



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

**CONCEPÇÕES ACERCA DA ÁLGEBRA DE
ESTUDANTES DA LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA DO CAA-UFPE**

EDILSON CÉZAR RODRIGUES DANTAS

EDILSON CÉZAR RODRIGUES DANTAS

**CONCEPÇÕES ACERCA DA ÁLGEBRA DE
ESTUDANTES DA LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA DO CAA-UFPE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Núcleo de
Formação Docente da Universidade
Federal de Pernambuco, Campus
do Agreste, como requisito
obrigatório para obtenção do título
de Licenciado em Matemática.

Orientador: José Dilson Beserra Cavalcanti

Catálogo na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CRB/4-124

D192c	Dantas, Edilson César Rodrigues. Concepções acerca da álgebra de estudantes da licenciatura em matemática do CAA-UFPE. / Edilson César Rodrigues Dantas. - Caruaru: O Autor, 2015. 74f. il. ; 30 cm. Orientador: José Dilson Beserra Cavalcanti Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2015. Inclui referências bibliográficas 1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Álgebra – Estudo e ensino. I. Cavalcanti, José Dilson Beserra. (Orientador). II. Título
371.12 CDD (23. ed.)	UFPE (CAA 2015-102)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Matemática - Licenciatura



CONCEPÇÕES ACERCA DA ÁLGEBRA DE ESTUDANTES DA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO CAA-UFPE

Edilson Cézar Rodrigues Dantas

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA - Licenciatura do
Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **aprovada**
em 11 de março de 2015.

Banca Examinadora:

Prof. José Dilson Beserra Cavalcanti (CAA - UFPE)
(Orientador)

Prof. José de Arimatéa Rocha (IFPE)
(Examinador Externo)

Profa. Cristiane de Arimatéa Rocha (CAA - UFPE)
(Examinadora Interna)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão do mesmo.

Em especial, dedico aos meus pais e irmãos que sempre me apoiaram e incentivaram em todos os momentos da graduação e principalmente durante o percurso de realização desse trabalho.

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”

Nelson Mandela

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Primeiramente a Deus, pois sem ele não teria conseguido chegar até aqui.

Aos meus familiares, em especial, a Edilson e Lourdes, meus pais, e a Rodolfo e Eliza meus irmãos que me deram muito amor, carinho e força para que pudesse superar todos os obstáculos que surgiram durante a graduação.

Aos meus colegas e amigos do curso que durante a graduação me incentivaram e ajudaram a superar as dificuldades que apareciam.

Aos meus amigos Hugo, Felipe, Patrícia e Ricardo pelas conversas que me ajudavam a relaxar e a sorrir quando estava preocupado com as disciplinas da faculdade, e por sempre me incentivar.

A Camila, que sempre esteve do meu lado durante o percurso de realização desse trabalho, me incentivando, me acalmando quando ficava muito preocupado e me dando força para não desistir.

Aos meus professores, que contribuíram para a minha formação me motivando a buscar conhecimento. Em especial, a professora Cristiane Rocha que sempre se colocou à disposição para ajudar e contribuiu com sugestões para a melhora do trabalho.

Ao meu orientador e professor Dilson Cavalcanti pela paciência, dedicação e ensinamentos que foram extremamente importantes para a elaboração desse trabalho e, com certeza, ensinamentos esses que levarei em minha carreira acadêmica.

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	Descrição dos sujeitos.....	36
-----------	-----------------------------	----

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo investigar as concepções sobre Álgebra de estudantes do curso de licenciatura em Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco. Desta forma, nossa fundamentação se ateve a discussões sobre concepções, o processo de desenvolvimento histórico da Álgebra, a Álgebra no curso de licenciatura em Matemática e as concepções de Álgebra apresentadas por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Usiskin (1995) e Lins e Gimenes (1997). Optamos por utilizar uma abordagem qualitativa, a partir de um instrumento com questões abertas que foram respondidas por estudantes do referido curso. Foi possível verificar que estes sujeitos compreendem a Álgebra como uma ferramenta de resolução de problemas, uma linguagem matemática, uma generalização de propriedades aritméticas ou como uma área abstrata da Matemática. Também foi possível constatar que eles consideram o ensino da Álgebra na licenciatura em Matemática e na Educação Básica como igualmente importantes. Além disso, a maioria dos licenciandos veem uma relação entre os conteúdos algébricos ensinados no curso e a Álgebra que irão ensinar na Educação Básica.

Palavras-chave: Concepções; Concepções sobre Álgebra; Álgebra na licenciatura em Matemática.

ABSTRACT

This research aims to investigate the concepts of Algebra conceived by students of Mathematics Degree belonging to the Academic Center of the Wasteland of the Federal University of Pernambuco (Brazil). Thus, our reasoning was based on discussions of concepts and historical development process of Algebra, Algebra in Mathematics Degree and Algebra concepts presented by Fiorentini, Miorim and Miguel (1993), Usiskin (1995) and Lins and Gimenes (1997). We opted for a qualitative approach using a questionnaire with open questions that were answered by students of that course. On this basis, we observed that these students understand the algebra as a problem-solving tool, a mathematical language, a generalization of arithmetic properties or as an abstract field of Mathematics. It also observed that they consider the algebra teaching in Mathematics Degree and in Basic Education as equally important. In addition, most undergraduates see a relationship between the algebraic content they learnt at University and the Algebra that they will teach in the Basic Education.

Keywords: Conceptions; Conceptions of Algebra; Algebra in the Degree in Mathematics.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	13
OBJETIVOS	17
OBJETIVO GERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
CAPÍTULO 2 – CONCEPÇÕES	20
CAPÍTULO 3 – ASPECTOS HISTÓRICOS, A ÁLGEBRA NA LICENCIATURA E CONCEPÇÕES DE ÁLGEBRA	25
3.1- Aspectos históricos da Álgebra	25
3.2 - A Álgebra na licenciatura em Matemática	27
3.3 - Concepções de Álgebra	28
3.3.1 - Concepções de Álgebra de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	29
3.3.2 - Concepções de Álgebra de Usiskin (1995)	30
3.3.3 - Concepções de Álgebra de Lins e Gimenes (1997)	32
CAPÍTULO 4 – ASPECTOS METODOLOGICOS	35
4.1. Sujeitos da Pesquisa.....	35
4.2. Instrumentos de Investigação	39
4.2.1. Questionário	39
4.3. Descrição da análise.....	40
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE	43
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS.....	67
ANEXOS.....	70

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Considerando a formação do sujeito para a sociedade, compreendemos que a Educação assume um papel importante. Nesse contexto, podemos dizer que o professor é parte fundamental desse processo. Conforme Cunha (2003), no que diz respeito à educação para o século XXI, o professor continua assumindo um papel central.

De fato, espera-se muito do professor. Logo, sua formação deve ser um ponto fundamental para o cumprimento do seu papel. Contudo, nem sempre a visão da educação e da formação de professor foi entendida dessa maneira. Segundo Ferreira (2003), a Educação e, em particular, a formação de professores, durante várias décadas tiveram pouca relevância política. Dessa maneira, não eram temas tão valorizados pelas políticas públicas, onde a formação de professores consistia basicamente dos cursos de licenciaturas e programas emergenciais para solucionar problemas relativos ao número de professores.

Percebe-se que esse cenário vem mudando. Hargreaves (2001, *apud*, FIORENTINI, 2003), por exemplo, afirma que a docência, diferente de outras profissões, é considerada hoje pela sociedade pós-industrial a principal responsável pela formação do sujeito.

Desta forma, o tema formação de professores vem sendo, nos últimos anos, objeto de estudo e pesquisa, bem como temática de congressos educacionais e encontros educacionais, artigos, livros e publicações (FIORENTINI, 2003).

Com relação à formação do professor de Matemática, Ferreira (2003) afirma que um dos principais temas de pesquisas relacionadas à formação e ao desenvolvimento profissional dos professores de Matemática no Brasil é, justamente, o processo de formação acadêmica de professores que lecionam Matemática. Ressalta-se que são enfatizadas, nesse contexto, tanto a formação inicial quanto a formação continuada.

De maneira particular, a formação inicial de professores de Matemática, conforme Souza (2013), é um tema que vem sendo bastante discutido e pesquisado em vários Encontros e Congressos de educadores matemáticos, Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática como também em várias Instituições de Ensino Superior que ofertam os cursos de Licenciatura em Matemática.

Nesse sentido, conforme Blanco (2003), a formação de professores, em particular, a formação inicial é um campo onde intervêm pesquisadores, instituições, formadores de

professores, professores, alunos, sociedade. Devido a isso, segundo a autora, esse campo (formação inicial de professores) encontra-se em permanente evolução, fazendo com que a formação docente seja sentida e vista como problemática.

Desta forma, Ferreira (2003) aponta que em relação à formação de professores de Matemática, foram desenvolvidas inúmeras investigações com o objetivo de compreender a licenciatura e identificar seus problemas para propor alternativas.

No entanto, mesmo com toda essa discussão em relação ao tema formação inicial de professores de Matemática e apesar de sempre se buscar a melhoria da formação do professor nos cursos de Licenciatura, pode-se dizer que, “dentre os profissionais da educação, o professor de Matemática talvez seja aquele que mais sofre críticas”. (FIORENTINI, 2003, p. 10). Conforme Ponte (2002), algumas críticas são motivadas por existir uma grande desconfiança na sociedade com relação à qualidade da formação inicial de professores.

Dentre as amplas possibilidades de pesquisa envolvendo a formação do professor de Matemática, destacamos os estudos referentes às concepções. Por exemplo, os trabalhos de Cardoso (2012) intitulado *Crenças e Concepções dos alunos de licenciatura em Matemática da UnUCET com relação as disciplinas pedagógicas* e de Carneiro e Passos (2011) intitulado *As concepções manifestadas por professores de matemática sobre a utilização das tecnologias*, artigo apresentado na XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática.

A pesquisa de Cardoso (2012) teve como objetivo investigar quais as crenças e concepções dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - Unidade de Ciências Exatas e Tecnológicas, com relação as disciplinas pedagógicas. Já o trabalho de Carneiro e Passos (2011) teve como objetivo discutir sobre as concepções que se manifestam em professores de Matemática em início de carreira com relação a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas aulas de Matemática.

Ambos os trabalhos utilizam o termo concepção na perspectiva de Thompson (1992), compreendendo o termo concepção como uma estrutura mental mais geral, conferindo a este termo um sentido amplo que abrange preferências, gostos, opiniões, crenças, conceitos, convicções etc.

Nosso trabalho de pesquisa se insere nesta problemática. De maneira geral, dialoga com o estudo das concepções na formação inicial do professor de Matemática.

De maneira mais específica, corresponde ao estudo das concepções dos estudantes na Licenciatura em Matemática em relação a um tema específico, neste caso, a Álgebra.

O curso de Licenciatura em Matemática do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) foi criado em 2009 e sendo um curso relativamente novo possui apenas 10 alunos formados. Assim, compreendemos como relevante a realização de estudos sobre as concepções dos estudantes desse curso. Nesse sentido, acreditamos que nosso trabalho, que tem como objeto as concepções desses estudantes em relação a Álgebra é pertinente nessa perspectiva. Além disso, reconhecendo que não foi realizado nenhum trabalho que abordasse essa problemática consideramos que nosso trabalho será um ponto inicial de referência para outros estudantes que se dediquem a esse tema.

Desta forma, nosso trabalho torna-se relevante pois busca estudar e compreender tais concepções de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do CAA-UFPE, futuros professores da Educação Básica. Como afirma Spangler (1992, *apud*, SEGURADO e PONTE, 1998), é muito importante que os alunos tomem consciência das próprias concepções em relação à Matemática. Assim, podemos concluir que sendo a Álgebra parte da Matemática torna-se igualmente importante que os licenciandos tomem consciência das suas concepções em relação a essa área do conhecimento matemático.

Conhecer as concepções sobre Álgebra dos alunos do curso também é importante para os professores do curso, pois dependendo das concepções apresentadas pelos estudantes, se não forem satisfatórias, estes docentes podem repensar sua prática de ensino e até pode-se repensar o Projeto Pedagógico do curso.

Tendo em vista o objetivo da pesquisa optamos por utilizar uma abordagem qualitativa, pois assim teremos uma visão global do nosso objeto de estudo. Por fim, para relatar a pesquisa o texto foi estruturado em cinco capítulos além dessa introdução (capítulo 1).

No capítulo dois faremos uma breve discussão sobre concepções, desde quando o termo passou a ser utilizado nas pesquisas em geral e em Educação Matemática, como também discutiremos da sua diversidade semântica com a intenção de pontuarmos como utilizaremos o termo concepção em nosso trabalho. Discutiremos também, a questão da dinâmica das concepções, ou seja, como elas surgem e de que forma se modificam, buscando entender quais fatores contribuem para essa mudança e qual a influência que as concepções tem no processo ensino aprendizagem.

No capítulo três começaremos destacando aspectos históricos em relação ao desenvolvimento da Álgebra. É realizada, também, uma discussão sobre a importância da Álgebra em um curso de Licenciatura em Matemática. Por último, discutiremos as Concepções de Álgebra apresentadas por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Usiskin (1995) e Lins e Gimenes (1997).

No capítulo quatro apresentaremos a metodologia adotada em nossa pesquisa, descreveremos os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de investigação adotados e, por fim, como foi feita a análise dos dados.

No capítulo cinco teremos como foco a análise dos questionários, onde fomos pontuando tanto as opiniões em comum quanto as opiniões divergentes dos licenciandos, buscando identificar a partir das respostas suas concepções em relação a Álgebra a partir do diálogo com a fundamentação teórica.

Por fim, no capítulo seis apresentamos as principais considerações com relação ao trabalho realizado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Investigar as concepções sobre Álgebra de estudantes do curso de licenciatura em Matemática do CAA-UFPE.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as opiniões dos estudantes sobre o que ele entende por Álgebra;
- Analisar as opiniões dos estudantes sobre a Álgebra e sua importância na Educação Básica;
- Analisar as opiniões dos estudantes sobre a Álgebra e sua importância na Licenciatura em Matemática;
- Analisar as opiniões dos estudantes sobre a relação entre a Álgebra na Licenciatura em Matemática e a Álgebra na Educação Básica;
- Identificar as concepções de Álgebra dos estudantes a partir de suas opiniões.

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2 – CONCEPÇÕES

As primeiras pesquisas que utilizaram o termo concepção nos levam ao início do século XX. De acordo com Mesquita, Paixão e Gomes (2010) os psicólogos sociais no início do século XX, procuravam entender o comportamento das pessoas a partir da influência das crenças, iniciando desta forma os estudos sobre crenças e concepções.

Segundo Cavalcanti e Câmara dos Santos (2010), o termo concepção vem sendo bastante discutido e utilizado nas pesquisas em Educação Matemática. Desta maneira, conforme os autores, a literatura referente sobre essa problemática vem aumentando de forma considerável nos últimos anos.

Com o aumento dos estudos referentes ao assunto, o termo concepção, conforme Mesquita, Paixão e Gomes (2010), passou a ter uma variedade de significados na literatura, devido ao fato de vários autores atribuírem conceitos diferentes ao termo. Para Godino, Batanero e Font (2006, *apud* CAVALCANTI e CÂMARA DOS SANTOS, 2010, p. 10) “o termo concepção, entre outros, são citados e empregados pelos pesquisadores sem a devida atenção, precisão e depuração de significado”.

Cavalcanti e Câmara dos Santos (*Ibid.*) ainda argumentam que é comum encontrar nas pesquisas em Educação Matemática, os termos crenças, concepções, opiniões, etc., utilizados simultaneamente sem que seja feita uma distinção de seus significados. De forma mais específica, com relação ao termo concepção, “[...] é possível encontrar várias pesquisas nas quais esse termo é utilizado como uma noção do senso comum, isto é, sem necessariamente ser definido” (CAVALCANTI e CÂMARA DOS SANTOS, 2010, p. 2).

Nessa perspectiva, Cury (1999, *apud* MESQUITA, PAIXÃO e GOMES, 2010, p. 3) afirma que “[...] embora utilizados por vários pesquisadores sem maiores cuidados, os termos concepção e crença não têm aceitação unânime, e suas definições são, às vezes, conflitantes”.

Devido a esses aspectos discutidos em relação ao termo concepção, notamos que existe a necessidade de esclarecermos o conceito quanto ao uso em nosso trabalho. Para isso usaremos as contribuições de Thompson (1992, *apud* CARNEIRO e PASSOS, 2011, p. 2) que “[...] compreende concepção como uma estrutura mental mais geral e que abrange crenças, conceitos, significados, proposições, regras, imagens mentais, preferências e gostos”. Para Segurado e Ponte (1998), vários autores utilizam o termo concepção para se referirem a visão, convicções, representações, expectativas, etc, que

segundo os autores são “ideias que parecem todas elas incluídas na perspectiva de Thompson” (p. 7).

Concordamos também com Ponte (1992, p. 1) ao afirmar que “as concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva”. Para o autor as concepções não se revelam facilmente e atuam como uma espécie de filtro (seletor) que estruturam o sentido que atribuímos as coisas e atua também como um elemento bloqueador, onde dessa forma, acaba limitando as nossas possibilidades de compreensão e atuação.

Sobre o processo de formação das concepções, Ponte (1992) discute que as concepções formam-se através das nossas experiências e como resultado de confrontos dessas com as dos outros, ou seja, as concepções formam-se num processo simultaneamente individual e social.

Um exemplo dessa perspectiva de formação das concepções no que diz respeito à Matemática pode ser identificado no trabalho de Cardoso (2012). Conforme a autora, no que concerne à disciplina Matemática, há uma tendência geral da maior parte das pessoas considerarem-na como difícil e, portanto, com poucas pessoas capazes de compreendê-la. Assim, essa seria uma opinião social quase generalizada que acaba por provocar medos e/ou admirações.

Ao mesmo tempo, conforme a autora, as experiências em relação à Matemática vividas pelos estudantes na sala de aula formando suas opiniões são confrontadas com as opiniões de outras pessoas e, é nesse contexto, que as concepções dos estudantes em relação à Matemática e seu ensino vão sendo estruturadas.

Dessa maneira, conforme Ponte (1992), “a Matemática é um assunto acerca do qual é difícil não ter concepções” (p. 1). Compreendemos também que o processo de formação das concepções não é algo fácil de compreender.

Ainda, sobre as concepções e convicções matemáticas, Frank (1992, *apud* SEGURADO e PONTE, 1998, p. 11) argumenta que o processo de desenvolvimento é lento permeando a trajetória das experiências matemáticas vividas, particularmente, nas aulas desta disciplina.

A partir do que vem sendo discutido, acreditamos que o estudante que ingressa no curso de licenciatura em Matemática possui concepções acerca da atividade docente e também com relação à Matemática, devido a sua formação na Educação Básica na qual teve contato com professores e com várias disciplinas, em particular, à Matemática.

Desta forma, as concepções trazidas por esse aluno acabam de certa maneira influenciado seu desenvolvimento durante toda a sua formação na licenciatura. Segundo

Winograd (1985, *apud* SEGURADO e PONTE, 1998, p. 8) “[...] o desempenho dos alunos nas tarefas escolares tem mais a ver com as suas concepções do que com a aprendizagem de conceitos, processos e estratégias”.

Tomando como referência o fato de que os estudantes da licenciatura não iniciam sua formação desprovidos de concepções sobre a Matemática e seu ensino e considerando que tais concepções foram desenvolvidas no contexto da Educação Básica, há de se considerar que o próprio curso de licenciatura também apresenta um contexto específico sob o qual desenvolvem-se concepções. Assim, a vivência no curso de licenciatura em Matemática tem sua própria dinâmica podendo, em algumas situações reforçar concepções e crenças construídas na Educação Básica como também, em outras situações confrontá-las.

Acreditamos que é dessa dinâmica de continuidade e reforço, mas também de confronto e ampliação, que as concepções dos futuros professores serão construídas e influenciarão sua prática pedagógica. Nesse contexto, Ponte (1992) aponta que existe uma relação entre as concepções e as práticas. O autor argumenta que as concepções influenciam as práticas quando fundamentam decisões, apontam caminhos a seguir. Por outro lado, as práticas geram novas concepções que sejam compatíveis com elas e que possam também servir para enquadrá-las conceitualmente.

De maneira mais específica, Schoenfeld (1985, *apud* SEGURADO e PONTE, 1998, p. 7) discute que “[...] as concepções da pessoa sobre a Matemática podem determinar de que modo ela decide abordar um problema, que técnicas usará ou evitará, quanto tempo e esforço dedicará ao problema, etc. [...]”. Assim, as concepções podem operacionalizar ações específicas.

Para Thompson (1982, *apud* PONTE, 1992) a relação entre as ações e decisões e concepções do professor não é simples, mas complexa. Porém, considera que as concepções (inconscientes ou conscientes) com relação à Matemática e do seu ensino “[...] desempenham um papel significativo, embora subtil, na determinação do estilo de ensino de cada professor” (*apud* PONTE, 1992, p. 17).

Se o licenciando (futuro professor) tem a concepção que para ser um bom professor basta apenas saber o conteúdo matemático ou vários métodos que resolvam diferentes tipos de problemas, é possível que o mesmo apresente dificuldades para exercer sua profissão, pois ser professor de Matemática requer mais do que simplesmente dominar o conteúdo matemático.

Concordamos com Pimenta (1999, *apud*, CUNHA, 2003) quando argumenta que os *saberes da docência* (saberes necessários para ensinar) são construídos por três categorias: os saberes pedagógicos, que segundo a autora viabilizam a ação do *ensinar*; os saberes do conhecimento que se refere a formação específica (química, matemática, etc) e por fim os saberes da experiência.

É importante destacar que mudar as concepções dos alunos não é uma tarefa fácil. Segundo Ponte (1992, p. 27) “mudanças profundas no sistema de concepções só se verificam perante abalos muitos fortes, geradores de grandes desequilíbrios”. O autor ainda assegura que essas mudanças acontecem apenas com intensas experiências pessoais tal como a mudança de escola, de região, de profissão, de país, como também a participação em um programa de formação altamente motivador ou numa experiência com uma forte dinâmica de grupo.

Ponte (1992) ainda nos fala que:

Estudar as concepções dos professores ou dos alunos é fazer antropologia na nossa própria cultura. Implica salientar os valores, as motivações, os eixos principais do pensamento dos actores fundamentais do processo educativo. Trata-se de um esforço particularmente difícil, tanto pelo carácter elusivo do objeto de estudo como pelo facto de os investigadores estarem eles próprios embebidos na mesma cultura. (PONTE, 1992, p. 34).

Diante do que foi discutido, percebemos que estudar as concepções de um indivíduo não é algo fácil, e sim complexo. De acordo com Ponte (1992), as pessoas dificilmente ficam à vontade para expor partes íntimas do seu ser e de um modo geral tem uma grande dificuldade para expressar suas concepções, particularmente com relação à assuntos em que não pensam de forma reflexiva.

No próximo capítulo começaremos discutindo o processo de desenvolvimento histórico da Álgebra, a importância da Álgebra no curso de licenciatura em Matemática e também analisaremos as concepções de Álgebra proposta por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Usiskin (1995) e por Lins e Gimenes (1997).

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3 – ASPECTOS HISTÓRICOS, A ÁLGEBRA NA LICENCIATURA E CONCEPÇÕES DE ÁLGEBRA

3.1- Aspectos históricos da Álgebra

A Matemática é uma ciência que vem se desenvolvendo ao longo dos anos. Fazendo uma leitura sobre sua história percebemos que desde o seu surgimento se mostrou extremamente importante para o desenvolvimento da humanidade. Segundo Santos e Borges (2011, p. 2) “[...] a Matemática é tão antiga quanto à própria história da humanidade, se levarmos em conta que esta última se inicia a partir da descoberta da escrita”. Nesse sentido, conforme Caraça (1989, *apud* SANTOS e BORGES, 2011) a Matemática é um capítulo grandioso da História da Humanidade.

Para Ponte, Branco e Matos (2009) a Álgebra está ao lado da Geometria e da Análise Infinitesimal como grandes ramos da Matemática. Desta forma, podemos concluir que a Álgebra também é um importante campo para a Educação Matemática.

Em seu trabalho Santos e Borges (2011) fazem o seguinte questionamento: “quando o homem teria se utilizado, pela primeira vez, da Álgebra?” (p. 2). Uma pergunta de difícil resposta, pois a própria origem do termo Álgebra é intrigante. Nessa perspectiva, Cavalcanti e Câmara dos Santos (2010) afirmam que o termo Álgebra não possui etimologicamente uma tradução literal, como acontece por exemplo com o termo aritmética, que deriva do grego *arithmos*. Porém, os autores também afirmam que quando se busca fazer uma pesquisa na história da Álgebra é encontrado que a palavra Álgebra tem origem árabe.

Para Baumgart (1992, *apud*, CAVALCANTI e CÂMARA DOS SANTOS, 2010) o termo Álgebra é derivado da tradução latina de Al-jabr, um tratado de Álgebra escrito por al Khowarizmi que teria sido traduzido para o latim com o título *Liber algebrae et almucabala*. Assim o termo Álgebra é derivado da tradução latina de Al-jabr. Ainda, segundo Cavalcanti e Câmara dos Santos (Ibid.) apesar do termo Álgebra não possuir uma tradução literal, etimologicamente falando, o termo é bastante utilizado como a tradução de *Ciência da Restauração* ou *Reunião* por alguns autores.

Em relação ao desenvolvimento histórico da Álgebra, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) apontam que existem diferentes leituras que discutem o assunto como, por exemplo, a leitura que leva em consideração as evoluções da linguagem algébrica.

De acordo com Cavalcanti e Câmara dos Santos (2010), encontra-se com frequência nos manuais de história da Matemática “[...] o caráter lento do progresso da Álgebra e a periodização habitualmente definida pelos termos *Álgebra retórica*, *Álgebra sincopada* e *Álgebra simbólica*” (p. 40). Segundo Eves (2004), essa classificação foi proposta por Nesselmann¹ em 1842.

Para Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) a Álgebra retórica (verbal) é a fase onde todos os passos que se referiam aos esquemas operatórios sobre equações e números eram descritos na linguagem corrente, ou seja, nesta fase não se utilizava símbolos nem abreviações para expressar o pensamento algébrico, uma característica bastante acentuada da Álgebra dos egípcios, dos babilônicos e dos gregos pré-diofantinos.

A etapa da Álgebra sincopada conforme, Fiorentini, Miorim e Miguel (Ibid.), surgiu com Diofanto no século III, pois ele foi o primeiro a utilizar um símbolo para a incógnita, a letra grega *sigma*, e também utilizou-se de uma forma mais concisa e abreviada para expressar suas equações. Os autores ainda nos falam que esse estilo sincopado foi utilizado também no século XVI pelos algebristas italianos.

Por fim, surge a Álgebra simbólica que segundo Luis Puig (1998, *apud*, CAVALCANTI e CÂMARA DOS SANTOS, 2010, p. 41) “[...] é caracterizada pela representação totalmente simbólica das equações, a exemplo de como conhecemos nos dias atuais”, onde essa Álgebra culmina com dois grandes matemáticos Viète e Descartes nos séculos XVI e XVII, respectivamente.

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) argumentam que Viète (1540-1603) ainda utilizava um estilo sincopado, mas foi ele o responsável por introduzir novos símbolos na Álgebra. Ele introduziu o uso das vogais para representar quantidades constantes e das consoantes para as incógnitas como também utilizava os sinais germânicos “+ e -”. Já Descartes (1596-1650), com o seu livro *La Géométrie* publicado em 1637 consolidaria o uso da linguagem simbólica.

Ainda, segundo estes autores, alguns historiadores com base nessa leitura entendem que a Álgebra teria surgido com Diofanto, pois foi ele o primeiro que usou um

¹ O alemão Georg Heinrich Ferdinand Nesselmann (1811-1881) foi um orientalista, filologista e historiador matemático.

símbolo para a incógnita e também por ter sido o primeiro a usar uma linguagem mais específica e concisa para expressar o pensamento algébrico.

De acordo com Teles (2002, *apud*, CAVALCANTI e CÂMARA DOS SANTOS, 2010) a Álgebra era uma generalização da aritmética até o século XVII, mas “a partir de meados do século XIX a Álgebra conhece uma evolução profunda” (PONTE, BRANCO e MATOS, 2009, p. 7). Neste período conforme o autor, surge a teoria dos grupos com contribuições de Gauss (1777-1855), mas sobretudo, com as contribuições de Galois (1811-1832), marcando o início da chamada Álgebra *moderna*, onde o principal estudo da Álgebra na segunda metade do século XIX eram as estruturas algébricas abstratas. Assim, de acordo com Santos e Morelatti (2013) a Álgebra foi evoluindo e recebeu o apelido de a *chave mestra da Matemática*.

3.2 - A Álgebra na licenciatura em Matemática

Diante do que foi apresentado na secção anterior, podemos perceber que a Álgebra ao longo do tempo passou por um lento processo de desenvolvimento, principalmente, em relação as evoluções da linguagem algébrica. Com essa evolução, a Álgebra se tornou uma das grandes áreas da Matemática.

Nesta perspectiva, a Álgebra, de acordo com Boyer (1996, *apud*, SANTOS e MORELATTI, 2013) tornou-se uma das disciplinas que estruturam a Matemática, principalmente a partir do século XIX, por sua abstração, rigor, generalidade, imaginação e extensão, tornando-se indispensável nos cursos de formação de professores de Matemática.

Segundo Mondini e Bicudo (2010):

[...] a Álgebra apresentada na Licenciatura é vista como importante para dar oportunidade ao acadêmico de construir um conhecimento organizado e fundamentado para que, ao atuar como professor da Educação Básica, trabalhe com atividades que criem um ambiente de aprendizagem real aos seus alunos. (MONDINI e BÍCUDO, 2010, p. 50).

Como os autores acima afirmam, a Álgebra é extremamente importante para a formação de um professor de Matemática, contudo, não é suficiente. Concordamos com Ponte e Chapman (2007, *apud*, SANTOS e MORELATTI, 2013) quando afirmam que para se tornar professor efetivamente o *conhecimento matemático* é essencial, mas não é suficiente, também é igualmente importante desenvolver o conhecimento sobre o *ensino*

de Matemática. Neste sentido, sendo a Álgebra parte do conhecimento matemático, podemos concluir que o licenciando deve ter domínio tanto do conhecimento algébrico quanto dos modos de se ensinar esse conhecimento.

Conforme Santos e Morelatti (2013), os alunos do curso de licenciatura em Matemática deveriam conseguir associar o conhecimento teórico acadêmico e o conhecimento pedagógico da Álgebra. Porém, isso não ocorre na grande maioria dos cursos de formação de professores de Matemática, tal como apontam Bussmann e Savioli (2008). Estes autores afirmam que um elemento importante nas licenciaturas em Matemática é o *conteúdo* que, na grande maioria das vezes, dentro do processo de formação de professores é visto como autônomo.

De acordo com Bussmann e Savioli (Ibid.) conteúdos que inevitavelmente o professor irá se deparar em sua prática docente na Educação Básica, são os conteúdos algébricos que são vistos em várias disciplinas no curso de licenciatura em Matemática de forma isolada, sendo nesses tópicos algébricos que se nota um distanciamento maior entre a formação específica e a formação pedagógica.

Esse distanciamento, segundo os autores, faz com que o licenciando não considere a Álgebra vista no curso como importante para a sua prática como professor de Matemática da Educação Básica, pois eles não conseguem fazer uma conexão entre os conteúdos algébricos ensinados no curso e os conteúdos algébricos que serão ministrados por eles na sua prática profissional. Consequentemente, as disciplinas que abordam conteúdos algébricos sofrem críticas e muitos alunos (futuros professores) consideram desnecessária a presença destas disciplinas no currículo do curso.

Conforme Mondini e Bicudo (2010), os licenciandos ao frequentarem as disciplinas que abordam conteúdos algébricos, põem em dúvida sua utilidade e relevância para sua prática como futuros professores de Matemática. Esse fato é preocupante, pois como discutimos anteriormente, a Álgebra é um campo da Matemática essencial para a formação do futuro professor de Matemática e como afirma Souza (2008, *apud*, MONDINI e BICUDO, 2010), deve ser apresentada de uma maneira que faça sentido ao licenciando do porquê ela faz parte de seu currículo.

Na próxima seção faremos uma discussão sobre as concepções de Álgebra.

3.3 - Concepções de Álgebra

Como mencionado anteriormente, nosso trabalho tem como objeto de estudo as concepções dos estudantes na Licenciatura em Matemática em relação a Álgebra. Em nosso levantamento da literatura que aborda essa temática, pudemos verificar três trabalhos que são utilizados como referências na grande parte dos estudos que tivemos acesso. Os estudos (referências) são de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), de Usiskin (1995) e de Lins e Gimenes (1997). Esses trabalhos tem como objeto central a Álgebra discutindo-a em termos de concepções. Nesta seção, apresentaremos os principais pontos referentes aos estudos citados acima, ou seja, os principais pontos acerca das concepções de Álgebra.

3.3.1 - *Concepções de Álgebra de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)*

Os autores começam apresentando em seu trabalho várias leituras do desenvolvimento histórico da Álgebra, onde fazem uma análise dessas leituras e, a partir daí, procuram caracterizar a Álgebra apresentando suas concepções de Álgebra propondo a seguinte classificação: a *concepção processológica*, a *concepção linguístico-estilística*, a *concepção linguístico-sintático-semântica* e, por último, a *concepção linguístico-postulacional*. Apresentaremos a seguir, em linhas gerais, as quatro concepções.

a) *Concepção processológica* – nessa concepção, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) a Álgebra é vista como um conjunto de técnicas, métodos e artifícios, ou seja, um conjunto de procedimentos específicos que servem para tratar de certos tipos de problemas. Os procedimentos específicos “[...] consistem em técnicas algorítmicas ou processos iterativos que se aplicam a problemas ou conjunto de problemas, cuja resolução se baseia no seguimento de uma sequência padronizada de passos” (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993, p. 82).

b) *Concepção linguístico-estilística* – Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) afirmam que a concepção linguístico-estilística vê a Álgebra como uma linguagem específica, que foi criada para expressar de forma concisa procedimentos específicos (técnicas algorítmicas, processos iterativos, etc). Segundo os autores, a concepção linguístico-estilística é mais rigorosa que a concepção processológica, porém não significa que a concepção linguístico-estilística é mais adequada ou mais correta para certos fins que a concepção processológica.

c) *Concepção linguístico-sintático-semântica* – nessa concepção, segundo os autores, a Álgebra é vista como uma linguagem específica e concisa, porém sua principal

característica não reside propriamente em seu domínio estilístico, mas em sua dimensão sintático-semântica.

d) Concepção linguístico-postulacional – Para os autores a concepção linguístico-postulacional concebe a Álgebra como uma linguagem simbólica com um elevado grau de generalidade e abstração comuns a todas as áreas da Matemática. Nessa concepção o caráter simbólico é ampliado passando também a representar estruturas mais abstratas como, por exemplo, as estruturas topológicas, a estrutura de espaço vetorial, etc.

3.3.2 - Concepções de Álgebra de Usiskin (1995)

Em seu trabalho Usiskin (1995) trata o conhecimento algébrico na perspectiva do uso da variável e suas funções na Educação Básica. A partir daí, o autor apresenta suas concepções de Álgebra propondo que o conhecimento algébrico, em relação ao uso das variáveis pode ser classificada em quatro concepções: *a Álgebra como aritmética generalizada*, *a Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas*, *a Álgebra como estudo de relações entre grandezas* e, por fim, *a Álgebra como estudo das estruturas*. Apresentaremos a seguir, uma síntese de cada uma das concepções.

1 - Álgebra como aritmética generalizada – nessa concepção Usiskin (1995) fala que pensar as variáveis como generalizadoras de modelos é algo natural. De forma mais clara, essa concepção trata a Álgebra numa perspectiva que tem como principal característica a generalização de propriedades aritméticas, ou seja, a generalização dos conhecimentos aritméticos. A linguagem algébrica é usada para a representação das propriedades dos números como, por exemplo, quando falamos da comutatividade da soma:

$$a + b = b + a$$

Segundo o autor nessa concepção de Álgebra “[...] as instruções-chaves para o aluno são *traduzir* e *generalizar*” (USISKIN, 1995, p. 13).

2 - Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas – diferente da anterior, nessa concepção de acordo com Usiskin (1995) as variáveis são consideradas constantes ou incógnitas e o objetivo é encontrar a solução, isto é, o valor dessa incógnita. Por exemplo, na expressão:

$$10x + 5 = 0$$

Nessa concepção não se busca generalizar, mas segundo Usiskin (ibid.) se busca entender os procedimentos que devem ser utilizados para resolver problemas que estão relacionados a Álgebra, ou seja, tem-se uma ênfase em relação a resolução de problemas. O autor ainda nos diz que, nessa concepção a instrução-chave é *simplificar e resolver*.

3 - *Álgebra como estudo de relações entre grandezas* – de acordo com Usiskin (1995) essa concepção de álgebra está associada a fórmulas. Nesta concepção, a Álgebra não busca generalizar propriedades aritméticas nem resolver equações, isto é, encontrar o valor para incógnita. O autor afirma que, nessa concepção as variáveis variam e que apenas nela existem as noções de variáveis dependentes e independentes.

Conforme Usiskin (ibid.), neste contexto, a variável pode assumir o papel de *argumento*, ou seja, representam valores do domínio de uma função, ou assume o papel de *parâmetro*, isto é, representam um número que dependem de outros números. Assim, “as funções surgem quase imediatamente, pois necessitamos de um nome para os valores que dependem do argumento ou parâmetro x ”. (USISKIN, 1995, p. 16). *Relacionar* é a instrução-chave para essa concepção.

4 - *Álgebra como estudo das estruturas* – segundo Usiskin (1995), nessa concepção a variável é considerada de forma totalmente diferente daquelas discutidas anteriormente, ou seja, não se apresenta como incógnita, como argumento e parâmetro e nem como uma generalização da aritmética. Essa concepção se relaciona mais com a Álgebra no Ensino Superior que “envolve estruturas como grupos, anéis, domínios de integridade, corpos e espaços vetoriais” (USISKIN, 1995, p. 17).

O autor nos diz ainda que, em relação a essa concepção a variável é considerada “[...] um objeto arbitrário de uma estrutura estabelecida por certas propriedades” (USISKIN, 1995, p. 18). Por exemplo, quando trabalhamos com fatoração de polinômios o objetivo é através de certos procedimentos (propriedades) conseguir simplificar ao máximo a sentença. Não se busca resolver o polinômios nem encontrar valores para x e y .

Esse modo de conceber a variável parece que não se encaixa na Educação Básica, mas Usiskin (1995) fala que algumas dessas estruturas é que fundamentam muitos assuntos trabalhados nesse nível de ensino como, por exemplo, “[...] a teoria da álgebra e as propriedades dos domínios de integridade e dos grupos explicam por que certas equações podem ser resolvidas e outras não” (USISKIN, 1995, p. 18). Nessa concepção a instrução-chave é *manipular e justificar*.

3.3.3 - Concepções de Álgebra de Lins e Gimenes (1997)

Em seu trabalho Lins e Gimenes (1997) apresentam quatro concepções de Álgebra que são formuladas a partir das tendências da atividade algébrica. As concepções são: a *concepção letrista*, a *concepção conteudista*, a *concepção ação* e, por último, a *concepção conceitual*.

A – Concepção letrista – segundo Lins e Gimenes (1997) essa concepção está ligada a evolução histórica das notações algébricas, ou seja, ela descreve a álgebra através do desenvolvimento histórico das notações algébricas. Contudo, os autores salientam que essa caracterização não dá conta de todo o processo de desenvolvimento da Álgebra, deixando de fora, em relação a história, praticamente toda a matemática clássica chinesa e a Álgebra islâmica medieval que tem início com al-Khwarizmi.

De acordo com Lins e Gimenes (1997) a concepção letrista restringi a Álgebra a representação e/ou cálculo com letras, assim os autores afirmam que essa concepção se limita a discutir assuntos praticamente exclusivos do domínio escolar e por isso sofre críticas.

B – Concepção conteudista – Lins e Gimenes (1997) afirmam que nessa concepção a Álgebra é caracterizada a partir dos conteúdos algébricos. Essa concepção descreve a Álgebra a partir de uma lista de conteúdos (temas) matemáticos que são julgados como Álgebra. Segundo os autores, o problema com a caracterização da Álgebra dessa maneira é que não podemos saber duas coisas fundamentais que são:

a) Se há outros tópicos que deveriam também estar ali, e b) fica difícil saber de que forma organizar um currículo para a educação algébrica, e até mesmo se os tópicos tradicionais são tão relevantes quanto sua inclusão tradicional em currículos parece indicar. (LINS e GIMENES, 1997, p. 89).

Podemos perceber, que assim como a concepção letrista, a concepção conteudista apresenta limitações.

C – Concepção ação – de acordo com os autores, essa concepção caracteriza a Álgebra como resultado da ação do pensamento formal. Conforme Lins e Gimenes (1997) o pensamento formal é onde se busca refletir sobre as operações que estão sendo utilizadas em uma determinada questão ou problema, assim como, nas consequências que as operações utilizadas trazem para o problema. Por exemplo, quando estamos resolvendo uma equação ou simplificando uma expressão e temos que pensar quais as operações devemos utilizar para resolver o problema em questão.

Lins e Gimenes (1997) afirmam que essa concepção tem limitações, como fica claro no seguinte trecho:

Parece-nos que essa abordagem também deixa coisas de mais de fora. Por exemplo, se uma criança de 10 anos resolve uma equação, mas fracassa em dar quaisquer sinais de ter atingido o estágio operatório formal piagetiano, vamos negar a esse episódio o *status* de atividade algébrica? (LINS e GIMENES, 1997, p. 100).

D – Concepção conceitual – conforme Lins e Gimenes (1997) essa concepção está baseada na teoria proposta por Vergnaud, psicólogo francês. A Teoria dos Campos Conceituais onde a noção de conceito isolado é substituída pela de campo conceitual. Esse modelo envolve notações, conceito, esquemas operacionais e “um conjunto de problemas que, a um mesmo tempo, são resolvidos por aqueles esquemas e dão sentido a eles” (LINS e GIMENES, 1997, p. 103).

Os autores ainda afirmam que é possível falar em um “campo conceitual da Álgebra elementar”.

“Pode-se falar de um campo conceitual da álgebra elementar”, mas, sendo uma unidade muito ampla para a investigação experimental, Vergnaud e seus seguidores preferem tratar, por exemplo, de um “campo conceitual das equações do 1º grau (lineares)”. Alguém trabalhando nesse ou em outros campos conceituais da álgebra estaria engajado em atividade algébrica (LINS e GIMENEZ, 1997, p. 103).

Uma importante observação destacada por Lins e Gimenes (1997) é que apesar desta concepção fazer referência a conteúdo e a notações não se pode caracteriza-las em nenhuma dessas descrições.

CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4 – ASPECTOS METODOLOGICOS

A presente pesquisa tem uma abordagem qualitativa para que assim possamos ter uma visão global do nosso objeto de estudo. A escolha dessa metodologia se deve ao fato que compartilhamos das ideias de Borba (2004) que em relação à pesquisa qualitativa considera que esse tipo de pesquisa tem ganhado vulto em Educação Matemática, principalmente no que se refere a programas de Pós-Graduação.

Em relação à pesquisa qualitativa, partimos das contribuições de D’Ambrósio (2009) onde para o autor esse tipo de pesquisa “[...] é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sócio cultural e natural”. (p. 103)

Concordamos com Chizzotti (1998) quando afirma que na pesquisa qualitativa todos os sujeitos envolvidos na pesquisa são dignos de estudo e são reconhecidos como sujeitos que elaboram conhecimentos, onde todos os seus pontos de vista são relevantes. O autor ainda argumenta que, na pesquisa qualitativa todos os fenômenos têm igual precisão e importância.

Bicudo (2006) afirma que na pesquisa qualitativa são privilegiados respostas abertas a questionário, entrevistas com sujeitos, relatos de compreensões, relatos de observações, descrições de experiências e outros procedimentos que dêem conta de dados sensíveis, de acontecimentos, de estados mentais, de concepções, etc, ou seja, à importância dos dados obtidos com esse tipo de abordagem não está nos números, mas nas palavras.

Nosso problema de pesquisa foi definido partindo do pressuposto de que a identificação e a delimitação do problema de pesquisa requerem “[...] uma imersão do pesquisador na vida e no contexto, no passado e nas circunstâncias presentes que condicionam o problema” (CHIZZOTTI, 1998, p. 81).

A partir do próximo tópico descreveremos os sujeitos da pesquisa bem como os instrumentos de investigação e como será feita a análise.

4.1. Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no CAA – UFPE com os estudantes (licenciandos) do curso de licenciatura em Matemática. Os critérios utilizados para selecionar os sujeitos da pesquisa foram:

- Estudantes que estão terminando o curso, de forma mais específica, os alunos que estão cursando a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), no período 2014.2;
- Estudantes que já cursaram todas as disciplinas do curso que discutem conteúdos algébricos e também sobre seu ensino.

Na disciplina estão matriculados vinte alunos, onde utilizando os critérios de seleção acima foram selecionados onze alunos que posteriormente foram convidados a participarem da pesquisa. Dos onze alunos selecionados apenas um não participou da pesquisa alegando falta de tempo.

A escolha se deu pois os estudantes que estão matriculados nesta disciplina já cursaram a grande maioria das disciplinas do curso, em particular, as disciplinas que enfocam conteúdos e discussões sobre a Álgebra e seu ensino. Desta forma, diante do que foi discutido anteriormente, em relação a dinâmica de continuidade e reforço e também de confrontação das concepções escolhemos os estudantes que cursam essa disciplina por acreditarmos que as concepções construídas por eles no decorrer do curso serão as concepções que os acompanharão na sua vida profissional, ou seja, na sua prática docente, pois eles não iram cursar disciplinas que abordem essa temática e com isso suas concepções não serão confrontadas e consequentemente as manterão estáveis.

O quadro a seguir descreve os sujeitos da nossa pesquisa:

TABELA 01 – Descrição dos sujeitos

Licenciando E1	• Reside em Caruaru • 23 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2009 • Iniciou a licenciatura em 2010 • Lecionou a disciplina de Matemática na Educação Básica
----------------	--

	durante dois anos, no 6° e 9° ano e no ensino médio
Licenciando E2	• Reside em Caruaru • 23 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2009 • Iniciou a licenciatura em 2010 • Lecionou as disciplinas de Matemática e Ciências na Educação Básica durante seis meses, no 6° e 7° ano
Licenciando E3	• Reside em Taquaritinga do Norte • 22 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2009 • Iniciou a licenciatura em 2010 • Lecionou as disciplinas de Matemática, História e Geografia na Educação Básica durante três anos, no 4° e 5° ano
Licenciando E4	• Reside em Santa Cruz do Capibaribe • 25 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2007 • Iniciou a licenciatura em 2010 • Lecionou a disciplina de Matemática na Educação Básica durante dois anos, do 6° ao 9° ano
Licenciando E5	• Reside em Bezerros • 28 anos

	• Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2006 • Iniciou a licenciatura em 2009 • Lecionou a disciplina de Matemática na Educação Básica durante três anos, do 6º ao 9º ano
Licenciando E6	• Reside em Caruaru • 23 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2008 • Iniciou a licenciatura em 2009 • Lecionou as disciplinas de Matemática e Ciências na Educação Básica durante quatro anos, do 6º ao 9º ano
Licenciando E7	• Reside em Caruaru • 25 anos • Concluiu o ensino médio em escola privada no ano de 2005 • Iniciou a licenciatura em 2010 • Nunca lecionou na Educação Básica
Licenciando E8	• Reside em São Caetano • 25 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2007 • Iniciou a licenciatura em 2010 • Lecionou as disciplinas de Matemática e Física na Educação Básica durante dois meses, do 1º ano do ensino médio
Licenciando E9	• Reside em Caruaru

	• 23 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2009 • Iniciou a licenciatura em 2010 • Lecionou as disciplinas de Matemática e Física na Educação Básica durante quatro anos, do 6º ao 9º ano e no ensino médio
Licenciando E10	• Reside em Camocim de São Félix • 23 anos • Concluiu o ensino médio em escola pública no ano de 2008 • Iniciou a licenciatura em 2009 • Lecionou as disciplinas de Matemática e Ciências na Educação Básica durante seis meses, do 6º ao 9º ano

4.2. Instrumentos de Investigação

Definir quais os instrumentos de investigação que serão utilizados em uma pesquisa não é algo fácil, mas é uma etapa importante para o andamento da pesquisa.

Em uma pesquisa com uma abordagem qualitativa permite que o pesquisador possa utilizar e combinar várias técnicas de coleta de dados, de modo que o pesquisador possa vir a selecionar o que ele considere mais relevantes para a pesquisa.

Para nossa pesquisa escolhemos utilizar o questionário como meio de coleta de dados.

4.2.1. Questionário

Segundo Marconi e Lakatos (2010) um questionário pode ser definido como “[...] um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas [...]” (p. 184).

Reforçando nossa ideias, Gil (1999) define questionário como:

[...] a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (GIL, 1999, p 128).

A elaboração do questionário foi feito a partir dos objetivos específicos da pesquisa. Cada pergunta foi pensada e redigida com o intuito de conseguirmos abranger todos os objetivos específicos levantados, e conseqüentemente, abranger o objetivo geral de nossa pesquisa. Elaboramos e redigimos nove perguntas para o questionário piloto.

As perguntas que compõem o questionário podem ser classificadas como *perguntas abertas* que de acordo com Marconi e Lakatos (2010) podem ser chamadas de perguntas não limitadas ou livres. Segundo as autoras, esse tipo de pergunta permite ao sujeito da pesquisa (informante) responder de forma livre, usando uma linguagem própria, como também, permite emitir opiniões, possibilitando uma investigação mais precisa e profunda.

Durante o mês de novembro de 2014 aplicamos um questionário piloto com seis alunos do oitavo período do curso de Licenciatura em Matemática do CAA-UFPE, pois consideramos que esses alunos tinham características semelhantes com as dos sujeitos da nossa pesquisa, pois já estão terminando o curso e já cursaram a grande maioria das disciplinas, inclusive as disciplinas que enfocam conteúdos de Álgebra e seu ensino.

Com o questionário em mãos, fizemos uma análise das respostas e percebemos que algumas questões precisavam ser reformuladas e outras retiradas. Fizemos as modificações necessárias e assim concluímos a elaboração do questionário final que foi aplicado com os sujeitos de nossa pesquisa. O questionário final² contou com sete perguntas.

O questionário final foi aplicado no mês de dezembro de 2014, mais especificamente nos dias nove e dez, com 10 alunos selecionados a partir dos critérios apresentados anteriormente. Aplicado os questionários, fizemos uma análise a partir da fundamentação teórica discutidas nos capítulos dois e três. Na próxima seção discutiremos como foi feita a análise dos dados.

4.3. Descrição da análise

² Encontra-se nos anexos.

Com os questionários em mãos, foi feita uma análise de cada pergunta onde fomos pontuando tanto as opiniões em comum quanto as opiniões divergentes dos licenciandos, buscando identificar a partir das respostas suas concepções sobre Álgebra a partir do diálogo com a fundamentação teórica.

Buscando preservar a identidade dos sujeitos de nosso estudo, em todo o processo de análise identificaremos os licenciandos que participaram da pesquisa com os códigos E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10.

CAPÍTULO 5

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE

Como nosso trabalho teve por objetivo investigar as concepções sobre Álgebra a partir das opiniões dos licenciandos. Assim, entre as questões foi-se indagado o que seria Álgebra na opinião dos mesmos. Analisando os dez questionários respondidos pelos licenciandos, notamos que todos responderam a primeira pergunta.

Três licenciandos responderam que Álgebra é uma parte da matemática que trabalha com expressões e equações envolvendo variáveis. Podemos observar, que essa opinião compreende a Álgebra a partir de alguns conteúdos. Além disso, destaca-se o fato dos mesmos se referirem à ideia de incógnita utilizando o termo variável, ou seja, o conhecimento algébrico a partir do uso da variável, que é justamente como Usiskin (1995) aborda o conhecimento algébrico.

A partir dessa análise, notamos que a variável é entendida pelos licenciandos como uma incógnita, um valor desconhecido que deve ser encontrado, caracterizando o que Usiskin (1995) diz ser uma concepção da Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas.

Podemos constatar essas características nas respostas abaixo:

Equação envolvendo variável desconhecida.

(E2, questionário em 09/12/2014)

Álgebra são expressões matemáticas que envolvem variáveis.

(E3, questionário em 09/12/2014)

É uma área de matemática que trabalha com a manipulação de expressões, equações e que envolve variáveis.

(E7, questionário em 10/12/2014)

Dois licenciandos responderam que a Álgebra é uma linguagem matemática que tanto serve pra expressar ideias, procedimentos dentro da Matemática, como também serve para descrever situações do cotidiano (modelar problemas). Analisando as respostas, percebemos que os licenciandos tem uma opinião de que a Álgebra é uma

linguagem matemática específica e concisa e que foi criada para expressar procedimentos de resolução de problemas e ideias dentro da própria Matemática. Para Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) essa forma de entender a Álgebra é caracterizada pela concepção linguístico-estilística.

Observemos nas respostas abaixo:

Álgebra é uma ~~forma~~ tipo de linguagem utilizada em matemática com o objetivo de expressar ideias dentro desta disciplina. Também podemos dizer que a Álgebra é a linguagem matemática utilizada para descrever fenômenos que fazem parte da nossa realidade socio-cultural.

(E8, questionário em 10/12/2014)

Álgebra é uma junção entre aritmética e geometria. Também podemos usar como uma forma de expressar matematicamente uma situação do cotidiano.

(E9, questionário em 10/12/2014)

Os licenciandos E4 e E5 compreendem a Álgebra como uma ferramenta útil, podendo ser utilizada em diversas situações. Em sua fala, o licenciando E4 afirma que a Álgebra pode ser utilizada para explicar e modelar problemas dentro da própria Matemática como também do cotidiano. Já o licenciando E5 utilizou a palavra utilitarista para se referir a Álgebra, deixando claro que a compreende como uma ferramenta.

Observemos as respostas abaixo:

Acredito que a Álgebra é um ramo da Matemática com características próprias e distintas de outros ramos. Suas representações podem ser utilizadas para modelar ou explicar problemas do cotidiano, fenômenos da realidade ou até mesmo problemas da própria matemática.

(E4, questionário em 09/12/2014)

NA MINHA OPINIÃO, A ÁLGEBRA PODE SER COMPREENDIDA EM DIVERSOS CONTEXTOS: COMO UM CORPO ESTÁTICO E FECHADO, EM SI MESMA; COMO FERRAMENTA OU SEJA, A ÁLGEBRA É UTILITARISTA E, AINDA, COMO UM RAMO DA MATEMÁTICA EM PERMANENTE CRIAÇÃO E EXPANSÃO. MINHA OPINIÃO VAI DEPENDER DO CONTEXTO QUE ESTOU INSERIDO.

(E5, questionário em 09/12/2014)

Importante destacar que ambos em suas falas frisaram que a Álgebra é um ramo da matemática com características próprias. Como citado anteriormente, Ponte, Branco e Matos (2009) consideram que ao lado da Análise Infinitesimal e da Geometria a Álgebra é um dos grandes ramos da Matemática.

Obtivemos também, respostas que apresentaram mais de uma opinião sobre Álgebra. O licenciando E1 respondeu que a Álgebra é abstrata e trabalha com incógnitas. Percebemos nesta fala, que o licenciando considera a Álgebra uma linguagem simbólica e que possui um elevado grau de abstração. Esse modo de conceber a Álgebra se caracteriza como uma concepção linguístico-postulacional como afirma Fiorentini, Miorim e Miguel (1993). Ele também diz que a Álgebra trabalha com incógnitas (letras), assim entendemos que o licenciando está restringindo a Álgebra ao cálculo e representação por letras que segundo Lins e Gimenes (1997) se trata de uma concepção letrista.

O licenciando E6 em sua resposta apresenta duas opiniões sobre a Álgebra. A primeira quando fala que a Álgebra pode ser vista como uma linguagem matemática, onde percebemos que o licenciando possui uma concepção linguístico-estilística e, a segunda quando ele fala que a Álgebra é uma generalização de propriedades numéricas, que segundo Usiskin (1995) se caracteriza como uma concepção da Álgebra como aritmética generalizada.

Já o licenciando E10 em sua resposta foi o que mais apresentou opiniões sobre a Álgebra. A primeira é que a Álgebra é um campo da Matemática que se utiliza de letras para representar números, ou seja, de acordo com Lins e Gimenes (1997) uma concepção letrista. A segunda opinião é que a Álgebra é uma generalização da aritmética e a terceira é que a Álgebra pode ser utilizada para construção de modelos e também para simplificar e resolver problemas.

Tanto a segunda quanto a terceira opiniões apresentada pelo estudante são concepções que Usiskin (1995) apresenta a partir do uso das variáveis que são a concepção da Álgebra como aritmética generalizada e a concepção da Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas, respectivamente.

Podemos notar essas características nas falas abaixo:

É uma área da matemática que é mais
abstrata e trabalha com incógnitas.

(E1, questionário em 09/12/2014)

A ÁLGEBRA PODE SER VISTA DE VÁRIAS FORMAS. A ÁLGEBRA PODE SER VISTA COMO UMA LINGUAGEM, OU SEJA, UMA FORMA DE ESCRITA MATEMÁTICA. A ÁLGEBRA TAMBÉM PODE SER VISTA COMO UMA GENERALIZAÇÃO DE PROPRIEDADES DE NÚMEROS, MATRIZES E ETC.

(E6, questionário em 09/12/2014)

É um campo da matemática marcado principalmente pela utilização de letras (letrinhas ou variáveis) para representar números (ou um conjunto de números). Um de seus principais funções é a de generalização da aritmética mas pode ser utilizada para construção de um modelo, simplificar e resolver problemas.

(E10, questionário em 10/12/2014)

Diante das respostas obtidas para a primeira pergunta, podemos constatar que os licenciandos apresentam opiniões que vão desde compreender a Álgebra como uma linguagem matemática, como uma ferramenta para a resolução de problemas, como sendo abstrata entre outras, ou seja, constatamos diferentes opiniões em relação a Álgebra.

Na segunda pergunta buscamos identificar se o licenciando considerava a resposta dada na pergunta anterior como sua concepção sobre a Álgebra. A maioria, no caso, oito licenciandos responderam que consideram a resposta apresentada na primeira pergunta como sua concepção sobre a Álgebra. Nas respostas de sete licenciandos pudemos notar elementos (palavras) como *opinião*, *acreditar*, *conceito*, *a meu ver*, *percepção* para justificar a opinião exposta por eles como suas concepções em relação a Álgebra. Isso mostra que os licenciandos compreendem concepção num sentido mais amplo que abrange crenças, significados, conceitos, imagens mentais, visão, convicções, gostos e preferências, justamente como Thompson (1992) compreende o termo concepção, como uma estrutura mental mais geral.

Podemos observar essas características nas respostas abaixo:

Sim, porque é o que acredito que seja álgebra.

(E1, questionário em 09/12/2014)

Sim, visto que foi um conceito que construí a partir de diversos pontos de vista.

(E2, questionário em 09/12/2014)

Sim, pois minha opinião foi construída a partir de conhecimentos prévios, porém, não é definitiva.

(E3, questionário em 09/12/2014)

Sim. Pois essa é a minha percepção a respeito da álgebra. Entendo a concepção como aquilo que é verdadeira e é comum que seja a álgebra.

(E9, questionário em 10/12/2014)

O licenciando E6 também considerou sua opinião sobre a Álgebra como sua concepção em relação a mesma, porém diferente dos outros justificou com base nos parâmetros curriculares. Esse fato mostra que o curso dá a oportunidade para o estudante ter contato com documentos como os parâmetros curriculares, as bases curriculares comum, entre outros que são de extrema importância para a formação do futuro professor da Educação Básica.

Observe a resposta abaixo:

SIM. NOS PARÂMETROS CURRICULARES, EU ACHO, TEM A INDICAÇÃO QUE A ÁLGEBRA DEVE SER ENSINADA DE UMA FORMA QUE OS ALUNOS POSSAM UTILIZÁ-LA COMO UMA FORMA DE ESCRITA.

(E6, questionário em 09/12/2014)

Já dois licenciandos responderam que consideravam parcialmente como sua concepção a opinião sobre a Álgebra exposta na primeira pergunta, como mostra as respostas a seguir:

COMO DISSE ANTES VAI DEPENDER DO CONTEXTO QUE ESTOU INSERIDO. SENDO ASSIM, A RESPOSTA É PARCIAL. MAS, EM TERMO GERAL, PREFIRO A ÁLGEBRA UTILITÁRIA, ISTO É, A ÁLGEBRA COMO FERRAMENTA.

(E5, questionário em 09/12/2014)

Parcialmente, pois ao tentar definir álgebra, encontrei algumas das concepções da álgebra.

(E10, questionário em 10/12/2014)

Analisando as respostas acima, percebemos que ambos não sabem afirmar com clareza se consideram as opiniões expostas na primeira pergunta como sua concepção em relação a Álgebra. Ponte (1992) nos fala que, as pessoas de um modo geral tem uma grande dificuldade em expressar suas concepções, principalmente em relação á assuntos que não pensam de forma reflexiva.

Diante das respostas apresentadas pelos estudantes notamos que as concepções não se revelam facilmente como afirma Ponte (1992), conseqüentemente, estudar as concepções não é uma tarefa fácil, e sim complexa.

Na terceira pergunta questionamos aos licenciandos se considerassem a opinião apresentada na primeira pergunta como sua concepção em relação a Álgebra, como a construíram. Compreendemos que essa não é uma questão fácil de se tratar, pois como discutido anteriormente, o processo de formação das concepções não é algo fácil de compreender.

Quatro licenciandos responderam que construíram as concepções no decorrer do curso a partir de leituras em artigos e livros de Matemática e Educação Matemática, das explicações dos professores e de debates sobre o tema.

Podemos observar essas características nas seguintes falas:

A partir de conceitos apresentados pelos professores.

(E2, questionário em 09/12/2014)

Através de embasamentos teóricos (livros) e pelas explicações de professores.

(E3, questionário em 09/12/2014)

Basicamente, acompanhando os debates durante o curso, lendo artigos e livros. É possível que o contato com livros didáticos e a forma como foi exposto pelos professores a conteúdos algébricos tenha influenciado a minha concepção.

(E4, questionário em 09/12/2014)

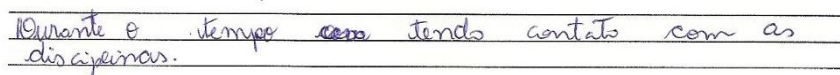
Construí no decorrer da minha formação no licenciatura, através de leituras de textos tanto de Matemática quanto de Ed. Matemática.

(E8, questionário em 10/12/2014)

Ponte (1992) citado anteriormente, fala justamente sobre esse processo de formação das concepções. Para o autor, as concepções vão se formando num processo simultaneamente individual e social, ou seja, as concepções vão surgindo através das nossas experiências e como resultado de confrontos dessas experiências com as dos outros.

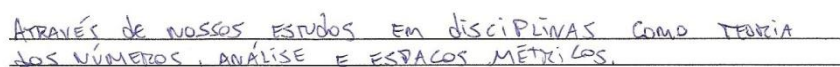
Analisando as respostas acima, notamos essa dinâmica em relação a formação das concepções. Quando os licenciandos falam que construíram sua concepção em relação a Álgebra por meio de experiência vividas por eles, lendo livros e participando de debates sobre o assunto, através das explicações do professor podemos notar esse processo de formação das concepções simultaneamente individual e social apontado por Ponte (1992).

Outros três licenciandos pontuaram que construíram sua concepção sobre a Álgebra através do contato com as disciplinas que abordavam esse conteúdo. Em nossas discussões sobre o assunto Frank (1992, *apud*, SEGURADO e PONTE, 1998, p. 11) diz que o processo de desenvolvimento das concepções é lento e está ligado a trajetória das experiências matemáticas, vividas nas aulas desta disciplina.



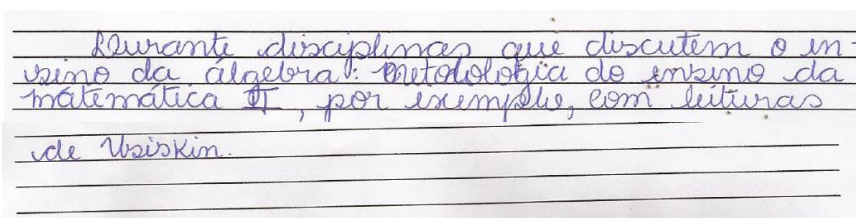
Durante o tempo em tendo contato com as disciplinas.

(E1, questionário em 09/12/2014)



Através de nossos estudos em disciplinas como Teoria dos Números, Análise e Espaços Métricos.

(E6, questionário em 09/12/2014)



Durante disciplinas que discutem o ensino da álgebra: metodologia do ensino da matemática II, por exemplo, com leituras de Vaiskin.

(E10, questionário em 10/12/2014)

É importante destacar dois pontos das falas acima. O licenciando E6 ao citar as disciplinas que contribuíram para a formação da sua concepção sobre a Álgebra citou as disciplinas de análise e espaços métricos, disciplinas essas que não tem como foco o conteúdo algébricos. Já o licenciando E10 foi o único a citar a disciplina metodologia do

ensino de matemática II. Essa disciplina é a única da grade obrigatória do curso que discute o ensino de Álgebra para a Educação Básica. Esse fato é preocupante, pois os sujeitos de nossa pesquisa serão futuros professores de Matemática da Educação Básica e precisarão dominar tanto o conteúdo algébrico quanto o modo de ensinar esse conteúdo, como afirma Ponte e Chapman (2007, *apud*, SANTOS e MORELATTI, 2013) citados anteriormente.

Os licenciandos E5 e E9 deram as seguintes respostas:

DIANTE dessa ADVERSIDADE DE CONTEXTO, POSSO DIZER QUE: MINHA CONCEPÇÃO DE ÁLGEBRA FOI CONSTRUÍDA NA UNIVERSIDADE POIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA ENTENDIA A ÁLGEBRA COMO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

(E5, questionário em 09/12/2014)

Construir ainda como aluno da Educação Básica, quando utilizam o plano cartesiano para formar figuras geométricas e quando apresentam situações de cotidiano através de equações e funções para depois conseguir resolver os problemas

(E9, questionário em 10/12/2014)

Em sua resposta o licenciando E5 diz que na Educação Básica entendia a Álgebra na perspectiva da resolução de problemas, mas sua concepção atual foi construída na universidade durante o curso. Assim, podemos concluir que sua concepção sobre a Álgebra mudou devido as experiências vividas durante o curso. Já o licenciando E9 respondeu que sua concepção em relação a Álgebra foi construída na Educação Básica, dando a entender que não sofreu mudanças em sua concepção, mesmo tendo passado por experiências semelhantes ao licenciando E5 durante a graduação.

Isso mostra que, como tínhamos discutido anteriormente, os estudantes que ingressam no curso de licenciatura em Matemática possuem concepções em relação à Matemática, em particular, possuem concepções em relação a Álgebra devido ao fato de terem tido contato com professores e disciplinas que abordaram esse conteúdo. Desta forma, o fato dos estudantes da licenciatura não iniciarem sua formação desprovidos de concepções sobre a Álgebra, podemos dizer que a vivência no curso tendo sua própria dinâmica pode, em algumas situações reforçar as concepções construídas na Educação Básica como também, em outras situações pode confrontá-las e gerar mudanças, como foram os casos dos licenciandos citados acima.

Por fim, o licenciando E7 respondeu da seguinte forma:

em não construiu porque é uma concepção vaga sobre o tema. Por isso diz que é o que eu lembro sobre álgebra.

(E7, questionário em 10/12/2014)

Na sua resposta o licenciando E7 diz não ter construído sua concepção, pois considera uma concepção vaga sobre a Álgebra. Notamos que o estudante não tem segurança em expor sua opinião em relação a mesma.

Analisando as respostas, percebemos que os sujeitos da pesquisa construíram suas concepções em relação a Álgebra de diferentes maneiras, através de suas experiências tanto individuais quanto coletivas. Notamos também, que esse processo não se deu de forma rápida, mas de uma forma lenta que teve início na Educação Básica e continuou durante o curso de graduação.

Na quarta pergunta fizemos o seguinte questionamento: *Como você considera a Álgebra abordada no curso de licenciatura para a sua formação? Explique.* Desta forma tínhamos o intuito de identificar como o licenciando considera a Álgebra vista no curso, abstrata ou não, como também se consideravam a Álgebra importante para a sua formação como professor de Matemática.

Dentre os dez licenciandos que responderam ao questionário identificamos que seis consideram a Álgebra vista no curso importante para a sua formação. Os licenciandos em suas respostas destacaram que consideram a Álgebra importante, útil e indispensável para sua formação. Destacam também, que as disciplinas tiveram um papel importante para sua formação como, por exemplo, a disciplina de Álgebra Linear citada por um deles. Dois dos seis licenciandos afirmam também que a Álgebra vista no curso dá uma visão maior sobre esse tema, dando uma base e confiança para as aulas que iram ministrar na Educação Básica.

Percebemos essas características nas respostas a seguir:

Explique.
Boa parte da Álgebra ensinada acho importante para o nosso curso superior. Com muitos exemplos práticos que são abordados nas disciplinas e de fácil compreensão e aplicação.

(E3, questionário em 09/12/2014)

Considero que no qual foi muito importante ter sido apresentada da forma que ocorreu. Cada disciplina tem uma grande importância para a aprendizagem de determinadas competências matemáticas que os professores devem possuir. Acredito também que poderiam haver mudanças na forma de ensinar disciplinas que envolvem a Álgebra, mas se limitando a uma determinada metodologia de ensino ou forma de abordar os conteúdos.

(E4, questionário em 09/12/2014)

Considero muito útil. Pois a Álgebra Abordada no nosso curso nos dá uma base e uma confiança muito boa para nossas aulas no ensino fundamental e médio. Principalmente a disciplina Álgebra Linear, que nos oferece uma base extremamente sólida para ensinarmos os conceitos e propriedades das matrizes, determinantes e sistemas lineares no ensino médio.

(E6, questionário em 09/12/2014)

Considero que a Álgebra abordada na Lic. serve de fundamentação matemática para o futuro professor e vejo que está sendo pensável, porém considero que a maneira como está ensinada parece de maiores conexões com a Álgebra vista na Ed. Básica.

(E8, questionário em 10/12/2014)

Considero importante. Mesmo não apresentando aplicações no cotidiano e não ^(relacionando) diretamente com os conteúdos que temos em nossa Álgebra ensinada no curso de licenciatura, mas apresenta uma maior visão sobre o tema e faz com que vejamos a Álgebra de Ensino Médio com mais naturalidade.

(E9, questionário em 10/12/2014)

É importante destacar alguns pontos nas falas dos licenciandos. De uma maneira geral, mesmo considerando a Álgebra vista no curso como importante para a sua formação, alguns estudantes pontuaram aspectos que consideram negativos. Por exemplo, que a Álgebra vista no curso não tem muita conexão com a Álgebra da Educação Básica, não tem muitas aplicações no cotidiano e também a forma de ensinar a Álgebra no curso se limita a uma única metodologia, nesse caso, se referem a metodologia adotada por alguns professores que lecionam disciplinas de conteúdos algébricos no curso.

Em relação a falta de conexão entre a Álgebra ensinada no curso e a Álgebra que o futuro professor de Matemática irá ensinar na Educação Básica apontada por um dos licenciandos, Bussmann e Savioli (2008) afirmam que o conteúdo é um elemento importante na licenciaturas em Matemática, e muitas das vezes é visto como autônomo

dentro do processo de formação de professores. Os autores nos dizem também que em muitas disciplinas no curso de licenciatura em Matemática os conteúdos algébricos são vistos muitas vezes de forma isolada, onde se nota um distanciamento entre a formação específica e a formação pedagógica. Assim, muitos licenciandos têm dificuldade em fazer uma conexão entre os conteúdos algébricos ensinados no curso e os conteúdos algébricos que serão ministrados por eles na sua prática profissional.

Dois licenciandos consideram a Álgebra vista no curso muito abstrata como mostram as respostas abaixo:

muito abstrata e não ajuda nas aulas do ensino básico.

(E1, questionário em 09/12/2014)

NAS CADEIRAS DE MATEMÁTICA COMO, POR EXEMPLO, ÁLGEBRA LINEAR E ESTRUTURA ALGÉBRICA FOI UMA CONCEPÇÃO MAIS ESTRUTURAL COM JUSTIFICATIVA NA PASSAGEM DE UMA EXPRESSÃO PARA OUTRA. ESSE PROCESSO É LÓGICO-ESTRUTURAL. AS METODOLOGIAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA FAZ REFERÊNCIA NAS DIVERSAS CONCEPÇÕES DA ÁLGEBRA COM O USO DA VARIÁVELS. COM OS MÉTODOS DE ENSINO DA EDUCAÇÃO ALGÉBRICA. PORÉM, EM SUMA, A ÁLGEBRA NA UNIVERSIDADE É MAIS ESTRUTURAL COM SEUS TEOREMAS E DEMONSTRAÇÃO NAS PROBLEMAS PROPOSTOS.

(E5, questionário em 09/12/2014)

O licenciando E1 considera que a Álgebra vista no curso não ajuda nas aulas que futuramente terá que ministrar na Educação Básica. Esse fato é algo preocupante, pois ele está sendo formado para lecionar no ensino básico e o curso deve dá todo o suporte para que ele possa se sentir apto a ser um bom professor de Matemática.

O licenciando E5 destacou em sua fala as disciplinas de Matemática pura e as de Educação Matemática. As disciplinas Álgebra Linear e Estruturas Algébricas são voltadas para a parte pura da Matemática e são cadeiras da grade obrigatória do curso. Ele diz que nessas disciplinas a preocupação maior era em trabalhar com as expressões justificando cada passagem. O licenciando também fala das disciplinas voltadas para a parte pedagógica como as metodologias do ensino que tem como objetivo discutir o ensino da Matemática, em particular, o ensino da Álgebra. Porém, afirmou que a Álgebra vista na universidade trabalha mais com teoremas e demonstrações, ou seja, uma Álgebra mais abstrata.

O licenciando E10 não falou se considerava a Álgebra vista no curso como importante para a sua formação, apenas se preocupou em dizer quais as disciplinas ele considerava que abordavam conteúdos algébricos, em suas palavras, *elementares e avançados* e também que relacionava-se com *ensino*.

Já o licenciando E2 respondeu da seguinte maneira:

Sabemos que a maioria dos conteúdos abordados em nossa curso fica a desejar, principalmente aqueles que iremos ensinar, logo não considero apta nossa formação em álgebra

(E2, questionário em 09/12/2014)

Percebemos na resposta acima, que o estudante considera que a Álgebra tratada no curso deixou a desejar, destacando principalmente a Álgebra que irá ensinar na Educação Básica. Podemos concluir assim, que ele não considera importante a Álgebra vista no curso para a sua formação como professor.

Diante de todas as respostas podemos constatar que os licenciados que responderam o questionário em sua maioria consideram como importante a Álgebra vista no curso para a sua formação como professor de Matemática da Educação Básica. Contudo, alguns estudantes pontuaram aspectos que consideram negativos em relação a Álgebra ensinada no curso, como a falta de aplicação no cotidiano, e a falta de conexão entre a Álgebra estudada no curso e a Álgebra que ele irá ensinar.

Na quinta pergunta indagamos ao estudantes quais disciplinas no curso eles consideravam que abordava conteúdos algébricos ou que tinham como foco discussões sobre o ensino da Álgebra.

Analisando as falas obtidas a partir do questionário, notamos que quatro licenciandos apontaram apenas disciplinas que tem como foco principal o conteúdo algébrico como, por exemplo, Álgebra Linear, Estruturas Algébricas e Teoria dos Números, disciplinas que trabalham alguns tópicos de Álgebra como Matemática I e II e disciplinas como Cálculo I e II que necessitam de um conhecimento prévio da Álgebra por parte dos alunos. Ou seja, os licenciandos deram uma ênfase maior apenas as disciplinas que tratam do conteúdo algébrico.

O fato de alguns estudantes da licenciatura darem mais destaque aos conteúdos matemáticos, no caso, os conteúdos algébricos não é algo absurdo, pois como afirmam Bussmann e Savioli (2008) o conteúdo é um elemento importante dentro da licenciaturas

em Matemática, porém não maioria da vezes é visto como autônomo dentro do processo de formação de professores.

discussões sobre álgebra e seu ensino:
 Álgebra Linear, Estruturas Algébricas, Análise
 Real, Teoria dos Números, Cálculos (I, II, III e IV)
 Geometria Analítica, Matemática I e II.

(E3, questionário em 09/12/2014)

ÁLGEBRA LINEAR, CÁLCULOS I, II E III, ANÁLISE REAL E
 ESTRUTURAS ALGÉBRICAS.

(E6, questionário em 09/12/2014)

matemática 1, matemática 2, álgebra linear,

(E7, questionário em 10/12/2014)

Matemática 1; Matemática 2; Matemática 3; Álgebra linear; Teoria dos
 números; Estruturas Algébricas; Cálculo 1; Cálculo 2; Cálculo 3;

(E9, questionário em 10/12/2014)

Importante destacar que os licenciandos E3 e E6 citaram disciplinas como Geometria Analítica e Análise Real, porém, tais disciplinas não tem como foco o estudo de conteúdos algébricos e nem discutem o ensino da Álgebra.

Os outros seis licenciandos também citaram disciplinas que tem como objetivo o aprofundamento do estudo teórico, ou seja, tem como foco os conteúdos algébricos. Porém, citaram disciplinas que tratam do ensino de Matemática e, em particular, do ensino da Álgebra, como as Metodologia do ensino de Matemática I, II e III e a disciplina Matemática na Educação Básica.

Podemos constatar tais características nas falas de alguns licenciandos:

Álgebra linear, matemática I, metodologia do
 ensino de matemática II, estruturas algébricas.

(E1, questionário em 09/12/2014)

Teoria dos números, Estrutura Algébrica, Álgebra linear,
Metodologia da Matemática na educação básica, Matemática I.

(E2, questionário em 09/12/2014)

Álgebra Linear; Estruturas Algébricas
Metodologia da Matemática I;
Acredito que essas três disciplinas acima tratam
mais especificamente de temas algébricos. Outras
disciplinas utilizam ideias algébricas em requisitos.

(E4, questionário em 09/12/2014)

Estruturas Algébricas e Metodologia do Ensino da Matemá-
tica II.
Embora todas as outras disciplinas abordem temas
relativos à Álgebra e ao seu ensino, porém as disci-
plinas citadas acima são mais específicas.

(E8, questionário em 10/12/2014)

Nas falas dos estudantes acima, percebemos que o curso de licenciatura em Matemática do CAA-UFPE, em seu currículo aborda tanto disciplinas específicas que trata do conteúdo algébrico, como também, aborda disciplinas que discutem o ensino da Matemática e, conseqüentemente, o ensino da Álgebra. Vale ressaltar, que a disciplina no curso que tem como foco o processo de ensino aprendizagem da Álgebra na Educação Básica é a disciplina Metodologia do ensino de Matemática II.

Como discutido anteriormente, Ponte e Chapman (2007, *apud*, SANTOS e MORELATTI, 2013) falam justamente nesta perspectiva, quando afirmam que o conhecimento matemático é essencial para o indivíduo se tornar um professor de Matemática, porém não é suficiente, sendo igualmente importante desenvolver o conhecimento sobre o ensino de Matemática. Desta forma, sendo a Álgebra parte do conhecimento matemático, o licenciando deve dominar tanto o conhecimento algébrico quanto os modos de ensinar esse conhecimento.

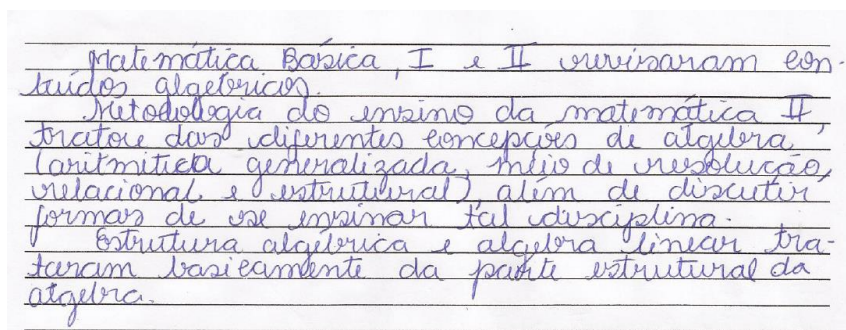
De uma forma geral, todos os licenciandos em suas respostas citaram disciplinas do curso que tem como foco principal o conteúdo algébrico. Isso mostra que o curso dá uma grande atenção ao conteúdo em si. Contudo, a maioria também destacou as disciplinas voltadas para o ensino da Matemática, em particular, da Álgebra, o que mostra

também que o curso aborda disciplinas que tratam da formação pedagógica do licenciando.

Na sexta pergunta questionamos os licenciandos se não opinião deles as disciplinas que citaram na pergunta anterior contribuíram para sua formação como professor de Matemática que vai ensinar Álgebra na Educação Básica. Se contribuíram, deveriam explicar como.

Analisando os questionários, notamos que os licenciandos E2 e E3 responderam que apenas algumas disciplinas contribuíram para a sua formação. O licenciando E2 citou a disciplina de Teoria dos Números e o licenciando E3 também citou a disciplina de Teoria dos Números, mas incluiu as disciplinas de Álgebra Linear e Matemática I e II. Contudo, não explicaram como essas disciplinas contribuíram para a sua formação como professor de Matemática. Podemos concluir, que mesmo citando as disciplinas acima, os estudantes não veem uma relação entre a Álgebra que estudaram no curso e a Álgebra que irão ensinar no Ensino Fundamental e Médio.

Os outros oito licenciandos responderam que todas as disciplinas citadas por eles na pergunta anterior, contribuíram para a sua formação como professor de Matemática. Os licenciandos E5 e E10, em suas falas, apontaram as disciplinas de Matemática Básica, Matemática I e II, Metodologia do ensino de Matemática II, Álgebra Linear e Estruturas Algébricas. Porém, ao tentar explicar como tais disciplinas contribuíram, ambos se limitaram apenas a descrever os assuntos trabalhados em cada disciplina, como fica claro na resposta abaixo:



Matemática Básica, I e II contribuíram em estudos algébricos.
Metodologia do ensino de matemática II, trata de diversas concepções de álgebra (aritmética, generalizada, teoria de conjuntos, relacional e estrutural), além de discutir formas de se ensinar tal disciplina.
Estruturas algébricas e álgebra linear trataram basicamente da parte estrutural da álgebra.

(E10, questionário em 10/12/2014)

Importante destacar, que os dois estudantes citaram a disciplina de Metodologia do ensino de Matemática II, que tem como objetivo discutir o ensino da Matemática, em particular, o ensino da Álgebra.

Os licenciandos E6, E7 e E9 destacaram as disciplinas de Matemática I e II, Cálculo I, II e III, Álgebra Linear, Teoria dos Números e Estruturas Algébricas. Ao explicarem as contribuições que tais disciplinas proporcionaram para a sua formação, destacaram os conteúdos visto como a principal contribuição. Alegaram também, que as disciplinas aumentaram seus conhecimentos na área e, conseqüentemente, deram uma fundamentação sobre os assuntos que iram ensinar na sua prática profissional.

Observemos as respostas abaixo:

A ÁLGEBRA LINEAR CONTRIBUIU PARA FUNDAMENTAÇÃO SOBRE MATRIZES, DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES. OS CÁLCULOS CONTRIBUÍRAM PARA FUNDAMENTAÇÃO SOBRE FUNÇÕES, ESBOÇO E ESTUDO DE GRÁFICOS, TRIGONOMETRIA E IDENTIDADES TRIGONÔMETRICAS. A ANÁLISE REAL FOI UMA ÓTIMA DISCIPLINA. CONTRIBUIU MUITO PARA A FUNDAMENTAÇÃO SOBRE OS CONJUNTOS E SUAS PROPRIEDADES, FUNÇÕES E SUAS PROPRIEDADES, BEM COMO AS PROPRIEDADES DOS NÚMEROS REAIS. A DISCIPLINA ESTRUTURAS ALGÉBRICAS NOS DEU UMA BOA BASE PARA A FUNDAMENTAÇÃO DE NOSSOS ARGUMENTOS SOBRE CERTOS CONTEÚDOS, COMO DIVISIBILIDADE ETC.

(E6, questionário em 09/12/2014)

Álgebra linear por trazer a álgebra de forma mais complexa o que facilita mais quando for estudar uma mais simples e também porque tive uma professora que ajudava e ensinava muito da gente para o aprendizado. Matemática 1 e 2 por ajudar bastante com a minha progressão. Álgebra o que pode facilitar com a minha progressão.

(E7, questionário em 10/12/2014)

As três disciplinas citadas no começo contribuíram de forma mais prática, trabalhando os conceitos que vamos ensinar na Educação Básica. As outras disciplinas contribuíram de forma indireta, melhorando nosso conhecimento sobre álgebra.

(E9, questionário em 10/12/2014)

Ainda olhando para as falas acima, notamos que o licenciando E6 destacou as disciplinas de cálculo e análise real, afirmando que ambas contribuiriam para a sua formação como professor que irá ensinar Álgebra na Educação Básica. Porém, tais disciplinas não tem como foco o trabalho do conteúdo algébrico.

Por fim, os licenciandos E1, E4 e E8, em suas falas, destacaram as disciplinas Álgebra Linear, Estruturas Algébricas, Matemática I, e as disciplinas de Metodologia do ensino de Matemática I, II e III.

Os estudantes afirmaram que as disciplinas voltadas para o conteúdo algébrico contribuíram dando uma base sólida aos conhecimentos; mais confiança em lidar com a Matemática na questão do entendimento das demonstrações; trabalhando com conteúdos que iram ensinar no ensino básico e na compreensão de outros assuntos.

Já em relação as disciplinas que abordam o ensino da Matemática e, em particular, o ensino da Álgebra, afirmaram que tais disciplinas contribuíram a partir de discussões sobre como ensinar a Álgebra e apresentando algumas formas de ensiná-la. Algo positivo, pois como discutido anteriormente, tão importante quanto ter o domínio do conhecimento algébrico é ter o domínio dos modos de ensinar esse conhecimento.

tanto álgebra linear, matemática I e estruturas algébricas tiveram conteúdos que precisamos para ensinar e até mesmo para compreender melhor outros conteúdos como sistemas lineares, polinômios entre outros e metodologias tiveram algumas formas de apresentar esse álgebra.

(E1, questionário em 09/12/2014)

As disciplinas Álgebra Linear e Estruturas Algébricas contribuíram dando-me mais confiança em minhas habilidades matemáticas, em compreender demonstrações, e como fazer demonstrações, em saber de onde algumas regras da álgebra vêm, em aprender a justificar e entender rigor da própria matemática. Acredito que nem tudo o que foi visto vai ser útil para minha prática docente na escola Básica. Também registro que a forma que tais disciplinas foram dadas não tinham um compromisso com nossa formação como futuros professores da Educação Básica. Poderia ser dada para engenheiros ou bachareis em Matemática. Em outras palavras, poderia haver melhorias se houvessem mais aproximações com os objetivos do curso. Quanto à disciplina Metodologia do Ensino da Matemática I foi boa no sentido de apresentar artigos e debates sobre o que é e como ensinar a Álgebra.

(E4, questionário em 09/12/2014)

Estruturas Algébricas contribuíram na minha formação Matemática me proporcionando uma base sólida de conhecimentos específicos.

Metodologia me ajudou a perceber a Álgebra não apenas como o "trabalho com letras" e contribuiu para que na minha prática como professor esta compreensão seja trabalhada com os meus alunos.

(E8, questionário em 10/12/2014)

Os licenciandos E4 e E8 frisaram alguns pontos que merecem destaque. O licenciando E4 destacou que muito do que foi visto em relação a Álgebra no curso não será útil para sua prática profissional. Criticou o modo como as disciplinas algébricas são trabalhadas no curso, afirmando que não tinham compromisso com uma formação de futuros professores de Matemática.

O licenciando E8 destacou que antes de cursar a disciplina de Metodologia do ensino, compreendia a Álgebra apenas como um trabalho com letras, o que de acordo com Lins e Gimenes (1997) trata-se de uma concepção letrista. Ao cursar a disciplina, passou a compreender a Álgebra não só desta maneira, e na sua aulas como professor da Educação Básica irá transmitir essa compreensão para seus alunos, o que mostra o quanto essa disciplina contribuiu para a sua formação como professor de Matemática.

Diante das respostas apresentadas, constatamos que todos os licenciandos destacaram disciplinas que abordam o conteúdo algébrico, afirmando que todas contribuíram para a sua formação como professor de Matemática que irá lecionar Álgebra na Educação Básica. A maioria ao tentar explicar como tais disciplinas contribuíram, apontaram os conteúdos trabalhados como a principal contribuição. Isso mostra que a maioria dos licenciandos que responderam ao questionário veem uma relação entre os conteúdos algébricos ensinados no curso e a Álgebra que irão ensinar no ensino básico.

Dentre os dez estudantes, apenas cinco também afirmaram que as disciplinas que tem como foco o ensino da Matemática e, em particular, o ensino da Álgebra contribuíram para a sua formação como professor de Matemática. Uma realidade razoável para um curso de licenciatura em Matemática, pois são nessas disciplinas que se realizam discussões sobre o ensino.

Como os estudantes do curso de licenciatura em Matemática do CAA-UFPE serão futuros professores da Educação Básica, consideramos pertinente questioná-los se consideravam importante se ensinar Álgebra nesse nível de ensino.

Nos discursos que obtivemos dos licenciados, a partir de suas respostas percebemos que praticamente todos responderam que consideram importante o ensino da Álgebra na Educação Básica, apenas o licenciando E2 afirmou que vai depender da realidade do aluno que muitas das vezes não utiliza a o conhecimento adquirido para nada.

Nas respostas dos licenciandos que consideraram importante o ensino da Álgebra na Educação Básica, tivemos justificativas diferentes. Na resposta de quatro estudantes o ensino da Álgebra na Educação Básica é importante, pois:

Sim, pois a álgebra irá ajudar o aluno a resolver algumas situações do dia-a-dia e de certa maneira, contribuirá para uma futura formação nesta área.

(E3, questionário em 09/12/2014)

Sim, é essencial a tratarmos para o pensamento algébrico dos estudantes da Educação Básica tanto para tratar aqueles que continuarão a seguir seus estudos em áreas exatas quanto para preparar cidadãos capazes de utilizar o pensamento matemático, incluindo o algébrico, para lidar com suas demandas no dia-a-dia e também a ter uma postura mais crítica na sociedade com os seus conhecimentos matemáticos.

(E4, questionário em 09/12/2014)

Considero muito importante. Devido as suas aplicações no cotidiano

(E9, questionário em 10/12/2014)

Sim por se tratar de uma ferramenta de resolução de problemas. Por generalizar propriedades matemática, entre outros.

(E10, questionário em 10/12/2014)

Nas respostas acima, os licenciandos justificam a importância de se ensinar Álgebra no ensino básico, pois consideram que ao se trabalhar o pensamento algébrico nesse nível de ensino faz com que o aluno se torne capaz de utilizar a Álgebra para resolver problemas dentro da Matemática, como também, em situações do cotidiano. Podemos identificar, nas falas, uma compreensão da Álgebra como ferramenta.

É importante ressaltar que nas respostas acima, os licenciandos E3 e E4 destacaram também que ao se aborda a Álgebra na Educação Básica dá a oportunidade

ao aluno que se interessar de se preparar para continuar os estudos em áreas exatas. Já o licenciando E10, também citou o fato de pode generalizar propriedades matemáticas através da Álgebra, um outro motivo apontado pelo estudante para justificar a importância da Álgebra na Educação Básica.

O licenciando E5 respondeu da seguinte maneira:

*SIM, POIS A ÁLGEBRA É O RAMO DA MATEMÁTICA QUE
~~ESTRUTURA E JUSTIFICA~~ JUSTIFICA E ESTRUTURA TODOS OS
 CAMPOS DA MATEMÁTICA E OUTRAS ÁREAS. NÃO SÓ POR
 ISSO, TAMBÉM É UM CAMPO EM CRIAÇÃO E EM EXPANSÃO.*

(E5, questionário em 09/12/2014)

O estudante ao justificar o ensino da Álgebra na Educação Básica, afirma que a Álgebra é um campo em criação e expansão, e mais ainda, afirma também que ela estrutura e justifica todos os campos (áreas) da Matemática. Percebemos que o licenciando atribuiu a Álgebra um elevado grau de abstração e generalidade. Esse modo de conceber a Álgebra, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), caracteriza-se como uma concepção linguístico-postulacional.

Os licenciandos E7 e E8 afirmaram que o ensino da Álgebra na Educação Básica é importante, devido ao fato da mesma ser necessária para a compreensão de muitos assuntos, como também, da própria Matemática.

*SIM, PORQUE A ÁLGEBRA É CONDIÇÃO NECESSÁRIA (MAS NÃO
 SUFICIENTE) PARA A COMPREENSÃO DA MATEMÁTICA.*

(E8, questionário em 10/12/2014)

Já o licenciando E6 destacou que a Álgebra é uma linguagem que pode ser utilizada para generalizar observações, montar conjecturas e depois testá-las. Notamos que, o estudante considera a Álgebra uma linguagem simbólica, com um elevado grau de generalidade e abstração.

Observemos a resposta abaixo:

SIM. É IMPORTANTE PORQUE DÁ AO ALUNO UMA FORMA DE GENERALIZAR ALGUMAS OBSERVAÇÕES OU DESCOBERTAS, MONTAR CONJECTURAS E TESTÁ-LAS E ETC. TAMBÉM É IMPORTANTE POIS COMO JÁ EXPLICAMOS, A ÁLGEBRA VISTA COMO UMA LINGUAGEM PODE AUXILIAR O ALUNO EM PESQUISAS E TRABALHOS EM OUTROS IDIOMAS.

(E6, questionário em 09/12/2014)

Por fim, o licenciando E1 justificou a importância da Álgebra no ensino básico devido ao fato de ser abordada em outras disciplinas como, por exemplo, a física e por desenvolver o raciocínio lógico do alunos.

Diante das respostas obtidas para a pergunta, podemos constatar que a maioria dos licenciandos consideram importante o ensino da Álgebra na Educação Básica.

CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como finalidade investigar as concepções sobre Álgebra de estudantes do curso de licenciatura em Matemática. Em linhas gerais, nosso trabalho abordou na fundamentação, questões referentes as concepções, a Álgebra na licenciatura em Matemática e estudos abordando concepções de Álgebra. A análise das perguntas foi feita destacando as opiniões dos estudantes e dialogando com a fundamentação, para que assim, pudéssemos identificar quais as concepções em relação a Álgebra dos estudantes.

No que diz respeito as concepções sobre Álgebra dos licenciandos, podemos constatar diferentes convicções, onde parte delas está em concordância com as concepções de Álgebra apresentadas por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Usiskin (1995) e Lins e Gimenes (1997).

Em relação a importância da Álgebra para sua formação, os licenciandos em sua maioria consideram a Álgebra como importantíssima para sua formação como professor de Matemática da Educação Básica, visto que, os conteúdos algébricos, de uma forma ou de outra serão trabalhos por eles em sua prática profissional. Contudo, alguns licenciandos pontuaram aspectos negativos que consideram em relação a Álgebra vista no curso, como por exemplo, a falta de aplicação no cotidiano, e a metodologia adotada por alguns professor que lecionaram disciplinas que tinham como foco o conteúdo algébrico.

Observamos também, que o curso de licenciatura em Matemática do CAA-UFPE, dá uma grande atenção ao conteúdo em si, pois todos os estudantes afirmaram que as disciplinas que abordam o conteúdo algébrico contribuíram para sua formação como professor de Matemática que irá ensinar Álgebra no ensino básico. A maioria ao tentar explicar como tais disciplinas contribuíram apontaram justamente os conteúdos trabalhados como a principal contribuição. Podemos concluir assim, que a maioria dos licenciandos que responderam ao questionário veem uma relação entre os conteúdos algébricos ensinados no curso e a Álgebra que iram ensinar no ensino básico.

Contudo, a maioria também destacou as disciplinas voltadas para o ensino de Matemática e da Álgebra. Destes, apenas cinco estudantes afirmaram que tais disciplinas contribuíram para a sua formação como professor de Matemática, uma realidade razoável para um curso de licenciatura em Matemática, pelo fato de ser nessas disciplinas que se realizam discussões sobre o ensino.

Já em relação a Álgebra na Educação Básica, a maioria dos licenciandos também consideraram importante o seu ensino nesse nível de escolaridade, esse fato é positivo, pois como discutido anteriormente, a Álgebra é uma importante área da Matemática e, conseqüentemente, é importante que o aluno nesse nível de ensino tenha o contato com tais conteúdos.

Por fim, após a análise das perguntas, concluímos que estudar as concepções dos licenciandos não é uma tarefa fácil, pois elas não revelam-se facilmente. Notamos também, que a construção de tais concepções não se deu de forma rápida, e sim de uma forma lenta que teve início na Educação Básica e continuou durante o curso de licenciatura em Matemática, através de experiências individuais e coletivas.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica.** in: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. 2. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BLANCO, M. M. G. A formação inicial de professores de Matemática: Fundamentos para a definição de um curriculum. in: FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de professores de matemática:** explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas - SP: Mercado de Letras, p. 51-86, 2003.

BORBA, M. C. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática.** in: 27º reunião anual da Anped, Caxambu, MG. Anais. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, p. 1-18, 2004.

BUSSMANN, C. J. C.; SAVIOLI, A. M. P. D. **A Álgebra no Ensino Superior e no Ensino Fundamental e Médio: Existe Conexão?.** in: XII EBRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Rio Claro, 2008.

CARDOSO, L. M. **Crença e Concepções dos alunos do curso de licenciatura em Matemática, da UnUCET, com relação as disciplinas pedagógicas.** Monografia (Licenciatura em Matemática) – Unidade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2012.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. **As concepções manifestadas por professores de matemática sobre a utilização das tecnologias.** in: XIII CIAEM – Conferência Interamericana de Educação Matemática, 26 a 30 de junho, p. 1 – 12, Recife – Brasil, 2011.

CAVALCANTI, J. D. B.; SANTOS, M. C. **Al-jabr: duas ou três palavras sobre o nascimento de uma nova matemática.** Associação dos professores de Matemática – AMP – Portugal. In: revista Educação e Matemática n° 107 – março/abril, 2010.

_____. **Diferentes utilizações do termo concepção nas pesquisas em Educação Matemática.** in: X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade, Salvador, BA, 7 a 9 de julho de 2010.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** São Paulo: Cortez, 1998.

CUNHA, E. R. **Os saberes docentes ou saberes dos professores.** (2003). Disponível em: <www.nead.unama.br/prof/admprofessor/file_producao.asp?codigo=17>. Acesso em 10 de fevereiro de 2013.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2009.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. *in*: FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos como outros olhares**. Campinas – SP: Mercado de Letras, p. 19-50, 2003.

FIORENTINI, D. Em busca de novos caminhos e de outros olhares na formação de professores de matemática. *in*: FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas – SP: Mercado de Letras, p. 07-16, 2003.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. **Contribuições para um repensar...a educação algébrica elementar**. Pro-Posições, v.4, n.1 [10], pp.78-91, março 1993.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LINS, R.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MESQUITA, M. G. B. F.; PAIXÃO, H. S.; GOMES, P. N. N. **Crenças e concepções de professores de matemática interferindo no processo ensino-aprendizagem**. *in*: X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade, Salvador, BA, 7 a 9 de julho de 2010.

MONDINI, F.; BICUDO, M. A. V. **A presença da Álgebra nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado do Rio Grande do Sul**. (2010). Disponível em: <[file:///C:/Users/Cezar%201/Downloads/34-33-1-PB%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Cezar%201/Downloads/34-33-1-PB%20(4).pdf)>. Acesso em 02 de Novembro de 2014.

PONTE, J. P. A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática. *in*: **Educação Matemática em revista**. Ano 9 – n° 11ª – edição especial – abril de 2002.

_____. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. *in*: **Educação Matemática: Temas de Investigação** (p. 1-40). Lisboa: IIE. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/92-Ponte\(Ericeira\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/92-Ponte(Ericeira).pdf)>. Acesso em 10 de outubro de 2014.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. (2009). Disponível em: [www.esv.ipv.pt/mat1ciclo/textos/003_Brochura_Algebra_NPMEB_\(Set2009\).pdf](http://www.esv.ipv.pt/mat1ciclo/textos/003_Brochura_Algebra_NPMEB_(Set2009).pdf). Acesso em 21 de Novembro de 2014.

SANTOS, C. A. O.; BORGES, M. F. **Evolução da simbologia algébrica: Um passeio pela história evolutiva do pensar matemático humano**. (2011). Disponível em: editorarealize.com.br/revistas/ebapem/trabalhos/0c3d4ab019fbd17a8287b8cffe8ae4ec.pdf. Acesso em 22 de Novembro de 2014.

SANTOS, D.M.F., MORELATTI, M.R.M. **A álgebra no projeto pedagógico de um curso de licenciatura em matemática: Implicações pedagógicas**. Anais XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Disponível em: http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1697_1518_ID.pdf. Acesso em 23 de Novembro de 2014.

SEGURADO, I.; PONTE, J. P. **Concepções sobre a Matemática e o trabalho investigativo**. 1998. (p. 1-39). Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C98-Segurado-Ponte%20\(Quadrante\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C98-Segurado-Ponte%20(Quadrante).pdf). Acesso em 10 de outubro de 2014.

SOUZA, J. A. **Equações e expressões algébricas para o Ensino Fundamental: Um olhar sobre alguns cursos de Licenciatura em Matemática**. (2013). Disponível em: <http://www.edumat.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=255>. Acesso em 22 de junho de 2014.

USISKIN, Z. **Concepções sobre a Álgebra da escola média e utilizações de variáveis**. in: **As ideias da Álgebra**. Organizadores: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Albert P. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

ANEXOS

Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO ACADEMICO DO AGRESTE

Convidamos você a participar de uma investigação para o Trabalho de Conclusão de Curso sob a responsabilidade do discente Edilson César Rodrigues Dantas e sob a orientação do professor José Dilson Beserra Cavalcanti. Comprometemo-nos a não disponibilizar os dados obtidos para fins que não sejam acadêmicos. Desde já, expressamos nossos agradecimentos à atenção e colaboração para a conclusão desta importante etapa do curso de graduação.

Questionário de perfil (anônimo)

*Município onde reside: _____

*Idade: _____

*Ano que concluiu o ensino médio: _____

*Escola Pública ()

*Escola Privada ()

*Ano que iniciou a licenciatura: _____

*Você já lecionou na Educação Básica? _____ Se sim, quanto tempo? _____

*Quais _____ anos _____ (séries)?

*Quais _____ disciplinas?

Mais uma vez, muito obrigado pela colaboração!
Por gentileza, continue com o próximo instrumento.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADEMICO DO AGRESTE

Instrumento de investigação

1) Em sua opinião, o que é Álgebra?

2) Você considera a sua opinião expressa acima como sua concepção sobre Álgebra? Explique.

3) Caso essa seja sua concepção sobre Álgebra, como você a construiu?

4) Como você considera a Álgebra abordada no curso de licenciatura para a sua formação? Explique.

5) Quais disciplinas no curso você identifica como algébricas ou que enfocam conteúdos ou discussões sobre a Álgebra e seu ensino?

6) Considerando as disciplinas citadas no item 5, eu sua opinião, elas contribuíram para sua formação como professor que vai ensinar Álgebra na Educação Básica?

a) Todas contribuíram ()

b) Algumas contribuíram ()

Quais?

c) Nenhuma contribuiu ()

***Caso tenha respondido *a* ou *b*, por gentileza, explique como cada disciplina contribuiu.**

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

7) Você considera importante o ensino da Álgebra na Educação Básica? Explique.
