as 50 primeiras reduções. As outras 13 colunas correspondem as 13 convergências que chegamos até o momento. As interseções entre linha e coluna marcadas com um X indicam que a primeira redução converge para aquela temática. Por exemplo, a primeira redução 3 ‘A presença da Álgebra na Matemática’ converge para a temática 3 “O que é Álgebra” e, também, para a temática 10 ‘O que é preciso para ser um bom professor de Matemática’, logo, no cruzamento da primeira redução 3 com a temática 3 e com a temática 10 marcamos um X.

Quadro das convergências temáticas

Matriz Ideográfica													
Unidades significativas / convergência temática ⁴²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. O que a Álgebra faz.						X							
2. Necessidade de conhecer a Álgebra para conhecer outras Áreas da Matemática.				X									
3. A presença da Álgebra na Matemática.			X							X			
4. Falta de domínio das estruturas algébricas pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática.					X								
5. A Álgebra é necessária para trabalhar com conteúdos da Educação Básica.		X											
6. A Álgebra como um meio para desenvolver a comunicação e a leitura da Matemática.						X							
7. No curso de Licenciatura em Matemática o aluno aprende a fazer demonstrações simples.											X		
8. O que é preciso para ser um bom professor de Matemática.										X			
9. A Álgebra é um meio para formar professores de Matemática.						X							
10. Como ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.					X								
11. O que de Álgebra ensinar no curso de Licenciatura em Matemática.		X											
12. Como escolher textos de Matemática.					X								

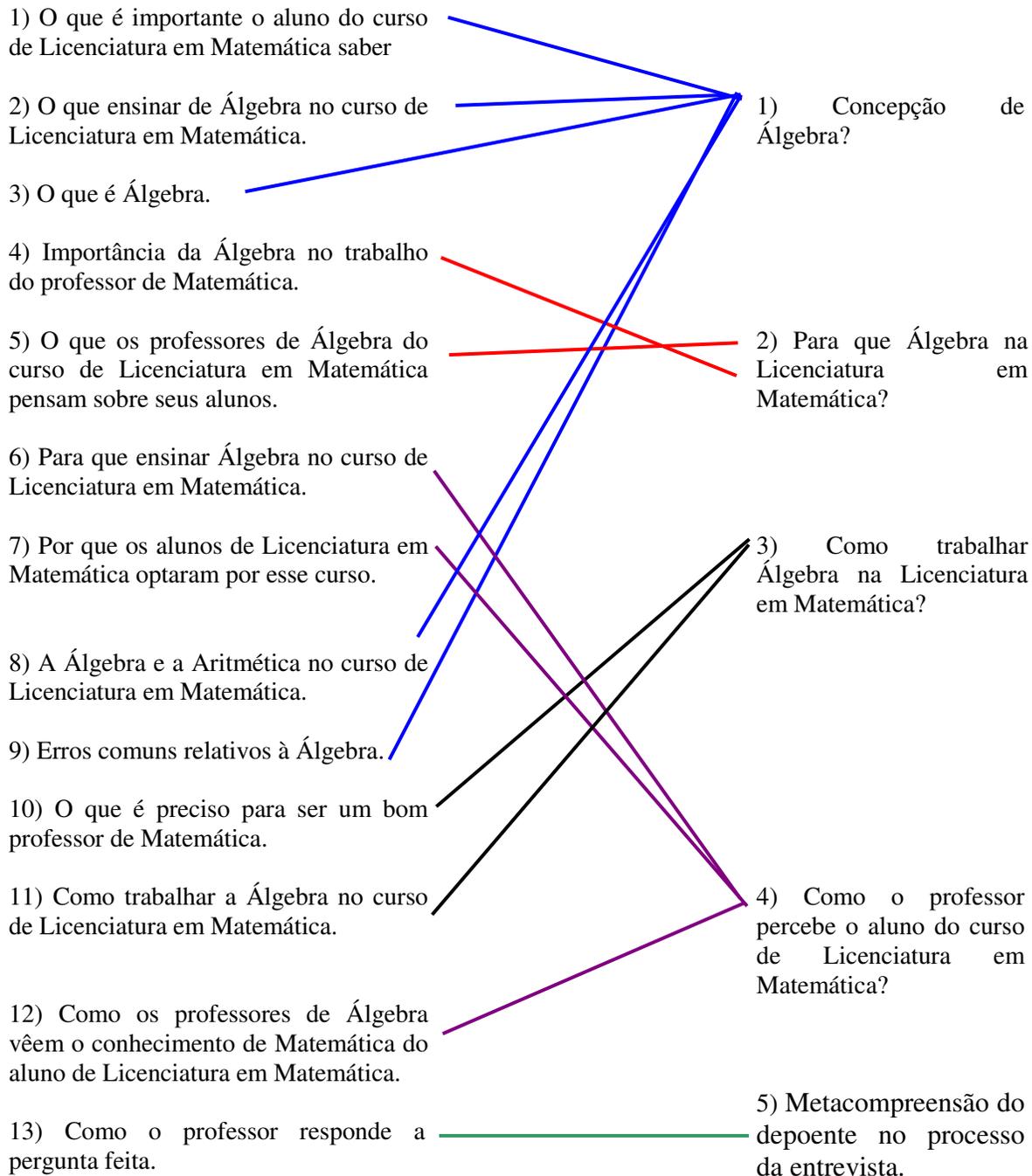
⁴² 1) O que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber. 2) O que ensinar de Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática. 3) O que é Álgebra. 4) Importância da Álgebra no trabalho do professor de Matemática. 5) O que o professor de Álgebra do curso de Licenciatura em Matemática pensa sobre seus alunos. 6) Para que ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática. 7) Por que os alunos de Licenciatura em Matemática optaram por esse curso. 8) A Álgebra e a Aritmética no curso de Licenciatura em Matemática. 9) Erros comuns relativos à Álgebra. 10) O que é preciso para ser um bom professor de Matemática. 11) Como trabalhar a Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática. 12) Como os professores de Álgebra vêem o conhecimento de Matemática do aluno de Licenciatura em Matemática. 13) Como o professor responde a pergunta feita.

Ao trabalhar novamente com as 13 temáticas resultantes elaboramos novas convergências. Esse novo agrupamento mostra as características gerais do fenômeno estudado.

Desse novo agrupamento chegamos em 5 categorias:

- 1) O que é Álgebra?
- 2) Para que Álgebra na Licenciatura em Matemática?
- 3) Como trabalhar Álgebra na Licenciatura em Matemática?
- 4) Como o professor percebe o aluno do curso de Licenciatura em Matemática?
- 5) Metacompreensão do depoente no processo da entrevista.

Para uma melhor compreensão dos procedimentos desenvolvidos até a caracterização do fenômeno em estudo, apresentaremos, no decorrer desse texto, os passos que seguimos para chegar às categorias. A apresentação gráfica, exposta na próxima página, permite uma compreensão e uma visualização do movimento de agrupar as temáticas por meio das reduções. Apresentamos todas as categorias em um mesmo quadro para possibilitar uma visão geral sobre os dados.



Capítulo –V

SÍNTESE COMPREENSIVA DAS CATEGORIAS E DA INVESTIGAÇÃO EFETUADA

Nos capítulos anteriores apresentamos o caminho percorrido para chegar às grandes convergências das descrições e posterior análise dos dados com elas obtidos.

As categorias abertas apresentadas no desenvolvimento desta pesquisa emergiram no movimento feito durante toda a trajetória daquela análise. Salientamos que este olhar sobre os dados é um dos muitos possíveis. Outras interpretações poderiam ser feitas sob outros olhares. Da perspectiva que olhamos o fenômeno, articulamos a compreensão em 5 categorias:

- 1) Concepção de Álgebra.
- 2) Para quê Álgebra na Licenciatura em Matemática?
- 3) Como trabalhar Álgebra na Licenciatura em Matemática?
- 4) Como o professor percebe o aluno do curso de Licenciatura em Matemática?
- 5) Metacompreensão do depoente no processo da entrevista.

A partir desse momento explicitaremos nossa compreensão sobre cada uma das categorias. A tessitura do texto é realizada, considerando a interrogação norteadora da pesquisa em um diálogo constante com as falas dos professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática, a legislação vigente, a literatura de Educação Matemática que converge com o tema deste estudo e de nossas compreensões sobre o fenômeno estudado.

5.1 Concepção de Álgebra.

Ao perguntar aos professores ‘*qual a relevância da Álgebra para a Licenciatura de Matemática?*’, compreendemos que os mesmos, em diversos momentos, expuseram suas concepções sobre o que é a Álgebra e o que é a Matemática. Construímos essa categoria considerando as convergências dos cinco eixos temáticos mencionados no capítulo anterior: o que é importante o aluno do curso de Licenciatura em Matemática saber; o que ensinar de

Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática; o que é Álgebra; a Álgebra e a Aritmética no curso de Licenciatura em Matemática; erros comuns relativos à Álgebra. Optamos por apresentar nesse trabalho as concepções dos professores sobre a presença da Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática e, posteriormente, as concepções dos professores sobre o que a Álgebra é.

5.1.1 Concepção dos professores sobre a presença da Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática

Souza (2008) caracteriza como *complicada* a disciplina de Álgebra do curso de Licenciatura em Matemática. Segundo ela, além da dificuldade em encontrar professores para lecionar tal disciplina, há ainda resistência por parte dos alunos quando o professor começa a apresentar seu conteúdo. Isso, explica a autora, porque os licenciandos não consideram o conteúdo da disciplina de Álgebra importante para sua prática como professores de Matemática da Educação Básica. Diante dessa situação, ela questiona a relevância e a importância da disciplina de Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática e, também, o que é importante apresentar ao futuro professor na referida disciplina.

Ao olhar para a legislação vigente, encontramos a Álgebra oferecida no decorrer do curso de Licenciatura em Matemática, como subdividida em disciplinas para o professor conhecer e estudar Matemática. A Álgebra não é voltada à discussão sobre como ensinar a Álgebra na Educação Básica. A Álgebra presente na Educação Básica, em quase todos os cursos, é abordada nas disciplinas chamadas Fundamentos da Matemática e Álgebra Linear.

Souza (2008), ao falar sobre a Álgebra no curso de curso de Licenciatura em Matemática, diz que “a primeira pergunta que o aluno faz quando uma nova matéria é apresentada é a seguinte: isto que eu estou aprendendo, interessa para o meu futuro aluno?” Quando essa resposta não é esclarecida ou os objetivos da disciplina não são expostos com clareza para os alunos e professores, afirma que a disciplina de Álgebra permanece descontextualizada do currículo da Licenciatura.

De acordo com os depoentes, a Álgebra apresentada nos cursos de Licenciatura deve ser voltada para os conteúdos da Educação Básica, “[...] quando a gente escolhe o conteúdo que nós vamos trabalhar na Licenciatura, já é pensando naquilo que ele (o aluno desse curso) vai aplicar. Nunca é só o conteúdo pelo conteúdo (1.15)”. Quando os depoentes falam sobre a

relevância da Álgebra para a Licenciatura consideraram que o conteúdo deve ser desenvolvido, pensando na atuação dos alunos como futuros professores.

Eu destaco como de fundamental importância o trabalho com o anel de polinômios. Porque a gente vê muito no Ensino Fundamental e Médio como técnica. (2.13)

[...] trabalhar então com: sistemas, vetores, determinante e focar em cima disso, eu acho extremamente importante. (3.22)

[...] num primeiro curso de Álgebra, eu acho imprescindível que o professor, ele tenha uma disciplina que dê importância, não tanto ao conteúdo, mas à forma como aqueles poucos conteúdos vão se desenvolver. Digamos assim, uma habilidade de raciocínio lógico, de percepção dos fatos e, também, de como ele possa se comunicar matematicamente. (4.1).

[...] um professor que vai se dedicar ao Ensino Fundamental ou Ensino Médio vai estudar um curso de Álgebra do ponto de vista do tema que ele vai ensinar para seus alunos (4.6).

Encontramos no discurso de todos os professores entrevistados afirmações sobre a importância do professor de Matemática conhecer os conteúdos que ensina, principalmente no que diz respeito a sua aplicabilidade. Desse modo, a Álgebra da Licenciatura é fundamental para dar oportunidade ao aluno desse curso 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.

[...] o aluno de Licenciatura em Matemática tem que ter a base dele voltada para a Educação Básica.(3.21)

E é importante que eles saibam aqueles conteúdos fundamentais de Álgebra do Ensino Médio, por exemplo: solução de equações algébricas, solução de polinômios e, que também eles tenham as noções, pelo menos as básicas, de sistema de equações lineares, de matrizes, [...] esses conteúdos (5.2).

Nesse contexto, a Aritmética emerge como importante, pois apresenta aos futuros professores os conteúdos com os quais trabalharão em sua prática docente.

Num segundo momento ele poderia estudar Aritmética que seria mais *in loco* aqueles conteúdos que ele vai lecionar (4.20).

A parte da Aritmética eles todos compreendem que está vinculada diretamente com aquilo que eles vão ensinar (8.5).

Na Aritmética eles vão trabalhar isso, eles precisam saber dos conceitos (8.6).

Apesar de considerar que a Álgebra da Licenciatura em Matemática deve ser voltada aos conteúdos da Educação Básica, no momento em que falam sobre o que é trabalhado na disciplina de Álgebra, os professores destacam a importância de conhecer as estruturas algébricas.

[...] professor do Ensino Fundamental e Médio não precisa trabalhar com a visão geral, mas ele precisa saber. (2.14)

O aluno deveria saber o que seria uma proposição, saber a diferença do que é uma proposição e do que é uma sentença, o que é uma variável, coisa que, às vezes, num curso mais adiante, a gente já pressupõe conhecido. (4.25)

Eu acho também que é importante para eles algum conhecimento daquelas estruturas algébricas como: grupos, anéis, corpos e espaços vetoriais, para que eles também possam se fundamentar melhor naquilo que eles ensinam (5.4).

[...] é bastante importante para a formação do professor que ele também tenha uma sólida formação matemática, [...] (7.14).

Ele tem que ter a clareza das definições, ele tem que ter a clareza dos conceitos, para, daí então, poder fazer sua aula com a metodologia que ele achar melhor (8.9).

[...] nós podemos considerar Álgebra, que é a parte da Lógica, conjuntos, as relações, as relações de equivalência e de ordem, de congruência, de grupos, anel, anel de integridade, corpo e depois a própria Álgebra Linear, [...] eu considero que o professor que vai ser professor de matemática tem que ter uma visão geral de Álgebra na sua formação (9.13).

Entendemos que os professores, ao trabalharem com as estruturas algébricas, por exemplo, esperam que seus alunos consigam visualizar a importância para atuar na Educação Básica. Como isso não acontece, os depoentes, apresentam essa situação como um problema para o ensino de Álgebra na Licenciatura.

Isso não quer dizer que o estudo das estruturas algébricas não é importante para o professor de Matemática. Souza (2008) afirma

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.

De acordo com Kluth (2005, p. 79), as estruturas algébricas exercem o papel principal no que a autora denomina de novo ato algébrico para a Matemática, “pois, cada uma delas, demarca um campo de conhecimento matemático [...]”. A autora caracteriza a importância das estruturas algébricas para a Matemática como incontestável e irreversível e destaca a aplicabilidade e a implicação desse campo do conhecimento na Ciência atual.

Segundo Boyer (1996, p. 438), o pensamento matemático expresso por meio das estruturas matemáticas permite “considerável economia de pensamento”. Um exemplo disso foi “a descoberta de que a estrutura do sistema dos números complexos era a mesma que a do plano euclidiano” (BOYER, 1996, p.438). Com isso, percebeu-se que as propriedades do plano euclidiano, muito estudadas e exploradas pelos matemáticos, poderiam ser aplicadas aos números complexos.

Quando estudamos o discurso dos professores, percebemos que os mesmos consideram necessário para o aluno do curso de Licenciatura conhecer a Álgebra presente na Educação Básica e as estruturas algébricas, principalmente suas aplicações, mesmo que esse estudo não seja tão aprofundado como ocorre no curso de Bacharelado:

[...] ele não vai estudar tanta Álgebra na Licenciatura (4.8).

[...] pelo menos de maneira *light*, [...], ter uma primeira aproximação no estudo das estruturas algébricas, que são objetos abstratos (6.17).

Os professores sujeitos desta pesquisa explicitam, em seu discurso, que as disciplinas de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática precisam abordar o estudo das estruturas algébricas e os conteúdos de Álgebra estudados no decorrer da Educação Básica. Porém, em algumas instituições, encontramos a disciplina de Álgebra do curso de Licenciatura em Matemática sendo trabalhada e desenvolvida juntamente com a disciplina de Álgebra de outros cursos. Diante dessa situação, os professores criticam a maneira como sua instituição organiza o curso de Licenciatura em Matemática.

[...] primeiro eu vou falar do que eu penso e depois do que eu faço

(2.1).

[...] a disciplina de Álgebra Linear não é voltada para o curso de Licenciatura e nem a disciplina de projetos (uma outra disciplina que também apresenta conteúdos de Álgebra). É essa a dificuldade que nós estamos tendo aqui (2.5)

Eu acredito que a Licenciatura deve ser diferente do Bacharelado. Só que infelizmente aqui e em outras situações nós temos o problema que é: se tu vais pegar somente as turmas de Licenciatura em Matemática tu tens talvez 10 alunos. E, fazer uma turma somente de dez alunos, se torna economicamente inviável para a instituição. Então o que a instituição acaba fazendo? Ela junta a Licenciatura, Física, Matemática e Engenharia. Tu tens alunos com necessidades diferenciadas e bases diferenciadas. (3.18)

De acordo com alguns professores, nas instituições em que trabalham, o curso de Licenciatura em Matemática é pouco procurado e não gera lucro suficiente para se automanter. A solução encontrada pela instituição é reunir em uma mesma turma alunos de cursos diferentes. Assim, na disciplina de Álgebra Linear, por exemplo, encontram-se alunos de Ciências da Computação, Engenharia, Física, Química e de outros cursos.

Diante dessa situação, questionamos a formação do profissional formado por esse curso, que tem as disciplinas desenvolvidas juntamente com outros cursos com objetivos tão distintos. Como ocorre a preparação desse profissional para o trabalho?

Os professores entrevistados salientaram em seu discurso a necessidade de direcionar a Licenciatura para a futura atuação desse profissional. Como é possível essa formação, se os conteúdos de disciplinas como Álgebra e Álgebra Linear são apresentados sem focar a formação do futuro professor?

5.1.2 Concepção dos professores sobre o que a Álgebra é

Ao olharmos para a História da Matemática encontramos no livro sobre Aritmética *Al-jabr Wa'l Muqabalah*, escrito pelo árabe al-Khowarizmi, provavelmente a palavra que deu origem ao termo Álgebra.

Não há certeza sobre o que realmente significam os termos *Al-jabr* e *muqabalah*. De acordo com Boyer (1996, p.156)

a palavra al-jabr presumivelmente significa algo como 'restauração' ou 'completação' e parece referir-se à transposição de termos subtraídos para o outro lado da equação [sic, de ambos os lados de uma equação], a palavra

muqabalah, ao que se diz refere-se ‘redução’ ou ‘equilíbrio’ – isto é, ao cancelamento de termos semelhantes em lados opostos da equação.

Com o passar do tempo e com a chegada do livro de al-Khowarizmi na Europa, o termo *Al-jabr* passou a ser utilizado para nomear um tipo específico de cálculo.

No discurso dos professores, a Álgebra é compreendida como:

[...] o que está presente em praticamente todo o tipo de conhecimento matemático. (1.3)

[...] Álgebra como essa parte generalizadora da Aritmética. (2.2)

E eles têm também a disciplina de Álgebra mesmo, que eles trabalham com a questão dos corpos e anéis. (2.7)

Eu acho também que é importante para eles algum conhecimento daquelas estruturas algébricas como: grupos, anéis, corpos e espaços vetoriais para que eles também possam se fundamentar melhor naquilo que eles ensinam também. (5.4)

Álgebra é [...] como área da Matemática [...] parte sintética da Matemática. (6.1)

[...] sobre as necessidades de futuros professores de Matemática, [...] equações algébricas [...] é essencialmente a base da Álgebra. (6.14)

A Álgebra nasceu de equações. Então, é aí que eu acho que está um pouco a essência da Álgebra. E, nesse sentido, ela é fundamental para o professor de Matemática. (6.15)

Acho que aqui, a Álgebra é isso: Lógica, Aritmética, teoria dos conjuntos, estruturas algébricas e espaços vetoriais. (8.21)

Conforme já explicitamos no Capítulo I, inicialmente a Álgebra era a generalização de conceitos da Aritmética. Posteriormente, ela passou a ser compreendida como a Linguagem da Matemática. Atualmente, podemos considerar a Álgebra como o campo da Matemática que estuda as estruturas da Matemática e as relações existentes entre tais estruturas.

No decorrer do discurso dos professores, percebemos que alguns justificam a importância da Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática apenas por generalizar os conceitos da Aritmética que compreende boa parte dos conteúdos de Matemática trabalhados no Ensino Fundamental.

Quando os professores definem a Álgebra como uma Linguagem, referem-se à Álgebra como um meio de escrever, compreender e comunicar as idéias da Matemática. Com essa compreensão, a Álgebra se torna fundamental para o Licenciado e para seu trabalho como professor. Ao ensinar Álgebra, ensina uma nova Linguagem ao estudante. Compreendemos Linguagem como comunicação e modos de estruturar a produção de conhecimento. A linguagem da Matemática comunica e, nesse sentido, é um modo de o ser humano se expressar. Além disso, ela é sustentada por uma sintaxe, uma semântica e uma pragmática específicas que vão organizando e sustentando a própria produção e comunicação desse conhecimento.

Alguns dos professores compreendem a Álgebra como o estudo das Estruturas. Porém, ao discorrerem sobre o assunto, reconhecem que não há uma aplicação direta desses conceitos nos conteúdos da Educação Básica. Entretanto, justificam a necessidade de o professor conhecer as Estruturas para um aprofundamento teórico sobre o campo de conhecimento da Matemática, seu objeto de trabalho.

5.2 Para que Álgebra na Licenciatura em Matemática?

Ao focarem *‘qual a relevância da Álgebra para a Licenciatura em Matemática?’*, os professores justificam, pelos seus depoimentos, o para que é necessário a disciplina de Álgebra na Licenciatura em Matemática. Chegamos a essa categoria por meio da convergência de dois eixos temáticos: *‘Importância da Álgebra no trabalho do professor de Matemática’* e *‘Modo pelo qual os professores de Álgebra vêem seus alunos’*.

5.2.1 Concepções dos professores sobre a importância da Álgebra no trabalho do professor de Matemática

De acordo com os depoentes, a importância da Álgebra se dá devido a sua presença em todos os ramos da Matemática e em virtude de sua aplicabilidade.

Álgebra é fundamental [...] para preparar melhor esse professor, principalmente na questão, assim, de saber se expressar com clareza. Olhar as demonstrações, olhar os conceitos, a parte bem teórica e abstrata da Álgebra, para que conheça e consiga se expressar de forma mais clara (8.13).

[...] se o professor não compreende Álgebra, não compreende os conceitos, não compreende onde é que se usa isso, ele não compreende onde é que se

usa isso, ele não compreende o que e como aplicar isso para a sala de aula e como formar o pensamento algébrico (9.8)

Afirmam que o curso de Licenciatura precisa trabalhar a Álgebra focando a Educação Básica “[...] um professor que vai se dedicar ao Ensino Fundamental ou Ensino Médio vai estudar um curso de Álgebra do ponto de vista do tema que ele vai ensinar para seus alunos (4.6)”. Essa ligação da Álgebra da Licenciatura com a da Educação Básica apresenta-se como uma dificuldade no desenvolvimento dessa disciplina.

O grande problema da Licenciatura é [...] é levar para quem tu estás ensinando a visão concreta (3. 3.7)

Porque ele não consegue visualizar aquilo aplicado lá (3.32)

[...] ele vai ser professor de matemática. Talvez, para os alunos que ele vai ter, ele nunca utilize Álgebra, especificamente na sua vida (6.5).

Os alunos [...] da Licenciatura, muitas vezes, não reconhecem ou não enxergam a importância da disciplina na sua atuação profissional (7.20).

Apesar da dificuldade que os alunos do curso de Licenciatura em Matemática têm em relação a Álgebra, os depoentes consideram que essa disciplina é fundamental para futuros professores de Matemática, pois, sem ela, “o aluno sai do curso sem o alicerce básico para ensinar os princípios fundamentais da Matemática” (SOUZA, 2008).

5.2.2 A Álgebra como um modo de desenvolver habilidades e competências no futuro professor de Matemática

A Álgebra como um meio para desenvolver habilidades e competências no futuro professor de Matemática está presente explícita e implicitamente nas falas dos depoentes

[...] ele saber Matemática é [...] é o normal. O resto que vai fazer dele um bom professor, é composto por [...], não só por habilidades matemáticas, mas por habilidades de ser humano. (1.11)

Eu acho imprescindível que o professor de Matemática tenha habilidades nessa forma de se comunicar matematicamente. (4.3)

O conteúdo é menos importante. Eu acho que nós damos muito mais ênfase em desenvolver habilidades [...] de leitura, de comunicação, de leitura plena de alguma coisa e de comunicação. (1.7)

Álgebra Linear ele tem que entender bem o conceito e saber bem a notação que ele está usando, a simbologia, é isso. (3.28)

[...] num primeiro curso de Álgebra, eu acho imprescindível que o professor, ele tenha uma disciplina que dê importância, não tanto ao conteúdo, mas a forma como aqueles poucos conteúdos vão desenvolver. Digamos assim, uma habilidade de raciocínio lógico, de percepção dos fatos e, também, de como ele possa se comunicar matematicamente. (4.1)

Consideramos que a ênfase dada à Álgebra como um meio de desenvolver habilidades no futuro professor de Matemática pode estar apoiada na legislação vigente e nos PCNs, onde, no decorrer do texto, em vários momentos, é atribuído e a Matemática e ao professor dessa disciplina na Educação Básica a função de desenvolver habilidades.

Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar “abstratamente”, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1997, p. 117).

O dicionário⁴³ traz para a palavra habilidade o significado de “qualidade de hábil, capacidade, inteligência, aptidão, engenho, destreza, astúcia, [...]”.

Os professores, em suas falas, reproduzem o sentido da palavra habilidade expresso nos PCNs. Apresentam como um dos objetivos da disciplina de Álgebra, desenvolver habilidades matemáticas, no sentido de promover aprendizagem no futuro professor, para que este, ao atuar em sala de aula, consiga “organizar e coordenar as situações de aprendizagem, adaptando suas ações às características individuais dos alunos, para desenvolver suas capacidades e habilidades intelectuais”. (BRASIL, 1997, p. 28).

Quando, em suas falas, os professores usam termos como “habilidades de ser humano” (1.11), consideramos, que de modo implícito, trazem a concepção de educação proposta pela legislação atual.

O ensino proposto pela LDB está em função do objetivo maior do ensino fundamental, que é o [...] desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores. (BRASIL, 1997, p. 12).

Nesse sentido, habilidade (Matemática ou não) é compreendida como algo possível de ser desenvolvido. Por habilidades, consideramos que os professores compreendem desde a

⁴³ Dicionário *online* disponível em: www.bol.com.br. (acessado em 19/01/2009).

aprendizagem de conhecimentos Matemáticos, sendo estás relativa ao curso de Licenciatura ou às aulas de Matemática no decorrer da Educação Básica, até a formação de caráter nas crianças ao longo do Ensino Fundamental.

Diante da amplitude desse assunto e das diferentes possibilidades de compreendê-lo no âmbito da Educação Matemática, sugerimos uma investigação temática, com o objetivo de desvelar os diferentes modos de compreendermos o termo, o que é uma habilidade e como a aprendizagem e o ensino da Álgebra pode desenvolver habilidades.

5.3 Como trabalhar Álgebra na Licenciatura em Matemática?

Ao falarem sobre a relevância da Álgebra para a Licenciatura de Matemática os professores apresentam suas concepções sobre como ensinar Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática. Essa categoria foi construída por meio da convergência de dois eixos temáticos: O que é preciso para ser um bom professor de Matemática e Como trabalhar a Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.

5.3.1 Concepções dos professores sobre como trabalhar a Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática.

Segundo os professores entrevistados a Álgebra do curso de Licenciatura em Matemática deve ser diferente da Álgebra apresentada nos cursos de Bacharelado em Matemática.

Por isso, nós aqui na Universidade temos bastante claro quais são as diferenças entre a Álgebra da Licenciatura e a do Bacharelado, por exemplo (6.23).

O bacharel, digamos, vai ser um futuro cientista, ou professor de Universidade (6.24).

É por isso que eu acredito que a Álgebra da licenciatura tem que ser diferente da do bacharelado (3.17).

E, o licenciando não, seu curso está pensado para um futuro professor de Matemática que vai trabalhar com alunos até o Ensino Médio e, onde o nível de abstração é muito menor (6.25).

Os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática, quando existem concomitantemente na Universidade, têm uma base comum, tanto em termos de disciplinas (Cálculo, Álgebra, Geometria, Análise etc) como em termos de objetivos do curso, no sentido de formar um cidadão capaz de exercer sua profissão, adaptar-se às novas tecnologias, tornar-se autônomo, entre outros. Mas os egressos desses cursos saem com habilidades distintas. O bacharel é um profissional voltado para pesquisa científica, enquanto o licenciado será professor da Educação Básica.

Para o licenciado em Matemática, há um consenso entre os professores sobre a não necessidade de estudar certas complexidades das estruturas da Álgebra e conhecer todos os conceitos trabalhados ao longo da Educação Básica. Nesse sentido, apresentam a necessidade de, no decorrer do trabalho com as disciplinas de Álgebra, discutir os conceitos que futuramente trabalharão na Educação Básica.

[...] ele (o aluno do curso de Licenciatura em Matemática) vai fazer pequenas demonstrações (1.8).

Se pudesse focar no aluno de Licenciatura, tu poderias tratar mais especificamente esses aspectos mais diretamente para quem vai usar aquilo para o ensino e não simplesmente para trabalhar com aplicação prática em algumas áreas (3.19).

[...] para o professor de Matemática, ou o futuro professor, a Álgebra deve ser abordada de maneira mais elementar (6.27).

Eu acho que o professor de Matemática, ele tem que ter toda a sua formação e Licenciatura voltada para o ensino, para o Ensino Fundamental e Médio que é o foco (3.30).

[...] ele saber Matemática é [...] é o normal. O resto que vai fazer dele um bom professor, é composto por [...], não só por habilidades matemáticas, mas por habilidades de ser humano. (1.11)

Eu não entendo um curso de Licenciatura sem ir a fundo nessas questões. Uma visão geral das questões básicas, com demonstrações, o professor sabendo achar caminhos lógicos para explicar algumas demonstrações importantes, pelo menos as mais importantes. (9.18)

Na última frase, observamos que na concepção da professora, para ser um bom professor de Matemática é necessário ter mais do que conhecimento da Matemática que ele vai ensinar, ele precisa desenvolver “habilidades de ser humano”. Compreendemos que, com isso, a professora enfatiza que ser professor de Matemática é mais do que domínio do conteúdo. É preciso compreensão, paciência e envolvimento com o que faz.

Nesse sentido, Fiorentini (2004) ressalta que

a maioria dos professores de Cálculo, de Álgebra, de Análise de Topologia etc... acredita que ensina apenas conceitos e procedimentos matemáticos. Eles, geralmente, não percebem ou não têm consciência que ensinam também um jeito de ser professor, isto é, um modo de conceber e estabelecer relação com a matemática e de ensiná-la, aprendê-la e avaliar sua aprendizagem.

Nessa perspectiva, podemos afirmar que a disciplina de Álgebra no curso de Licenciatura contribui também para a formação pedagógica do professor, pois, ele não está apenas estudando um campo do conhecimento matemático, mas também, aprendendo um modo de ser professor.

5.4 Como o professor percebe o aluno do curso de Licenciatura em Matemática?

A pesquisa tem por meta conhecer as concepções de Álgebra de professores que trabalham com essa disciplina nos cursos de Licenciatura em Matemática. Esta categoria que fala do perfil do aluno, licenciando em Matemática, está presente no discurso dos professores entrevistados.

Os depoentes destacam de modo significativo a dificuldade que seus alunos expressam na aprendizagem da Matemática formal, principalmente nos tópicos referentes às estruturas algébricas e atribuem essa dificuldade ao fato de esses alunos não verem aplicabilidade desse conhecimento em seu futuro trabalho como profissional da Educação Básica.

[...] tu tens que mostrar a aplicabilidade de Matemática, que é a dificuldade do aluno (3.2).

Onde é que eu vou aplicar isso no meu cotidiano? (3.3).

O grande problema da Licenciatura é levar para quem tu estás ensinando a visão concreta. (3.7)

[...] Os alunos [...] da Licenciatura, muitas vezes, não reconhecem ou não enxergam a importância da disciplina na sua atuação profissional (7.20).

Consideram que os alunos têm grande dificuldade em trabalhar com abstrações e conceitos matemáticos. Segundo eles, este é um dos motivos que faz com que os alunos rejeitem a Álgebra.

Tem uma grande rejeição à disciplina [...] os alunos não estão dispostos a estudar aquilo, tem uma certa indisposição, diga-se, de fazer aquilo. Isso

acaba criando uma barreira, que na verdade não precisaria estar ali. Eu acho que se essa barreira, essa pré-indisposição, esse pré-conceito, [...] Tem um bloqueio bastante grande, uma recusa até. Eu acho que isso dificulta bastante até o desenvolvimento da disciplina. (7.19).

Porque, para o professor de Matemática, para ele é um esforço muito grande. Em geral, o professor de Matemática, ele não quer ser um cientista (6.18).

Para ele é muito difícil porque vem de um colégio que é péssimo (6.32).

Na abstração eles têm bastante dificuldade (7.9).

Os alunos do curso de Licenciatura em Matemática, conforme os depoentes, em sua grande maioria não apresentam uma boa escolaridade pgressa, dificultando o acompanhamento das atividades trabalhadas nas disciplinas de Álgebra. Além disso, em geral, são alunos que trabalham em outros turnos, o que acarreta falta de disponibilidade para dedicarem um tempo maior ao estudo. Acrescido a esses aspectos, consideram a Álgebra de pouca utilidade no futuro trabalho que desenvolverão junto aos alunos da Educação Básica, uma vez que os conteúdos estudados na graduação não serão objeto de atividades a serem desenvolvidas com os futuros alunos.

Mesmo diante das dificuldades e conforme expusemos na categoria 5.1, os depoentes constataam que o estudo das estruturas algébricas é importante para a fundamentação matemática desse futuro profissional. Desse modo, consideram a formação pedagógica necessária para o professor, porém, atribuem a qualidade de ser “bom professor de Matemática” àqueles que também têm uma formação consistente na referida área.

[...] é bastante importante para a formação do professor que ele também tenha uma sólida formação matemática, [...] Embora eu tenha feito Licenciatura [...], eu sempre dei muita importância à formação matemática. Na verdade, salientaria esse item como mais importante para lecionar. (7.14)

[...] o professor de Matemática deve ter um domínio [...], de Matemática bastante abrangente. (7.11)

Para aprender a escrever matematicamente e que ele tenha uma noção que ele tem que se expressar de forma clara e objetiva para poder passar isso para o aluno depois.

Outro ponto que eu acho fundamental é a formação dos pensamentos no futuro professor. [...] formar o pensamento aritmético, algébrico, geométrico e combinatório probabilístico. (9.6)

Eu acho imprescindível que o professor de Matemática tenha habilidades nessa forma de se comunicar matematicamente. (4.3)

Ao falarem sobre o aluno do curso de Licenciatura em Matemática, os professores destacam, ainda, a importância de ele gostar do que faz, do que estuda e do que tem possibilidade de vir a ser enquanto profissional da educação.

[...] particularmente é uma das cadeiras que eu mais gostava na graduação. (3.6)

Mas eu acho que a Matemática tem uma cativa, ela tem coisas interessantes, uma beleza intrínseca e que o professor deve ver uma beleza nisso, pelo menos eu acho. (7.21)

Se eu não visse essa beleza na Matemática em si, [...] eu não seria professor. (7.22)

Gostar disso, é isso que está faltando muito para os nossos alunos. (7.23)

Ressaltam que nem sempre os alunos optam pelo curso de Licenciatura em Matemática devido ao gosto pela Matemática. Afirmam que muitas vezes o que esses estudantes buscam é uma graduação em que há demanda de profissionais.

Às vezes eles estão aí mais para ter uma profissão que eles querem ter um ganha pão e não pensaram que essa profissão tem todo um contexto [...] (7.24).

Portanto, em alguns casos, conforme os depoentes, o que leva o aluno a escolher esse curso não é o interesse pela Matemática, mas sim, a falta de professores de Matemática no mercado de trabalho e, conseqüentemente, a possibilidade de emprego quando egresso do curso.

5.5 Metacompreensão do depoente no processo da entrevista

A questão encaminhada com o intuito de desencadear as ‘entre-vistas’ pode levar os depoentes a refletirem sobre o que está sendo focado. No caso dessa pesquisa é a questão concernente à importância da Álgebra na formação de professores de Matemática.

Compreendemos que a entrevista não se constitui em apenas um momento de obtenção dos dados do depoente, mas ela própria contribui com a metacompreensão da questão formulada,

no sentido de que o sujeito da ‘entre-vista’ busca, dentre suas experiências, por vivências que dêem a ele sustentação para formular a resposta.

Nesta pesquisa, a metacompreensão emerge como uma idiossincrasia⁴⁴ entre as unidades de significado presentes na análise ideográfica e passíveis de convergências. A unidade de significado 6.8, expressa no discurso do depoente 6, dá indícios dessa metacompreensão quando o depoente indaga pelo que a questão interroga. Ele diz: “mas sua pergunta é muito ampla [...]. Por exemplo, para que serve e em que sentido? Para que serve na função de professor ou na sua vida pessoal? Ou na profissão dele? [...] (6.8)”,

Quando o entrevistado comenta “mas sua pergunta é muito ampla [...]”, compreendemos que o mesmo considera a questão, da maneira como foi apresentada, uma questão abrangente, pois, lhe assegura a possibilidade de seguir por diversos caminhos, cabendo a ele optar pelo mais interessante para formular a resposta.

Ao questionar a relevância da Álgebra para a formação do professor de Matemática em diversos sentidos, como em sua função como professor, em sua profissão ou em sua vida pessoal, essas indagações levam-no a pensar sobre sua própria compreensão a respeito desse assunto.

Nesses movimentos do pensar, os sujeitos da pesquisa articulam o modo como compreendem a Álgebra no processo de formação de professores de Matemática e expõem o que, para eles, se mostrou mais significativo, seja sobre o contexto no qual estão inseridos, sobre os problemas que percebem nos cursos de Licenciatura em que trabalham, ou sobre sugestões de mudanças na estrutura desses cursos etc.

Nesse sentido, encontramos convergências sobre o modo como procedemos no desenvolvimento desta pesquisa e a modalidade de pesquisa reflexiva, por compreender a entrevista como um encontro no qual a pesquisadora e o entrevistado vão, juntos, refletir sobre o tema proposto.

A entrevista face a face é fundamentalmente uma situação de interação humana, na qual estão em jogo as percepções do outro e de si, expectativas, sentimentos, preconceitos, interpretações e constituição de sentido para os protagonistas - entrevistador/es e entrevistado/s. Da mesma forma que quem entrevista tem/busca informações, quem é entrevistado também está processando um conjunto de conhecimentos e pré-conceitos sobre o

⁴⁴ De acordo com Bicudo (2000, p. 92) , idiossincrasia são os invariantes ou os individuais do fenômeno estudado.

interlocutor e organizando suas respostas para aquela situação. Quem pesquisa tem uma intencionalidade, que vai além da mera busca de informações: pretende criar uma situação de confiança para que o entrevistado se torne mais receptivo, pretende passar uma imagem de credibilidade e quer que o interlocutor colabore, trazendo dados relevantes para sua pesquisa. A concordância em participar como *informante*, de uma pesquisa, já é indicador de uma intencionalidade por parte do entrevistado – pelo menos a de ser ouvido, acreditado e considerado, o que caracteriza o caráter ativo de sua participação enquanto desenvolvimento de modos de influenciar o/a interlocutor/a (Szymanski, 2001, p. 197).

Apesar desta categoria ser construída devido a partir da fala de apenas um professor, ou seja, é uma idiossincrasia, pois não converge para as outras categorias, como ocorre com as demais unidades de significado, ela é importante, pois, solicita ao pesquisador um pensar a respeito do que significa formular a questão que desencadeará um processo de ‘entre-vista’, sem trazer em seu modo de apresentação a imposição de uma verdade ou de um julgamento pré-estabelecido, negando ao entrevistado a possibilidade de comentar sobre outros aspectos que não foram englobados na questão.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A CAMINHO DA METACOMPREENSÃO DA PESQUISA

Iniciamos esta pesquisa com o objetivo de investigar como os docentes que atuam em cursos de formação de professores de Matemática compreendem a Álgebra, como a estudam e como a trabalham com seus alunos, futuros professores. A interrogação “*como os professores de Álgebra, dos cursos de Licenciatura em Matemática, compreendem e trabalham a Álgebra, em termos de conteúdo e prática pedagógica?*” conduziu a pesquisa que ora converge para uma compreensão mais abrangente em relação ao ponto de partida.

Conforme está exposto no Capítulo I, iniciamos o estudo desse tema adentrando por algumas passagens nos campos da História da Matemática, História da Legislação Brasileira e Filosofia da Matemática. Consideramos as leituras efetuadas importantes, pois nos conduziram à compreensões sobre o modo como a Álgebra está organizada atualmente na Educação Básica e no Ensino Superior, mais especificamente no curso de Licenciatura em Matemática.

No âmbito da História da Matemática deparamo-nos com concepções de Álgebra mantidas em diferentes épocas: Álgebra como uma expansão da Aritmética, como estudo das equações, como estudo das estruturas algébricas, entre outras. Na Filosofia da Matemática, estudamos o intuicionismo, o formalismo e o logicismo, movimentos que ocorreram concomitantemente com a elaboração da Álgebra Moderna, influenciando sua organização. Na história das legislações brasileiras observamos as diferentes concepções sobre Álgebra presentes no ensino e as mudanças constitucionais que ocorreram ao longo do século passado até os dias atuais, possibilitando a compreensão do modo como a Álgebra está organizada legalmente na Educação nacional. Esses estudos nos revelaram diferentes perspectivas das quais se pode conceber a Álgebra. Mais do que isso, compreendemos as diferentes concepções que se revelavam e escondiam nos discursos dos depoentes.

Ao refletirmos sobre o que se mostrou significativo na construção das categorias, um dos destaques é a presença da Álgebra na Licenciatura em Matemática. No decorrer do curso, segundo os depoentes, é preciso pensar a formação do professor para atuar na Educação Básica. Ao se pronunciarem sobre a relevância da Álgebra na formação do professor, destacam a importância do estudo das estruturas algébricas como fundamental para a formação desse profissional.

Em suas falas, os depoentes dizem que os alunos não vêem as estruturas algébricas como relevantes para o professor de matemática, em virtude do distanciamento entre o que estudam na licenciatura e o que julgam importante trabalhar na educação básica, que não abrange a abordagem desse conhecimento. Ou seja, para eles, a falta de conexão entre a educação básica e o ensino superior é uma barreira que interfere na aprendizagem desse conteúdo e que vem dificultando o desenvolvimento da Álgebra como disciplina na Licenciatura.

Os depoentes consideram importante uma formação sólida no que diz respeito à base matemática e pedagógica do curso, para que o egresso não apenas exerça sua profissão, mas que faça a diferença pelo conhecimento que lhe confere possibilidade de se movimentar de um modo mais livre e comprometido quando docente. Compreendem que os futuros professores atribuem importância aos conteúdos quando vislumbram aplicação direta desse conhecimento para a Álgebra elementar, trabalhada na Educação Básica.

Desse modo, nesta pesquisa destacou-se a ênfase que os professores dão à formação matemática do professor. Em suas falas, os depoentes destacam a relevância da formação pedagógica do professor de Matemática, no sentido de conhecer várias metodologias de ensino, preparar aulas diversificadas, trabalhar com a realidade do aluno etc, mas consideram a formação matemática como central, ou seja, o diferencial para ser um “bom profissional”.

A organização do curso de Licenciatura em Matemática também é abordada pelos depoentes, com críticas e sugestões. As principais críticas são de professores que trabalham em instituições particulares. Segundo eles, o curso necessita de um número mínimo de estudantes para se manter. Como, nos últimos anos, isso não vem ocorrendo, a solução encontrada por essas instituições para manter os cursos é formar grandes turmas para disciplinas comuns a diversos cursos (Matemática, Física, Química, Engenharia, ...). Nessas instituições, a Álgebra não é voltada para a formação docente, mas é apresentada de maneira

genérica a todos os alunos, dos diversos cursos, ao mesmo tempo. Nesse aspecto, o aluno do curso de Licenciatura é prejudicado, porque, no decorrer da disciplina, não há como o professor discutir ou trabalhar o conteúdo, focando-a na atuação desse estudante como futuro professor. Essa situação, onde a instituição promove um curso mais barato, em menor tempo e com menos qualidade, têm sido algo comum no estado do Rio Grande do Sul e em termos de Brasil. Desse modo, há a necessidade de um acompanhamento e avaliação mais próximos da instituição por parte dos órgãos competentes.

Sobre os alunos do curso de Licenciatura em Matemática, os depoentes os caracterizam como estudantes vindos de escolas públicas e que, na maioria das vezes, pelo estudo pregresso têm dificuldade em apreender conceitos mais elaborados apresentados no decorrer da Licenciatura. Outra dificuldade que apontaram com relação a esse aluno é sua condição social. Segundo os depoentes, ele frequenta a universidade em um turno e, por necessidade, trabalha no outro. Isso dificulta uma maior dedicação aos estudos e mostra-se como um obstáculo à formação matemática do professor, considerada a mais importante na formação desse profissional. Segundo os depoentes, o curso de Licenciatura em Matemática está fortemente relacionado à promessa de emprego para os licenciandos quando egressos do curso, devido à demanda desses profissionais no Estado. Isso traz para o curso muitos estudantes interessados em um emprego futuro e que não valorizam a profissão. Como consequência, são formados profissionais que não estão abertos às reflexões sobre o contexto educacional.

Considerando a formação de profissionais que vão atuar na educação e, no exercício de sua profissão, enfrentar as complexidades dos processos de ensino e de aprendizagem, temos que as compreensões dos professores de álgebra, expostas nessa pesquisa, sinalizam a importância de outras investigações que busquem esclarecer perspectivas da presença da Álgebra no curso de Licenciatura em Matemática em sintonia com a formação do professor de Matemática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. A. **Contextualização do Ensino da Álgebra e Formação de Professores**. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr12c.doc>. Acesso em 20 de abr. 2006.

BAIER, T. **O nexó “Geometria Fractal – Produção da Ciência Contemporânea”** tomado como núcleo do currículo de Matemática do Ensino Básico. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2005.

BALDINO, R. R. Pesquisa-ação para formação de professores: leitura sintomal de relatórios. In: BICUDO, M. A. V (Org). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999. p. 221-245.

BARKER, S. F. **Filosofia da Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1976. p. 10-138.

BARON. M. **Curso de História da Matemática: Origem do Desenvolvimento do Cálculo**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília. 1985.

BELL, E. T. **Historia de las matemáticas**. 2ª ed. Mexico: Fondo de Cultura Economica 1995. 656 p.

BERNARDO, M. V. C. **Re – vendo a Formação do professor Secundário nas Universidades do Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação) PUC, São Paulo, 1986.

BICUDO, M. A. V. & ESPÓSITO, V. H.C. **Pesquisa Qualitativa em Educação**. São Paulo: Ed. Unimep, 1994, 233p.

BICUDO, M. A. V. A Contribuição da fenomenologia para a educação. In: BICUDO, M. A. V (Org). **Fenomenologia uma visão abrangente da Educação**. São Paulo: Olho D'água, 1999. p. 11-51.

BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia: Confrontos e Avanços**. São Paulo: Cortez, 2000. 167 p.

BICUDO, M. A. V. & BORBA, M.C. (Org) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Ed. Unimep, 2004, 320 p.

BOYER, C.B. **História da Matemática**. Tradução Elza F. Gomide. 2a ed. São Paulo: Edgar Blicher Ltda. 1996, 496p.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional , **LDB N° 9394/96**. De 20 de

dezembro de 1996. Brasília. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=265&Itemid=255>.
Acessado em: 12 jan. 2008.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, 1999. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=265&Itemid=255>.
Acessado em: 12 jan. 2008.

COELHO, I. M. Fenomenologia e Educação. In: BICUDO, M. A. V (Org). **Fenomenologia uma visão abrangente da Educação**. São Paulo: Ed. Olho D'água, 1999. p. 11-51.

COTA, M. C. **Formação de professores**: um estudo sobre a construção e reconstrução de referências do fazer docente. Tese (Doutorado em Educação e Ciências Humanas) – Centro de educação e Ciências Humanas, UFSCar, 1997.

DANYLUK, O. **Alfabetização Matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. 2ª ed. Porto Alegre: Ediupf, 1998. 239 p.

DAVIS, P.J. & HERSH, R. A **Experiência Matemática**. Rio de Janeiro. Ed. Francisco Alves, 1985. p. 359-386.

EVES, H. **Introdução a história da Matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues Campinas: Ed. UNICAMP, 1995. 843p..

FIORENTINI, D.; MIORIM, A. M.& MIGUEL, A. Contribuições para um repensar.a educação algébrica elementar. São Paulo. Mar de1998.

FIORENTINI, D., A Formação Matemática E Didático-Pedagógica Nas Disciplinas Da Licenciatura Em Matemática SBEM, São Paulo. Jul de.2004.

FIORENTINI, D., A. Contribuições para um repensar.a educação algébrica elementar. Pro-Posições, Campinas, v.4, n.1, p.78-91, mar.1993.

GARNICA, A. V. M P. I. **Fascínio da Técnica, Declínio da Crítica**: um estudo sobre a prova rigorosa na formação do professor de Matemática. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 1995.

HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. 15ª ed. Petrópolis: Ed. Vozes. 2005. 325 p.

KLUTH, V. S. Estruturas da Álgebra – **Investigação fenomenológica sobre a construção do seu conhecimento**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2005.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V (Org). **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas. São Paulo: Unesp, 1999. p. 221-245.

LINS, R. C., GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas: Papyrus, 1997. 176 p.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1990. 115 p.

MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1991. 103 p.

MARTINS, J. & BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa em Psicologia: Fundamentos e Recursos Básicos**. Sociedade de Estudos e Pesquisas Qualitativos. São Paulo: Ed. Moraes, 1989.110p.

MIGUEL, A., FIORENTINI, D. & MIORIM, A. M. Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pêndulo? **Pró-posições**, Campinas, vol. 3, p. 15-35, n° 1, 1992.

MILIES, F. C. P., **História da Álgebra**. Disponível em: www.bienasbm.ufba.br:/M18.pdf+Milies+hist%C3%B3ria+da+%C3%81lgebra&hl=ptR&ct=clnk&cd=2&gl=br&lr=lang_pt. Acessado em 04 de mai. 2008.

MIORIN, M. **Introdução a história da Educação Matemática**. São Paulo: Ed. Atual, 1998. 121p.

MOREIRA, P. C. e DAVID, M. M. M. S., **A Formação matemática do professor**. Licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2005. 114 p

MOCROSKY. L. F. **Uso de calculadora em aulas de Matemática: o que os professores pensam**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 1997.

NOGUEIRA R. G. **Introdução ao ensino da Álgebra Elementar: o simbolismo algébrico nos livros textos**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 1996.

OLIVEIRA, V. C. A. **Sobre a produção de significado para a noção de transformação linear em Álgebra Linear**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2002.

PAULOVICH, L. **Conceitos Algébricos Iniciais: um estudo sobre sua formação nos anos de escolaridade**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 1998.

SILVA, J. J., **Filosofias da matemática**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2007. 239 p.

SNAPPER, E. As três crises da Matemática: o logicismo, o intuicionismo e o formalismo. **Revista Humanidades**, volume II, n. 8, p. 85-93, jul-set. 1984.

Souza, S. **A Álgebra no curso de Matemática.** Disponível em:
<http://www.hottopos.com/vdletras7/suzana.htm>. Acessado em mai de 2008

UFRGS, Universidade federal do Rio grande do Sul. **van der Waerden.** Disponível em:
<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/vanderw.html>). Acessado em 04 de abril de 2008.

ULBRICHT, V. R. **Caminhando no tempo com a Geometria.** Disponível em:
<departamentos.unican.es/digteg/ingegraf/cd/ponencias/48.pdf>. Acesso em 12 de jun . 2006.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)