



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ANDREZA RODRIGUES DA SILVA

AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: o que licenciandos revelam ao avaliarem diferentes estratégias mobilizadas por estudantes da educação básica?

Recife

2021

ANDREZA RODRIGUES DA SILVA

AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: o que licenciandos revelam ao avaliarem diferentes estratégias mobilizadas por estudantes da educação básica?

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Jadilson Ramos de Almeida

Recife

2021

ANDREZA RODRIGUES DA SILVA

AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: o que licenciandos revelam ao avaliarem diferentes estratégias mobilizadas por estudantes da educação básica?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Formação de professores e construção de práticas docentes no Ensino das Ciências e Matemática.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jadilson Ramos de Almeida (Presidente/Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Prof. Dr.^a Anna Paula Avelar Brito Lima (Examinadora Interna)
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Prof. Dr. Fernando Emílio Leite de Almeida
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE

Prof. Dr.^a Kilma da Silva Lima Viana (Examinadora Externa)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE

Recife

2021

Dedico esse trabalho à minha família, em especial aos meus pais, Carlos e Neide, o constante apoio, acolhimento, compreensão e carinho tornou esse processo mais prazeroso.

AGRADECIMENTOS

Ao meu porto seguro, meus amados pais, Carlos e Neide, que agora celebram comigo mais uma conquista! Sem eles esse sonho não seria possível!

Aos meus queridos irmãos, Alessandro, André, Alice, Alison e Aline que me deram todo o apoio e tornaram os momentos difíceis mais suportáveis.

As minhas amigas de toda uma vida, Marcela, Edinilza, Catarina, Francisca e Claudjane, que sempre me apoiaram, acreditaram em mim, acolheram-me nos momentos difíceis e celebraram minhas conquistas como se fossem suas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa concedida, sem a qual esta formação não seria possível.

Ao meu querido orientador Dr. Jadilson Ramos de Almeida, que me acolheu e me orientou de maneira única. Muito obrigada pela compreensão, dedicação, paciência, competência e por me apresentar o fantástico mundo da álgebra.

Às professoras Anna Paula e Kilma, participantes da Banca de Qualificação e Examinadora, por suas excelentes observações, contribuições, por seu empenho e disposição em avaliar esta pesquisa. Vocês são uma fonte de inspiração.

Aos professores e coordenação do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC) da UFRPE, pelos ensinamentos proporcionados que muito contribuíram para minha formação.

À UFRPE, casa que me acolheu quando deixei minha cidade Pesqueira para alcançar um sonho, seu um ambiente tão acolhedor tornou o processo mais fácil.

Ao IFPE, minha primeira casa, e todos os professores e colegas que fizeram parte dessa jornada.

Aos licenciandos participantes dessa pesquisa, à disponibilidade para participar dos momentos de coleta de dados foi determinante para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao Grupo de Pesquisa em História, Epistemologia e Didática da Álgebra (AL-JABR), que trouxeram importantes contribuições para o desenvolvimento desse estudo

Por último, mas não menos importante, aos amigos que fiz na turma de mestrado 2019.1, uma das turmas mais acolhedoras e animadas que fiz parte, sucesso amigos!

Meus sinceros agradecimentos a todos que fizeram parte direta ou indiretamente dessa tão sonhada conquista!

“Busquem conhecimento, mas não muito, senão dá vontade de chorar”.

- Luan V. Lovato

RESUMO

Esse trabalho de dissertação tem por objetivo analisar as características da avaliação reveladas pelos licenciandos em matemática, quando corrigem as estratégias de resolução de problemas de partilha mobilizadas por estudantes da Educação Básica. Para tanto, sistematizamos nossa pesquisa em duas etapas, primeiramente convidamos estudantes dos períodos finais da Licenciatura em Matemática de uma instituição pública Federal de Pernambuco para participar do estudo, sendo dois participantes, no total, que desenvolveram uma atividade de correção dos problemas de partilha junto a um questionário, elaborados a partir de protocolos gentilmente cedidos por Almeida (2016) e Oliveira e Câmara (2011). Na segunda etapa, buscamos por elementos capazes de dar um maior aporte às discussões e estruturamos um questionário pessoal para identificar as relações do licenciando para com a avaliação da aprendizagem matemática. Para o tratamento dos dados organizamos as análises a partir de um agrupamento de elementos por semelhança, as discussões são gestadas por meio dos autores que fundamentam nossas discussões teóricas (ZABALA, 1998; GUBA; LINCOLN, 2011; VIANA, 2014; FISCHER, 2015; SILVA, 2019; HOFFMANN, 2019). Nossos resultados apontam que os licenciandos revelam transitar entre concepções, gerações, funções e tipologias a respeito do que é avaliar. Além disso, apesar de um dos licenciandos relatar algumas dificuldades, demonstram compreender bem as sete estratégias de base utilizadas nessa pesquisa. Observamos que um dos licenciandos acolhe com mais frequência as formas de pensar próprias e o outro valoriza registros com notação algébrica. Notamos, também, dificuldades para expressar o que fazer com os resultados da avaliação e as proposições para possíveis ações didáticas estão voltadas ao entendimento de que o coletivo é o individual. Ao fim das discussões podemos afirmar que o principal objetivo da avaliação, de auxiliar na aprendizagem, ainda não se cumpre em sua totalidade.

Palavras-chave: Educação Matemática. Avaliação da aprendizagem matemática. Problemas de partilha. Licenciatura em Matemática

ABSTRACT

This dissertation work aims to analyze the characteristics of the assessment revealed by undergraduates in Mathematics, when they correct the problem-solving strategies of sharing mobilized by students of Basic Education. Therefore, we systematized our research in two stages, firstly we invited students from the final periods of the Licentiate Degree in Mathematics from a Federal public institution in Pernambuco to participate in the study, with two participants in total, who developed an activity to correct sharing problems together. to a questionnaire, elaborated from protocols kindly provided by Almeida (2016) and Oliveira and Câmara (2011). In the second stage, we searched for elements capable of giving a greater contribution to the discussions and structured a personal questionnaire to identify the relationships between the licentiate and the assessment of mathematical learning. For the treatment of data, we organized the analyzes based on a grouping of elements by similarity, discussions are managed by the authors who support our theoretical discussions (ZABALA, 1998; GUBA; LINCOLN, 2011; VIANA, 2014; FISCHER, 2015; SILVA, 2019; HOFFMANN, 2019). Our results show that undergraduates reveal that they move between conceptions, generations, functions and typologies regarding what it means to evaluate. Furthermore, despite one of the undergraduates reporting some difficulties, they demonstrate a good understanding of the seven basic strategies used in this research. We observed that one of the undergraduates more frequently welcomes their own ways of thinking and the other values records with algebraic notation. We also noticed difficulties in expressing what to do with the evaluation results and the proposals for possible didactic actions are aimed at understanding that the collective is the individual. At the end of the discussions, we can state that the main objective of the assessment, to assist in learning, is still not fully achieved.

Keywords: Mathematical Education. Evaluation of mathematical learning. Sharing problems. Degree in Mathematics

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: As gerações da avaliação.	24
Figura 2: Resoluções propostas a um problema sobre divisão	37
Figura 3: Funções da avaliação.	40
Figura 4: Problemas para encontrar os ângulos dos triângulos	45
Figura 5: Perfil e motivos que levaram a escolha do curso segundo as pesquisas desenvolvidas.....	59
Figura 6: Estrutura do problema de partilha	70
Figura 7: Estrutura de um problema de partilha com encadeamento do tipo fonte.....	72
Figura 8: Estrutura de um problema de partilha com encadeamento do tipo composição.....	73
Figura 9: Estrutura de um problema de partilha com encadeamento do tipo poço.	74
Figura 10: Estratégia cálculo qualquer.	77
Figura 11: Estratégia algébrica com registro algébrico.....	78
Figura 12: Estratégia total como fonte.	79
Figura 13: Estratégia algébrica com registro algébrico e erro na conversão.....	79
Figura 14: Estratégia atribuir valores.	80
Figura 15: Estratégia dividir por 3.....	80
Figura 16: Estratégia algébrica com registro sincopado.....	81
Figura 17: Etapas da pesquisa	87
Figura 18: Resolução dos Licenciandos (esquerda) e resposta do estudante do EF (direita). 101	
Figura 19: Resolução ao problema 2 dos Licenciandos (esquerda) e resposta do estudante do EF (direita).....	103
Figura 20: Comparação da resolução do estudante com a dos licenciandos.	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorização dos principais aspectos das Gerações.	28
Quadro 2: Quadro de acompanhamento cognitivo.	46
Quadro 3: Relatório de desempenho escolar.	50
Quadro 4: Principais características das abordagens de ensino na perspectiva de Mizukami (1986).	64
Quadro 5: Habilidades/Competências trabalhadas com os problemas de partilha segundo os documentos norteadores.	69
Quadro 6: Problemas e estratégias utilizados para análise.	77
Quadro 7: Resumo das estratégias elaboradas pelos alunos.	81
Quadro 8: Perfil dos licenciandos.	84
Quadro 9: Instrumento de pesquisa e seus respectivos objetivos.	86
Quadro 10: Análise de dados - agrupamento de informações por semelhança.	90
Quadro 11: Respostas para as perguntas 1, 2, 3 e 4 do questionário pessoal.	94
Quadro 12: Respostas para as perguntas 5, 6 e 7 do questionário pessoal.	95
Quadro 13: Respostas para as perguntas 8 e 9 do questionário pessoal.	97
Quadro 14: Considerações individuais sobre as estratégias.	99
Quadro 15: Respostas registradas na pergunta cinco da atividade de correção.	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Síntese do processo de correção.	105
---	-----

SUMÁRIO

Introdução	13
CAPÍTULO 1 – Avaliação da Aprendizagem.....	19
1.1 Gerações da Avaliação.....	19
1.2 Avaliação da aprendizagem: contexto geral e especificidades da matemática	29
1.3 As três funções básicas da avaliação	40
1.3.1 Avaliação diagnóstica/prognóstica.....	41
1.3.2 Avaliação formativa	42
1.3.3 Avaliação Somativa.....	48
1.4 A avaliação e os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais	51
CAPÍTULO 2 – Avaliação e/na Formação inicial de professores de matemática	55
2.1 O contexto de formação das licenciaturas em matemática	55
2.1.1 A escolha da carreira docente: quem são os ingressantes da licenciatura em matemática?.....	56
2.2 O tema avaliação na formação inicial de professores	59
2.3 Abordagens de ensino da matemática e as referências fruto das experiências: como esses fatores influenciam os procedimentos avaliativos na formação do professor?	63
CAPÍTULO 3 – Problemas de Partilha.....	68
3.1 Álgebra escolar e os problemas de partilha	68
3.1.1 Classificação dos problemas de partilha	71
3.2 Análise das estratégias mobilizadas na resolução de problemas de partilha do encadeamento tipo composição	75
CAPÍTULO 4 – Percurso metodológico	82
4.1 Método de Pesquisa	82
4.2 Caracterização do campo de pesquisa.....	83
4.3 Caracterização dos sujeitos	84
4.4 Os instrumentos de coleta de dados	85
4.5 Elucidando as etapas da pesquisa	87
4.5.1 Seleção dos protocolos	87
4.5.2 Elaboração da atividade de correção com o questionário	87
4.5.3 Aplicação da proposta	88
4.5.4 Elaboração e aplicação de questionário pessoal sobre avaliação	89
4.5.5 Análise de dados.....	89
CAPÍTULO 5 – Resultados e Discussões.....	92
5.1 Conexões entre formação e a avaliação	92
5.1.1 Perfil dos licenciandos	92

5.1.2 Relação com a avaliação	93
5.2 Estabelecendo relações entre avaliação e o conhecimento específico	98
5.2.1 Compreensão das estratégias de resolução.....	98
5.2.2 Relação com estratégias usuais e não usuais.....	104
5.2.3 Resultados da avaliação: ações didáticas frente as diferentes resoluções	111
5.3 Compreensões sobre avaliação	115
5.3.1 Gerações da avaliação, funções e tipologias dos conteúdos revelados nas ideias pessoais dos licenciandos	116
5.3.2 Gerações da avaliação, funções e tipologias dos conteúdos presentes na atividade de correção dos problemas de partilha.....	120
5.4 Finalmente, o que revelam?	124
6. Considerações finais... por enquanto	129
Referências	133
APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados	139
APÊNDICE B – Questionário pessoal sobre avaliação da aprendizagem	140

Introdução

Este trabalho foi sendo gestado durante todo o meu percorrer acadêmico, portanto considero importante, antes de mais nada, apresentar as origens da minha relação com a temática para justificar o porquê de desenvolver essa pesquisa. Assim, nos primeiros parágrafos falo apenas na primeira pessoa do singular, mas logo em seguida me despeço dessa informalidade para dar lugar a uma linguagem mais acadêmica e formal em que compartilho minhas ideias construídas por meio de autores lidos, trocas e experiências vivenciadas.

Durante o curso de graduação de Licenciatura em Matemática, começo a me interessar por pesquisa e eventos na área da Educação. E foi durante o Congresso Internacional das Licenciaturas, no ano 2016, que dei início em um processo de imersão na temática avaliação. Ouvindo atentamente a fala proferida pela professora Dra. Kilma da Silva Lima Viana, surgiu um maior interesse sobre o assunto, que até então passava despercebido. Aguçada pela curiosidade, comecei a investigar o tema, e o primeiro trabalho que tomei conhecimento foi a dissertação de mestrado proposta por Lima (2008), a qual buscava compreender as concepções de avaliação de professores de física.

Diversas leituras me levaram a diferentes perguntas e conseqüentemente a desenvolver o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) nesta perspectiva, o qual busquei identificar quais as concepções avaliativas de licenciandos em matemática do IFPE, campus Pesqueira, e como a formação inicial contribuía para refletir sobre novas perspectivas. Esse trabalho foi profundamente significativo para a construção do ser pesquisadora e os resultados que emergiram apontavam que os futuros docentes, de forma geral, entendiam que a avaliação estava relacionada apenas ao que o aluno aprendeu ou deixou de aprender e quase todos licenciandos apresentavam um conhecimento muito superficial acerca da temática (SILVA, 2018).

Foi a partir desse momento que percebi o quanto a minha formação inicial foi construída com fragilidades nesse aspecto, um tema tão importante passou despercebido para grande maioria dos licenciandos. Assim, pouco a pouco, fui ampliando meu entendimento sobre a importância da avaliação na formação de professores de matemática. Compreendi, também, que já não era mais justificável cultivar a fragmentação do trabalho pedagógico como se a avaliação ocupasse um lugar à parte, dissociado do ensino-aprendizagem. Relato tudo isso para falar que venho amadurecendo muitas ideias que antes eram incipientes, e a partir de agora apresento esse trabalho fruto de muitas experiências, orientações e parcerias.

Posto isto, é essencial iniciarmos a discussão destacando as problemáticas em relação à temática, apresentando alguns autores com quem dialogamos para construir os caminhos da

nossa investigação, retratando um breve apanhado histórico para situar onde estamos e a relevância do estudo. Bem como, apontando justificativas, problema de pesquisa e objetivos estabelecidos a serem alcançados.

É perceptível que ao longo dos anos a matemática tem carregado o estigma de “terror dos estudantes”, havendo até uma aceitação, por professores e alunos, de que esta é uma disciplina difícil e para poucos. Contudo, superar esses desafios vai além de propor novas formas de ensinar, visto que ao passo que surgem novas metodologias de ensino ainda esbarramos com antigas concepções sobre como avaliar a aprendizagem do aluno (BASNIAK, 2012). Cada vez mais, novas pesquisas vêm sendo desenvolvidas (BEZERRA; GONTIJO, 2017; OLIVEIRA, 2017; TREVISAN; BURIASCO, 2016) que buscam propor alternativas para minimizar e romper com as concepções cartesianas do processo avaliativo.

O currículo de hoje sugere novas metodologias, diversificadas tarefas para acompanhar a aprendizagem, contextualização, utilização de materiais manipulativos, participação em projetos etc. Trabalhar com essa pluralidade de métodos exige, do professor, ir além da cultura de atribuir notas ao final de um ciclo, é necessário que ao passo que propomos novas formas de ensinar e aprender precisamos estar atentos que essa nova realidade exige diferentes maneiras de avaliar o ensino e a aprendizagem (FERNANDES, 2009).

Conforme Fernandes (2009) aponta, a avaliação é um componente indissociável do ensino-aprendizagem e essencial para o pleno desenvolvimento de sistemas educativos. O autor destaca, ainda, que é por meio do processo avaliativo que escolas constroem currículos, professores organizam ensino, alunos estudam com orientação, pais acompanham a vida escolar de seus filhos, a sociedade se informa e os governos desenvolvem e fundamentam políticas educacionais.

Todavia, estudos em avaliação matemática (BASNIAK, 2012; BURIASCO, FERREIRA, CIANI, 2009; TREVISAN, BURIASCO, 2016; SPIELMANN, VERTUAN, 2017) vêm mostrando que o processo avaliativo, tradicionalmente, está centrado na prática de exames com repetição de técnicas, algoritmos e situações que exigem classificação. Desse modo, destacamos a importância de investigações nesse campo, uma vez que é preciso discutir o tema e buscar implementar não apenas instrumentos diferenciados, mas reestruturar a cultura avaliativa centralizada no professor como centro das decisões e no padrão binário “aprovado ou reprovado”.

No entanto, isto não é tarefa fácil, pois é necessário superar a ideia histórica de que avaliar é apenas verificar o que o aluno sabe ou não sabe. Para Guba e Lincoln (2011), a avaliação passou por quatro evoluções de conceitos, e essa noção mais instrumentalista foi

adotada pelos sistemas educativos no início do século XX, em meados da década de 1920 e início da década de 1930, sendo denominada pelos autores como a Primeira Geração da Avaliação. Esta tinha como ênfase a mensuração, feita por meio de exames classificatórios.

Buscando superar o entendimento de avaliação como medida e seu caráter excessivamente quantitativo, a Segunda Geração desponta como uma nova alternativa. Esta, que predominou entre a década de trinta e cinquenta do século XX, é conhecida por geração da descrição ou por objetivos, a qual buscava identificar pontos fortes e fracos de acordo com objetivos estabelecidos. Entretanto, assim como na anterior, os aspectos quantitativos ainda se faziam presentes.

Com isso, a Terceira Geração, também conhecida como geração da formulação de juízos de valor, emerge no final da década de 1950 e tem um maior destaque no pós-1967. Sua ênfase estaria em permitir que o avaliador desempenhasse um papel de julgador. Essa geração também se caracteriza por ser processual e qualitativa. Apesar da notória evolução registrada até aqui, a avaliação ainda se apegava a uma característica muito forte das anteriores, quem decide tudo é o professor. Até 1989, Guba e Lincoln observaram as três gerações da avaliação e por causa desse aspecto, centralização das decisões no professor, eles propuseram a Quarta Geração, que tinha como finalidade a negociação.

Ao observarem a evolução histórica das ideias da avaliação e observando que apesar da Terceira Geração ser bem qualitativa e apresentar várias características que auxiliavam na aprendizagem do estudante perceberam que, mesmo assim, o estudante não tinha voz. Por isso eles propuseram a Quarta Geração, pois compreenderam que o avaliado também deveria ser ouvido, sendo ele o principal interessado bem como, seria o que mais daria informações para melhorar sua aprendizagem.

Assim, essa perspectiva de avaliação sugere que o professor abra espaço para as negociações e compartilhe as responsabilidades com o aluno. Exemplos de estudiosos que apresentam ideias dessa geração são autores como Luckesi (2011), Fernandes (2009), Silva (2019) e Hoffmann (2005; 2018; 2019), para eles a avaliação da aprendizagem é parte integrante de todo o processo educacional, sendo fundamental para auxiliar e propor melhorias tanto na aprendizagem do aluno quanto na prática do professor. Contudo, como garantir que o ato de avaliar seja uma ação contínua, e não apenas um produto final?

Autoras que desenvolveram trabalhos na área como Barino (2017), Fischer (2015) e Barbosa (2011) acreditam que os professores muitas vezes não são formados para pensarem o processo avaliativo de maneira mais reflexiva, são estimulados apenas a reproduzir concepções e naturalizar reprovações. Assim, a questão da formação inicial de professores emerge como

campo central para entendermos como os futuros docentes estão sendo preparados no que concerne à temática avaliação.

Nesse sentido, concebemos que os cursos de formação inicial apresentam espaço privilegiado e singular para refletir os processos avaliativos e propor novas alternativas de se pensar a avaliação de maneira viável e capaz de ofertar subsídios para atender as demandas do contexto das salas de aula. Entretanto, ainda que esteja à disposição do professor para criar situações de aprendizagem portadoras de sentido, concordamos com Buriasco (2000), quando ela afirma que muitos cursos de formação não reconhecem a relevância de estudos na área.

De acordo com Barbosa (2011) o momento de preparação docente possibilita instaurar mudanças ou até mesmo confirmar concepções construídas ao longo da trajetória escolar. Posto isto, importa sublinhar que uma de nossas motivações para desenvolver esse estudo é o fato de reconhecermos que a formação inicial apresenta característica particular e desempenha um importante papel na construção da identidade profissional e, conseqüentemente, na prática avaliativa.

Embora diversos autores evidenciem a relevância de uma formação bem consolidada, nos cursos de licenciaturas, e mais especificamente de matemática, há um certo descrédito pelos saberes da prática docente, em que se prioriza e se cede mais espaço para os conceitos específicos (FISCHER, 2015). Reconhecendo a importância desses cursos, não é mais justificável aceitar que um saber essencial como esse seja relegado a segundo plano, fragmentado, desvalorizado ou mesmo desacreditado.

Entendemos que para desenvolver uma prática avaliativa que leve em consideração os preceitos da quarta geração é necessário superar essa dicotomia. É indispensável reconhecer que saberes específicos e docentes tem suas particularidades, sendo necessário mobilizar conhecimentos pedagógicos do conteúdo para avaliar, bem como ter domínio dos conceitos matemáticos. Para tanto, em nosso estudo, partimos da premissa que, segundo Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000), é necessário ter domínio dos conceitos matemáticos para saber avaliar.

Essa perspectiva é evidenciada na pesquisa elaborada por Basniak (2017), em que um grupo de cinco professores que ensinam matemática avaliam cinco respostas de alunos que resolveram uma questão aberta de uma avaliação externa. A autora destaca que todos os docentes participantes apresentavam equívocos para solucionar o problema, e conseqüentemente havia uma discrepância nas notas atribuídas às resoluções. Percebemos, dessa forma, a importância do domínio de conceitos matemáticos para que a subjetividade, que é natural, não crie barreiras à aprendizagem.

Cabe ressaltar, porém, que saber o conteúdo é apenas uma das características que podem garantir uma avaliação que auxilie na aprendizagem. No entanto, é preciso saber como o estudante aprende e como se organiza um processo avaliativo para saber de fato avaliar. Não adianta saber o conteúdo específico somente para avaliar, não adiante saber como se estrutura um processo avaliativo sem saber sobre o conteúdo e nem saber como avaliar o conteúdo sem saber como o estudante aprende. São diversos os fatores.

A partir dessas pesquisas e estudos, relacionados à análise de erros e produção escrita, foi possível identificar, também, como é diversificada a forma de pensar dos alunos na resolução de uma questão, existe uma variedade de estratégias. Assim, optamos por desenvolver um instrumento de coleta de dados com os Problemas de Partilha (PP), que são problemas de estrutura algébrica bastante presente nos anos finais do Ensino Fundamental, e caracterizam-se por apresentar uma quantidade total conhecida que será repartida em partes desiguais e desconhecidas (ALMEIDA, 2016). Estudos como o de Oliveira e Câmara (2011) revelam uma pluralidade de métodos nas respostas atribuídas a esse tipo de problema.

Para tanto, utilizamos, nessa pesquisa, os protocolos das respostas dadas aos PP, elaboradas por estudantes do Ensino Fundamental participantes de estudos desenvolvidos por Almeida (2016) e Oliveira e Câmara (2011), que tinham por objetivo investigar os níveis de desenvolvimento do pensamento algébrico e identificar as estratégias mobilizadas por estudantes do 6º ano na resolução de PP, respectivamente.

Dispondo desses registros com diferentes estratégias de resolução para os PP, propomos que estudantes de licenciatura em matemática analisassem essas estratégias a fim de identificar como eles avaliam para além do estar certo ou errado. Dessa forma, justificamos nossa escolha por problemas de estrutura algébrica, em especial pelos PP, para compor nosso instrumento de coleta de dados, haja vista que este tipo de problema apresenta diferentes níveis de dificuldades e, conseqüentemente, estratégias (OLIVEIRA; CÂMARA, 2011).

Diante do exposto, a questão que nos orientou para o andamento dessa pesquisa foi: ***o que licenciandos em matemática revelam ao avaliarem estratégias de resolução de problemas de partilha elaboradas por estudantes da Educação Básica?***

Com base nesse problema proposto objetivamos, de maneira geral, analisar as características da avaliação reveladas pelos licenciandos em matemática, quando corrigem as estratégias de resolução de problemas de partilha mobilizadas por estudantes da Educação Básica. Abaixo, explicitamos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o que licenciandos revelam quando corrigem estratégias de resolução dos problemas de partilha;

- Compreender o que pensam acerca das diferentes estratégias;
- Pontuar as diversas formas de interpretação avaliativa dos licenciandos.

Posto isto, a dissertação foi organizada em um texto introdutório, cinco capítulos e considerações finais. No primeiro capítulo esboçamos o contexto histórico e os vários significados atribuídos à avaliação ao longo dos anos, buscando apresentar os principais contextos e concepções sobre o tema numa perspectiva geral e específica. No segundo, discutimos os aspectos da formação inicial de professores de matemática relacionados à avaliação da aprendizagem.

No terceiro, apresentamos os problemas de estrutura algébrica, caracterizando mais especificamente os PP, exemplificando suas relações e os encadeamentos (fonte, composição e poço). Bem como, analisamos detalhadamente os diferentes aspectos que compõem os sete tipos de resoluções (cálculo qualquer, dividir por 3, total como fonte, atribuir valores, registro algébrico formal, registro algébrico sincopado e registro algébrico com erro na conversão) que são utilizadas como instrumento de pesquisa.

No capítulo posterior, apresentamos a metodologia da pesquisa empírica, a qual caracterizamos como um estudo qualitativo, descrevemos o campo de estudo, os instrumentos de coleta de informações, os procedimentos da pesquisa, e a maneira como optamos por analisar os resultados. Já no último, apontamos nossos resultados e discussões. Identificamos que os licenciandos revelam transitar entre concepções, gerações, funções e tipologias a respeito do que é avaliar. Por fim, apresentamos nossas considerações finais apontando para futuros estudos.

CAPÍTULO 1 – Avaliação da Aprendizagem

Diante de nosso objeto de pesquisa, torna-se necessário ampliar e melhor explorar a questão da Avaliação da aprendizagem em seus vários significados e contextos. Para tanto, é imprescindível compreender a evolução histórica do tema, uma vez que as discussões teóricas mais avançadas de hoje são frutos de uma construção ao longo de vários anos, que surgiram a partir das limitações dos tipos de avaliações antecedentes.

Entendemos, também, que, além do contexto e as concepções avaliativas presentes na literatura especializada, de uma maneira geral, é fundamental interpretar como a avaliação é compreendida no campo específico da matemática, área de formação e de nosso interesse. Tentamos, ao longo do texto, fazer o exercício de aproximar as discussões teóricas ao contexto de uma sala de aula de matemática.

1.1 Gerações da Avaliação

A avaliação transitou por diversos significados conceituais ao longo dos anos, essas transformações são investigadas na obra de Guba e Lincoln (2011), teóricos da avaliação educacional. Os autores identificam essas transições e evoluções como Gerações da Avaliação. Cada geração representava um passo adiante em variedade de sentidos e nível de sofisticação, buscando sempre superar as falhas e limitações das anteriores.

No começo do século XX, até meados da década de vinte, tomamos conhecimento da *Primeira Geração*, também conhecida como geração da medida, caracteriza-se por sua ênfase na mensuração do desempenho de alunos, medidos principalmente por meio de exames. Nessa geração, avaliação e a medida eram sinônimos e o avaliador exercia uma função essencialmente técnica, em que deveria dispor de um arsenal de instrumentos para que fosse capaz de mensurar qualquer variável. Assim, de acordo com Guba e Lincoln (2011),

Dentre as influências iniciais, a mais importante é a mensuração de diferentes atributos de crianças e jovens em idade escolar. Os exames escolares foram utilizados durante centenas de anos para avaliar se os alunos haviam conseguido ‘dominar’ o conteúdo de diversos cursos ou assuntos nos quais haviam sido iniciados (p. 28).

As origens e inspirações surgiram a partir das influências da psicologia, da necessidade de gerir testes de inteligência e aptidão, um dos pioneiros dessa vertente foi o psicólogo francês Alfred Binet (1857 – 1911), essa aferição técnica é hoje conhecida como o Quociente de Inteligência (QI). Esse tipo de teste foi bastante usado para recrutamento de jovens para as Forças Armadas (FERNANDES, 2009).

Outros dois fatores que deram ênfase a essa geração foi o movimento da administração científica nos setores empresarial e industrial, e a ascensão de estudos sociais e humanos, que necessitava de um modelo científico que aferisse credibilidade, isto é, quantificação por meio de testes (GUBA e LINCOLN, 2011). Viana (2014, p. 33) destaca que a avaliação era “puramente quantitativa e buscava apenas constatação e verificação”.

Focada no rendimento do aluno, essa geração, ainda hoje, é bastante encontrada nas abordagens tradicionais de ensino, em que professores “transmitem” conhecimento e alunos memorizam. Ou seja, as principais características dessa geração ainda têm um poder considerável de influência no atual sistema educacional, esse ponto de vista é corroborado por Lima (2008) e Fernandes (2009) e apontado por Guba e Lincoln (2011), quando afirmam que:

[...] essa primeira geração ou acepção técnica de avaliação persiste ainda hoje, como se pode comprovar, por exemplo, pela prática frequente de exigir que os alunos passem nos testes, como parte dos procedimentos de graduação na escola do ensino médio ou de admissão nas faculdades (p. 33).

Segundo Fernandes (2009), podemos considerar que essa geração apresenta as seguintes características:

- as funções da avaliação são resumidas a classificação e certificação;
- o único objeto de avaliação é o conhecimento;
- alunos passivos no processo avaliativo;
- avaliação descontextualizada;
- predominância da quantificação;
- os resultados evidenciados de cada aluno são comparados com os de outros alunos;
- neutralidade do professor.

Conforme apontado por Viana (2014), foram feitas diversas críticas ao caráter quantitativo da Primeira Geração. Essas e outras limitações ajudaram para que novas perspectivas sobre avaliação se popularizassem entre as décadas de vinte e cinquenta do século XX, dando início a **Segunda Geração**, conhecida por geração da descrição ou por objetivos. Essa, busca superar as limitações anteriores – os conhecimentos dos alunos serem considerados os únicos objetos de avaliação, a qualidade dos exames e o excessivo caráter quantitativo.

Essa geração, apesar de ainda ter uma forte função técnica por parte do avaliador, ganha esse nome porque não se limita a medir. Guba e Lincoln (2011), por sua vez, apontam que se buscava descrever pontos fortes e fracos e até que ponto os estudantes atingiram os objetivos pré-estabelecidos. Mostrando-se como uma possível alternativa, uma vez que era muito

limitado avaliar todo o sistema educacional com base apenas no que o aluno manifestava saber ou não.

[...] logo após a Primeira Guerra Mundial, tornou-se evidente que os currículos escolares precisavam passar por uma drástica reforma e que uma abordagem de avaliação que não conseguia oferecer outra coisa senão dados sobre os alunos não poderia servir aos propósitos da avaliação que naquele momento era contemplada (GUBA e LINCOLN, 2011, p. 33).

Diante da necessidade de reformular o currículo, bem como os programas educativos, essa geração começa a conquistar o seu espaço. Nesse sentido, Ralph W. Tyler (1902 – 1994), teve grande influência nessa geração, visto que foi ele quem sinalizou para a necessidade de elaborar objetivos para saber com mais clareza o que se está avaliando. Hoffmann (2005, p. 33) indica que o enfoque deste teórico é comportamentalista, e reduz o processo avaliativo “à verificação das mudanças ocorridas, previamente delineadas em objetivos definidos pelo professor”.

Segundo a autora a proposta de Tyler passou a ser um referencial nos cursos de formação, e teve uma repercussão duradoura, que ainda podemos ver com clareza nos dias atuais. Ela destaca, como exemplo, situações rotineiras de sala de aula em que no início de um ciclo o professor estabelece objetivos, muitas vezes relacionados apenas ao conteúdo programático, e realização de testes ao fim de um intervalo para verificar aquisição de conceitos.

No entanto, vale ressaltar que houve evoluções. Embora aspectos da primeira geração fossem preservados, a mensuração deixou de ser equiparada à avaliação e passou a ser um dos vários aspectos considerados. Porém, mesmo com avanços, essa geração tinha como propósito comparar e classificar, sendo este um dos motivos para implementar instrumentos avaliativos padronizados (VIANA, 2014). Ainda era estruturada em aspectos muito quantitativos, como nos diz Lima (2008).

Nessa perspectiva, ao professor cabia programar as estratégias e contingências às quais os alunos seriam submetidos, e empregar Avaliações Somativas, de produto, com o intuito de descrever o progresso do aluno em relação ao alcance de objetivos previamente determinados, por um grupo do qual o aluno não faz parte (p. 42).

A questão quantitativa ainda estava presente, então o que de fato mudou? De acordo com Viana (2014, p. 34) a mensuração estava a serviço da avaliação, “era papel do avaliador, a descrição de como os objetivos eram ou não atingidos”. O que foi considerado um grande avanço na época.

Em resumo, de acordo com Fernandes (2009) são características dessa geração:

- necessidade de avaliar um sistema educacional em sua totalidade;
- padronização de comportamentos;
- descrever padrões de pontos fortes e pontos fracos;
- a medida está a serviço da avaliação;
- formular objetivos para definir de maneira mais clara o que está avaliando;
- a avaliação tem uma função reguladora, entretanto menos sofisticada em teoria e prática;
- as características da geração anterior ainda persistem.

Novamente, a partir da necessidade de superar falhas ou pontos fracos da geração precedente, surge a *Terceira Geração*, também conhecida como geração da formulação de juízos de valor ou geração da avaliação como apreciação do mérito. Ganha força na década de cinquenta e um maior destaque no fim da década de sessenta, mais precisamente a partir de 1967, quando Michael Scriven (1928 – atual) expõe uma série de problemas que não foram tratados de forma adequada durante as gerações passadas, o doutor em Filosofia ainda teve uma grande contribuição ao distinguir avaliação formativa e somativa.

Outros renomados estudiosos também tiveram um papel muito importante na constituição dos princípios que fizeram ampliar o entendimento sobre avaliação. É o caso de Lee J. Cronbach (1916 – 2001), doutor em Psicologia Educacional, ele relacionou o ato de avaliar com tomada de decisão e falou da importância de se considerar todo o processo, Robert E. Stake (1927 – atual), prestigiado matemático e doutor em Psicologia, concebeu esse processo como sendo um momento de aperfeiçoamento e regulação (VIANA, 2014).

Guba e Lincoln (2011) indicam que a inclusão do juízo de valor foi o pontapé inicial para o advento da avaliação de terceira geração que “[...] se caracterizou por iniciativas que visavam alcançar juízos de valor e na qual o avaliador assumiu o papel de julgador, mantendo igualmente as funções técnicas e descritivas anteriores” (p. 37).

Ou seja, o julgamento passou a ser elemento crucial do processo avaliativo. Vale destacar que, segundo os autores, todos os modelos de avaliação que surgiram pós-1967 tinham a mesma visão de que o juízo de valor era parte essencial da avaliação. Lima (2008), em seu trabalho de dissertação, ressalta uma característica muito importante dessa geração, a ênfase dada aos aspectos qualitativos em meio ao método quantitativo.

Percebe-se, assim, que a Geração do Julgamento é processual, ainda quantitativa, mas com aspectos qualitativos, ao levar em conta os resultados não-esperados, em relação aos objetivos pretendidos, pois parte da premissa de que o conhecimento não está pronto e acabado, mas é uma construção, que se dá pela interação do homem com o mundo (2008, p. 43).

Mais tarde, em sua tese (VIANA, 2014), a autora realça a preocupação dada a essa geração com a compreensão do avaliado. O conhecimento prévio do estudante é valorizado e auxilia na organização e reorganização do ensino, ao avaliador cabe regular e reorientar o processo de ensino-aprendizagem com base na investigação de resultados que indiquem necessidades ou deficiências.

Diante das novas necessidades, o processo avaliativo evoluiu. Buscou-se ser mais abrangente, não ser restrito apenas ao que o aluno aprendeu, erros e acertos passaram a ter a mesma importância, contemplou-se todos os atores que compõem o sistema educacional, as responsabilidades passaram a ser compartilhadas. Em resumo, no final da década de sessenta a avaliação passa a ser concebida como um processo sistemático para coletar informações, formular juízos acerca do mérito, dos objetos avaliados e ajudar na tomada de decisões.

Fernandes (2009), por sua vez, aponta que do ponto de vista teórico essa geração amplia os horizontes, é nesse período que os conceitos de avaliação somativa e formativa são evidenciados e especificados, a primeira mais associada a resultados alcançados ao fim de um processo e a segunda à melhoria da aprendizagem e regulação dos processos tanto de ensino quanto de aprendizagem. Segundo o autor, essa geração apresenta algumas características importantes no sentido qualitativo da avaliação, tais como:

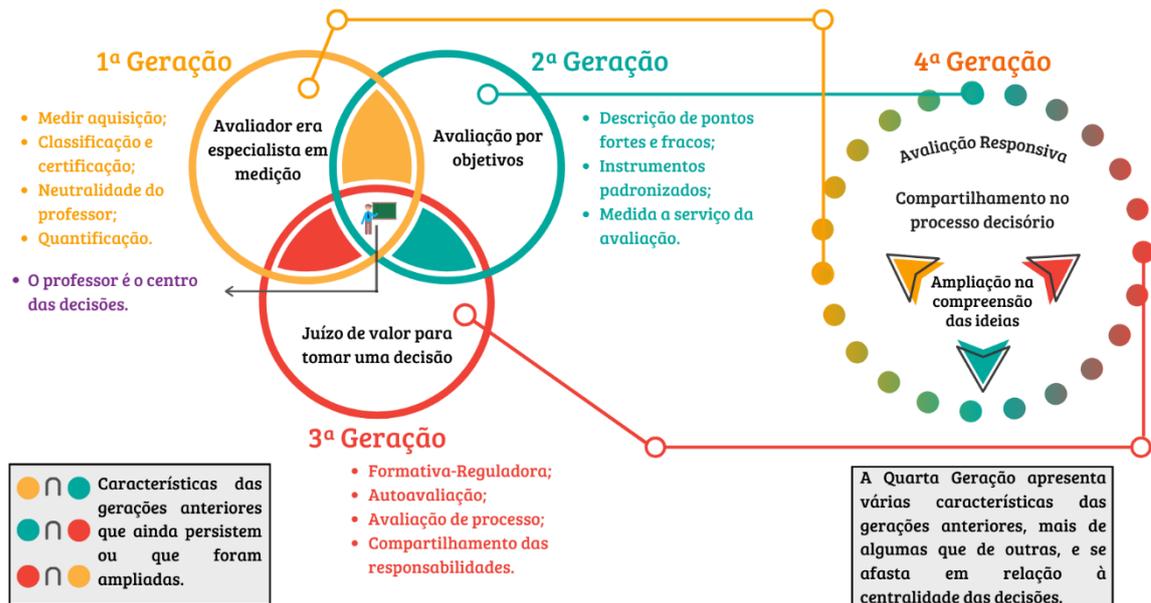
- avaliação deve facilitar a tomada de decisões para regular o ensino e as aprendizagens;
- resultados obtidos em testes não devem ser a única fonte de informação para acompanhar o processo;
- é preciso envolver todos os atores do sistema educacional;
- o processo avaliativo deve estar aliado ao contexto de ensino-aprendizagem;
- definir critérios é primordial para se apreciar o mérito.

Percebe-se que a avaliação começa a caminhar no sentido de estar a serviço da aprendizagem, a ideia de regulação do processo de ensino e aprendizagem ganha formas e há um certo equilíbrio dos aspectos quantitativos e qualitativos. Entretanto, mesmo após passos importantes serem dados na terceira geração, ainda havia um fator limitante que se apegava as gerações antecedentes, o professor era o centro das decisões – característica que se reflete nas práticas avaliativas de hoje.

Um ponto ainda limitante a destacar, nessa geração, é o fato da centralização das decisões. Afinal, apesar de tantas mudanças, a metodologia, os conteúdos trabalhados, os instrumentos avaliativos e todas as práticas desenvolvidas em sala de aula eram definidos apenas pelo professor. Ao estudante era dado o direito de se autoavaliar e de até avaliar o professor, entretanto, a decisão de mudança era apenas do professor. (VIANA, 2014, p. 37).

São inúmeras as conquistas da terceira geração, é dado um salto de qualidade muito nítido e importante em relação as demais. Como destacado ao longo do texto, a evolução da compreensão ocorria em virtude das limitações que não cabiam mais à época. A imagem abaixo foi construída a partir de diversas leituras, e representa uma sistematização dos principais aspectos das três primeiras gerações, evidenciando seus avanços, o que as unia e o que precisava ser avançado, direcionando a proposta da Quarta Geração.

Figura 1: As gerações da avaliação.



Fonte: a autora.

A figura acima sintetiza os principais aspectos das três primeiras gerações, bem como o fator que leva Guba e Lincoln (2011) a propor a avaliação de Quarta Geração. Assim, as intersecções, entre as três primeiras gerações significam as características que se mantiveram ou foram ampliadas, mas ainda preservam o essencial. Esses pontos comuns ocorrem em proporções distintas, se compararmos a primeira e a segunda geração percebemos que o elo que as une é muito mais acentuado de que a segunda e terceira (moderado) ou primeira e terceira (tênuo).

Avaliação individual, instrumentos objetivos e reprodução dos conteúdos são, por exemplo, características comuns a primeira e a segunda geração, no entanto há uma evolução na segunda geração, pois esses aspectos descritos se associam aos objetivos pré-estabelecidos. Se compararmos a segunda com a terceira, podemos destacar a avaliação de produto, em que uma está associada aos objetivos a outra está ligada ao processo, respectivamente. Percebe-se que as intersecções são menos evidentes, o mesmo ocorre se confrontarmos a 1ª e a 3ª geração.

E o que evidencia a intersecção das três gerações é o processo decisório ser de responsabilidade exclusiva do professor, como nos diz Viana (2014).

Dessa forma, se distanciando em relação à centralidade das decisões, a proposta apresentada de uma avaliação de Quarta Geração também traz características das suas anteriores, como destaca Rego (2019), em sua classificação. Como ressaltado na figura 1, há uma ampliação dessas ideias. Podemos citar como exemplo que nas três primeiras gerações os conteúdos conceituais eram priorizados, já na quarta é proposto que se olhe, também, para os conteúdos procedimentais e atitudinais (REGO, 2019)

É nesse sentido, também, que Fernandes (2009) aponta as dificuldades das três gerações para se adaptar aos currículos atuais e às exigências de democratização efetiva de sistemas plurais e complexos, que demandam diversidade cultural e social. Nesse contexto, diante de limitações relacionadas com essas concepções de avaliação, os autores Guba e Lincoln (2011) propõem uma abordagem alternativa e tratada como “excessivamente necessária”.

A fim de propor soluções para os problemas das gerações que precederam, no final da década de oitenta e início de noventa somos apresentados a *Quarta Geração*, uma *avaliação construtivista responsiva*. Assim, cabe explicar de maneira mais detalhada, os dois elementos que fundamentam a avaliação de quarta geração: o enfoque responsivo e o enfoque construtivista, como bem destacam Guba e Lincoln (2011, p. 17-18),

A avaliação de quarta geração está fundamentada em dois elementos: em um enfoque responsivo – determinar quais perguntas devem ser colocadas e quais informações devem ser coletadas com base nas informações fornecidas pelos grupos de interesse – e em uma metodologia construtivista – conduzir o processo de investigação de acordo com pressuposições do paradigma construtivista.

Para qualquer processo avaliativo é necessário, no início, determinar que questões devem ser investigadas e quais informações devem ser coletadas. Uma avaliação pode ser considerada *responsiva* quando responde as questões relacionadas à coleta de dados. Para Guba e Lincoln (2011, p. 48) devem ser levados em consideração as “[...] reivindicações, preocupações e questões com relação ao objetivo de avaliação que são identificadas pelos interessados, isto é, pessoas ou grupos que a avaliação de certa forma coloca em risco”.

Já o enfoque *construtivista* é a abordagem alternativa ao método científico, presente em praticamente todas as gerações anteriores. Para os autores, o paradigma construtivista, do ponto de vista *ontológico*, as realidades são construções sociais e mentais e não objetivas. Na perspectiva *epistemológica*, os resultados de um estudo provêm da interação entre observador e observado. E no que diz respeito ao *metodológico*, esse paradigma rejeita a abordagem

experimental, propondo, em vez disso, um Processo Hermenêutico-Dialético¹ que enfatiza a interação e a construção de realidades.

Em sua obra, os autores realçam que para se conduzir uma avaliação de quarta geração é preciso confrontar e lidar com as construções dos outros. Assim, a principal característica dessa geração é a negociação, o estudante tem um maior destaque, ele é “envolvido e ouvido no processo e as responsabilidades são compartilhadas, criando espaços de negociação para a construção consensual” (VIANA, 2014, p. 38).

Observamos que, avaliar de maneira construtiva e responsiva é estar disposto a refinar, mudar ou mesmo rejeitar construções, em favor de algo que pareça mais adequado e apropriado, é “substituir a certeza pela relatividade, o controle pela concessão de poder, a explicação generalizada pela compreensão local e a arrogância pela humildade parece ser uma série de benefícios evidentes para o avaliador de quarta geração” (GUBA; LINCOLN, 2011, p. 58).

Dessa forma, para migrar para uma avaliação de quarta geração deve haver duas mudanças de mentalidade. Primeiramente, deve-se considerar as reivindicações, preocupações e questões. E depois, o mais difícil, mudar do paradigma convencional para o construtivista, uma vez que fomos treinados durante toda a vida a crer que o método científico representa uma verdade distante de possíveis questionamentos.

Essa perspectiva tem a negociação, inclusão, participação, construção e o diálogo como finalidades. Para Guba e Lincoln (2011, p. 82), é “mais proveitoso pensar na avaliação de quarta geração como uma forma que abraça vários objetivos e atividades, e todos ocorrem mais ou menos simultaneamente e interativamente”. Portanto, entendemos que essa geração se fundamenta essencialmente em um processo interativo, cíclico e participativo.

Fernandes (2009) salienta um conjunto de princípios da avaliação de quarta geração baseada na perspectiva construtivista:

- o poder da avaliação deve ser partilhado entre todos que compõem o sistema educacional;
- o professor deve prezar pela variedade em estratégias, técnicas e instrumentos de avaliação;
- avaliação deve ser integrada e indissociável do processo de ensino-aprendizagem;
- avaliação formativa deve ser privilegiada;

¹É uma metodologia que tem por objetivo desenvolver um consenso crítico entre os grupos interessados (GUBA; LINCOLN, 2011)

- a função primordial da avaliação deve ser a de regular e ajudar a desenvolver aprendizagens;
- o feedback é indispensável;
- avaliação é uma construção social;
- deve-se dar uma maior ênfase a métodos qualitativos, não se excluindo métodos quantitativos.

Nessa geração, o professor passa a ser mais que um simples instrumento que mede e atribui valores, passa a ser um ator ativo de uma dinâmica de negociações tornando a avaliação um processo de comunicação social em que o estudante conquista voz e vez. Dessa forma, essa é a geração que deixa os procedimentos rígidos e normalizados em segunda instância. Assim, leva-se em consideração o erro, é fortemente reguladora tanto do ensino quanto da aprendizagem, é informativa, dá ênfase a uma avaliação mais formativa e cumpre sua principal função: a de auxiliar a aprendizagem.

Para finalizar as discussões apresentamos uma síntese, com as principais características de cada geração, proposta por Rego (2019).

Quadro 1: Categorização dos principais aspectos das Gerações.

Primeira Geração	Segunda geração	Terceira geração	Quarta geração
Avaliação de medida (Medir a aquisição do conteúdo)	Avaliação por objetivos pré-estabelecido	Juízo de valor para uma tomada de decisão	Avaliação Responsiva
Avaliação por reprodução do conteúdo, seletiva e classificatória	Avaliação de pontos fortes e fracos, associada aos objetivos pré-estabelecidos	Avaliação diagnóstica, mediadora, formativa e reguladora	Avaliação diagnóstica, mediadora, formativa, reguladora, democrática e participativa
Busca por respostas objetivas	Busca por respostas objetivas e padronizadas	Busca por respostas críticas e reflexivas	Busca por respostas críticas e reflexivas
Avaliação Individual	Avaliação Individual	Avaliação Individual e Coletiva	Avaliação Individual e Coletiva
Avaliação técnica, burocrática e quantitativa	Avaliação técnica e burocrática com aspectos quantitativos	Avaliação com prevalência qualitativa	Avaliação qualitativa
Decisões pré-estabelecidas	Decisões pré-estabelecidas	Decisões pré-estabelecidas	Decisões estabelecidas com base no contrato didático, mediado pela negociação e diálogo
Não há preocupação com a compreensão	Não há preocupação com a compreensão	Preocupação com a compreensão do estudante	Preocupação com a compreensão do estudante
Os critérios avaliativos não são claros	Os critérios avaliativos não são claros	Critérios avaliativos claros definidos pelo professor	Critérios avaliativos claros e éticos negociados
Estudante passivo	Estudante passivo	Estudante ativo	Estudante ativo e emancipado
Metodologia do professor avaliada no final do processo	Metodologia do professor avaliada no final do processo	Metodologia do professor avaliada durante o processo	Metodologia do professor avaliada durante o processo
Avaliação de produto	Avaliação de produto	Avaliação processual	Avaliação processual
Avaliação de conteúdos conceituais	Avaliação de conteúdos conceituais	Avaliação de conteúdos conceituais	Avaliação de conteúdos conceituais, atitudinais e Procedimentais
Papéis definidos: professor como avaliador e aluno avaliado	Papéis definidos: professor como avaliador e aluno avaliado	Autoavaliação feita pelo professor e pelo estudante	Professor e estudante avaliam e são avaliados
Erros desconsiderados e acertos considerados	Erros punidos e acertos premiados	Erros e acertos no mesmo patamar	Erros e acertos no mesmo patamar
Responsabilidades bem definidas	Responsabilidades bem definidas	Compartilhamento das responsabilidades	Compartilhamento das responsabilidades
Instrumentos avaliativos padronizados e objetivos	Instrumentos avaliativos padronizados e objetivos	Instrumentos avaliativos diversificados	Instrumentos avaliativos diversificados que se complementam
Processo decisório centralizado no professor	Processo decisório centralizado no professor	Processo decisório centralizado no professor	Compartilhamento no processo decisório

Fonte: Rego (2019, p. 35-36).

Posto isto, cabe agora explicar as concepções de alguns estudiosos especializados na literatura para melhor entender alguns conceitos abordados até o momento, bem como exemplificar contextos no campo da matemática, de como algumas características dessas quatro gerações fazem parte da realidade das escolas, até mesmo a primeira geração com a sua priorização de testes e o foco na seleção e certificação.

1.2 Avaliação da aprendizagem: contexto geral e especificidades da matemática

Durante um longo período, avaliar foi compreendido como sinônimo de medir – ainda é em muitos casos (FERNANDES, 2009). Entretanto, percebeu-se há muitos anos que nem todos os aspectos educativos poderiam ser medidos, ou seja, insuficiências sempre são detectadas. Segundo Haydt (2002), o tema ganhou visibilidade, principalmente nos EUA, em que surgiram demandas para elaborar e avaliar programas educacionais. No Brasil, a temática foi ganhando força no final da década de sessenta e início de setenta.

É incontestável que as discussões se tornaram mais sofisticadas. Entretanto, para Perrenoud (1999) apesar da teoria avaliativa registrar significativos avanços em termos de tornar o processo avaliativo mais democrático e transparente, as práticas que ocorrem entre os muros das escolas ainda trazem resquícios das primeiras gerações de avaliação, em que o objetivo é a mensuração, descrição e classificação. As prioridades da escola ainda não estão a serviço da aprendizagem em sua totalidade.

Percebe-se, dessa forma, que a avaliação é reduzida a uma prática de registro dos resultados. Segundo Hoffmann (2005, p. 25), existe uma dicotomia entre educação e avaliação, uma vez que muitos educadores entendem a avaliação como apêndice do processo, como momentos distintos, “parecem conceber a ação avaliativa como um procedimento que se resume a um momento definido do processo educativo, ocorrido a intervalos estabelecidos e exigidos burocraticamente”. Uma concepção amplamente presente nas escolas e que tem suas bases ainda nas primeiras gerações de avaliação.

Antes de adentrarmos em uma discussão mais aprofundada sobre avaliação e seus vários significados e como ela está inserida no meio escolar, é necessário esclarecer e distinguir duas condutas frequentemente assimiladas: examinar e avaliar. Para Luckesi (2011), examinar se caracteriza, principalmente, pela classificação e seletividade, enquanto avaliar se configura pelo diagnóstico e inclusão.

O autor ressalta que o sistema de ensino dos dias passados e atuais sempre estiveram mais interessados nos percentuais de aprovação/reprovação, transformando o exercício pedagógico em uma pedagogia do exame voltada para treinamento de resolver provas. No ato de examinar, acabamos por investir, quase que exclusivamente, no produto, deixando o processo de lado.

Ao ato de examinar não importa que todos os estudantes aprendam com qualidade, mas somente a demonstração e classificação dos que aprenderam e dos que não aprenderam. E isso basta. Deste modo, o ato de examinar está voltado para o passado, na medida em que deseja saber do educando somente o que ele já aprendeu; o que ele não aprendeu não traz nenhum interesse (LUCKESI, 2011, p. 62).

Em contrapartida, o ato de avaliar tem um objetivo claro, subsidiar a construção da aprendizagem, para o autor

[...] o ato de avaliar tem como função investigar qualidade do desempenho dos estudantes, tendo em vista proceder a uma intervenção para a melhoria dos resultados, caso seja necessária. Assim, a avaliação é diagnóstica. Como investigação sobre o desempenho escolar dos estudantes, ela gera um conhecimento sobre o seu estado de aprendizagem e, assim, tanto é importante o que ele aprendeu como o que ele ainda não aprendeu. O que já aprendeu está bem; mas o que não aprendeu (e necessita de aprender, porque essencial) indica a necessidade da intervenção de reorientação..., até que aprenda (LUCKESI, 2011, p. 62-63).

Posto isto, discutiremos a seguir as concepções dos principais estudiosos da área no que se refere a ação de avaliar. Acreditamos, assim como Perego e Buriasco (2005), ser difícil e complexa a tarefa de definir avaliação, não havendo um significado único e exato. Além disso, segundo as pesquisadoras, mais importante que buscar limitar a uma ‘definição exata’ é praticar o ato de avaliar com intenção de interferir no ensino e colaborar na aprendizagem.

Para as autoras, existe um entendimento superficial sobre avaliação, pois ao ouvirmos essa palavra associamos quase que imediato a provas, notas, boletim, fracasso ou sucesso escolar. O que ocorre nas escolas, segundo elas, é “a prática da avaliação ‘pela falta’” (PEREGO; BURIASCO, 2005, p. 46). O sentido do ato de avaliar se reduz ao professor identificar o que está faltando no aluno para poder dar continuidade nos conteúdos curriculares.

Assim, acreditamos que pensar em definir avaliação é refletir, sobretudo, acerca da sua amplitude. Conforme frisado por Hoffmann (2018, p. 13), “ao avaliar, efetiva-se um conjunto de procedimentos didáticos que se estendem sempre por um longo tempo e se dão em vários espaços escolares, procedimentos de caráter múltiplo e complexo tal como se delineia um processo”. Nesse sentido, não é um teste, prova, boletins, relatórios, ou seja, não é um instrumento ou algo momentâneo.

Hoffmann (2019) traz uma analogia sobre a necessidade de encontrar “mecanismos seguros”, que lhe foi sugerida por um engenheiro que trabalhava com segurança do trabalho, a figura de um cavaleiro que dispõem de inúmeros recursos para andar a cavalo, faróis, cinto de segurança, buzina, rodas para manter o animal em pé, entre outros. E apesar de todos os aparatos, o cavaleiro indaga: “mas como é mesmo que se anda a cavalo?”. Ela comenta sobre a necessidade que alguns professores tem de encontrar os instrumentos ideais em avaliação, não se preocupando com o real significado da prática.

Para a autora, quando tentamos reconstruir ou ressignificar práticas avaliativas, mas não levamos em consideração o sentido do ato de avaliar, é como preparar malas sem saber para

onde viajar. Portanto, nossa compreensão acerca da finalidade do processo avaliativo é de “conhecer, compreender, acolher os alunos em suas diferenças e estratégias próprias de aprendizagem para planejar e ajustar ações pedagógicas favorecedoras a cada um e ao grupo como um todo” (HOFFMANN, 2018, p. 14).

É nessa perspectiva que ela propõe a Avaliação Mediadora. Entre seus princípios destacamos a oportunidade de expressão de ideias dos estudantes, o compromisso dos professores para propor situações problematizadoras, a interpretação da aprendizagem é feita por meio da realização de pequenas tarefas individuais e sucessivas, o oferecimento de oportunidades para que o próprio estudante identifique suas dificuldades e as melhores soluções, os registros devem se tornar anotações significativas etc (HOFFMANN, 2019).

Seguindo essa mesma linha de raciocínio da autora, Silva (2019) apresenta os princípios da Avaliação Formativa discutidos em sua obra: negociação, pertinência, formativo, emancipador e ética. Em sua concepção a avaliação parte dos seguintes pressupostos: a preocupação maior deve ser sobre o processo e não o produto; deve-se pensar em processo pelo processo; todos podem aprender; sua maior função é fornecer informações sobre como vem ocorrendo a aprendizagem, em que aspectos ocorreu avanços e entraves; não pode ser uniforme, pois é preciso respeitar e valorizar as diferenças.

Portanto, a avaliação não é um processo em si mesmo, não é um fim, mas um meio articulado ao planejamento, ao ensino e à aprendizagem que procura informar como os objetivos do trabalho pedagógico estão se concretizando, tendo como referência, principalmente, as necessidades socioeducativas dos aprendentes (SILVA, 2019, p. 64).

Entendendo que avaliação não tem uma finalidade em si, pactuamos com a perspectiva de Hadji (2001), ao afirmar não se tratar de medir um objeto, observar uma situação ou apreciar um julgamento. É mais que isso, é “tomar partido, sobre a maneira como as expectativas são realizadas; ou seja, sobre a medida na qual uma situação real corresponde a uma situação desejada” (2001, p. 129). É uma interpretação orientada da realidade que contribui tanto para ensino quanto a aprendizagem.

Levando em conta essas particularidades, concordamos com Zabala (1998) ao considerar que um dos objetivos fundamentais da avaliação é conhecer para ajudar. Assim, as atuais proposições acerca desse tema propõem entender a avaliação não mais como ferramenta ou instrumento, mas como imprescindível para melhoria da aprendizagem. Uma prática capaz de reorientar, visto que é importante identificar os impasses e buscar possíveis soluções capazes de incentivar os estudantes e professores a superarem os desafios.

Luckesi (2011), por sua vez, compartilha dessa mesma visão. Para ele o verdadeiro significado da avaliação é assumir uma função que fornece subsídios capazes de contribuir para a construção de uma aprendizagem bem-sucedida, para tanto é necessário que a avaliação seja utilizada para auxiliar o crescimento. Nesse sentido, faz-se necessário aprendermos a avaliar para uma perspectiva além dos exames escolares de caráter classificatório quantitativo.

Percebe-se, assim, como bem destaca Chambers e Timlin (2015), que uma das formas de compreender os propósitos da avaliação é considerando-a como uma fonte de informações que beneficiam alunos e professores. Essa característica informativa possibilita regular o processo educativo. Nesse sentido, se bem conduzida, a avaliação atende seu principal objetivo de auxiliar na aprendizagem, tornando-se capaz de fornecer feedback aos estudantes e identificar possíveis lacunas a serem preenchidas. E ao professor, concede a oportunidade de rever o seu ensino.

Para todos esses autores, a avaliação, parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, tem um verdadeiro objetivo, a mobilização para que o estudante alcance um real aprendizado. Logo, chegamos à compreensão de que avaliar demanda “sentar” com o estudante (LIMA, 2008; VIANA, 2014), entender como se dá a construção do conhecimento, rever metodologias, reorganizar percursos e compreender os diferentes fatores atuantes nos resultados atingidos. Tudo isso deve ocorrer tendo como base o princípio da negociação, o compartilhamento de responsabilidades.

No entanto, a forma como temos “definido” a avaliação historicamente é uma barreira para avanços ocorrerem. Cultuamos fantasmas na educação e o passado é o mais apavorante (HOFFMANN, 2018), seguimos normalizando as escolas darem mais importância à média das notas. Essa prática acaba menosprezando que o estudante aprenda sempre o necessário efetivamente. É muito comum nos depararmos com a seguinte situação: um estudante ir bem, por exemplo, no conteúdo de adição e subtração e ir mal em multiplicação, porém ao realizar a média é entendido que ele está apto a prosseguir por obter média suficiente, mesmo não aprendendo os conceitos.

Situações como essa evidenciam toda uma cultura de como se vem avaliando na matemática, cabe agora compreender o seu contexto. Diante das diversas dificuldades encontradas nessa disciplina, a avaliação pode se revelar uma grata surpresa, com grande potencial e capaz de amenizar os olhares tortos e o medo por parte de grande maioria dos estudantes. Como bem destacamos, pensar em avaliação vai além de examinar um estudante e atribuir uma nota apenas por aquele momento. Todavia, concordamos com Pavanello e Nogueira (2006) quando afirmam que,

Na prática pedagógica da matemática, a avaliação tem, tradicionalmente, se centrado nos conhecimentos específicos e na contagem de erros. É uma avaliação somativa, que não só seleciona os estudantes, mas os compara entre si e os destina a um determinado lugar numérico em função das notas obtidas. (p. 36-37).

Apesar de corriqueira essa realidade, Buriasco, Ferreira e Ciani (2009), pontuam não fazer sentido essa prática amplamente vivenciada no contexto da sala de aula.

Devido à variedade de objetivos que podem fazer parte dos processos de ensino e de aprendizagem, considera-se que não faz sentido utilizar apenas um instrumento para realizar a avaliação. Entretanto, observa-se que, em matemática, a prova escrita tem sido comumente utilizada como principal e, em alguns casos, único instrumento de avaliação. (p. 77).

A questão levantada aqui não é criticar a utilização de um instrumento como a prova, mas sim o não aproveitamento das informações que surgem desses momentos e o equivocado entendimento de que um momento pontual revela a qualidade do aprendizado. Portanto acreditamos que a avaliação deve ser entendida como oportunidade de aprendizagem e não punição (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009). Ferramentas como essa podem e devem ser utilizadas, porém é necessário compreender suas limitações, ou seja, nem todas as dimensões do aprender serão contempladas.

Diversas das problemáticas relacionadas à avaliação são vivenciadas desde os anos iniciais até a graduação, sobretudo na disciplina Matemática. São gerados desconfortos e medos, muitas vezes, pelo “dia da prova”. Em um estudo realizado por Leite e Kager (2009), sobre efeitos aversivos à prática avaliativa, foi revelado que o medo e a ansiedade causados pelo dia da avaliação marcaram a vida escolar dos estudantes, esses momentos são geralmente acompanhados por um sentimento de incapacidade.

Em vista disso, as novas perspectivas de ensino-aprendizagem da matemática concebem o aluno como um ser pensante e capaz de construir seu próprio conhecimento. Desse modo, Lopes (2010) reflete sobre a necessidade de avaliar a partir de um contexto de construção do conhecimento, buscando realizar um acompanhamento do desenvolvimento do aluno, bem como do professor, para assim, redirecionar as práticas educativas e uma busca por uma aprendizagem de qualidade.

É nessa perspectiva, que apontamos para a importância do professor saber o conteúdo para que, assim, possa fazer uso e escolher os melhores instrumentos avaliativos, as formas de avaliar e momento da avaliação. Essa junção será capaz de proporcionar um desenvolvimento benéfico as duas partes mais interessadas desse processo, o professor e o estudante, que poderão redirecionar e ajustar seus caminhos sempre que necessário.

Nesse sentido, existe a necessidade de se discutir a avaliação como sendo um processo integrador e formativo que caminha no sentido da autonomia da aprendizagem. Assim, faz-se necessário realizar o ato de repensar e refletir sobre as concepções a respeito da avaliação matemática, visto que ela, quando limitada a um ato de examinar, perde seu real sentido. Segundo Muniz (2010) a avaliação deve ser um processo transparente, democrática, integral e formativa. Portanto, entende-se que “os resultados que emergem desse processo devem ser utilizados para direcionar a intervenção pedagógica do professor afim de melhorar a aprendizagem, e para o aluno rever suas ações durante os estudos” (LOPES, 2010, p. 136).

Para entender essa dimensão da avaliação Gitirana (2003) por sua vez, realça como o processo avaliativo se faz presente em toda a prática pedagógica. Os professores estão avaliando mesmo quando não tem clareza de que tal atitude se constitui avaliação. Ela cita um exemplo em que ao introduzir um conceito de multiplicação para crianças é comum o professor observar que os estudantes resolvem utilizando a adição repetida.

Exemplo: Maria tem três caixas de chocolate com cinco bombons cada caixa. Quantos bombons ela tem no total?

Resolução: $5 + 5 + 5 = 15$

E mesmo acertando o problema, o professor percebe o não desenvolvimento da habilidade da multiplicação, atual objetivo da aprendizagem. Em seguida, ele usa uma estratégia em que a resolução envolvendo a adição é um processo ‘demorado’, não sendo viável. Dessa forma, o professor avalia de maneira despercebida e informal que os objetivos pré-estabelecidos não foram alcançados e regula seu ensino em função da aprendizagem, ou seja, superar os obstáculos para que um novo saber possa ocorrer.

Os instrumentos metodológicos e o planejamento, isto é, o procedimento formal e rigoroso, estão longe de ser a única fonte de informações sobre como andam as coisas. Grande parte da avaliação é informal, e ela consiste justamente em: olhar os cadernos, escutar os estudantes conversando com os colegas, monitorar respostas dadas ao professor, discutir sobre os erros cometidos e observar como os estudantes aplicam conhecimentos em situações não habituais (CHAMBERS; TIMLIN, 2015).

No entanto, como já pontuado, essas são situações que passam despercebidas, e o professor acaba, muitas vezes, não levando em consideração essas informações no momento em que a direção da escola exige compor uma nota ou conceito em relação ao estudante levando em consideração apenas os “momentos definidos” da avaliação. Novamente, recaímos no entendimento da data, hora e lugar certo para ocorrer, ou seja, é sempre pontual e o real crescimento e desenvolvimento raramente são ponderados.

Apesar de resultados positivos de práticas que visam superar essa visão tradicional e de uma teoria bem consolidada, a avaliação, usualmente, é entendida e se faz presente nas salas de aula nessa perspectiva. Para Perrenoud (1999) os procedimentos habituais das avaliações estão, essencialmente, caracterizados em quatro fases. Levando em consideração a disciplina de matemática, explicamos essas etapas a partir de um exemplo comum em situações de sala e aula.

1ª fase: *Realizar uma prova ou trabalho ao fim de uma parte do programa*: um professor, do 7º ano do EF, ao finalizar uma unidade de sequências didáticas sobre expressões algébricas e equação do primeiro grau, decide fazer uma prova escrita com toda a turma para se certificar em relação à aprendizagem do estudante, normalmente essa prova é composta de questões muito similares às resolvidas em sala de aula.

2ª fase: *Recebimento de notas ou apreciações*: após isso, o professor registra o desempenho individual dos estudantes que podem, ou não, serem levados ao conhecimento dos pais. Não há aqui uma discussão mais aprofundada e individual sobre os resultados entre aluno e professor. Ocorre, em alguns casos, de o professor responder a prova coletivamente no quadro e partir disso os estudantes identificarem seus erros.

3ª fase: *Síntese das notas no final de um período*: ao longo de um bimestre, por exemplo, o professor desenvolve outras atividades avaliativas sobre os conteúdos previstos no planejamento bimestral e com isso faz uma média dessas notas acumuladas.

4ª fase: *Decisão no final do ano escolar*: a cada bimestre esse método é repetido e as médias bimestrais devem compor, agora, uma média anual, e esse balanço determina se o estudante deve ser aprovado ou reprovado, se aprendeu ou não.

É preciso reconhecer as imposições do sistema clássico de avaliação em que os professores são, de certa maneira, “forçados” a preferir competências padrões em virtude das suas inúmeras atribuições. Ou seja, prefere-se estratégias habituais em que o estudante treina e depois repete numa prova escrita com exercícios muito similares ao já realizados em sala de aula. Dessa forma, acabam deixando de lado o raciocínio, a criatividade e a comunicação, fatores que exigem muito mais do aluno.

Não contestamos a complexidade de se mudar a postura, de fato, são muitos os obstáculos que dificultam e nos frustram, mas não podemos cruzar os braços e seguir o compasso. É indispensável mudar esse enfoque, e o primeiro passo é que o “professor precisa mudar no sentido de perceber que avaliar não é julgar, não é dar nota, buscar resultados. Avaliação é um processo contínuo de acompanhamento das aprendizagens dos alunos para suscitar novas aprendizagens” (HOFFMANN, 2018, p. 128).

É fundamental superar o “princípio da igualdade” em sua forma mais plena. Foi o entendimento de tratamento igualitário que deu origem a procedimentos escolares seletivos, tais como: critérios fixos, competitividade, uniformidade do trabalho pedagógico, turmas por nível de aprendizagem, sistema seriado e média de notas (HOFFMANN, 2018). Simplificamos a questão da igualdade a forma de avaliar, em prol de ser “justo” padronizamos a avaliação.

Dessa maneira, desconsidera-se que nem todos aprendem da mesma forma e nem no mesmo tempo, e a avaliação acaba sendo a mesma para todos, em que são avaliados separadamente e esses resultados, supostamente, refletem todas as competências individuais. Percebe-se, assim, que o sistema clássico favorece uma relação utilitarista: estudar para a prova e diminuição da criatividade e originalidade (PERRENOUD, 1999). Essa dinâmica é tão comum que já se espera que isso ocorra, são as expectativas do contrato didático.

Não pretendemos ampliar as discussões acerca da temática, contudo é válido ressaltar seu significado, pois também está fortemente relacionado a avaliação. Por contrato didático, Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000) compreendem ser um contrato cujas cláusulas são em sua maioria implícitas, e definem os papéis de cada um dos participantes na relação didática relacionadas ao saber. É um conjunto de expectativas de papéis, do professor esperado pelo estudante, bem como um conjunto de comportamentos do estudante esperado pelo professor.

Na obra de Chevallard (1986a, apud PERRENOUD, 1999), é apresentada uma reflexão muito importante acerca do contrato didático na avaliação. Para o autor as notas fazem parte de uma negociação entre estudante e professor. Sendo uma ferramenta capaz de garantir controle da turma, concentração, docilidade, ou seja, permite o professor trabalhar, uma vez que estar dentre esses preceitos é a condição para ser aprovado. É entendida como instrumento de poder, e mesmo assim o estudante já espera por essa postura.

No entanto, apesar de tão comum e aceita, essa prática de controlar estudantes, atribuir notas, observar momentos pontuais da construção do conhecimento e aprovar ou reprovar não é garantia suficiente de aprendizado. É preciso uma compreensão mais ampla não somente do ponto de vista pedagógico, pois se entendemos que a função primordial da avaliação é auxiliar na aprendizagem, é necessário, para tanto, ter um domínio amplo do saber específico para compreender como aprendem e se expressam.

Para exemplificar melhor essas situações, propomos pensar nas seguintes resoluções (Figura 2) propostas a um problema sobre divisão. Pretendemos dessa forma evidenciar a importância de sempre buscar-se entender que informações às respostas de alunos revelam sobre o processo de ensino-aprendizagem. A situação problema, bem como as resoluções, foram retiradas de um artigo proposto por Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000).

Problema: D. Lia levou 350 lápis para distribuir com 35 alunos. Quantos lápis cada aluno recebeu?

Um problema em que, certamente, as expectativas do professor estão relacionadas ao estudante demonstrar o que sabe sobre divisão de números inteiros. Espera-se que ele efetue um procedimento e realize uma divisão do total de lápis pelo total de estudantes e indique quantos lápis devem ser distribuídos para cada aluno. Vejamos a seguir, algumas propostas de soluções.

Figura 2: Resoluções propostas a um problema sobre divisão

The figure shows four handwritten solutions for the problem: '350 lápis para 35 alunos, quantos lápis cada aluno recebeu?'.

- Aluno 1:** Uses repeated addition. Three columns show $35 + 35 + 35 = 105$. Then $105 + 105 + 105 = 315$. The final sum is $315 + 35 = 350$. The conclusion is 'Resposta: Cada aluno recebeu 10 lápis'.
- Aluno 2:** Shows a long division $350 \overline{)35} 10$ with a remainder of 0. Next to it is a drawing of 350 dots arranged in 10 groups of 35.
- Aluno 3:** Uses algebraic notation: $n = 35 \times 350$, $n = 350 \div 35$, and $n = 10$. The conclusion is 'Resposta: 10'.
- Aluno 4:** Shows a long division $350 \overline{)35} 10$ with a remainder of 0. Next to it is a drawing of 35 dots in a single row, repeated 10 times, representing 350 dots in total.

Fonte: Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000, p. 135)

De imediato, observa-se que todas as resoluções chegaram a um resultado, e como os autores destacam é uma das regras do contrato em que todo problema tem solução. Percebemos que o *aluno 1* usa a estratégia de tentar identificar quantos 35 cabem em 350, utilizando, para tanto, a adição. Os *alunos 2 e 4*, por sua vez, adotaram a estratégia de desenhar (registro pictórico), enquanto o segundo desenha 350 bolinhas e então dividi-os em 10 grupos, o quarto desenha 35 alunos e vai atribuindo os lápis igualmente até atingir o total.

Já o *aluno 3*, muitas vezes tido como aluno ideal, pois atende as expectativas de utilizar os procedimentos padrões, estabelece uma sentença matemática para encontrar o valor desconhecido denominado por ele de "n", no entanto a maneira representada apresenta um erro,

no início do procedimento ele escreve $n = 35 \times 350$, em seguida muda para $n = 350 \div 35$, esse comportamento, muitas vezes, indica o uso de técnicas mecanizadas, que não refletem, necessariamente uma real aprendizagem.

Podemos fazer uma analogia a partir dessas resoluções. O fato de um estudante utilizar, por exemplo, de uma estratégia algébrica para resolver uma equação do primeiro grau, nem sempre revela que ele realmente compreende a estrutura e lógica do problema, em larga medida reforça apenas que ele domina o que Perrenoud (1999) chama de “a arte de refazer”. Dessa forma, sempre que possível é importante analisar se as competências estratégicas foram adquiridas em objetivo de um teste ou se representam uma aprendizagem consolidada.

Mais uma vez chamamos a atenção para a questão da avaliação espontânea/ informal² em que o professor, nesse caso, deve pensar em estratégias capazes de permitir a transição e progresso do estudante, sair de um registro pictórico para um esquema mais sofisticado. Destacamos, entretanto, que a intenção não é reprovar o uso de estratégias não usuais, mas alertar que nem sempre esse é um método viável a depender das variáveis do problema.

É nesse sentido que acreditamos dever prosseguir, é valorizar e buscar compreender quaisquer que sejam as estratégias. Entender, também, que utilizar uma tarefa avaliativa para analisar como estudante está progredindo é apenas uma das formas para obtenção de informações. Precisando investir sempre na pluralidade de instrumentos para melhor ajudar diante da heterogeneidade dos alunos.

Assumir a avaliação como um processo que faz emergir informações de qualidade e que subsidia decisões necessárias nos processos de ensino e de aprendizagem, uma avaliação com uma natureza didática útil para o aluno na construção de seu conhecimento, implica no reconhecimento do aluno singular, na existência da multiplicidade de possíveis percursos tanto para o ensino, como para a aprendizagem. (MENDES; BURIASCO, 2018, p. 655).

Ao pensar nessas e outras mudanças do curso avaliativo, surgem diversas dúvidas, entre elas estão: como avaliar as respostas dadas a um exercício? Como avaliar o progresso? Como atribuir um valor numérico ou um conceito? O que fazer com essas informações? Certamente, não privilegiar resoluções fruto das expectativas de uma espécie de jogo didático, já é um importante avanço.

Por esse ângulo, Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000, p. 133), destacam que “uma boa observação não seria possível sem um conhecimento aprofundado do conhecimento

² De acordo com Moura e Palma (2008), esse é um tipo de avaliação em que “é quase sempre contínua, pois é o movimento pelo qual avaliamos, sem forma e critérios explícitos, o que fazemos, as coisas ao nosso redor, as pessoas com quem interagimos, as qualidades que vivemos. Trata-se de uma avaliação interna a quem avalia e é avaliado e tem caráter intrínseco aos significados de quem avalia” (p. 14).

matemático em jogo na sequência”. Portanto, é importante fugir de julgamentos do tipo binário, certo ou errado, principalmente quando o erro é entendido como um não alcance de procedimentos formais. Para os autores, precisa-se investir na “quebra do contrato didático”. Entretanto isso não é tarefa simples diante da estabilidade dos atuais contratos.

Partilhamos do pensamento desses autores, acreditamos não poder falar em real aprendizagem deixando a avaliação relegada a segundo plano, entendida como um anexo do processo educativo. Embora, como já apontado, apesar de evoluirmos ao longo de gerações sobre as concepções acerca do que é avaliar, porque avaliar e como avaliar, as discussões teóricas mais avançadas ainda possuem um status de utopia, e são inúmeros os responsabilizados pelos entraves: o sistema, os outros, as políticas públicas, o passado etc.

Diante desses apontamentos, consideramos pertinente organizar de maneira sucinta e objetiva os motivos pelos quais devemos repensar a forma de como avaliar na matemática. Para tanto, nosso pensamento segue a linha de raciocínio elaborada por Fernandes (2009). Em sua obra o autor discute sobre as *Três Razões Suficientes para Mudar a Avaliação das Aprendizagens*, que são elas: desenvolvimento das teorias da aprendizagem, desenvolvimento das teorias de currículo e democratização dos sistemas educacionais. Em resumo o autor destaca:

- A forma como a avaliação se organiza não é independente das teorias de aprendizagem. Não podemos restringir a avaliação ao desempenho de alunos em atividades rotineiras de memorização, é preciso, portanto, que o percurso avaliativo abarque processos complexos de pensamento, motive os alunos na resolução de problemas e na utilização de estratégias metacognitivas³;
- O currículo de hoje lança muitos desafios que não podem ser alcançados com concepções arcaicas de avaliação. É preciso, pois, alinhar o que se entende por avaliação com as novas exigências curriculares;
- Democratizar os sistemas educativos é pensar em melhorias e mudanças para garantir oportunidades iguais para todos. Uma vez que a avaliação tem o poder de segregar ou integrar, melhorar a autoestima ou piorar, orientar ou afastar do percurso, para se alcançar uma real democratização é necessário mobilizar esforços para repensar a teoria e a prática avaliativa das aprendizagens.

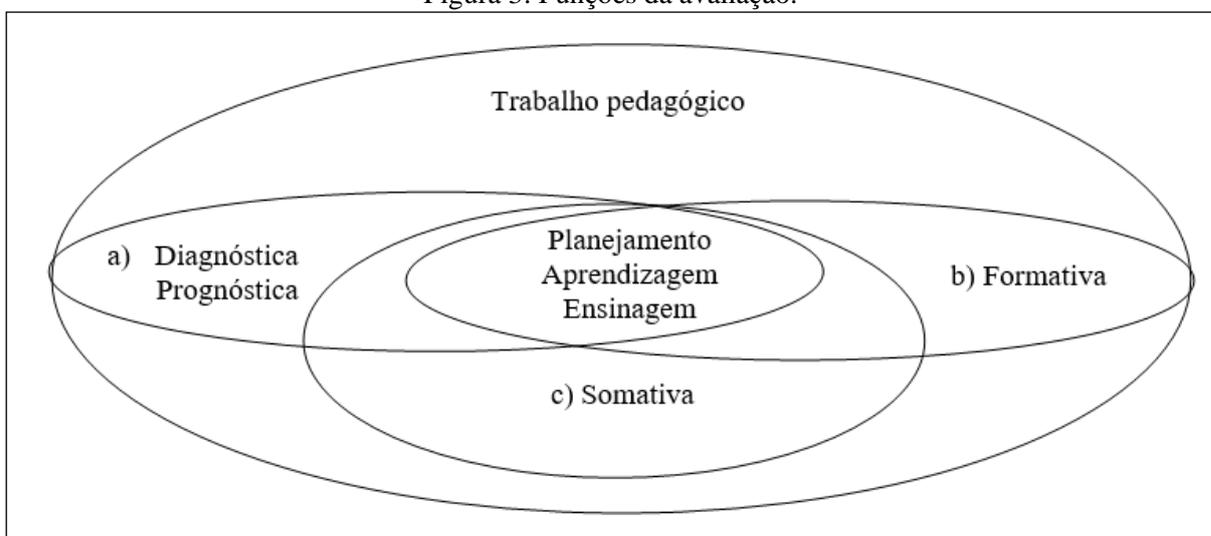
³ São procedimentos que o próprio indivíduo planeja, monitora e regula, ou seja, são ações em que a pessoa pensa o próprio processo de aprendizagem e que a permite elaborar estratégias diferenciadas de acordo com o nível de dificuldade de um problema (MARAGLIA, 2018)

Isto posto, julgamos essas como condições indispensáveis e necessárias para que uma avaliação esteja a serviço da orientação e auxílio do ensino e aprendizagem. Dessa forma, é importante realizar uma discussão sobre as funções da avaliação, entender quais os seus objetivos e como elas podem contribuir para que haja mudanças significativas na forma como avaliamos nossos estudantes atualmente.

1.3 As três funções básicas da avaliação

A literatura especializada aponta que os sistemas educacionais estão organizados com base, essencialmente, em três culturas de avaliação. Concordamos, ao nosso ver, com a configuração proposta por Silva (2019). As três funções fazem parte do trabalho pedagógico e tem um elo em comum: planejamento, aprendizagem e ensinagem.

Figura 3: Funções da avaliação.



Fonte: Silva (2019, p. 81).

Para o autor, as funções que iremos nos propor a discutir na perspectiva de Silva (2019) são: diagnóstica prognóstica, formativa e somativa.

- **Avaliação diagnóstica/prognóstica:** essa função responde a perguntas como: quem são nossos alunos? A quais comunidades pertencem? O que sabem? Estão aptos a construir seus saberes a partir do que já sabem? Para o autor, essas indagações devem sustentar o planejamento do professor, em que seu objetivo é mapear histórias de vida, compreender como aprendem e seus saberes prévios.
- **Avaliação formativa:** o principal compromisso dessa função é servir para sabermos como anda nossa ação educativa para podermos, caso necessário, reorganizá-la durante

o processo de acompanhamento dos estudantes. Seu propósito é conduzir melhor situações didático-pedagógicas e auxiliar o aprendente a autogerir sua aprendizagem.

- **Avaliação somativa:** ocorre após um determinado tempo pedagógico, tem como função evidenciar o estado da arte do trabalho docente, elucidando em que sentido os objetivos previstos e emergidos foram alcançados, bem como entender as necessidades socioeducativas dos estudantes.

Além dessas três funções há, também, as variáveis da avaliação formativa, como por exemplo, a Avaliação Emancipatória proposta por Saul (2010) e a Avaliação Mediadora proposta por Hoffmann (2019). Perrenoud (1999) também fala sobre avaliação repressiva e informativa. Contudo esse não é nosso foco, apresentamos apenas para o conhecimento do leitor. Dessa forma, a seguir, apresentamos as principais características das funções descritas. Para tanto, buscamos, ao mesmo tempo, exemplificar essas características no campo da matemática, área de interesse e formação dos pesquisadores.

1.3.1 Avaliação diagnóstica/prognóstica

Essa função tem um caráter duplo, e necessita ser entendida em sua total compreensão. Devemos, por exemplo, superar uma visão extremamente limitadora de perceber a avaliação diagnóstica-prognóstica como uma forma de detectar pontos fortes e fracos, destacar dificuldades específicas da aprendizagem e classificar estudantes por nível de conhecimento (bons, médios e fracos). Esses são aspectos claros da primeira e segunda geração ainda, e precisamos vencer esses fantasmas.

Dessa forma, essa é uma avaliação que precede a ação de formação, que tenta contribuir “para que nossos planos de aula sejam os mais próximos possíveis das reais necessidades dos alunos em função dos objetivos de aprendizagem e do nível de ensino em que se encontram” (SILVA, 2019, p. 81). Seu propósito de identificar como aprendem e os saberes prévios dos estudantes, visa investigar o que pode ser feito para que o ensino posterior, bem como o programa de estudos sejam adaptados às necessidades surgidas.

Posto isto, pensemos em um exemplo de como esse tipo de avaliação pode se fazer presente nas aulas de matemática, e como pode ser benéfico. Suponhamos que ao iniciar um semestre letivo com o conteúdo de Equações do 1º grau, o professor resolva, antes, compreender se os estudantes estão aptos a aprender a partir do que já sabem. Em casos desse tipo, o docente buscaria entender se o significado de incógnitas e os procedimentos necessários para desenvolver uma expressão algébrica é de entendimento de todos.

Em caso de eventuais dificuldades prévias seria necessário analisar a origem dessas lacunas e realizar um trabalho para auxiliar os estudantes no processo de construção. A partir disso, o professor, observando o desenvolvimento da turma, pode fazer um juízo antecipado de como esses estudantes evoluirão, quando estiverem na posição de aprendizes de um novo conhecimento. Essa prática possibilita identificar se os estudantes em algum momento lidarão com possíveis obstáculos, antecipando para o professor a oportunidade de realizar ajustes na ação educativa pensando nas dificuldades futuras.

Temos como exemplo, também, situações em que o estudante apresenta conhecer muito bem conceitos da matemática, entretanto de uma maneira não convencional, fruto de um conhecimento de vida e do contexto de sua comunidade. É muito comum nos depararmos com estudantes que fazem cálculos mentais rapidamente, entendem como trocar dinheiro, sabem sobre a matemática do dia a dia, porém não se adaptam aos procedimentos formais. Nesse sentido, cabe ao professor perceber como são feitas as construções dos saberes e auxiliar no trabalho de competências mais próximas ao estilo de aprendizagem de cada aprendiz.

Outro exemplo que podemos citar, é o caso de um estudante ter o domínio conceitual para resolver equações com sentenças prontas (*ex: $x + 3 = 5$*), entretanto o professor identifica que essa resolução é essencialmente técnica, apenas refaz-se o que foi “treinado”. Ou seja, ele provavelmente não compreende a lógica de encontrar um valor desconhecido ou de como extrair dados de uma situação problema. Diante de uma questão em que é preciso construir a sentença, ele, certamente, não conseguirá avançar.

Ex: O dobro da minha idade mais 9 é igual 81. Qual a minha idade?

Sentença algébrica: $2x + 9 = 81$

Transformar esse problema em sentença irá gerar dificuldades para um estudante que ainda não compreendeu a essência das situações algébricas. Portanto, a função da avaliação diagnóstica prognóstica é justamente possibilitar, ao professor, essa compreensão de que é necessário realizar alguns ajustes antes de dar prosseguimento ao conteúdo. Esses obstáculos e o entendimento de quem são nossos estudantes devem ser fatores influentes do trabalho pedagógico, interferindo diretamente na organização dos planos de aula.

1.3.2 Avaliação formativa

A avaliação formativa surge na tentativa de propor uma forma de avaliar que privilegie uma regulação contínua das intervenções e das situações didáticas. Uma prática que se preocupasse com um diagnóstico individualizado, e não um tratamento substancial e coletivo. No entanto essa postura de ajustar o ritmo de ensino em função da aprendizagem dos estudantes,

de fazer uso de uma avaliação mais individualizada, buscar entender as dificuldades e remediá-las, não é prática usual nos sistemas educativos.

Entretanto, o mínimo de regulação das aprendizagens não caracteriza que de fato está ocorrendo uma avaliação formativa, logo, algo que nos deparamos constantemente é a banalização dessa função. O que encontramos é a simplificação do conceito de avaliação formativa, muito frequentemente, associamos apenas a ideia continuidade, ou seja, de várias avaliações. Hadji (2001), por sua vez, acredita que é preciso ser feito um esforço para compreender o conceito, o sentido e o real alcance dessa prática, para, então, conhecer e superar os desafios de sua operatividade.

Hoffmann (2018) adota o termo avaliação mediadora devido, justamente, ao entendimento superficial acerca da denominação ‘avaliação formativa’. Muitos acreditam que se reduz a questão processual, ou seja, ao aplicar vários testes durante um determinado tempo, essa prática já se configura formativa. Nesse sentido, esquece-se o objetivo principal, acompanhar para promover uma melhor aprendizagem e planejar para que isso ocorra de forma progressiva e contínua, bem como ter em mente uma reflexão crítica da ação pedagógica.

Assim, avaliação formativa é um mecanismo integrativo e regulador da prática docente e das aprendizagens, ocupando um lugar mediador na ação educativa, sendo fonte de informações descritivas e interpretativas dos percursos e dos conteúdos de aprendizagens dos aprendentes e das situações didáticas e da relação ente ambos (SILVA, 2019, p. 62)

Segundo o autor, essa função se caracteriza por reunir o maior número possível de informações e tentar, durante todo o processo, se ajustar às reais condições de aprendizagem. Para que isso ocorra precisamos saber como a ação docente influencia a formação dos estudantes, proporcionar a conscientização e importância da autorregulação e ter o compromisso para acompanhar individualmente e qualitativamente cada estudante.

Para Zabala (1998) a *avaliação formativa* passa por quatro momentos cruciais. Inicialmente deve ser pensada em uma *avaliação inicial* para conhecer e compreender o que cada aluno sabe. Após esse primeiro momento surge a *avaliação reguladora* que tem como características a adaptação e adequação do conhecimento que cada aluno aprende ao longo do processo. Em seguida deve ser feita a *avaliação final* para observar os resultados finais e assim, realizar uma *avaliação integradora* que deverá propor intervenções a fim de sanar possíveis dificuldades encontradas.

Portanto, estamos enganados se pensarmos que fazer uma avaliação formativa é apenas aumentar o número de instrumentos e a quantidade de vezes que são aplicados para identificar seus erros e, posteriormente, orientando-os a superarem essas dificuldades. Ocorre de

frequentemente utilizarmos, para isso, diversas listas de exercícios que exigem apenas uso de técnicas de repetição. Mudar a avaliação, nesse sentido, implica mudar as práticas de ensino. No entanto, não podemos nos prender a utopia de que esse modelo só funciona em sistemas evoluídos de educação.

Em resumo, trata-se de uma avaliação para as aprendizagens. Entretanto, tal como descrita na literatura, essa função é considerada, às vezes, por muitos que compõe o sistema educacional, como inalcançável em virtude do contexto e da realidade das salas de aulas (FERNANDES, 2009). Para Hadji (2001), apesar de ter um surgimento desde a década de setenta, portanto não é algo novo, ainda é tida como modelo ideal e não uma realidade do cotidiano das escolas. A avaliação, com essa função, ainda tem um status de utopia.

Entre tantos entraves, uma postura inicial que podemos aderir é nos preocuparmos mais com o que e como o estudante está aprendendo e como anda o seu desenvolvimento. Se nos importamos mais em adaptar o conteúdo aos ritmos de aprendizagem estamos mais próximos da ideia do que realmente é adotar uma avaliação mais formativa. Para Hadji (2001, p. 20) “a avaliação torna-se formativa na medida em se inscreve em um projeto educativo específico, o de favorecer o desenvolvimento daquele que aprende, deixando de lado qualquer outra preocupação”.

Para André e Passos (2014) e Trevisan e Mendes (2015) as provas discursivas, o aprender com os erros, o feedback, os testes, as ressignificações das provas, os seminários, etc. são todas alternativas válidas que podem complementar a ação avaliativa, desde que sirvam para auxiliar a aprendizagem. Entretanto, o melhor recurso é o papel que o professor exerce diante da complexibilidade do ato de avaliar, ter a sensibilidade de acompanhar o desenvolvimento do aluno. A avaliação formativa não está no instrumento, mas sim em como fazemos uso desses instrumentos.

Dispondo das principais ideias, imaginemos agora como esse contexto poderia ser entendido na matemática. Como esta função é processual, recomendamos que os exemplos descritos sejam compreendidos como uma ação contínua e integradora do trabalho pedagógico. Como primeiro exemplo apresentamos a ideia de feedback, uma prática com características da avaliação formativa, que, quando bem realizado, ajuda o aluno a conhecer a si próprio, suas capacidades, limitações e como enfrentá-las.

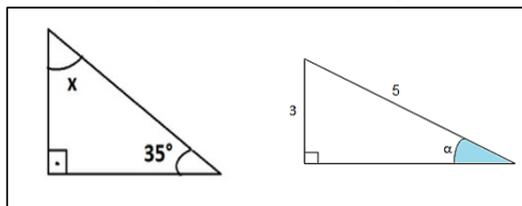
Os feedbacks escritos e orais devem conter informações que ajudem os estudantes a melhorarem suas aprendizagens. Ao utilizar os feedbacks escritos e orais, os professores devem se atentar para as escolhas das palavras, do tom, da clareza, da especificidade para que esse retorno aos alunos lhes ajude no caminho da autorregulação das aprendizagens (BEZERRA; GONTIJO, 2017, p. 264).

Exercendo, também, um poderoso impacto na motivação, pode ser um estímulo preciso para se continuar e aprender mais. Entretanto, se não é dada tamanha importância surge como um comentário que não agrega e nos piores dos casos desmotiva e faz alunos desistirem. Alguns autores apontam, inclusive, que os professores devem sempre realizar apenas comentários construtivos em termos de esforço ou indicando como melhorar o desempenho.

Um bom feedback é pôr um fim na constatação do fracasso. Comentários como “errado, estude mais”, “isso não dá certo”, “você confundiu as regras de sinais, estude mais”, “seu conhecimento não é suficiente”, “da próxima vez preste mais atenção”, não são suficientes para que o estudante possa, por si só, ajustar sua aprendizagem. Pelo contrário, só reforça a ideia de que a matemática não é para todos, priorizando, ainda, uma abordagem do comportamentalismo, característica da 2ª geração.

Suponhamos, portanto, uma situação em que um professor tenha proposto uma tarefa avaliativa que tenha por objetivo identificar os ângulos desconhecidos de alguns triângulos. Imaginemos que são propostas, entre outras, as seguintes questões:

Figura 4: Problemas para encontrar os ângulos dos triângulos



Fonte: a autora

Uma estudante consegue resolver a primeira com facilidade, pois ela lembra da propriedade da soma dos ângulos internos de um triângulo. No entanto, a segunda questão, para ela, é mais complicada, uma vez que ainda não conseguiu compreender, em sua totalidade, as relações trigonométricas, não tendo total domínio de qual das relações, seno, cosseno ou tangente, utilizar para solucionar o problema. Para não deixar em branco, acaba utilizando a relação do cosseno (errada).

Nessa situação, ao analisar a produção escrita e dar um feedback, escrito ou oral, a postura do professor poderia ser a seguinte, se levarmos em consideração as ideias da avaliação formativa:

Ex: Observei que você demonstra saber utilizar a propriedade da soma dos ângulos de um triângulo qualquer. Precisa adquirir mais segurança em utilizar as relações do seno, cosseno ou tangente. Nomear os três vértices do triângulo de A, B e C pode facilitar na hora da

compreensão. Outra coisa que pode auxiliar é compreender o que significa cateto oposto, cateto adjacente e hipotenusa.

A orientação precisa sempre ser individualizada para que o aprendiz se beneficie e se conscientize da sua capacidade de se autogerir e construir seu conhecimento. Entretanto, essa postura deve ser contínua, a cada atividade realizada deve haver essa troca entre professor e estudante. Adotar tal postura propicia o crescimento pessoal e intelectual do discente, dar esse retorno para indicar as possíveis especificidades que necessitam de mais atenção é uma forma muito acertada de garantir que o mesmo esteja ciente de sua situação de aprendizagem.

Outro exemplo de avaliação nessa perspectiva é uma proposta em que o professor possa explicitar os objetivos de ensino para acompanhar o desenvolvimento individual do estudante, valorizando a diferenciação (GITIRANA, 2003). O quadro abaixo organiza uma forma de avaliar em que é possível acompanhar se o estudante alcançou cada um dos objetivos propostos, dispondo dessas informações o professor tem a oportunidade de tomar decisões e intervir de maneira específica.

Quadro 2: Quadro de acompanhamento cognitivo.

Objetivos de conhecimento	Tarefas	Catarina	Edinilza	Marcela
Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal.	Tarefa 01	Ok	Ok	Ok
	Tarefa 02	NF	Ok	Ok
	Tarefa 03	Ok	Leitura	Ok
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais.	Tarefa 04	Subtração	Ok	Ok
	Tarefa 05	Ok	Ok	NF
	Tarefa 06	Ok	Divisão	Ok
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.	Tarefa 07	Ok	Ok	Ok
	Tarefa 08	Ok	Potenciação	Ok

Fonte: adaptação de Gitirana (2003) e Hoffmann (2019).

No quadro acima observamos um exemplo de como poderia ser feito um acompanhamento processual dos estudantes. Utilizamos a nomenclatura **Ok** para atividades realizadas e corrigidas, **NF** para tarefa não realizada e os conceitos descritos no quadro, tais como **subtração** e **divisão**, representam conceitos não compreendidos. Adotar essa prática é interessante no sentido de poder observar que Edinilza apresenta algumas dificuldades, merecendo uma maior atenção, e com esse registro é possível saber como agir especificamente.

Explicitar esses objetivos auxilia o professor a sistematizar a avaliação do processo de aprendizagem individual de cada estudante. Possibilita, também, replanejar o ensino de acordo com as necessidades individuais, uma vez que é possível ter acesso a qualquer momento acerca dos pontos que requerem mais atenção. Gitirana (2003) ressalta ainda que essa organização

permite realizar uma avaliação mais qualitativa, e mesmo que o sistema educacional tenha uma demanda por medida numérica de cada aluno, esse instrumento propicia uma melhor percepção sobre o desenvolvimento dos alunos.

Na proposta de Hoffmann (2019) essa prática oportuniza uma recuperação simultânea a aprendizagem. Os conteúdos anteriores podem ser lembrados sempre que necessário em virtude dos obstáculos. Há um avanço gradual em relação à construção do conceito, são propostas tarefas que vão aumentando o nível processualmente. Dessa forma, existe a oportunidade de superar eventuais dificuldades, e o resultado final é dado em função de todo o percurso da aprendizagem, ou seja, identificar se o estudante conseguiu evoluir. Um resultado desfavorável no início não impedirá o aluno de ser promovido.

Destacamos, ainda, outra linha de pensamento adotada por diversos teóricos como uma importante característica do processo avaliativo da matemática, o erro. Para que se alcance resultados satisfatórios, tanto para alunos quanto para os professores, é importante considerar os erros dos alunos como virtude da aprendizagem.

Entretanto, por esta ser uma disciplina que “ostenta” um título de precisa e não propicia a falhas, o erro tem um peso negativo. Buriasco (2000) e Silva e Buriasco (2005) afirmam que, diante dessa realidade, o que deveria ser entendido como um acontecimento natural ou como um indício das hipóteses dos estudantes, carrega um sentido contrário, pois passam despercebidos do seu real sentido. Nesse sentido, acreditamos em sua capacidade de auxiliar a construir conhecimentos.

Encarados com naturalidade e racionalmente tratados, os erros passam a ter importância pedagógica, assumindo um papel profundamente construtivo, e servindo não para produzir no aluno um sentimento de fracasso, mas para possibilitar-lhe um instrumento de compreensão de si próprio, uma motivação para superar suas dificuldades e uma atitude positiva para o seu futuro pessoal (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006, p. 37).

Os registros de avaliação devem se tornar em anotações significativas sobre o percurso individual de cada estudante. Nesse sentido, há que se pensar: como analisar os erros? Qual a intervenção pedagógica necessária? Segundo Hoffmann (2019), é preciso investigá-los epistemologicamente, entender sua origem para auxiliar no desenvolvimento integral. Ela cita, por exemplo, um caso de falta de concentração em que o aluno ao resolver uma expressão matemática troca um número por falta de concentração.

Nesse caso, atribuir certo/errado ao resultado final não irá ajudar o aluno a superar essa dificuldade de atenção. Ele sabe como resolver uma expressão matemática e domina as noções envolvidas, mas precisa se autorregular no sentido de prosseguir com atenção etapa por etapa do processo. Se o professor

apenas corrigir e descontar os pontos por esse exercício na tarefa, não estará orientando o aluno a avançar (HOFFMANN, 2019, p. 78).

Em síntese, a avaliação formativa tem o propósito de ajudar o aluno a aprender e o professor a ensinar. Prioriza a individualidade do processo de formação e a diferenciação (PERRENOUD, 1999).

1.3.3 Avaliação Somativa

Frequentemente essa função é vinculada ao quantitativo. Contudo, é muito limitador entendê-la dessa forma. O uso da nota numérica ou conceito, podem e devem fazer parte do processo avaliativo, são bem-vindos. O que não podemos aceitar é que essa seja sua única atribuição, que um número revele a qualidade da aprendizagem. É preciso reunir um conjunto de dados evolutivos e individuais para que isso possa ser a base de um parecer final. Ou seja, para que o professor possa ter clareza e firmeza ao falar sobre as aprendizagens. Em que evoluíram? Em que é preciso melhorar?

Desse modo, não queremos descartar ou renegar a importância da avaliação somativa. Entretanto, o modo como ela é compreendida superficialmente e, conseqüentemente, conduzida, nos faz pensar que ela não contribui para a melhoria da aprendizagem, esse é o problema. Essa função tem a finalidade de informar os estudantes, pais, encarregados da educação e a sociedade, de maneira geral, acerca das aprendizagens desenvolvidas ao fim de um ciclo (bimestre, semestre, anual etc.), e geralmente essas informações são dispostas em dados numéricos.

De acordo com Silva (2019), esta função dá-se ao final de um período e é capaz de evidenciar as relações entre objetivos, inicialmente estabelecidos e posteriormente ajustados, e as necessidades socioeducativas do estudante. Para o autor é “um momento de escrever um parecer descritivo e interpretativo da situação de aprendizagem e não aprendizagem dos alunos através das comunicações” (2019, p. 82). Observa-se, portanto, como nosso entendimento superficial não nos permite perceber as qualidades dessa abordagem.

Apesar de pouco compreendida em sua relevância pedagógica, é recomendada e tem grande importância nos meios escolares, principalmente porque os dados numéricos continuam sendo bastante valorizados nos meios educacionais. Para Fernandes (2009, p. 72), embora a avaliação formativa deva prevalecer, as informações podem e devem ser analisadas a partir de dados quantitativos que “[...] poderá acabar por consistir em uma ponderada e profunda análise das evidências de aprendizagem que se obtiveram”.

É preciso se livrar da dependência numérica, mas isso não significa que de imediato devemos rejeitar o quantitativo, torna-se necessário dar um direcionamento diferente. Como por exemplo, ajudar a amenizar o subjetivismo. Outro ponto que merece destaque é que não devemos priorizar uma função em detrimento da outra. Principalmente esse modelo que é tão requisitado em meio às exigências escolares. Atribuir notas a um fim de ciclo já virou uma rotina.

Todos os professores do mundo sabem que, quando propõem um trabalho, a primeira pergunta de seus alunos não é *O que isso vai nos trazer? É importante, é interessante? Vamos aprender alguma coisa?* mas *Vale nota?* sabendo que, se a resposta for negativa, eles não julgarão útil despendendo esforços sobre-humanos... (PERRENOUD, 1999, p. 69)

Entendendo sua função primordial de fornecer importantes indicadores ao fim de um processo, faz-se necessário compreender o que é revelado sobre o desenvolvimento dos estudantes. Quais as estratégias utilizadas? Quais as concepções e habilidades vigentes a respeito do conteúdo? E mais importante, o que fazer com esses dados em mão? Isso deve ser sempre levado em consideração.

Esclarecido alguns conceitos iniciais, resta-nos relacionar essa noção a um contexto específico. Consideremos um professor que, após concluir as atividades planejadas para o conteúdo de área e perímetro, tem por objetivo, ao fim de um processo, analisar as dimensões do aprender. Para tanto, ele vai buscar identificar se os estudantes conseguiram determinar a área e o perímetro de figuras planas, se compreenderam suas diferenças e se foram capazes de extrair a sentença matemática a partir de uma situação problema.

Se o professor tem todos os registros anotados (como sugerimos mais abaixo no Quadro 2) ele pode fazer um balanço para analisar como, e se os estudantes avançaram. Podendo fazer um parecer descritivo acerca dos desenvolvimentos individuais, comunicando sobre suas aprendizagens e tornando o processo compartilhado quando oportuniza o estudante poder acompanhar seu percurso, até onde caminhou.

Dessa forma, a partir dessas análises podem, ou não, serem atribuídas notas ou conceitos. E se não for entendida por uma visão superficial ou distorcida de sua real função, a concessão de um valor numérico ao fim de um processo não torna essa avaliação menos pertinente. Entretanto não deve ser entendida como um indicador de qualidade, pois assim como a nota 10 não significa que o aluno já sabe de tudo, o 3 não quer dizer que nada sabe.

Por esse motivo a ideia principal da função somativa é reunir o máximo possível de informações acerca do desenvolvimento do estudante para informá-los sobre sua situação, ou seja, é ter em mãos um relatório sobre os desempenhos individuais. Se uma média bimestral é

de 7,5, faz-se necessário entender o porquê dessa nota, o que ela realmente significa para a evolução da aprendizagem, o que esses pontos não alcançados revelam?

Apresentamos, a seguir, uma maneira possível de como um relatório do desempenho escolar pode ser organizada, de como essa função somativa pode ser melhor compreendida. Para tanto, nos baseamos na perspectiva discutida por Martins (2010), que propõe uma construção compartilhada do processo avaliativo. Nessa obra, ela relata suas experiências com as fichas de avaliação, em que professores e estudantes partilham as responsabilidades.

A autora propõe que estudantes também possam ter, em mãos, suas próprias fichas de avaliação, dessa forma todo o processo avaliativo será transparente. No entanto, direcionamos nossa atenção apenas para a forma como esses relatórios podem contribuir para evidenciar o estado da arte do trabalho docente, bem como as necessidades socioeducativas dos estudantes. No quadro abaixo expressamos uma forma de arranjar essas informações de maneira que, caso questionado, o professor possa afirmar com clareza o porquê da nota/conceito atribuído.

Quadro 3: Relatório de desempenho escolar.

Ficha de acompanhamento bimestral													
I. Avaliações parciais – (2,0)													
Data	Descrição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
/	Avaliação parcial sobre conteúdo/dimensão XXX												
/	Avaliação parcial sobre conteúdo/dimensão YYY												
II. Trabalhos – (2,0)													
/	Trabalho sobre _____ (grupo)												
/	Seminário sobre _____ (grupo)												
/	Pesquisa sobre _____ (individual)												
III. Lição de casa – (1,0)													
/	Atividade 01 (conteúdo A)												
/	Atividade 02 (conteúdo B)												
/	Atividade 03 (conteúdo C)												
/	Atividade 04 (conteúdo D)												
IV. Avaliações atitudinais – (1,0)													
/	Caderno												
/	Participação												
/	Convívio Social												
/	Assiduidade												
/	Ritmo.												
V. Avaliação bimestral – (4,0)													
/	Prova escrita												
/	Recuperação												
Média bimestral													
Total de pontos													

Fonte: Martins (2010).

Vale ressaltar que, segundo a autora, essa organização deve ser fruto de uma construção negociada entre professor e estudante. Assim, a função primordial da função somativa, agrupar o máximo de esclarecimentos possíveis acerca do desempenho escolar, pode ser cumprida e as notas/conceitos passam a exercer um papel muito mais abrangente.

1. 4 A avaliação e os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais

Como observamos na seção anterior, a avaliação tem diferentes funções. Estas, por sua vez, auxiliam o professor a entender as diferentes aprendizagens, o que os estudantes sabem, dominam ou são. Nesse seguimento, concordamos com Zabala (1998), quando destaca a importância de se levar em consideração a tipologia dos conteúdos para se avaliar. Para o autor é preciso sabermos o grau e o tipo de aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos *conceituais, procedimentais e atitudinais*.

Os conteúdos *conceituais* referem-se à abordagem de fatos e conceitos. Em seu texto, Zabala (1998, p. 203) aborda separadamente os *factuais* e os *conceituais* para evidenciar suas diferenças, no entanto deixa claro a necessidade em que “a aprendizagem de fatos implique o conhecimento e a compreensão dos conceitos”. Ou seja, é preciso haver uma associação entre essas duas vertentes para que haja uma aprendizagem com significado.

Ilustrando, temos, por exemplo, a propriedade da comutatividade – em que a ordem dos fatores não altera o produto. Solicitar que um estudante a expresse, oralmente ou por escrito, revela uma aprendizagem factual, lembrando sempre da importância de observar se há um conhecimento dos conceitos associados, isto é, se não é apenas uma verbalização mecânica. Entender e integrar esse fato a um contexto interpretativo revela a aprendizagem conceitual, assim revela Faria (2019, p. 256), indicando que,

[...] é possível identificar que um conteúdo conceitual foi aprendido e foi incorporado aos demais conhecimentos do aluno quando este é capaz de repetir sua definição, mas vai além, pois sabe utilizá-lo para interpretar, compreender ou expor um fenômeno ou situação, além disso, consegue situar os fatos, objetos ou situações concretas no conceito ao qual pertencem.

Zabala (1998) aponta, ainda, que se quisermos avaliar essa dimensão do conhecimento, o conceitual, é preciso propor situações em que seja possível o estudante expressar o que entende com suas próprias palavras. Para o autor, na matemática a resolução de problemas, por exemplo, é uma das formas mais apropriadas para entender essa aprendizagem. Contudo, é preciso evitar a supervalorização das resoluções estereotipadas, em que um modelo dito “padrão” é mais aceitável. Com isso, ocorre de, muitas vezes, o estudante aprender a encontrar uma fórmula para responder antes mesmo de compreender o problema.

Os conteúdos *procedimentais* estão relacionados ao saber fazer, “o que define sua aprendizagem não é o conhecimento que se tem dele, mas o domínio ao transferi-lo” (ZABALA, 1998, p. 207). Em geral, para avaliar essa vertente é preciso realizar uma observação sistemática. Porém, em situações em que é preciso analisar com maior ênfase o cognitivo expresso ou escrito, como no caso da matemática, é possível elaborar atividades para entender como cada estudante aplica os conceitos na prática.

Faria (2019) por sua vez, afirma que elementos como ler, analisar, calcular, inferir, entre outros, são características claras dos conteúdos procedimentais. De acordo com a autora, precisa-se promover uma interação entre o conhecimento e o estudante, fazendo com que ele tenha autonomia e capacidade para analisar as situações e saber agir frente as diversidades. Para observar como está ocorrendo a aprendizagem de procedimentos, poderia, por exemplo, propor uma atividade para resolver um problema de equação do 1º grau, analisando, assim, as técnicas escolhidas, as estratégias adotadas para se chegar a uma solução.

Já os conteúdos *atitudinais* têm uma natureza complexa, o que faz com que seja mais complicado determinar a aprendizagem. Esse conhecimento abarca elementos cognitivos, afetivos e condutuais (ZABALA, 1998). De acordo com Faria (2019, p. 259) esses três componentes essenciais são “cognitivos, pois exigem uma reflexão crítica até atingir sua interiorização. Afetivos, pois mobiliza as emoções e sentimentos da pessoa. Condutuais, pois alteram e reorganizam a forma com que a pessoa se posiciona diante dos obstáculos e das situações do cotidiano”.

Para conhecer os avanços e auxiliar a aprendizagem, dessa perspectiva, a observação sistemática de opiniões e atitudes deve prevalecer. Isto significa que devemos, por exemplo, analisar a conduta em atividades grupais, a postura em debate, a organização do material escolar, a forma de se expressar dentro e fora da aula, a responsabilidade para com os compromissos previamente negociados e estabelecidos, etc.

De encontro ao que foi abordado até o momento nesta seção, encontramos as experiências relatadas e organizadas pelas professoras Celi Espasandin Lopes e Maria Inês Sparrapan Muniz, na obra intitulada “O processo de avaliação nas aulas de matemática”. Nesse livro, estas e outras autoras narram as suas experiências exitosas de reformulação da prática avaliativa nessa disciplina. A cada vivência descrita percebemos a preocupação em desenvolver uma avaliação que abrangesse os conteúdos segundo sua tipologia. Para Lopes (2010, p.138),

Um processo avaliativo bem-sucedido auxiliará o aluno na compreensão sobre quais conhecimentos matemáticos adquiriu, orientando sua trajetória de estudo. É necessário que ele possa visualizar o seu próprio domínio dos conteúdos conceituais e procedimentais, bem como a adequação de suas atitudes diante do desafio de aprender.

Além disso, a proposta apresentada pelas autoras frisa a importância de se compartilhar as responsabilidades da avaliação entre professores, alunos e familiares. Tais práticas são sempre negociadas, o que será avaliado é sempre uma decisão de todos e não unilateral, apontando para uma clara apropriação dos preceitos caracterizadores da quarta geração de avaliação proposta por Guba e Lincoln (2011). A seguir expomos uma dessas formas de desenvolver o trabalho pedagógico.

Muniz e Santinho (2010), relatam uma experiência com estudantes da Educação Básica utilizando as fichas de avaliação. Elas explicam que um dos impulsionadores para desenvolver tal forma de trabalho foi observar que a única vertente trabalhada efetivamente, ao longo de vários anos, foi a conceitual. Dessa forma, organizaram uma forma para contemplar as três tipologias de conteúdo, que consistiam em organizar uma ficha para reunir diferentes tipos de informações a respeito dos avanços das aprendizagens.

Esse registro é de responsabilidade do professor, do estudante e dos familiares. Para decidir o que deve ser contemplado é feita uma negociação prévia. As autoras citam a discussão que pode ser feita na hora de definir o que será avaliado na dimensão atitudinal. Pode-se elencar, por exemplo, que um dos critérios de avaliação será o comportamento em sala de aula, mas, o que é se comportar? Tal pergunta serve para definir em conjunto que aspectos deverão ser analisados.

A ficha designada para o registro bimestral, nessa experiência, estava ancorada em 6 componentes, buscamos descrevê-la abaixo evidenciando os conteúdos a serem avaliados em cada momento:

- **Avaliações parciais** – referem-se ao conteúdo **conceitual** que deve ocorrer ao longo de todo o processo e tem por objetivo diagnosticar;
- **Avaliação bimestral** – referem-se aos conteúdos **conceituais** trabalhados durante todo o bimestre;
- **Trabalho de classe** – nessa componente, serão avaliados os conteúdos **procedimentais**, as avaliações ocorrem a partir de exercícios, atividades individuais ou grupais, etc.;

- **Trabalho bimestral** – avaliação dos **três tipos de conceitos**, uma vez que engloba o fechamento do bimestre, devendo ter objetivos específicos e claros;
- **Lição de casa** – pode permitir avaliar qualquer um dos **três tipos de conteúdo**, dependendo apenas do critério conveniente a cada momento.
- **Avaliação atitudinal** – permite avaliar o conteúdo **atitudinal**, analisa-se a conduta de trabalho em grupo, o ritmo de aprendizagem, a organização do material escolar, a assiduidade, etc. (MUNIZ; SANTINHO, 2010).

Lembrando sempre que esses critérios e os valores atribuídos para cada atividade, são definidos e combinados em concordância com os estudantes previamente. E, segundo as autoras, esse combinado ocorre sob o olhar do contrato didático proposto por Chevallard. Dessa forma, buscam propor um processo transparente, formativo, integral e democrático.

Exposto todos os elementos que consideramos importantes para se entender a avaliação da aprendizagem, explanamos na próxima seção algumas considerações dessa temática no contexto de formação inicial docente de professores de matemática, alvo de nosso interesse de pesquisa e uma importante peça para entendermos os resultados desse estudo. Tentamos entender como as ideias discutidas nesse tópico se relacionam com um momento tão privilegiado de formação.

CAPÍTULO 2 – Avaliação e/na Formação inicial de professores de matemática

Estão os futuros professores de matemática preparados para avaliar? Preparar professores para a ação docente é uma questão, ainda, pouco discutida, uma vez que esta preparação, muitas vezes, é superficial devido aos desafios educacionais que se colocam na realidade escolar (BARBOSA, 2011). Faz-se necessário que o futuro professor, enquanto aluno, possa vivenciar em sua formação inicial uma experiência mais bem articulada com sua prática pedagógica.

É essencial evidenciar que qualquer proposta de mudança que se pense no processo avaliativo vai de encontro a um debate sobre as circunstâncias em que ocorre a formação inicial do docente. Dessa maneira, no presente capítulo, elucidaremos nossas inquietações em relação ao perfil de professores que vem sendo formado e a forma como a avaliação vem sendo discutida nos espaços de formação de professores de matemática.

2.1 O contexto de formação das licenciaturas em matemática

Em um estado da arte sobre políticas docentes no Brasil, as pesquisadoras Gatti, Barreto e André (2011) constataram que embora o número de matrícula fosse alto a evasão era muito grande. De acordo com as autoras, os egressos das licenciaturas representavam cerca de 30% dos ingressantes. Com base em alguns estudos Gomes (2016) ainda complementa que muitos desses estudantes que concluem essa graduação não seguem a carreira como docentes da Educação Básica.

Existe, assim, uma problemática muito séria: muitos cursos em diferentes modalidades estão disponíveis, mas, por diferentes fatores, a atratividade para permanecer é baixa. Comparando os dados da pesquisa de Gatti, Barreto e André (2011) com as informações atuais percebemos que essa realidade ainda se faz presente. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) atualmente coleta dados e informações para compor o Censo da Educação Superior. Esse tem por objetivo apresentar à comunidade acadêmica e à sociedade um feedback sobre a situação dos cursos desse nível, bem como apontar, a partir dos dados estatísticos, as tendências de cada área de ensino.

No censo de 2019 é apresentada uma análise sobre os graus acadêmicos. Neste trabalho direcionamos nosso olhar para a licenciatura, em específico à matemática, alvo de nosso objeto de estudo. Segundo dados do INEP, em 2019 1.687.367 alunos frequentavam cursos de licenciatura, 53,3% na modalidade presencial e 46,7% à distância. Enquanto a segunda manteve a tendência de crescimento, a primeira permaneceu com números similares de 10 anos atrás.

Ainda de acordo com os dados, no período de 2019 houve mais de 3,6 milhões de matrículas no Ensino Superior, entretanto a licenciatura apresenta a menor parcela (20%) entre os três graus acadêmicos (licenciatura, bacharelado e tecnólogo). A pesquisa ainda revelou que o perfil dos licenciandos é composto, em sua maioria, pelo gênero feminino (72,2%) que estuda em universidade privada (64%). Nesse mesmo ano, o curso de formação de professor de matemática ocupava a terceira posição em um ranking dos 15 maiores cursos de graduação em licenciatura em número de matrícula. Foram registradas 95.789 matrículas (5,7% do total das licenciaturas), acumulando 1.065.059.

Outro dado do censo mostra o aumento da taxa de desistência na licenciatura em matemática. Em 2019 65% dos estudantes desistiram do curso e o mais preocupante é que há uma tendência de crescimento desses dados. Em 2010 o percentual era de apenas 12,6%, já em 2015 mais da metade desistiu dessa graduação (55,8%) (BRASIL, 2017).

Esses dados revelam a falta de interessados para seguir a carreira docente. A concorrência por esses cursos não é grande e a taxa de desistência é alta. E muitos são os fatores que influenciam essa realidade. Faltam condições de trabalho e sobra desvalorização da profissão. Informações semelhantes são encontradas dez anos atrás na pesquisa de Gatti, Barreto e André (2011), ou seja, pouco se mudou.

Para entender melhor como esses dados conversam com a realidade da formação docente apresentamos, no tópico seguinte, alguns trabalhos que discutem a temática e delineiam o perfil daqueles que optaram por seguir a profissão professor de matemática.

2.1.1 A escolha da carreira docente: quem são os ingressantes da licenciatura em matemática?

Em uma pesquisa desenvolvida por Krahe e Bitencourt (2015), as autoras apresentam uma questão norteadora muito relevante: a formação do professor de matemática é opção pela profissão ou o que restou? Elas desenvolvem um estudo para entender quais os motivos que levaram 39 estudantes a escolherem a Licenciatura em Matemática da UNEMAT/Cáceres, do estado do Mato Grosso. Para tanto, utilizaram uma metodologia qualitativa, com base em trechos de análises narrativas.

Os resultados foram divididos em duas categorias, a primeira foi “desejo ser professor”, dos 39, 16 (41%) fez a escolha por essa opção. Segundo as autoras, metade destes estudantes ingressaram na Licenciatura por inspiração em seus professores do Ensino Básico. Relatam ainda, que o gosto pela disciplina surge a partir desses docentes. Já a outra metade atribui o motivo da escolha a desenvoltura apresentada na matemática ao longo dos anos, e alguns

destacaram que essa foi a opção mais conciliadora com a realidade de vida, ou seja, era o único caminho possível, no momento, para ter acesso ao Ensino Superior.

Na segunda categoria, “o curso que me restou”, 59% dos estudantes deixam claro que gostariam de fazer outro curso, mas, por gostarem da disciplina e essa ser a única opção viável, devido ao trabalho ou circunstâncias econômicas, escolheram o curso. Entretanto, não desejavam ser professor e, em muitos casos, utilizam essa experiência com uma matemática mais avançada para conquistarem seus reais interesses profissionais. Isto é, optam, também, pelas aproximações com a área de atuação desejada. Outro fator determinante é o simples fato da oferta noturna.

Carvalho (2017), em sua dissertação de mestrado, desenvolve uma pesquisa com 156 estudantes das Licenciaturas em Matemática da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Participam do estudo licenciandos de 6 unidades. Uma das primeiras problemáticas identificadas é a baixa procura pelos cursos. Segundo o autor de 2013 a 2017 foi registrado um total de 4461 inscritos, no mesmo período 20.840 estudantes participaram do processo seletivo de importantes cursos da área de exatas (engenharias no geral).

Após levantar o perfil desses ingressantes percebeu-se, em sua maioria, que eram estudantes oriundos de escola pública ou bolsistas (79,2%) com idade até 22 anos (80%) e possuem situação econômica de baixo poder aquisitivo (74%). Em relação à profissão, 55,9% consideram difícil, 27,1% acham gratificante e 11,5% entendem que é frustrante. Do total, 81,8% desejam ser professores e 17% não querem. Aqueles que não pretendem ensinar estão no curso para tentar seguir carreira acadêmica, para passar em um concurso de banco ou para adquirir bagagem matemática e posteriormente prestarem um novo vestibular.

De acordo com os dados relatados pelo autor, um dos principais motivos para a escolha do curso foi a relação com a matemática, 87% sempre gostaram e 71,4% nunca apresentou dificuldades. Outro fator que levou a essa opção foi por se tratar de ser uma universidade pública (45%) e de prestígio (41,2%). Assim, ele concluiu que 80% dos motivos foram relacionados a aspectos pessoais como gosto pela matemática (32,1%), prazer em ajudar (16,5%), a beleza da profissão (12,9%), entre outros.

Leme (2012), por sua vez, encontrou resultados semelhantes ao da pesquisa anterior. Em sua dissertação de mestrado ela buscou investigar o perfil dos ingressantes de três cursos de Licenciatura (Pedagogia, Física e Matemática) da Universidade de São Paulo (USP). Do total de participantes, 126 eram da matemática. Em sua maioria eram estudantes de renda econômica modesta, oriundos de escola pública e faixa etária de 22 a 24 anos. Tais informações entram em consonância com o estudo de Carvalho (2017).

Em relação aos motivos que levaram a escolha da profissão docente, um fator interessante, também destacado pelas outras pesquisas, foi o gosto pela área de exatas como principal razão pelo curso de Licenciatura em Matemática. Dentre as quatro razões mais destacadas, apenas uma, “gosto pela área da educação”, diz respeito à escolha pelo magistério, as outras, como bem realça a autora, poderiam justificar o ingresso em outro curso.

O estudo ainda revela que 49,20% quer ser professor, 15% não deseja e 29,36% só serão sob determinadas condições. Outro aspecto pertinente revelado na pesquisa é que daqueles que pretendem seguir a carreira, cerca de 45% não teria escolhido a docência se tivessem uma possibilidade real de optar por outro curso. Assim, devido a inúmeros fatores, acabam escolhendo a Licenciatura em Matemática pois ela seria capaz de impulsioná-los a conseguir o que realmente desejam.

Nessa mesma perspectiva, Silva (2017) objetivou, em sua dissertação, investigar os desafios enfrentados por professores atuantes nas Licenciaturas em Matemática de instituições públicas e privadas. Para tanto, realizou uma pesquisa exploratória com estudantes desse curso para compreender melhor o cenário. Nesse estudo, em que 62 sujeitos participaram, ele identificou que 54,8% estão na faixa etária de 16 a 25 anos e 71% sempre estudaram em escola pública.

O autor destaca que, do total, 44 estudantes tinham esse curso como primeira opção, enquanto 15 responderam negativamente e 3 não ingressaram por vestibular. Ao questionar quais os motivos os levaram a escolha da Licenciatura em Matemática, a maioria afirma que a razão está relacionada ao gosto pela disciplina (23), em segundo lugar está o desejo de ser professor (21), ter facilidade na área somam 7 respostas, gostar de ensinar (5) e identificar-se pelo curso (3).

Em sua tese, Santos (2013) apresenta perspectivas, a respeito da temática, no contexto da Educação à Distância. Sua pesquisa tem como campo de investigação o Centro de Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ). A autora analisa três polos regionais e entrevista 30 estudantes, matriculados no 1º, 2º e 3º períodos. A autora relata que, em geral, o curso é composto por estudantes que trabalham.

Dentre os diversos motivos para escolha do curso apontados, destaque para o gosto pela matemática, citado por todos. Muitos enxergaram, nesse ingresso, a oportunidade de mudar suas realidades, a possibilidade de adquirir um maior aprofundamento na área, uma vez que esse conhecimento é responsável por inúmeras reprovações em concursos públicos. De acordo com a autora, uma parcela significativa procura nessa formação uma complementação. O estudo revela, ainda, que metade não pretende seguir, prioritariamente, a carreira.

Na ilustração abaixo buscamos sintetizar os principais motivos apontados nas pesquisas.

Figura 5: Perfil e motivos que levaram a escolha do curso segundo as pesquisas desenvolvidas.



Fonte: baseado nas pesquisas de Krahe e Bitencourt (2015), Carvalho (2017), Leme (2012), Silva (2017) e Santos (2013),

Com base nas pesquisas apontadas, o que percebemos é que grande parcela das decisões, acerca da escolha, são tomadas dentro de um quadro de possibilidades reais. Outro fato observável é que muitos apontam o desejo em ser professor ou o gosto pela área da Educação, no entanto é notável a influência das relações estabelecidas com a matemática como fator motivacional principal para escolher a Licenciatura em Matemática. Segundo as pesquisas citadas muitos estudantes enxergam o curso como uma mola propulsora para alcançar outras carreiras em que não tiveram oportunidade inicialmente.

Esse perfil certamente reflete no contexto de formação. Adentrar nesses cursos sem, necessariamente, ter o desejo de ser professor, apenas por identificar-se com a área das exatas, acaba gerando uma frustração nesses graduandos, pois para se formar na profissão é necessário muito mais que o domínio de conhecimentos específicos da matemática. Para Fischer (2015) essa é uma das causas da desvalorização da área pedagógica.

No tópico a seguir, discutimos como uma das temáticas dessa área, a avaliação da aprendizagem, é vista na Licenciatura. Acreditamos que a forma como a avaliação é conduzida pode influenciar positiva ou negativamente para a escolha pela carreira na área.

2.2 O tema avaliação na formação inicial de professores

Ancorados em Hoffmann (2019), acreditamos na fragilidade da formação em disciplinas pedagógicas das Licenciaturas. De acordo como a autora esses cursos apresentam carga horária

pequena para tais discussões e são oferecidas por professores de pedagogia que, em muitos casos, expõem uma visão mais geral sem relacionar a área específica. Resultando em um conhecimento superficial das teorias de conhecimento, do ensino, aprendizagem e avaliação.

Em consonância com a autora, Silva (2019), baseado em vários trabalhos acadêmicos, afirma existir entre os profissionais oriundos da licenciatura uma carência teórica acerca da avaliação educacional. Durante a formação inicial esses professores não tiveram a oportunidade de realizar estudos mais sistematizados e aprofundados sobre a temática. Segundo o autor o ínfimo contato ocorre, geralmente, em aulas de didática. Situações como essa refletem em uma realidade em que as referências avaliativas, vivenciadas enquanto estudantes, tornam-se o único parâmetro.

Essa problemática é uma realidade de várias Licenciaturas, e como observamos, no tópico anterior, pode ser uma questão muito forte na Matemática. Muitos estudantes ingressam no curso sem, prioritariamente, ter o desejo pela profissão. Cria-se, de certa forma, um ambiente pouco convidativo a trabalhar e debater as demandas didático-pedagógicas, havendo ainda uma excessiva valorização do conhecimento específico da área (FISCHER, 2015).

Nesse sentido, para Barino (2017, p. 32) os debates sobre avaliação na formação inicial de professores de matemática são escassos, “a realidade é que os alunos ‘sofrem’ avaliações (e com as avaliações), sem, no entanto, aprender com elas e sobre elas”. A autora destaca que são poucos os cursos que ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à temática. Embora tantos estudos (TREVISAN; MENDES, 2015; SANTOS; BURIASCO, 2015; BASNIAK, 2017) revelem a importância da avaliação para aprendizagem, esse discurso parece não ter surtido efeito no contexto de formação docente.

Em contrapartida nos deparamos com as exigências da profissão. O professor é naturalmente um avaliador. As avaliações ocupam grande parte do tempo de trabalho. Avaliar exige preparação, elaboração de instrumentos, correção, análise de erro e das estratégias, feedback etc. São inúmeros fatores que absorvem muita energia tanto do professor quanto dos estudantes. Entretanto, essa é uma área pouco explorada na formação de professores. Assim, urge compreender a perspectiva multidimensional da Licenciatura (SILVA, 2019).

Discutir a temática na formação é algo complexo. Quando falamos sobre avaliação entre professores e licenciandos, um dos primeiros questionamentos que surgem é se “devemos falar do que é, ou do que deveria ser de acordo com a realidade escolar” (HOFFMANN, 2005, p. 14). Portanto, o processo formativo promovido por uma Licenciatura é um momento propício para entrarmos em contato com novas abordagens para desconstruirmo-nos e, só então,

buscarmos compreensão das possibilidades e vantagens ofertadas por uma avaliação negociada e responsiva.

Assim, reflexões e estudos aprofundados sobre avaliação do processo de ensino-aprendizagem deveriam estar sempre presentes no período de formação inicial, uma vez que avaliar é parte integrante da prática docente (FERNANDES, 2009). Diante disso, torna-se necessário discutir de forma mais detalhada como ocorre a formação de futuros professores de matemática, pois, “[...] precisamos olhar para o lugar no qual os professores estão sendo preparados e questionar a sua formação para avaliar” (BARBOSA, 2011, p. 29). É preciso conhecer as lacunas e propor meios para preenchê-las.

Existindo formação dos professores em que é reconhecida a importância da avaliação, não se pode entendê-la como um simples treino de receitas e métodos que estão ali para serem replicadas em sala de aula, independentemente do contexto. Carecemos perceber qual o real sentido para expandir as discussões, que é ajudar os futuros professores a desenvolver a sua autonomia e a entender como processo contínuo que auxilia o estudante a aprender e o professor a ensinar (SERRAZINA, 2003).

Nesse sentido, concordamos com Lima (2008, p. 15-16), quando aponta a importância em “sentar” com o aluno para rever e regular tanto o ensino quanto a aprendizagem.

[...] sentar ao lado raramente foi a prática da maioria dos educadores, pois, vivendo em um mundo em que somos escravos do tempo, avaliar de maneira abrangente, rever metodologias e reorganizar o processo de ensino aprendizagem para muitos significa perder tempo. Porém, em consequência de tanta mudança, a Escola requer também dos profissionais uma nova postura perante o ensino. Portanto, é preciso observar que a chamada “perda de tempo” é valiosa na Educação, pois, possibilita uma aprendizagem mais profunda. Então, “ganhar tempo” na esfera educacional não parece ser o melhor caminho.

Assim, a formação inicial docente, ou pelo menos continuada, é um aspecto imprescindível para uma prática avaliativa em função da aprendizagem, bem como por uma autoavaliação das práticas educativas do professor. Dessa forma, percebe-se que o futuro professor, enquanto estudantes, necessita de uma formação mais articulada entre os conhecimentos específicos e pedagógicos (LIMA, 2008). É preciso que haja uma ampla discussão para se trabalhar o que é avaliar, quais tipos de avaliação existem e como ressignificá-la para avaliar em diferentes contextos.

À vista disso, é necessário valorizar, na formação inicial, estudos sistemáticos acerca da avaliação, bem como das práticas avaliativas dos professores que, normalmente, acabam reproduzindo práticas de seus antigos professores, sem buscar dar sentido e objetivo ao ato de avaliar (LIMA, 2008). É nesse contexto que podemos nos apropriar de conceitos que podem

contribuir para a prática pedagógica e, conseqüentemente, influenciar um ensino e aprendizagem de qualidade.

De acordo com alguns estudos (BARBOSA, 2011; SERRAZINA, 2003; FISCHER, 2015) quando um suporte teórico efetivo sobre a prática docente, e mais precisamente sobre a questão avaliativa não é realidade, ao deixarmos a universidade e adentrarmos nas escolas, sustentamos nossas práticas a partir das experiências enquanto alunos. Para Hoffmann (2019, p. 129) “muito mais forte do que qualquer discussão teórica que se venha a fazer em programas de formação nas escolas, a prática vivida por eles, como alunos, se torna, assim, o modelo a seguir quando se tornam professores”.

Fica evidente que a formação inicial tem papel fundamental em nossas abordagens e práticas educativas. No entanto, como já elucidado, muitos estudantes desses cursos não dão a devida importância para estudos e investigações sobre temas da prática pedagógica, e vão para as salas de aula com suas concepções sobre ser professor intactas. E essas concepções, muitas vezes, apenas reforçam um ensino, aprendizagem e avaliação tradicionais. Tal desvalorização dessa área nega nossas essências como educadores, visto que

É importante, como professores, termos claro que ao escolhermos trabalhar na área da educação devemos estar cientes da necessidade de revermos constantemente nossa prática pedagógica, repensarmos nossas atitudes, dando espaço para os alunos exporem suas dificuldades e opiniões, participando inclusive do processo avaliativo de maneira que possam perceber a sua importância no processo de aprendizagem. Essas questões devem estar presentes nos cursos de licenciatura para que o futuro profissional tenha subsídios para sua prática em sala de aula (BASNIAK, 2012, p.15).

E no curso de Licenciatura em Matemática esse descrédito pelo fazer pedagógico é muito comum por parte de diversos formadores e alunos. Assim, priorizam-se as características rígidas e formais da matemática, que são incorporadas ao contexto docente e conseqüentemente à prática avaliativa. Fischer (2015, p. 97), no que lhe concerne, afirma que “[...] é predominante, entre os professores, a concepção de que o domínio do conteúdo supera a necessidade de outros saberes, relacionados à prática docente”.

Estas afirmações, de que o conhecimento característico da área de exatas é visto com um ar de hegemonia, podem ter um respaldo a partir das pesquisas apresentadas no tópico anterior. Frequentemente encontramos licenciandos que entraram no curso porque gostavam de matemática, ou seja, podemos nos deparar com estudantes que desconhecem a existência das chamadas disciplinas pedagógicas. Entretanto, este choque de realidade é apenas compreensível no início do curso, uma vez decidindo ser professor, torna-se imprescindível entender que a formação exige ser mais do que um conhecedor do conteúdo específico da área.

Em consonância com o explanado, conforme apontado por Fajardo e Lopes (2017), se queremos provocar reais mudanças no modo como enxergamos a avaliação, a preocupação deve ir além do conteúdo. Devemos partir do pressuposto que todos os conhecimentos adquiridos no curso de formação contribuem para aprendizagem da docência. Assim, “a importância de que, durante o seu curso de formação inicial, os futuros professores conheçam experiências diversificadas de avaliação, como premissa para que, posteriormente, também desenvolvam práticas diferenciadas” (FAJARDO; LOPES, 2017, p. 290).

2.3 Abordagens de ensino da matemática e as referências fruto das experiências: como esses fatores influenciam os procedimentos avaliativos na formação do professor?

O que fundamenta a ação docente? De acordo com os estudos de Mizukami (1986) essa é uma questão que permeia as preocupações básicas dos cursos de formação de professor. Ela afirma existir diferentes formas de se compreender o fenômeno educacional, o que resulta em diferentes abordagens de ensino-aprendizagem. Para a autora qualquer tipo de teoria/proposta ou enfoque lida com reducionismos, dimensões específicas são enfatizadas em detrimento de outras.

Dentre as abordagens discutidas pela autora, algumas ostentam uma estrutura referencial filosófica e psicológica mais bem consolidada, enquanto outras se revelam mais intuitivas, utilizando como parâmetros a prática. A pedagoga Mizukami (1986) discute, em sua obra, os cinco enfoques que mais possam ter influenciado os professores, são eles: tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural.

Vale salientar que nosso intuito não é nos aprofundarmos nesses estudos, buscamos apenas sinalizar e respaldar a nomenclatura, “abordagem de ensino”, utilizada nesse texto. Assim, no quadro abaixo, sintetizamos as principais informações da obra para melhor compreender esse fenômeno.

Quadro 4: Principais características das abordagens de ensino na perspectiva de Mizukami (1986).

Abordagens	Principais características
Tradicional	Não tem fundamentação em teorias empiricamente validadas, mas sim na prática e na experiência de vários anos. Ou seja, é uma abordagem que persiste no tempo. O professor é o transmissor e o centro do processo. E a avaliação visa, prioritariamente, na exatidão da reprodução.
Comportamentalista	Nesta perspectiva o conhecimento é uma descoberta. Tem origem empirista, pois considera-se que o conhecimento é resultado da experiência. O professor é responsável por organizar um conjunto de meios que possibilitem a eficácia do ensino. E a avaliação consiste em constatar se o estudante atingiu os objetivos.
Humanista	Nesta abordagem o desenvolvimento e a autonomia do estudante são valorizados. O professor torna-se um facilitador da aprendizagem. E na avaliação o estudante assume a responsabilidade de autogerir sua aprendizagem.
Cognitivista	Estuda cientificamente a aprendizagem, tem abordagem interacionista e o conhecimento é fruto de construção contínua. Ao professor cabe propiciar ao estudante a oportunidade de aprender a pensar, propor problemas desafiadores e desequilibradores, direcionando os estudantes para um papel mais ativo e autônomo. Já na avaliação não há pressão por desempenhos padronizados, devendo ser realizada a partir de parâmetros da própria teoria.
Sociocultural	Uma das obras que mais difundem essa abordagem é a de Paulo Freire, e enfatiza os aspectos sócio-político-cultural, a educação é concebida como um ato político. O professor exerce uma prática transformadora para desmistificar e questionar, e a relação estabelecida com o estudante é horizontal. Outro aspecto importante é que esta abordagem não se restringe ao intermédio formal da escola. Ocorre uma avaliação permanente da prática educativa, compartilhada por professores e estudantes.

Fonte: Mizukami (1986).

Posto isso, percebemos que a realidade do ensino-aprendizagem da matemática, em geral, muito se assemelha a esse primeiro enfoque. Entretanto, não há como negar a ascensão de inúmeros discursos, artigos, dissertações e teses, que sinalizam para a ruptura com esse modelo apontando diversas alternativas viáveis. Porém, vale lembrar que em muitos casos lidamos com metodologias ditas “socioconstrutivistas”, mascaradas pela abordagem tradicional (BASNIAK, 2012). As ideias ditas construtivistas acabam por esbarrar na visão de mundo de cada um, que não esconde sua preferência pelo que já é conhecido, pelo comodismo.

Outro aspecto notável é a linha tênue entre as abordagens e a avaliação, o enfoque comportamentalista, por exemplo, apresenta as características da segunda geração de avaliação. Ou seja, o modo como compreendemos o processo de ensino da matemática interfere diretamente na forma em planejamos e organizamos a prática avaliativa. Lamentavelmente, para muitos professores, esta é uma área do conhecimento em que não há espaço para a

subjetividade (FISCHER, 2015). O rigor se torna um compromisso do processo de ensino-aprendizagem, há preocupação com a objetividade e é dada prioridade a procedimentos avaliativos pouco flexíveis.

Entretanto, como bem destaca a autora, quando nos aproximamos desse discurso reducionista de exatidão da reprodução, de procedimentos formais, os estudantes são vetados de manifestarem seus conhecimentos, pois

em nome do discurso científico, do rigor da escrita e do raciocínio bem-estruturado. Quantos alunos com potencial ficaram pelo caminho pelo excesso de rigor da matemática? É possível que os professores percam excelentes oportunidades de conhecer melhor o modo como seus alunos pensam e, conseqüentemente, de avaliá-los de uma forma mais completa, mais justa (FISCHER, 2015, p. 84).

Para a autora, é inegável a importância dos saberes específicos da matemática durante o processo de formação na licenciatura. Contudo, os docentes desses cursos, ao demonstrarem maior preocupação e priorizarem o conteúdo a ensinar, manifestam a forma como compreendem a formação do professor de matemática. Para eles este é um momento destinado a aprender e se aprofundar no conhecimento científico matemático, pois a docência se faz na prática.

Por esse ângulo, Silva (2019) reafirma que, de fato, professores se formam diante das exigências do cenário educativo. No entanto, segundo o autor, afirmar isso não quer dizer que as disciplinas pedagógicas não devem ser exploradas, pelo contrário, são necessárias para que o professor possa chegar ao contexto profissional munido de diferentes estratégias para enfrentar a realidade em seus diferentes contextos. A teoria é uma realidade proximal, contaminadas por valores, crenças e hábitos. Que exerce um papel de lanterna para ajudar a clarear o caminho a ser trilhado na busca de uma melhor aprendizagem.

Nesse sentido, compactuamos com Fischer (2015), Lopes (2010) e Pavanello e Nogueira (2006) quando afirmam que as decisões sobre o processo avaliativo estão alicerçadas nas abordagens de ensino adotadas na matemática. O professor decide o que, porquê e como ensinar, logo suas percepções em relação à área refletem nas decisões pedagógicas, avaliar está intimamente relacionado a forma como o processo ensino é abordado. Portanto, o “entendimento de que ensinar é uma relação interpessoal é essencial ao repensar dessas práticas” (LOPES, 2010, p. 141).

Buscando elucidar esse raciocínio, imaginemos um professor ao ensinar o conteúdo de equações, esse, por sua vez, adota uma postura tradicional (baseado nas experiências, com ensino centrado no professor cabendo ao aluno assimilar). Normalmente, ele utilizaria a

estratégia de iniciar a aula com uma definição formal, resolveria um ou dois exemplos e, posteriormente, disponibilizaria uma lista com diversas questões para treinar as técnicas transmitidas. Seguindo a lógica, o instrumento avaliativo, certamente, seria uma prova com problemas semelhantes aos resolvidos, e o critério para a avaliação seria a mais fiel reprodução.

No entanto, em sua dissertação de mestrado, Paula (2010) apresenta um ponto de vista diferente e intrigante. Para a autora, que desenvolveu um estudo com professores de matemática do sexto ano do Ensino Fundamental, as práticas avaliativas e as abordagens de ensino estão, em sua maioria, em desencontro. Em sua pesquisa ela observou que maioria dos sujeitos afirmavam adotar uma postura mais construtivista, entretanto nos relatórios descritivos avaliativos de seus estudantes, foi verificada uma tendência mais tradicional.

Vale destacar, contudo, que esses professores participaram de uma entrevista e tiveram seus registros avaliativos analisados, ou seja, sua prática pedagógica não foi observada. Assim, nos respaldamos em Basniak (2012) para entender esses resultados, como já destacado, para a autora há muitos educadores que pregam um discurso e agem de maneira contraditória, acobertam-se por trás de uma fachada dita construtivista. Entendemos que essa possa ser uma das justificativas para que a abordagem de ensino e a prática avaliativa entrem em divergência.

E o modo como essas formas de pensar e fazer o ensino da matemática acontecer afetam os licenciandos é mais abrangente do que percebemos. Conforme Serrazina (2003, p. 17) pontua,

Os professores em formação aprendem com as práticas dos seus formadores; de fato, estes, consciente ou inconscientemente, apoiam-se na sua ação educativa numa maneira de conceber o ensino e aprendizagem, isto é, num modelo didático de referência que sustenta a sua ação e se transmite implicitamente na sua própria atuação.

Em sua tese, Costa (2009) buscou compreender o processo de profissionalização dos professores formadores da Licenciatura em Matemática. A pesquisa identificou o perfil de docentes de oito instituições, públicas e privadas, do estado de Minas Gerais. O estudo revelou que são diversos os fatores responsáveis pela constituição do docente formador. No entanto, a autora destaca que os “mestres-modelo” exercem uma grande influência nos diferentes estágios da vida.

Alguns entrevistados revelaram que, no simples ato de brincar de “escolinha”, durante a infância, procuravam interiorizar os papéis exercidos por algum professor presente nessa etapa primária da vida. Além disso, relataram que os mestres marcaram todas suas trajetórias, os modelos encontrados nas práticas vivenciadas, enquanto estudante, serviram de fonte de

inspiração e motivação, ou seja, buscavam imitar aquilo que consideravam positivo e refutar as experiências ditas negativas.

Aprendemos com os exemplos, as experiências vivenciadas constituem o professor. Muitas das crenças que carregamos de como ensinar, como avaliar, como se portar em sala de aula etc., emergem das situações em que estamos na condição de alunos. Portanto, lidamos, nos cursos de formação inicial de professor de matemática, com duas grandes problemáticas em relação à avaliação:

1. A abordagem rigorosa da matemática como ciência exata é um entrave para se pensar em práticas avaliativas que regulam o ensino e aprendizagem, lidam com erros no sentido da orientação para superar, auxiliam o estudante aprender e o professor a ensinar (BURIASCO, 2000; FISCHER, 2015);
2. Essas abordagens, principalmente as mais tecnicistas, acerca da matemática correm o risco de serem disseminadas de geração para geração, comprometendo as possibilidades de realizar uma avaliação a serviço da aprendizagem (SERRAZINA, 2003; PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006).

CAPÍTULO 3 – Problemas de Partilha

Nesse capítulo, buscamos elucidar os Problemas de Partilha (PP), bem como realizar uma análise acerca das resoluções desses problemas elaboradas por alunos do Ensino Fundamental. A intenção é, num primeiro momento, caracterizar, ilustrar e explanar os PP, para então apresentar uma explicação sobre as estratégias mobilizadas nos PP que foram utilizados no instrumento de coleta de informações.

3.1 Álgebra escolar e os problemas de partilha

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais para os alunos da Educação Básica, propõe cinco unidades temáticas para o ensino da matemática, entre elas está a Álgebra. Essa, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento do pensamento algébrico⁴. De acordo com o documento, algumas ideias do trabalho com a álgebra precisam estar presente desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Na primeira fase do Ensino Fundamental a proposta é introduzir as perspectivas da generalização e da regularidade, por exemplo. Entretanto, sem o uso de letras. Nessa fase deve ser enfatizada e valorizada a representação própria. Nos Anos Finais, os conceitos devem ser retomados e aprofundados, e a representação simbólica deve ser apresentada aos estudantes. Seguindo essa lógica, a etapa final da Educação Básica, o Ensino Médio, amplia o que já foi trabalhado.

No entanto, essa proposta de trabalho, mais bem consolidada que percorre o ensino desde os anos iniciais e prioriza o desenvolvimento de uma forma de pensar, nem sempre foi contemplada. De acordo com Almeida (2016), o ensino da álgebra esteve voltado, durante muitos anos, apenas para uma manipulação mecânica dos símbolos. A área só passou a ganhar relevância no final da década de 1980 e início de 1990, quando alguns pesquisadores começaram a investigar a forma como o estudante desenvolve a compreensão da temática.

Esse pesquisador aborda em sua tese, também, uma discussão sobre as orientações curriculares para o ensino da álgebra. Para ele, os Parâmetros Curriculares Nacional – PCN (BRASIL, 1998), tem uma visão da álgebra como uma linguagem específica, já a BNCC e os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012), seguem as tendências atuais das pesquisas em Educação Matemática, indicando para as potencialidades do desenvolvimento do pensamento algébrico.

⁴ Para Almeida (2016, p. 79), “o pensar algebricamente é composto pelos seguintes elementos, ou características: estabelecer relações; generalizar; modelar; construir significado; e operar com o desconhecido.”

Dentro da área álgebra surgem os conteúdos específicos que devem ser trabalhados para que o desenvolvimento do pensamento algébrico seja alcançado. Entre tantos, nos deparamos com os Problemas de Partilha (PP) – utilizados na composição do instrumento de coleta de informações dessa pesquisa –, que contribuíram, historicamente, para o desenvolvimento da álgebra (ALMEIDA, 2016). Para tanto, consideramos pertinente analisar como é feita a abordagem desses problemas em documentos norteadores nacionais e estaduais. No quadro abaixo sintetizamos as principais informações.

Quadro 5: Habilidades/Competências trabalhadas com os problemas de partilha segundo os documentos norteadores.

	Documento norteador	Ano	Habilidades/ trabalhadas
Nacionais	Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	5º Ano	(EF05MA13) Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo.
		6º Ano	(EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo.
	Parâmetros Curriculares Nacional (PCN)	-	Sem menção.
Estaduais (PE)	Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCPE)	4º Ano	Resolver, utilizando representação própria, problemas de partilha de quantidades envolvendo uma relação.
		5º Ano	Resolver, utilizando representação própria, problemas de partilha de quantidades envolvendo duas relações multiplicativas
		6º Ano	Resolver problemas de partilha de quantidades com duas ou mais relações fazendo uso das representações simbólicas.
		7º Ano	Resolver problemas de partilha e de transformação fazendo uso das representações simbólicas.
	Currículo de Pernambuco (CPE)	5º Ano	(EF05MA13PE) Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo.
		6º Ano	(EF06MA15PE) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão ou quociente entre as partes e entre uma das partes e o todo.
Base Curricular Comum de Pernambuco (BCCPE)	-	Sem menção.	

Fonte: Brasil (2017;1998) e Pernambuco (2008; 2012; 2018).

Como podemos observar, dos cinco documentos, três abordam os PP diretamente. Os PCN e a BCCPE, são os únicos a não apresentarem orientações específicas, em seus textos são propostas diretrizes gerais para o ensino da álgebra. A BNCC e o CPE propõem as mesmas habilidades a serem desenvolvidas, distribuídas nos 5º e 6º anos, enquanto no último ano dos anos iniciais deve ser trabalhada a resolução desses problemas, o primeiro ano dos anos finais indica para a possibilidade de resolver e elaborar problemas envolvendo relações aditivas e multiplicativas.

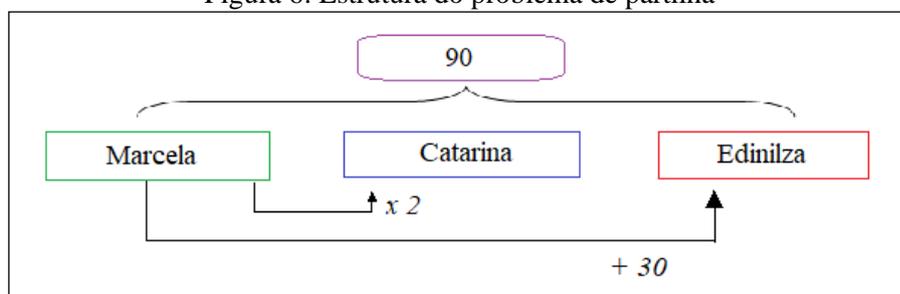
Já os PCPE sugerem que os PP sejam contemplados do 4º ao 7º ano, apontando que nos anos iniciais devem ser priorizados e valorizados a resolução de problemas, que envolvem uma ou duas relações, por meio da representação própria, e nos anos finais deve-se fazer o uso de representações simbólicas. Segundo esses documentos, os PP transitam entre, até, 4 anos do Ensino Fundamental, observa-se, portanto, sua importância para o trabalho no campo do desenvolvimento da álgebra escolar.

Esclarecida essas questões, podemos dar prosseguimento a um estudo e caracterização mais aprofundado a respeito dos PP. Segundo Almeida (2016) um PP é caracterizado, essencialmente, por realizar a partilha de um valor conhecido em uma certa quantidade de partes desiguais e desconhecidas, como mostra o exemplo a seguir.

Exemplo: Marcela, Catarina e Edinilza têm, juntas, 90 bolinhas de gude. Catarina tem o dobro de bolinhas de Marcela e Edinilza tem 30 bolinhas a mais que Marcela. Quantas bolinhas de gude têm cada uma?

Podemos representar esse problema pela seguinte estrutura:

Figura 6: Estrutura do problema de partilha



Fonte: a autora.

O problema acima pode ser convertido em uma equação do primeiro grau e resolvido da seguinte maneira:

Vamos representar Marcela por x , Catarina, por sua vez, tem o dobro de Marcela, então será representada por $2x$ e Edinilza tem 30 a mais que Marcela, logo representamos por $x + 30$, assim temos que:

$$I. x + 2x + (x + 30) = 90$$

$$II. x + 2x + x = 90 - 30$$

$$III. 4x = 60$$

$$IV. x = \frac{60}{4}$$

$$V. x = 15$$

Logo, Marcela tem 15 bolinhas, Catarina tem 30, o dobro de Marcela, e Edinilza 45, trinta a mais que Marcela. Destacamos que existem outros tipos de situações, e cada problema é classificado de acordo com as relações existentes. No próximo tópico realizaremos uma discussão mais abrangente.

3.1.1 Classificação dos problemas de partilha

Marchand e Bednarz (1998) apontam que a classificação de um problema de partilha provem das variáveis ligadas às relações existentes. Segundo os autores os PP podem ser classificados em:

- Número de relações: pode ter uma, duas ou mais relações;
- Natureza das relações: aditiva (soma e subtração) e multiplicativa (multiplicação e divisão);
- Tipo de encadeamento das relações: fonte, composição ou poço.

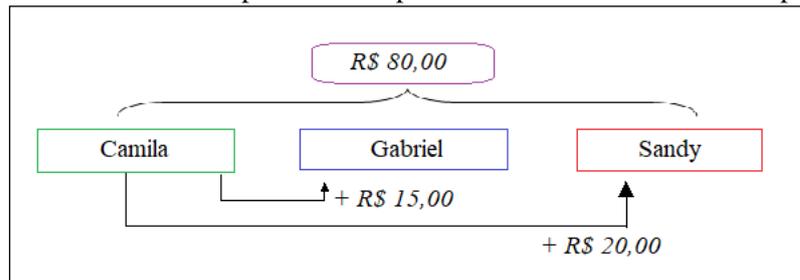
De maneira mais prática analisemos o exemplo anterior para compreender melhor as classificações. Esse problema de partilha apresenta duas relações de duas naturezas diferentes. A primeira relação é de natureza multiplicativa: “Catarina tem o dobro de bolinhas de gude de Marcela”, já a segunda relação é de natureza aditiva: “Edinilza tem 30 bolinhas a mais que Marcela”.

No que diz respeito ao encadeamento das relações, apresentamos a seguir cada um dos três tipos, seguidos de exemplos esquematizados para melhor compreensão.

Encadeamento do tipo fonte. Nesse tipo de problema de partilha, Almeida (2016) ressalta que “as grandezas são originadas em função de apenas uma grandeza” (p. 30). Vejamos um exemplo que representa sua estrutura:

Exemplo: Camila, Gabriel e Sandy, vão repartir entre eles R\$ 80,00, de modo que Gabriel receba R\$ 15,00 a mais que Camila e Sandy receba R\$ 20,00 a mais que Camila. Quantos reais cada um receberá?

Figura 7: Estrutura de um problema de partilha com encadeamento do tipo fonte.



Fonte: a autora.

Esse problema apresenta duas relações, com a primeira e a segunda relação aditiva. Nessa situação a quantia de dinheiro de Camila é a “fonte” das relações. Ou seja, a quantia de dinheiro de Gabriel e Sandy é originada a partir de quanto Camila tem, dependem diretamente da fonte.

Analisando algebricamente o enunciado, vamos representar a fonte do problema, a quantia de dinheiro de Camila, por x , Gabriel, por sua vez, tem 15 reais a mais que Camila, então será representada por $x + 15$, e Sandy tem 20 reais a mais que Camila, logo representamos por $x + 20$, assim temos que:

$$I. x + (x + 15) + (x + 20) = 80$$

$$II. x + x + x = 90 - 35$$

$$III. 3x = 45$$

$$IV. x = \frac{45}{3}$$

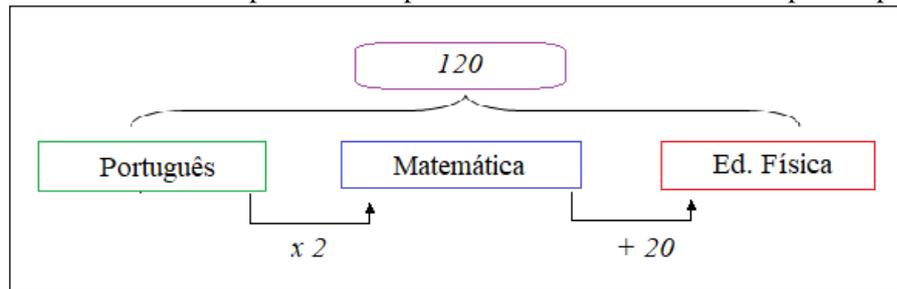
$$V. x = 15$$

Dessa forma, ao substituirmos x por 15 obtemos que: Camila receberá R\$ 15,00, Gabriel R\$ 30,00 e Sandy R\$ 35,00.

Encadeamento do tipo composição. Segundo Almeida (2016), nos problemas de partilha do tipo composição, “as relações são estabelecidas seguindo uma sequência” (p. 30). Vejamos um exemplo que esquematiza sua estrutura:

Exemplo: Em uma escola, 120 alunos estão matriculados no turno da manhã. O número de alunos que gostam de matemática é o dobro do número de alunos que gostam de português, e o número de alunos que gostam de educação física é 20 a mais dos que gostam de matemática. Quantos gostam de cada disciplina?

Figura 8: Estrutura de um problema de partilha com encadeamento do tipo composição.



Fonte: a autora.

Esse problema de partilha apresenta duas relações, com a primeira multiplicativa e a segunda aditiva. Nesse tipo de situação as relações são estabelecidas em sequência. No exemplo “O número de alunos que gostam de matemática é o dobro do número de alunos que gostam de português, e o número de alunos que gostam de educação física é 20 a mais dos que gostam de matemática”, assim observamos que a sequência estabelecida é Português – Matemática – Ed. Física.

Para analisar o enunciado mais detalhadamente, vamos converter para uma estrutura algébrica. Inicialmente identificamos a fonte inicial do problema como sendo a quantidade de alunos que gostam da disciplina de português, que podemos denominar de x . Se o número de alunos que gostam de matemática é o dobro dos que gostam de português, representamos por $2x$. Já o número de alunos que gostam de educação física ultrapassa em vinte o número de alunos que gostam de matemática, que podemos representar por $20 + 2x$, uma vez que os alunos que gostam de matemática estão representados por $2x$. Esquematizando de maneira mais objetiva, temos que:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Português} = x \rightarrow \text{fonte inicial do problema} \\ \text{Matemática} = 2x \rightarrow \text{o dobro da fonte inicial} \\ \text{Ed. Física} = 20 + 2x \rightarrow \text{vinte a mais que o dobro da fonte inicial} \end{array} \right.$$

Resolvendo essa equação:

$$I. x + (2x) + (20 + 2x) = 120$$

$$II. x + 2x + 2x = 120 - 20$$

$$III. 5x = 100$$

$$IV. x = \frac{100}{5}$$

$$V. x = 20$$

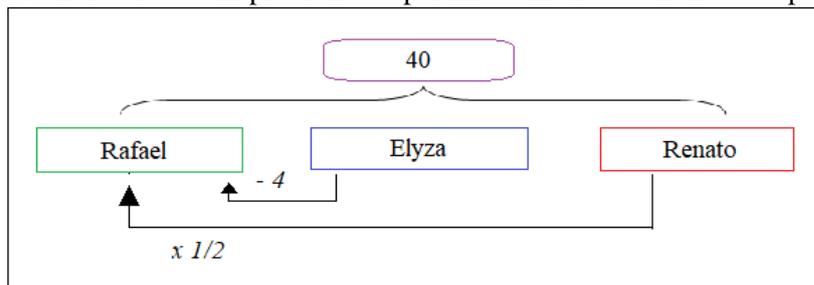
Desse modo, 20 alunos gostam de português, 40 gostam de matemática e 60 gostam de educação física. Finalizando, notamos que nesse tipo de problema de partilha, diferentemente

do tipo fonte, as grandezas não são originadas em função de apenas uma grandeza, mas sim de diferentes fontes (ALMEIDA, 2016).

Encadeamento tipo poço. Por último, nesse tipo de problema Almeida (2016) aponta que “as relações convergem para uma das personagens do problema” (p. 31). O exemplo a seguir mostra um problema de partilha com essa estrutura.

Exemplo: Rafael, Elyza e Renato pretendem repartir 40 doces entre eles de modo que Rafael receba 4 doces a menos que Elyza e metade da quantidade de doces de Renato. Quantos doces cada um receberá?

Figura 9: Estrutura de um problema de partilha com encadeamento do tipo poço.



Fonte: a autora.

Esse problema de partilha apresenta duas relações, com a primeira aditiva e a segunda multiplicativa. No caso desse problema as relações convergem para um dos personagens, Rafael. Vale ressaltar que essa situação apresenta um aspecto peculiar, ao afirmarmos que Rafael receberá quatro doces a menos que Elyza isso significa, também, que Elyza receberá quatro doces a mais que Rafael, e dizer que Rafael receberá metade dos doces de Renato indica, também, que Renato irá receber o dobro de Rafael. Isto é, o aluno precisa estar atento para levar em consideração a operação inversa.

Convertendo o enunciado em uma linguagem algébrica, temos a seguinte esquematização:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rafael} = x \rightarrow \text{o ponto de convergência das relações} \\ \text{Elyza} = x + 4 \rightarrow \text{Elyza recebe quatro doces a mais que Rafael (operação inversa)} \\ \text{Renato} = 2x \rightarrow \text{Renato recebe o dobro de doces em relação a Rafael (operação inversa)} \end{array} \right.$$

Resolvendo essa expressão algébrica:

$$\text{I. } x + (x + 4) + (2x) = 40$$

$$\text{II. } x + x + 2x = 40 - 4$$

$$\text{III. } 4x = 36$$

$$\text{IV. } x = \frac{36}{4}$$

$$\text{V. } x = 9$$

Nesse sentido, Rafael receberá 9 doces, Elyza 13 e Renato 18.

Elucidadas e ilustradas as principais características dos PP, direcionamos nossa atenção a realizar uma análise prévia das estratégias mobilizadas por alunos do Ensino Fundamental na resolução de PP do tipo composição. Destacamos que nossa escolha por apenas um encadeamento, dá-se em duas justificativas: podemos realizar uma análise mais aprofundada se focarmos em um, obtendo informações mais consolidadas; o nível de dificuldade e o grau de congruência semântica⁵ do tipo de encadeamento é considerado mediano.

3.2 Análise das estratégias mobilizadas na resolução de problemas de partilha do encadeamento tipo composição

Nesse estudo, os quatro problemas que selecionamos para compor o instrumento de pesquisa, apresentam duas relações. E para melhor analisar os dados, resolvemos focar em apenas um tipo de encadeamento. Para decidirmos qual utilizaríamos, nos baseamos em dois importantes fatores:

- Em sua pesquisa de dissertação de mestrado, Almeida (2011) investigou os problemas propostos para o ensino de equação do primeiro grau em livros didáticos. Em seus resultados, esse pesquisador identificou, ao analisar dez livros didáticos, que os PP eram os problemas de estrutura algébrica que mais apareciam e grande maioria possuía apenas uma relação. Nos problemas com duas relações, que representavam cerca de 15% do total, 26 eram do encadeamento tipo fonte e 24 do encadeamento tipo composição, encontrando do tipo poço apenas problemas com mais de duas relações.
- De acordo com Almeida (2016), o nível de dificuldade de problemas do tipo fonte, composição e poço é, respectivamente, baixo, médio e alto. E a pesquisa realizada por Oliveira e Câmara (2011), revela que quando o nível aumenta, os estudantes brasileiros, participantes da pesquisa, tendem a errar mais, o que implica em utilizar uma estratégia que não resolve ou errar alguma parte da conversão do problema. Segundo dados dessa pesquisa, estratégias não usuais que resolviam e que não resolviam eram cada vez mais utilizadas quando o nível do encadeamento aumentava.

No primeiro ponto destacado, percebe-se que, em relação ao encadeamento, entre problemas de duas relações, há um certo equilíbrio entre fonte e composição nos livros didáticos, não podendo afirmar o mesmo do tipo poço, o que nos faz eliminar esse último de nossa escolha. No segundo tópico, observa-se que o encadeamento tipo composição apresenta

⁵ Relações entre o registro em linguagem natural e em linguagem simbólica (ALMEIDA, 2016).

um nível de dificuldade médio, já os do tipo fonte são mais fáceis. Assim, considerando que os problemas e respostas seriam analisados por licenciandos, consideramos que seria mais proveitoso utilizar níveis de dificuldades maiores, pois naturalmente mais estratégias que fogem a um “padrão” seriam utilizadas e, conseqüentemente, as avaliações seriam mais variadas e interessantes. Portanto, colocando essas duas condições na balança, optamos por escolher problemas do tipo composição.

Dessa forma, essa seção tem por objetivo realizar uma análise dos tipos de estratégias que os alunos mobilizam diante de um PP do encadeamento tipo composição. Para tanto, ressaltamos que os protocolos analisados e utilizados no instrumento de coleta de informações da pesquisa foram gentilmente cedidos por Almeida (2016) e Oliveira e Câmara (2011).

Para compor nosso questionário selecionamos os cinco tipos de respostas reveladas por Oliveira e Câmara (2011) em um estudo que investigou as estratégias mobilizadas por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na resolução de PP, sendo elas: cálculo qualquer, total como fonte, atribuir valores, dividir por três e algébrica. Vale ressaltar que Almeida (2016) propôs que a algébrica poderia ser de dois tipos, com registro sincopado ou algébrico. Sendo nosso objetivo de pesquisa identificar o que licenciandos demonstram entender por avaliação ao corrigirem uma produção escrita, trazemos, além dessas, mais dois exemplos, a sincopada e algébrica com erro na resolução.

Para tanto, utilizamos os problemas e suas respectivas resoluções, cedidos por Almeida (2016) e Oliveira e Câmara (2011), como instrumento de coleta de dados. A ideia foi apresentar aos licenciandos as estratégias mobilizadas pelos alunos e solicitar que eles corrigissem atribuindo uma nota e tecendo alguns comentários sobre a forma como o aluno respondeu e indicando quais providências deveriam ser tomadas para melhorar a aprendizagem.

No quadro abaixo destacamos quais problemas e estratégias foram utilizadas como instrumento de pesquisa. No total, selecionamos quatro questões, todas do encadeamento tipo composição, pontuamos, também, a natureza das relações de cada questão e quais as estratégias utilizadas.

Quadro 6: Problemas e estratégias utilizados para análise.

Problemas	Relações	Estratégias analisadas
Problema 1. Em uma escola, 160 alunos praticam esportes. O número de alunos que jogam basquete é 10 a mais do que os que jogam vôlei, e o número de alunos que jogam futebol é 20 a mais dos que jogam basquete. Nessa escola quantos alunos praticam cada esporte?	1ª e 2ª relações aditivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo qualquer; • Algébrica com registro algébrico;
Problema 2. Três times de basquetebol participam da final do campeonato fazendo, juntos, 240 pontos. O time B fez o dobro de pontos do time A e o time C fez 40 pontos a mais que o time B. Quantos pontos fez cada time?	1ª relação multiplicativa e 2ª relação aditiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Total como fonte; • Algébrica, com registro algébrico, e com erro na conversão;
Problema 3. Três times de basquetebol participam da final do campeonato fazendo, juntos, 260 pontos. O time B fez 20 pontos a mais que o time A e o time C fez o dobro de pontos que o time B. Quantos pontos fez cada time?	1ª relação aditiva e 2ª relação multiplicativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Atribuir valores;
Problema 4. Marta, Rafael e Ana têm, juntos, 270 chaveiros. Rafael tem o dobro do número de chaveiros de Marta, e Ana tem o triplo do número de chaveiros de Rafael. Quantos chaveiros tem cada um?	1ª e 2ª relações multiplicativas	<ul style="list-style-type: none"> • Algébrica com registro sincopado; • Dividir por três;

Fonte: a autora.

Para o problema 1, foram propostas duas estratégias: Cálculo qualquer (Figura 10) e Algébrica com registro algébrico (Figura 11). Vejamos agora o que essas resoluções nos revelam.

Quando um aluno não consegue compreender um problema ele efetua uma conta qualquer para encontrar uma solução. Nessa resolução (Figura 10), percebe-se que o aluno utiliza os números que compõem o enunciado e estabelece uma relação aditiva. Segundo Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000, p. 132), isso ocorre porque existem algumas regras que regem o contrato das aulas de matemática na resolução de problemas, nesse caso “em todo problema matemático os dados estão no enunciado”.

Figura 10: Estratégia cálculo qualquer.

<p>Problema 1. Em uma escola, 160 alunos praticam esportes. O número de alunos que jogam basquete é 10 a mais do que os que jogam vôlei, e o número de alunos que jogam futebol é 20 a mais dos que jogam basquete. Nessa escola quantos alunos praticam cada esporte?</p>	<p>quantos alunos praticam cada esporte? 790 jogaram no futebol de cada esporte</p> $\begin{array}{r} + 160 \\ 10 \\ 20 \\ \hline 790 \end{array}$
---	--

Fonte: Almeida (2016).

No enunciado da questão são mencionados os números 160, 10 e 20, é a partir dessas informações que o aluno opera um cálculo. Outra coisa que percebemos é a utilização da adição, o que segundo Silva e Buriasco (2005) pode ser explicado pela postura que o professor adota para resolver um problema, alguns professores trabalham no sentido de buscar determinar algumas palavras-chave. Assim, pode-se entender que o aluno associa os termos *10 a mais* e *20 a mais* com uma simples adição. Nesse sentido, busca-se “estabelecer conexões entre conceitos aprendidos e/ou estratégias já utilizadas. Contudo, alguns deles acabam por estabelecer falsas generalizações ou enunciam para si regras que não são verdadeiras” (NAGY; BURIASCO, 2008, p. 39).

Outra estratégia utilizada para o mesmo problema foi a algébrica com registro algébrico (Figura 11), procedimento padrão e que, em muitos casos, é concebida como resposta ideal perante as expectativas do professor em relação ao saber. Observa-se que o aluno compreende a lógica do problema entendendo que a soma dos praticantes de vôlei, futebol e basquete resultam em 160, bem como as relações estabelecidas, o número dos que jogam basquete é 10 a mais em relação ao vôlei e o futebol é 20 a mais em relação ao basquete.

Figura 11: Estratégia algébrica com registro algébrico.

Problema 1. Em uma escola, 160 alunos praticam esportes. O número de alunos que jogam basquete é 10 a mais do que os que jogam vôlei, e o número de alunos que jogam futebol é 20 a mais dos que jogam basquete. Nessa escola quantos alunos praticam cada esporte?

$vôlei + futebol + basquete = 160$

$2 \cdot v = 40$
 \downarrow
 $v = 20$
 $3x = 50$

$x + x + 10 + x + 10 + 20 = 160$
 $3x + 40 = 160$
 $3x = 120$
 $x = 40$

Fonte: Almeida (2016).

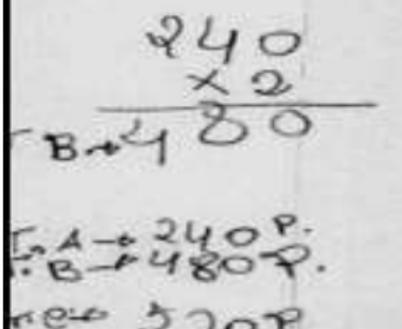
O aluno determina que x representa a quantidade de pessoas que praticam vôlei, $x + 10$ é a quantidade de jogadores de basquete e $x + 20$ diz respeito aos que jogam futebol. Por fim, a soma dessas relações deve resultar no valor conhecido. Percebemos, assim, que além de demonstrar identificar as relações existentes, sabe utilizar a linguagem algébrica, “chegando, portanto, ao modelo matemático esperado em um ambiente escolar para representar um problema desse tipo” (ALMEIDA, 2016, p. 122).

As duas resoluções a seguir são mobilizadas para responder o Problema 2. A estratégia Total como fonte (Figura 12) revela que, novamente, como a primeira resposta ao problema 1, as informações contidas no enunciado são utilizadas de maneira errada. O aluno adota 240 (total) como uma das partes dos valores desconhecidos, e a partir disso encontra as outras

incógnitas. Mais uma vez destacam-se palavras-chave, e sendo $A = 240$, B seria o *dobro*, logo, $B = 480$, e C teria *40 pontos a mais que o time B*, portanto, $C = 480 + 40 = 520$.

Figura 12: Estratégia total como fonte.

Problema 2. Três times de basquetebol participam da final do campeonato fazendo, juntos, 240 pontos. O time B fez o dobro de pontos do time A e o time C fez 40 pontos a mais que o time B. Quantos pontos fez cada time?

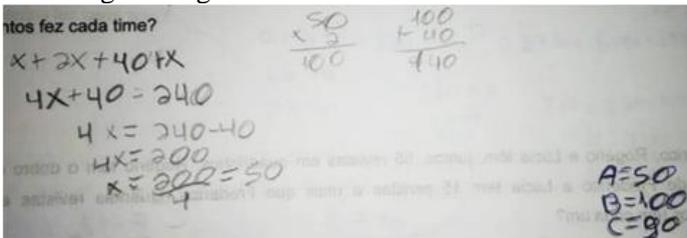


Fonte: Câmara e Oliveira (2011)

A resolução seguinte também é algébrica com registro algébrico e não difere muito da estratégia já mostrada anteriormente (Figura 11), exceto que o aluno ao desenvolver apresenta um erro na conversão das relações (Figura 13). Apesar de conseguir utilizar a linguagem algébrica, o estudante ao tentar traduzir as informações do enunciado comete um erro. Ao que parece, na compreensão do aluno, o problema seria do encadeamento tipo fonte, em que as grandezas são originadas de uma fonte, nesse caso A.

Figura 13: Estratégia algébrica com registro algébrico e erro na conversão.

Problema 2. Três times de basquetebol participam da final do campeonato fazendo, juntos, 240 pontos. O time B fez o dobro de pontos do time A e o time C fez 40 pontos a mais que o time B. Quantos pontos fez cada time?



Fonte: Almeida (2016).

O estudante converte as relações da seguinte maneira: $A = X$, $B = 2X$ (o dobro do time A) e $C = X + 40$ (40 pontos a mais que A), o deslize cometido está na última relação estabelecida, *C fez 40 pontos a mais que o time B*, logo, o correto seria $C = B + 40 = 2X + 40$. Assim, o intuito de trazer essa questão é confrontar os licenciandos sobre como avaliar um erro em que o aluno demonstra ter um conhecimento da álgebra que está se consolidando, uma vez que consegue desenvolver a equação sem muitos problemas.

A próxima estratégia é adotada para resolver o problema 3. Na estratégia de Atribuir valores (Figura 14) o estudante “atribui determinado valor a uma das incógnitas, aplicando as relações para determinar o valor das outras incógnitas” (OLIVEIRA; CÂMARA, 2011, p. 6).

Dessa forma, na primeira tentativa o aluno admite $A = 30$, em seguida testa as possibilidades, B fez 20 pontos a mais que A , logo, $B = A + 20 = 30 + 20 = 50$, e C fez o dobro de pontos que o time B , então, $C = 2 \times B = 2 \times 50 = 100$.

Figura 14: Estratégia atribuir valores.

Problema 3. Três times de basquetes participam da final do campeonato fazendo, juntos, 260 pontos. O time B fez 20 pontos a mais que o time A e o time C fez o dobro de pontos que o time B. Quantos pontos fez cada time?

Fonte: Almeida (2016).

Em seguida, podemos observar que após determinar as relações, o aluno verifica se a soma de $A + B + C = 260$, se divergir deve-se tentar novamente. Se o total foi abaixo de 260, então os valores que pode assumir devem ser maiores, caso contrário, as tentativas devem ser realizadas com números menores. De acordo com Almeida (2016), apesar de ser uma estratégia essencialmente aritmética, ela já apresenta características do pensar algebricamente.

A seguir, são explanadas duas técnicas utilizadas para solucionar o problema 4. Nessa resolução (Figura 15), a primeira impressão que temos é que o enunciado está da seguinte maneira: *Marta, Rafael e Ana têm, juntos, 270 chaveiros. Quantos chaveiros tem cada um?* Para o aluno, as informações contidas no meio do enunciado, talvez, não façam sentido, a resposta gira em torno de dividir o total pela quantidade de pessoas, uma partilha igual para todos. Oliveira e Câmara (2011) pontuam que essa é a estratégia mais adotada em problemas do tipo composição.

Figura 15: Estratégia dividir por 3.

Problema 4. Marta, Rafael e Ana têm, juntos, 270 chaveiros. Rafael tem o dobro do número de chaveiros de Marta, e Ana tem o triplo do número de chaveiros de Rafael. Quantos chaveiros tem cada um?

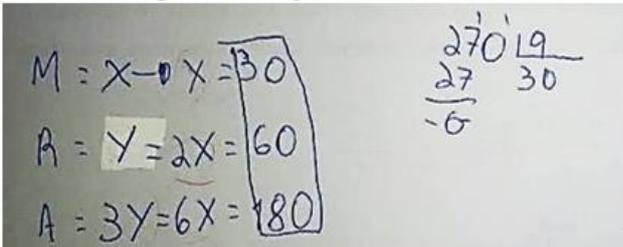
Fonte: Almeida (2016).

A última técnica (Figura 16) também é algébrica, a diferença é que o aluno utiliza uma linguagem sincopada, ou seja, ela resolve de forma abreviada, sem o registro formal “o sujeito identifica as relações, mesmo sem representá-las de maneira algébrica formal” (ALMEIDA;

CÂMARA, 2014, p. 11). O aluno equaciona mentalmente $x + 2x + 6x = 270 \rightarrow 9x = 270 \rightarrow x = 270/9 \rightarrow x = 30$.

Figura 16: Estratégia algébrica com registro sincopado.

Problema 4. *Marta, Rafael e Ana têm, juntos, 270 chaveiros. Rafael tem o dobro do número de chaveiros de Marta, e Ana tem o triplo do número de chaveiros de Rafael. Quantos chaveiros tem cada um?*



Handwritten work showing the solution to the problem. It includes equations: $M = X$, $R = 2X = 60$, $A = 3Y = 6X = 180$, and a division: $270 \div 9 = 30$.

Fonte: Almeida (2016).

Optamos por incluir essa questão ao nosso instrumento de coleta de dados, a partir dos resultados encontrados em uma pesquisa desenvolvida por Almeida e Câmara (2014), em que licenciandos em matemática, ao analisarem essa estratégia a consideraram errada ou que era apenas baseada em atribuir valores. Consideramos, portanto, que podem emergir dados interessantes para o estudo.

Para concluir esse capítulo apresentamos uma síntese sobre essas estratégias utilizadas na resolução de problemas de encadeamento tipo composição.

Quadro 7: Resumo das estratégias elaboradas pelos alunos.

Procedimentos	Erros e acertos	Estratégias
Estratégias possíveis de resolver o problema (4)	Responde corretamente (3)	Atribuir valores
		Algébrica
		Algébrica com registro sincopado
	Responde incorretamente (1)	Algébrica, com registro algébrico, com erro na conversão
Estratégias que não resolvem o problema (3)	Responde corretamente	X
	Responde incorretamente (3)	Calculo qualquer
		Total como fonte
		Dividir por três

Fonte: a autora.

Dos sete procedimentos utilizados para responder aos problemas, quatro apresentam estratégias em que é possível alcançar a solução do problema. As demais não chegam a uma resposta correta. Vale ressaltar, entretanto, que essas estratégias, muitas vezes, resultam da postura adota pelo professor no momento de resolução de problemas, o que implica em falsas generalizações por parte dos alunos.

No capítulo a seguir, apresentamos o percurso metodológico da pesquisa.

CAPÍTULO 4 – Percurso metodológico

O caminho metodológico engloba toda a estrutura de um trabalho científico, é um processo que perpassa por escolha do tema, métodos e instrumentos de pesquisa, escolha dos sujeitos, definição do campo, análise dos dados e possíveis recomendações (OLIVEIRA, 2011). Assim, é fundamental detalhar os procedimentos metodológicos justificando suas escolhas a fim de cercar o objeto de pesquisa e garantir fidedignidade e validade dos dados emergidos. Vale salientar que a metodologia deve estar em consenso com o problema de pesquisa, dessa forma, segundo Oliveira (2011, p. 41) “a escolha da metodologia ou do procedimento metodológico de pesquisa deve estar adequada aos objetivos e à justificativa”. Nessa perspectiva, descrevemos a seguir os principais procedimentos que norteiam nossa pesquisa.

4.1 Método de Pesquisa

Como aponta a literatura, num sentido mais amplo, existem dois grandes métodos: o quantitativo e o qualitativo. A utilização de um não invalida o outro, uma vez que, para cercar o objeto de pesquisa pode ser necessário utilizar mais de um método. A depender do que se busca compreender, olhar por meio das duas abordagens a fim de melhor responder o problema de pesquisa é fundamental.

Dessa forma, buscando alcançar os objetivos propostos, consideramos pertinente a realização de uma abordagem qualitativa, entendendo-a

[...] como sendo um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Esse processo implica em estudos segundo a literatura pertinente ao tema, observações, aplicação de questionários, entrevistas e análise de dados, que deve ser apresentada de forma descritiva (OLIVEIRA, 2011, p.28).

Apesar de darmos maior ênfase a pesquisa qualitativa, entendemos que para uma análise mais bem consistente dos dados é necessário o uso de técnicas da abordagem quantitativa, como gráficos, classificações e tabelas. Segundo Moreira (2011), o pesquisador qualitativo também pode transformar dados qualitativos em estatística descritiva para interpretar melhor os dados. Essa percepção é compartilhada por Oliveira (2011, p. 30) ao afirmar que “adotar a prática de combinar técnicas de análise quantitativa com técnicas de análise qualitativa proporciona maior nível de credibilidade e validade aos resultados da pesquisa evitando-se, assim, o reducionismo por uma só opção de análise.”

Nesse sentido, para melhor compreender nosso fenômeno de interesse é importante cercá-lo de diferentes perspectivas. Então, por estar diante de um problema de pesquisa que

investiga a compreensão acerca da avaliação manifestadas por licenciandos quando avaliam as estratégias mobilizadas por estudantes da Educação Básica na resolução de problemas de partilha, entendemos que se faz necessário um olhar mais abrangente livre do reducionismo para garantir uma análise mais detalhada, coerente e consistente, na qual o pesquisador participa, compreende e interpreta os processos da investigação.

4.2 Caracterização do campo de pesquisa

Com a finalidade de compreender melhor nosso objeto de estudo, optamos por escolher como campo de pesquisa um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública Federal do estado de Pernambuco. Dentro desse universo, quatro polos ofertam esse curso, dois no interior (Pesqueira e Caruaru) e dois na região metropolitana do Recife. Para preservar a identidade dos sujeitos preferimos não revelar o contexto da realização da pesquisa. Apresentamos, apenas, algumas informações básicas.

Ao analisarmos o Projeto Pedagógico do Curso em questão, identificamos que não havia uma unidade curricular específica sobre “Avaliação da aprendizagem”. Destacamos, entretanto, que “avaliação do processo de ensino-aprendizagem” faz parte de disciplinas como Didática, porém a bibliografia elementar e complementar indicada na ementa não proporcionam uma discussão mais aprofundada, uma vez que não traz os principais autores que debatem sobre o tema.

Vale ressaltar que não é objetivo desse estudo analisar os planos de ensino de cada unidade curricular, portanto sinalizamos para a possibilidade de a temática avaliação da aprendizagem ser discutida em alguma disciplina que não seja de nosso conhecimento. Dessa forma, optamos por escolher, como contexto de pesquisa estudantes dos últimos períodos, considerando que os licenciandos já vivenciaram maioria das disciplinas de conteúdo matemático e didático-pedagógico.

Para tanto, a atividade foi desenvolvida na unidade curricular de Estágio Supervisionado III (ESO III), do oitavo período. A preferência por uma disciplina específica se deu pelo motivo de acreditarmos que seria mais fácil obter uma melhor participação dos estudantes, uma vez que seria mais acessível, para eles, estarem presentes na atividade proposta, pois seria realizada durante uma das aulas teóricas da própria disciplina.

A escolha desse público está, também, intimamente ligada à questão de que são estudantes que, provavelmente, apresentam uma maior bagagem teórica e já tiveram os primeiros contatos com a sala de aula por meio do ESO I e II. O que implica que, possivelmente,

em algum momento, precisaram mobilizar conhecimentos sobre avaliação ou instrumentos avaliativos.

4.3 Caracterização dos sujeitos

Como já especificamos no tópico anterior, optamos por realizar a pesquisa com estudantes devidamente matriculados em ESO III. No período em questão (2019.2), dois licenciandos participavam da disciplina. O número limitado de participantes se deu pelo fato de planejarmos, inicialmente, para que este fosse o estudo piloto, no entanto, diante da pandemia do novo Corona Vírus (COVID-19), utilizamos esses dados como definitivo. O que não nos afetou, pois os resultados extraídos foram profundamente significativos.

Encontramos estudantes distintos em diferentes sentidos, o que contribuiu para as discussões registradas durante a atividade de interpretação avaliativa dos PP. No quadro abaixo apresentamos uma descrição sucinta do perfil de cada um, delimitada a partir de um questionário pessoal. Ressaltamos a utilização dos codinomes Lic. A e Lic. B, para preservar a identidade dos sujeitos.

Quadro 8: Perfil dos licenciandos.

Perguntas	Lic. A	Lic. B
Idade	23	22
Sexo	Feminino	Masculino
Período	9	9
Lic. em Mat. foi 1ª opção?	Sim	Não
Participação em programas de extensão ou iniciação à docência	Programa de Residência Pedagógica	Programa de Residência Pedagógica
Experiência docente	- Atua há 4 anos na rede privada, lecionando nos anos finais do Ensino Fundamental. - Atuou no Ensino Médio por meio do Residência pedagógica.	- O contato com a sala de aula se restringe a experiências proporcionadas pelo Estágio Supervisionado Obrigatório e pelo Residência pedagógica.

Fonte: a autora.

No perfil destacado no quadro acima podemos observar uma clara distinção entre os licenciandos. Enquanto Lic. A relata que a licenciatura foi sua primeira opção de graduação, já participou de programas de iniciação à docência e tem uma experiência de quatro anos no Ensino Fundamental II na rede privada, Lic. B revela que a escolha do curso não era o esperado inicialmente, e sua única experiência se deu pelo Estágio e a participação no Programa de Residência Pedagógica em turmas do 2º e 3º ano do Ensino Médio.

A caracterização dos sujeitos nos dá subsídios para entendermos melhor os resultados emergidos da atividade de interpretação avaliativa dos PP. Nos possibilita comparar

posicionamentos registrados durante a atividade, com as informações básicas que obtemos a respeito do perfil de cada um. Sendo este, mais um elemento capaz de cercar nosso objeto de pesquisa.

4.4 Os instrumentos de coleta de dados

Segundo Oliveira (2011, p. 43) “é preciso selecionar instrumentos adequados que preencham os requisitos de validade, confiabilidade e precisão”. Em nosso estudo, buscamos fundamentar a elaboração dos instrumentos com base no nosso problema de pesquisa, assim, utilizamos de questionários, atividade de correção e registro de áudio.

Na atividade de correção utilizamos os protocolos das pesquisas de Oliveira e Câmara (2011) e Almeida (2016). Além de selecionarmos sete respostas diferentes, elaboramos um questionário com cinco perguntas que tinham como propósito discutir a avaliação de cada uma das resoluções dos problemas de partilha (APÊNDICE A). Ou seja, os licenciandos ao analisarem a produção escrita deveriam relatar suas impressões e justificar suas decisões a respeito das estratégias.

Nosso objetivo com a atividade de correção associada ao questionário foi buscar entender o que revelam sobre avaliação a partir de uma situação muito comum em sala de aula, em que o professor propõe uma tarefa aos seus estudantes e é necessário “corrigir” posteriormente. Para tanto, nos respaldamos em Hoffmann (2018), que apresenta em sua obra três intenções da avaliação da aprendizagem, que são elas:

- a) Observar cada aprendiz;
- b) Analisar e compreender suas estratégias de aprendizagem;
- c) Tomar decisões pedagógicas favoráveis ao seu avanço.

Em nosso estudo nos limitamos a analisar o que licenciandos revelam em relação aos itens b e c, uma vez que não observamos as práticas deles em sala de aula, e sim propomos uma situação muito similar à encontrada em sala de aula. Dessa forma, cabe ressaltar que estamos focando em um dos momentos do processo avaliativo. Como bem destaca Hoffmann (2018), não há como avaliar o processo baseando-se unicamente em instrumentos formais. No entanto, atividades como essas podem ser adequadas para analisar algumas dimensões como “a dimensão do ‘aprender’ – apropriar-se de conceitos, de informações” (2018, p. 32).

Nossa pesquisa caracteriza-se como um experimento em que analisamos um recorte do processo avaliativo, propomos uma atividade para os licenciandos avaliarem justamente essa dimensão do aprender. Tentamos entender como compreendem as estratégias, que

interpretações avaliativas fazem e quais decisões pedagógicas propõem em termos de avanço na apropriação de conceitos relacionados aos PP.

Diante disso, acreditamos que a atividade de correção dos PP junto ao questionário, permite que o licenciando expresse sua tomada de decisões apresentando importantes dados que nos permite compreender o que revelam sobre avaliação em matemática de maneira prática. Para tanto, propomos que todo o procedimento ocorresse em duplas, pois julgamos que durante um processo de interação poderiam surgir contribuições significativas sobre como avaliar em matemática. À vista disso, captamos, com autorização prévia, os áudios das interações entre as duplas para uma posterior transcrição e análise.

Por último, sentimos a necessidade de conhecer melhor nossos sujeitos e driblar fragilidades encontradas durante a atividade de correção. Dessa forma, optamos por elaborar um questionário de cunho pessoal (APÊNDICE B), para entender quais as relações dos licenciandos com o curso de Licenciatura em Matemática, bem como com a avaliação da aprendizagem matemática. Queríamos compreender quais as suas experiências com a avaliação durante a vida escolar e acadêmica.

Desse modo, estruturamos esse questionário em três partes: caracterização, perfil e relações com a avaliação. No total forma dezessete perguntas, e utilizamos a plataforma Google Forms como recurso. Entramos em contato com os sujeitos e enviamos as perguntas em agosto de 2020 (nove meses após a atividade de correção). Esse longo tempo entre as aplicações dos instrumentos se deu pelo contexto da pandemia do Novo Corona Vírus, pois a qualificação foi adiada, sendo essa uma sugestão da banca.

Logo, lançamos mão de diferentes instrumentos para responder nosso problema de pesquisa. Portanto, para alcançarmos os objetivos construídos, idealizamos uma relação entre o que fazer (objetivos) e como fazer (instrumentos de pesquisa).

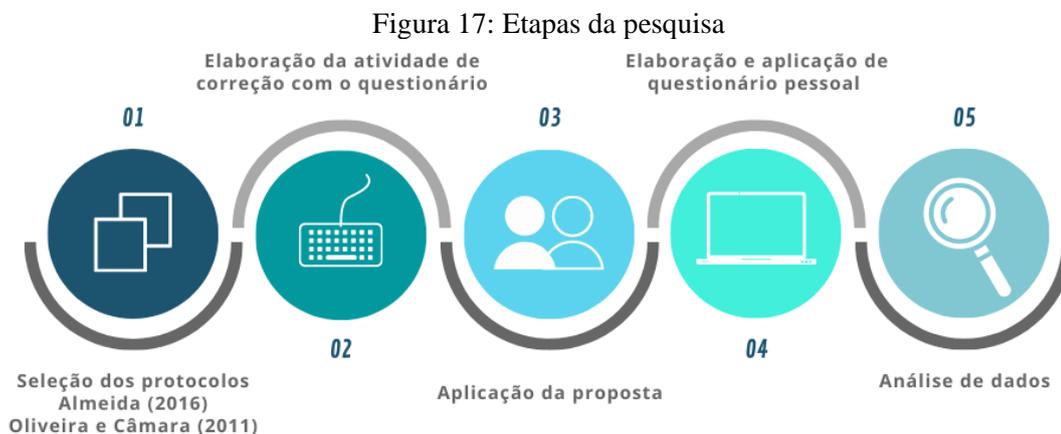
Quadro 9: Instrumento de pesquisa e seus respectivos objetivos.

Instrumentos	Objetivos
Correção dos PP e o registro do áudio das interações.	Analisar o que licenciandos revelam quando corrigem estratégias de resolução dos problemas de partilha;
Correção dos PP, questionário pessoal sobre avaliação e registro do áudio das interações.	Compreender o que pensam acerca das diferentes estratégias;
Registro do áudio das interações.	Pontuar as diversas formas de interpretação avaliativa dos licenciandos.

Fonte: a autora.

4.5 Elucidando as etapas da pesquisa

Nesse tópico clarificamos o desenvolvimento da pesquisa e como, e em que momento, os instrumentos, acima citados, são utilizados. Na figura abaixo ilustramos o delineamento das etapas em sua ordem cronológica.



Fonte: a autora.

Nos tópicos a seguir explanamos, de maneira mais detalhada, todos os processos descritos na figura acima.

4.5.1 Seleção dos protocolos

Nessa pesquisa, utilizamos os protocolos das respostas elaboradas na resolução de PP por estudantes do Ensino Fundamental participantes de estudos desenvolvidos por Almeida (2016), que propôs um modelo de organização dos níveis de desenvolvimento do pensamento algébrico a partir dos PP, e Oliveira e Câmara (2011), que buscaram identificar as estratégias mobilizadas por estudantes do 6º ano na resolução de PP com duas relações e que variavam em natureza (aditiva ou multiplicativa) e encadeamento (fonte, composição e poço)

Em nosso estudo utilizamos apenas os problemas do tipo composição, considerados de nível intermediário. Selecionamos, entre todos os protocolos cedidos, quatro problemas com sete diferentes respostas, entre elas: cálculo qualquer, total como fonte, dividir por três, atribuir valores, algébrica em linguagem sincopada, algébrica com registro algébrico e algébrica com registro algébrico com erro na conversão.

4.5.2 Elaboração da atividade de correção com o questionário

Pensando em nossa questão de pesquisa, compreender o que licenciandos revelam sobre avaliação quando analisam uma produção escrita, estruturamos esses protocolos juntamente a

um questionário, para cada estratégia foram propostas cinco perguntas sobre a resolução do estudante.

Perguntas

- 1. O que você acha da resposta do aluno? Justifique.*
- 2. Como você acha que o aluno respondeu essa questão?*
- 3. O que você acha da estratégia utilizada pelo aluno para resolver essa questão?*
- 4. Suponha que cada questão faz parte de uma prova escrita de 5 questões, qual nota você daria para esta resposta? Por quê?*
- 5. Enquanto professor, quais seriam as suas intervenções para auxiliar o aluno a superar eventuais dificuldades e, conseqüentemente, melhorar a aprendizagem?*

4.5.3 Aplicação da proposta

Como já mencionamos, nosso objetivo analisar as características da avaliação reveladas pelos licenciandos em matemática, quando corrigem as estratégias de resolução de problemas de partilha mobilizadas por estudantes da Educação Básica. Dessa forma, foi pensada em uma maneira que pudesse ser demonstrado, na prática, como eles procederiam em um momento particular de avaliação. Quais seriam os critérios utilizados para avaliar? Como lidariam com erros? Que ações didáticas seriam necessárias após a avaliação? Como eles avaliam?

Portanto, nossa justificativa para propor que licenciandos avaliem e falem sobre os procedimentos que foram utilizados em cada questão, é por acreditarmos que ao avaliar, de maneira prática, surgiriam noções de avaliação, durante a análise e discussão das estratégias, que seriam mais sinceras que uma entrevista para falarem o que é avaliação. Já a captação do áudio se dá pelo fato de que entendermos as limitações de um questionário, e na interação da dupla poderiam emergir pontos de vista pertinentes que passaram despercebidos no registro escrito.

Elaborado os instrumentos e definido as circunstâncias para aplicação da pesquisa, convidamos os licenciandos matriculados em ESO III, dois no total, para participar do estudo. Explicamos que seria uma atividade em dupla, sendo necessário discutirem suas impressões sobre cada uma das estratégias para se chegar a um consenso e registrarem, no questionário, suas ideias.

Esclarecemos, também, que seus nomes seriam totalmente preservados e pedimos permissão para gravar as conversas durante a atividade. Tentamos deixar os estudantes o mais confortável possível com a situação. Em seguida, observamos os licenciandos distantes para

que não houvesse nenhuma interferência e eles pudessem interagir com mais tranquilidade e naturalidade.

4.5.4 Elaboração e aplicação de questionário pessoal sobre avaliação

Após todas as fases descritas, consideramos pertinente elaborar um questionário para conhecer melhor nossos sujeitos, bem como para ter mais elementos capazes de compreender os significados das respostas e interações obtidas na atividade em dupla. Formulamos algumas dispostas em três partes: caracterizar os licenciandos, entender o perfil deles e quais suas relações com a avaliação (APÊNDICE – B).

Vale ressaltar que esta não era uma etapa planejada inicialmente, porém em razão da pandemia (COVID-19), tornou-se necessário aplicarmos este questionário para que algumas lacunas fossem preenchidas. Procuramos os sujeitos participantes da pesquisa, explicamos nossas necessidades, haja vista a nova realidade, e solicitamos novamente suas participações para responder a algumas perguntas por meio da plataforma Google Forms. Os licenciandos, por sua vez, prontamente aceitaram e nos deram um retorno imediato.

4.5.5 Análise de dados

Para organizar e analisar os dados emergidos da pesquisa agrupamos as informações por semelhança. Buscamos reunir trechos que apresentam aspectos similares em tópicos específicos afim de melhor analisar os resultados. O agrupamento de elementos por semelhança nos permite reunir as mesmas ideias em mais de um conjunto de análises, ou seja, um mesmo resultado pode ser analisado em dois ou mais tópicos distintos, apresentando conclusões diferentes. Para tanto, utilizamos como base para as discussões nossa fundamentação teórica, que foi pensada e elaborada com o propósito de dialogar com os nossos principais achados.

Retomando ao nosso problema de pesquisa, *“o que licenciandos em matemática revelam ao avaliarem estratégias de resolução de problemas de partilha elaboradas por estudantes da Educação Básica?”*, consideramos que para respondê-lo seria preciso agrupar esses dados de forma a entender quais as relações entre avaliação e a formação dos licenciandos, pois, assim, teríamos uma base mais sólida para compreender o que eles entendem por avaliação em um momento tão comum da prática educativa, as correções de atividades. E como já pontuado anteriormente, para avaliar é preciso ter domínio dos conhecimentos específicos da área, o que nos leva a necessidade de perceber as relações dos licenciandos para com as diferentes estratégias mobilizadas na resolução dos PP.

No quadro abaixo apresentamos uma síntese de como esses dados foram organizados e analisados, apontando como agrupamos as informações em seções específicas e quais instrumentos foram utilizados para retirar trechos de análise. É importante frisar que as siglas QP, AC e RA significam respectivamente: Questionário Pessoal, Atividade de Correção e Registro em Áudio.

Quadro 10: Análise de dados - agrupamento de informações por semelhança.

Agrupamentos e Subagrupamentos		Discussões	Trechos para análise		
			QP	AC	RA
5.1 Conexões entre formação e avaliação	5.1.1 Perfil dos licenciandos	Apresentar dados do questionário pessoal para conhecer melhor os sujeitos e identificar suas relações com a licenciatura em matemática.			
	5.1.2 Relação com a avaliação	Apresentar dados do questionário pessoal para entender como a relação entre os licenciandos e a avaliação foi e vem sendo constituída.			
5.2 Estabelecendo relações entre avaliação e o conhecimento específico	5.2.1 Compreensão das estratégias de resolução	Entender quais os critérios utilizados e quais as suas relações com as abordagens de ensino vivenciadas enquanto estudantes.			
	5.2.2 Relação com estratégias usuais e não usuais	Compreender como diferentes tipos de estratégias são entendidas pelos licenciandos.			
	5.2.3 Resultados da avaliação: ações didáticas frente as diferentes resoluções	Identificar as principais propostas para auxiliar as aprendizagens.			
5.3 Compreensões sobre avaliação	5.3.1 Gerações da avaliação, funções e tipologias dos conteúdos internalizados nas ideias pessoais dos licenciandos	Apontar, nos trechos do questionário pessoal, para quais gerações os licenciandos estão mais inclinados, se as funções e a tipologia dos conteúdos são levadas em consideração no momento da avaliação.			
	5.3.2 Gerações da avaliação, funções e tipologias dos conteúdos presentes na atividade de correção dos problemas de partilha	Apontar, nos trechos atividade de correção dos PP, para quais gerações os licenciandos estão mais inclinados, se as funções e a tipologia dos conteúdos são levadas em consideração no momento da avaliação.			
5.4 Finalmente, o que revelam?		Reunir todos os elementos discutidos para identificar o que entendem por avaliação, se ela cumpre sua principal função: auxiliar na aprendizagem.			

Fonte: a autora.

No capítulo a seguir serão realizadas as discussões de cada agrupamento, procuramos reunir todas as informações semelhantes em cada conjunto e discuti-las levando em consideração o aporte teórico utilizado em nossa fundamentação.

CAPÍTULO 5 – Resultados e Discussões

Nossos resultados estão organizados em 4 grandes grupos e seus respectivos subgrupos de análises. A ordem dos agrupamentos elencados se deu de forma lógica e sequencial, a cada nova discussão, elementos já analisados nos ajudam a compreender melhor outros importantes resultados. Assim, iniciamos nossas observações buscando explicitar as *conexões entre formação e a avaliação*. Trabalhar esses dados nos dá margem para compreender melhor como ocorrem as *relações entre avaliação e o conhecimento específico*, possibilitando, também, entender como a *avaliação é compreendida pelos licenciandos*. Finalizamos nossas análises com os nossos principais achados, que revelam *o que os licenciandos entendem por avaliação*.

A partir de agora, vale lembrar, nos referimos aos licenciandos pelos codinomes de **Lic. A** e **Lic. B**, conforme poderá ser visualizado ao longo da discussão.

5.1 Conexões entre formação e a avaliação

Neste agrupamento discutimos a maneira como o perfil dos futuros acadêmicos que ingressam nos cursos de licenciatura influenciam, em muitos casos, a relação do licenciando para com a avaliação da aprendizagem. Exploramos, também, a questão dos critérios estabelecidos para avaliar serem assumidos sob a interferência das abordagens de ensino vivenciadas enquanto estudantes de todo o processo educativo.

5.1.1 Perfil dos licenciandos

Nesse primeiro tópico analisamos as respostas obtidas a partir do questionário pessoal para entender quem são esses licenciandos, nesse momento observamos a primeira e a segunda parte – *Caracterização dos sujeitos e Perfil dos licenciandos(as)* (APÊNDICE B). Assim, descrevemos o perfil de cada um, destacando suas idades, experiências, escolhas etc.

- **Lic. A** – Do gênero feminino, tem 23 anos, cursando o 9º período, afirmando ter como primeira opção de escolha o curso de Licenciatura em Matemática. A estudante em questão já participou do Programa Residência Pedagógica, atuando no Ensino Médio, e já lecionava há mais de quatro anos na rede privada nos Anos Finais do Ensino Fundamental.
- **Lic. B** – Do gênero masculino, tem 22 anos, cursando o 9º período e afirma que a Licenciatura em Matemática não foi sua primeira opção de graduação. As experiências do estudante se dão por meio do Programa Residência Pedagógica, atuando no Ensino médio, e pelas cadeiras de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).

Percebemos dois perfis com semelhanças e diferenças. Ambos cursam o mesmo período e tem idades parecidas. No entanto, enquanto Lic. A afirma ter escolhido o curso como primeira opção, Lic. B não segue o mesmo caminho, não é especificado qual seria sua real escolha. Outro ponto a ser destacado é a questão da experiência. Observamos que Lic. A, mesmo ainda se formando, já atuava há mais de quatro anos, ou seja, trabalhava desde o início do curso, tendo como experiência, também, os programas de formação docente.

Lic. B, por sua vez, tem pouca experiência se comparado com Lic. A. Seu contato com o ambiente profissional das salas de aula se restringe ao Residência Pedagógica e ao ESO. Essas são importantes observações, visto que servirá de apoio para entendermos, mais à frente, o que compreendem por avaliação bem como suas posturas práticas adotadas durante a atividade de correção.

Por nossa pesquisa ser restrita a dois sujeitos, não foi possível compararmos, mais a fundo, esses resultados com os indicados nos estudos descritos no tópico 2.1.1 do capítulo 2 (LEME, 2012; SANTOS, 2013; KRAHE; BITENCOURT, 2015; SILVA, 2017; CARVALHO 2017), em que foram investigados os perfis dos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática. Entretanto, podemos realizar alguns apontamentos. Os licenciandos estão, por exemplo, na faixa etária dos 20 anos, como mostra os resultados de Leme (2012), Silva (2017) e Carvalho (2017).

Outro ponto interessante foi notar que, assim como em todas as pesquisas descritas, podemos constatar um resultado amplamente discutido por esses pesquisadores, a questão da escolha do curso. Sempre havendo aqueles que escolheram o curso como primeira opção e os que enxergam nesse uma mola propulsora ou um único caminho para acesso ao Ensino Superior. Mesmo com poucos sujeitos essa característica foi evidenciada pelo nosso estudo, pois enquanto Lic. A afirma que Licenciatura em Matemática foi sua primeira opção, Lic. B discorda.

Tendo em mente quem são nossos sujeitos, serão analisadas, a seguir, como esses perfis se refletem nas relações estabelecidas com a avaliação.

5.1.2 Relação com a avaliação

Analisaremos, agora, a última parte do questionário pessoal. Elaboramos nove perguntas para entender as *Relações entre licenciandos(as) e avaliação* (APÊNDICE B). Os licenciandos foram questionados a respeito das suas experiências pessoais vivenciadas enquanto estudantes, buscamos entender a forma como se relacionavam com a avaliação ao longo de toda trajetória escolar e acadêmica. Nosso intuito foi identificar se já haviam tido contato com discussões mais

aprofundadas acerca da temática, quais as suas lembranças dos processos avaliativos e qual a função da avaliação para eles.

Para discutirmos as respostas obtidas no questionário analisaremos por partes. Inicialmente serão tratadas as perguntas 1, 2, 3 e 4, que objetivaram identificar como se deu o processo de estudos sistematizados sobre o tema durante a graduação. No quadro abaixo apresentamos as respostas de Lic. A e Lic. B.

Quadro 11: Respostas para as perguntas 1, 2, 3 e 4 do questionário pessoal.

Perguntas	Respostas	
1. Já estudou avaliação na graduação? Se sim, em qual disciplina? O tempo, dedicado as discussões sobre avaliação, foi suficiente?	Lic. A	<i>Sim. No ESO.</i>
	Lic. B	<i>Estudei nas disciplinas de Estágio Supervisionado Obrigatório, Metodologia do Ensino da Matemática e Psicologia, acredito que as graduações poderiam destinar mais tempo para debates sobre o tema.</i>
2. Caso tenha estudado avaliação, comente sobre a forma como as discussões foram abordadas.	Lic. A	<i>Discutimos a avaliação fazendo um trabalho de análises de respostas e discutindo a importância do erro no processo de aprendizagem</i>
	Lic. B	<i>Geralmente eram sobre como interpretar as respostas dos estudantes, levando em consideração o desenvolvimento da resposta (ideais de cada estudante) e não apenas o resultado final.</i>
3. E já estudou, especificamente, sobre avaliação em matemática na graduação? Se sim, em qual disciplina? O tempo, dedicado as discussões sobre avaliação em matemática, foi suficiente?	Lic. A	<i>Não.</i>
	Lic. B	<i>Estágio Supervisionado Obrigatório, acredito que o tempo não foi suficiente, mas as discussões foram ricas.</i>
4. Caso tenha estudado avaliação em matemática, comente sobre a forma como as discussões foram abordadas.	Lic. A	<i>Não.</i>
	Lic. B	<i>As discussões eram em torno da criação de novas alternativas de avaliação que fugissem das formas tradicionais, papel e lápis. Ex: Mapas Mentais, Jogos e outros.</i>

Fonte: a autora.

Indagados se já haviam estudado sobre avaliação e se o tempo destinado às discussões foram suficientes, ambos afirmam que já tiveram esse tipo de contato com a temática. Enquanto Lic. A cita apenas que as discussões ocorreram em ESO, sem entrar em maiores detalhes, Lic. B menciona essa e outras disciplinas, como Metodologia do Ensino da Matemática e Psicologia, destacando, ainda, que deveria haver mais tempo para tais estudos. Ao falarem sobre como as discussões eram abordadas, os dois alegam que era feito um trabalho de analisar/interpretar respostas de estudantes levando em consideração os erros, o processo e as ideias próprias de cada estudante.

Entendemos, portanto, que há uma certa carência de discussões mais aprofundadas, entre tantos componentes curriculares que compõem os cursos de licenciatura em matemática, apenas três foram citados diretamente. Pelas respostas podemos observar, também, que há uma

insatisfação em relação ao tempo destinado às discussões. Essa é uma perspectiva discutida por Silva (2019) e Hoffmann (2019), para esses autores essa é uma realidade dos cursos de licenciatura, a carga horária para desenvolver tais estudos é ínfima dada sua importância.

Quando questionamos se já haviam debatido o tema avaliação de maneira mais específica, no campo da matemática, Lic. A afirma não ter participado de nenhum momento como esse. Já para Lic. B ocorreram estudos em ESO, e, embora acredite que o tempo não foi suficiente, considera que houve discussões ricas acerca de se repensar a prática avaliativa e propor novas alternativas. Notamos, pois, que avaliação, de modo geral, já não é um tema com muito espaço, e quando direcionamos os olhares para a matemática percebemos uma maior carência.

Após identificarmos como se deu esse processo de formação, achamos prudente indagá-los a respeito do que entendiam ser a função da avaliação na matemática e qual o poder exercido sob professores e estudantes. No quadro 11 estão dispostas as respostas às perguntas 5, 6 e 7.

Quadro 12: Respostas para as perguntas 5, 6 e 7 do questionário pessoal.

Perguntas	Respostas	
5. Em sua opinião, qual a função da avaliação na matemática?	Lic. A	<i>A função da avaliação seria perceber se o aluno compreendeu o devido conteúdo, assim podendo ir em frente com os outros conteúdos</i>
	Lic. B	<i>Identificar as falhas ocorridas na construção de conhecimento dos estudantes.</i>
6. Qual a função que a avaliação exerce em professores? Por que professores avaliam?	Lic. A	<i>Acredito que a função que a avaliação exerce em professores seria como um norte, para percebermos como está o andamento do nosso trabalho e o que podemos melhorar</i>
	Lic. B	<i>Os professores avaliam para atribuir nota, pois são cobrados por isso.</i>
7. Qual a função que a avaliação exerce em alunos? Qual a importância do processo avaliativo para os alunos?	Lic. A	<i>A avaliação nos alunos, teoricamente, deveria ser para auxiliar no andamento das aulas.</i>
	Lic. B	<i>Creio que exerce uma competição e/ou um Julgamento do saber ou não saber. Não consigo expressar qual seria a importância da avaliação para o estudante. Nunca vi um estudante empolgado por ter que fazer uma prova, por exemplo.</i>

Fonte: a autora.

Para Lic. A, a função primordial da avaliação é “*perceber se o aluno compreendeu o devido conteúdo*”, desempenhando um papel de nortear o andamento do trabalho do professor (autoavaliação) e para os estudantes deve “*auxiliar no andamento das aulas*”. Apesar de afirmar que o objetivo de se avaliar é identificar se houve aprendizagem, uma visão reducionista do seu real sentido de acordo com diversos autores (ZABALA, 1998; LUCKESI, 2011; CHAMBERS; TIMLIN, 2015; HOFFMANN, 2018), a licencianda menciona a importância do processo

avaliativo como apoio docente e meio auxiliar para que as aulas possam orientar a aprendizagem.

De acordo com Lic. B, sua função é a de “*identificar as falhas na construção de conhecimentos*”, os professores avaliam porque são cobrados a atribuir notas. Já para os estudantes, o licenciando afirma que a avaliação promove uma espécie de “competição e/ou julgamento do saber ou não saber”, alegando, também, desconhecer a importância dessa prática para os estudantes, pois nunca os viu empolgados ao realizarem uma prova, por exemplo.

É perceptível que Lic. B sente dificuldades para reconhecer a relevância da avaliação como aporte para beneficiar e auxiliar professores e estudantes. O licenciando não consegue expressar, por exemplo, qual a importância desse processo para o estudante. Apontando que a função principal seria de identificar falhas, uma espécie de contagem de erros, em que, tradicionalmente, a avaliação matemática tem se centrado, como afirmam Pavanello e Nogueira (2006).

Na percepção de Lic. B, a avaliação é um momento muito restrito que não traz benefícios para o estudante. Tudo se resume a uma prova escrita, que serve apenas para que o professor possa chegar a um conceito numérico de fins burocráticos, em que o estudante é submetido a um processo de julgamento sem muito acrescentar a sua aprendizagem, essa é uma perspectiva aponta por Hoffmann (2005), para ela muitos entendem a avaliação como um apêndice do processo. Acreditamos que essa dificuldade de enxergar a avaliação como um processo avaliativo que envolve diversos fatores, muito provavelmente pode estar ligada às suas experiências enquanto estudante, como veremos a seguir.

Por fim, mas não menos importante, solicitamos que nos falassem um pouco sobre suas experiências vivenciadas nos processos avaliativos das disciplinas da área de matemática. enquanto estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior. Assim, evidenciamos, no quadro 12, as respostas dadas às questões 8 e 9.

Quadro 13: Respostas para as perguntas 8 e 9 do questionário pessoal.

Perguntas	Respostas	
8. Relate suas lembranças como estudante de matemática, em relação aos processos de avaliação nessa disciplina durante o ensino Básico (ensino fundamental e médio).	Lic. A	<i>Durante o fundamental a avaliação se tornou apenas uma nota onde ali eram medidos todos os conhecimentos. Quando chegou no ensino médio, especificamente no 3º ano, o professor fez-me perceber que a pontuação não era o mais importante, e sim, toda a construção diária que ele fazia durante as aulas.</i>
	Lic. B	<i>Quase todas as avaliações eram através de provas abertas ou simulados estilo Enem.</i>
9. Relate suas lembranças como estudante de matemática, em relação aos processos de avaliação nas disciplinas da área durante ensino Superior.	Lic. A	<i>Na universidade regredi ao fundamental. Onde a avaliação é feita a partir daquela nota, apenas.</i>
	Lic. B	<i>Sistema de avaliação bastante parecido com o do ensino básico, quase sempre através de provas abertas, a diferença se restringe a apresentação de seminários.</i>

Fonte: a autora.

Ao relatarem suas lembranças como estudantes, tanto da Educação Básica como do Ensino Superior, os dois são enfáticos ao afirmarem que as experiências nos diferentes níveis são muito semelhantes. Lic. A aponta a atribuição de notas como uma das únicas formas de avaliação a que foi submetida, tendo apenas uma experiência diferenciada no 3º ano do Ensino Médio, em que percebeu que a nota não era o mais importante, e sim a construção diária.

Nesse mesmo sentido, Lic. B comenta sobre as restrições do processo avaliativo, em que, durante o Ensino Fundamental e Médio, eram realizados momentos pontuais de avaliação por meio de provas abertas e simulados similares ao Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM. E essa prática continuou após o ingresso no Ensino Superior, indicando que a única diferença era a utilização, também, de seminários utilizados como instrumento avaliativo.

Esses resultados vão ao encontro de Silva (2019), pois, muitos profissionais oriundos das licenciaturas apresentam uma carência teórica acerca da avaliação, isso resulta em professores que desconhecem o real potencial da prática avaliativa. Esses licenciandos foram frutos, em sua maioria, desses docentes durante a Educação Básica. Ou pior, passaram por profissionais sem formação específica, com menos carga pedagógica ainda.

E como observado, a realidade do Ensino Superior é muito próxima ao nível anterior, o que se torna em uma real problemática, pois como Fajardo e Lopes (2017) discutem, é preciso conhecer experiências diversificadas de avaliação nos cursos de formação para que práticas diferenciadas sejam desenvolvidas futuramente.

Nestas respostas podemos observar as lacunas na formação inicial dos professores em relação à avaliação. Soma-se a estas respostas o relato da falta de carga horária suficiente para debater a temática, bem como as dificuldades percebidas, para se caracterizar a importância da

avaliação. Há fortes indícios de que os licenciandos não estão saindo preparados para avaliar, assim como observamos na pesquisa de Barino (2017).

Concluindo essa seção, analisamos, a seguir, o segundo agrupamento, em que nos debruçamos a observar como ocorrem as relações entre avaliação e o conhecimento específico, nesse caso, os problemas de partilha. Para tanto, buscamos entender, a partir de uma atividade prática, como tais conexões são estabelecidas. E os elementos apontados até o momento servirão de aporte para as próximas discussões.

5.2 Estabelecendo relações entre avaliação e o conhecimento específico

Após compreender quem são nossos sujeitos de pesquisa e quais as suas vivências com a avaliação, tentamos identificar se os licenciandos conseguem compreender todas as sete estratégias utilizadas pelos estudantes, se há alguma diferença no tratamento de questões usuais e não usuais e o que sugerem para auxiliar a aprendizagem diante de eventuais dificuldades de aprendizagem.

Para complementar as discussões buscamos, também, comparar as informações obtidas a partir do questionário pessoal, descritos anteriormente, com os resultados revelados na atividade de correção de PP.

5.2.1 Compreensão das estratégias de resolução

Para discutir os elementos presentes nesse subagrupamento utilizamos as respostas e as interações da pergunta 1, 2 e 3 da atividade de correção com o questionário (APÊNDICE A), quando os licenciandos tentam explicar o que acham das respostas, das estratégias, como acham que foram respondidas, acabam por revelar, o que entendem por avaliação e a forma como enxergam a matemática.

Dessa forma, organizamos um quadro para destacar as impressões individuais, que em alguns momentos foram compartilhadas e captadas durante o registro do áudio das interações da dupla no momento da correção das sete estratégias.

Quadro 14: Considerações individuais sobre as estratégias.

Estratégias	Lic.	Compreensão das estratégias
Calculo qualquer	A	É uma estratégia pois somou os números do enunciado.
	B	Não é estratégia.
Algébrica com registro algébrico	A	Entende e considera correta, porém, confusa.
	B	Estratégia algébrica é mais correta, acreditando ser a única.
Atribuir valores	A	Inicialmente acredita que foi chute, depois entende que o aluno conseguiu interpretar as relações do problema e então fez por tentativa e erro.
	B	Inicialmente acredita que o aluno apenas chutou, depois afirma que houve tentativa e erro, mas há um problema pois não conseguiu equacionar o problema.
Dividir por 3	A	Entende que o aluno pensou que o problema se tratava de uma divisão entre três, número de pessoas, em partes iguais.
	B	Não é estratégia.
Total como fonte	A	Entenderam que o aluno atribuiu a uma das incógnitas o valor total, e encontrou os outros valores em função disso.
	B	
Algébrica com registro algébrico e erro na conversão	A	Ambos concordam que foi utilizada estratégia algébrica e, provavelmente, acabou confundindo uma das relações.
	B	
Algébrica com registro sincopado	A	Não conseguiu entender porque o aluno dividiu por 9 sem o registro formal.
	B	Entende que o aluno equaciona mentalmente.

Fonte: a autora.

Tecendo algumas considerações sobre Lic. A, notamos que, embora considere o procedimento da resolução que utiliza a estratégia algébrica com registro algébrico confuso, ela consegue compreender a maioria das respostas, inclusive aquelas que utilizam uma técnica que não resolve a questão, ressaltando, também, tratar-se de formas de pensar válidas, que tem algum sentido para o estudante. A resolução que mais tem dificuldades para entender é a Algébrica com registro sincopado, pois não reconhece o processo adotado.

Já o Lic. B tem uma postura um pouco diferente. Apesar de compreender os cálculos, não considera, em algumas respostas, que foram mobilizadas estratégias, que houve uma forma própria de pensar. Ele acredita, por exemplo, que não houve mobilização de nenhuma estratégia no Cálculo qualquer e Dividir por 3. Ao analisarem as resoluções, o mesmo chega a afirmar que desconhecia a existência de outro método diferente do registro algébrico formal.

Em vários momentos, antes de registrarem no questionário uma resposta consenso, os licenciandos discordam se houve ou não estratégia, divergindo, também, a respeito das suas compreensões dos procedimentos utilizados. Na resolução Dividir por 3, ao explicarem por escrito no questionário como o aluno respondeu, destacam que foi *“utilizando o algoritmo da divisão, porém, esquecendo que esse processo (realizado pelo aluno) divide em partes iguais”*, para chegarem a esse consenso há o seguinte diálogo até concluírem que houve uma estratégia, porém, falha.

Dividir por 3

Lic. B – *Oxente, dividiu foi?*

Lic. A – *270 por 3, ele não sabe que essa divisão não pode ser dividida em partes iguais.*

Lic. B – *Deu 90, não foi?*

Lic. A – *Eu acho que ele só leu até aqui. (Marta, Rafael e Ana têm juntos 270 chaveiros)*

Lic. B – *Não, espera aí.*

Lic. A – *Ele ignorou o resto.*

Lic. B – *Tu acha? E a pergunta? Como é que ele ia... sim... vá, responda.*

Lic. A – *Ele leu isso e ignorou o resto.*

Lic. B – *Não, lê só até aqui, só pra tu ver, vai, lê. Como que ele respondeu? (risos)*

Lic. A – *O que tu acha dessa resposta?*

Lic. B – *O que eu acho? (risos)*

Lic. A – *Que o aluno apresentou dificuldades.*

Lic. B – *Não, que ele não conseguiu interpretar. Que ele não conseguiu interpretar a questão.*

Lic. A – *Ele apresentou dificuldade na questão de interpretar e na definição de divisão.*

Lic. B – *Por que na definição de divisão?*

Lic. A – *Porque isso aqui é dividido em partes iguais (resposta do aluno).*

Lic. B – *Ham?*

Lic. A – *Isso aqui é dividido em partes iguais, ele não sabe que é em partes desiguais.*

Lic. B – *Certo, certo.*

(Lic. A registra a resposta ao item 1)

(Inaudível)

Lic. A – *Como ele resolveu a questão? Dividindo em partes iguais, utilizando o algoritmo da divisão.*

Lic. B – *Dividir ele sabe. O outro sabia somar e esse dividir.*

(Lic. A registra a resposta ao item 2)

Lic. B – *Não teve estratégia.*

Lic. A – *Isso é uma estratégia, errada, mas é estratégia, ele pensou.*

Lic. B – *Isso pra mim é uma conta, pensou nada.*

Lic. A – *Pensou sim.*

Lic. B – *... dividir por 270?*

Lic. A – *Por 3 pessoas, ele dividiu para três pessoas. Foi uma estratégia que não é correta e não deu certo. O que tu acha?*

Nos trechos “270 por 3, ele não sabe que essa divisão não pode ser dividida em partes iguais” e “Eu acho que ele só leu até aqui (Marta, Rafael e Ana têm juntos 270 chaveiros)”, Lic. A demonstra pensar como Oliveira e Câmara (2011) ao explicarem, em sua pesquisa, o pensamento mobilizado nesse tipo de estratégia. Assim como os autores, a interpretação da licencianda é de que as relações estabelecidas são como se a partilha do valor fosse em partes iguais.

Ainda na captação do áudio, o Lic. B expressa concordar, em partes, com a posição de Lic. A, à medida que ela explica sua compreensão, e conclui que foi uma estratégia falha. Então, Lic. B dita para que Lic. A possa registrar no questionário a seguinte frase: “Uma estratégia falha, pois não envolve o conteúdo contido na questão, nem um raciocínio lógico que consiga solucionar o problema”.

Outra estratégia que há discordância na interpretação dos licenciandos é a Algébrica com registro sincopado. Lic. A não consegue compreender de onde o aluno tirou o 9, entende que está correta, mas não sabe como. Essa percepção é revelada, também, no estudo realizado por Almeida e Câmara (2014). Os pesquisadores propuseram que licenciandos analisassem essa mesma estratégia e foi constatado que dos vinte e três participantes da pesquisa, dezanove não conseguiram entender.

Dessa forma, assim como na pesquisa citada, Lic. A entende que foi sorte, ou algum outro raciocínio não possível de identificar. Diferente dela, Lic. B consegue compreender que esse procedimento, que apresenta uma versão mais reduzida de uma equação formal, foi realizado mentalmente. Vejamos um comparativo das resoluções de licenciandos e do estudante do EF e, em seguida, o diálogo captado por meio da gravação em áudio:

Figura 18: Resolução dos Licenciandos (esquerda) e resposta do estudante do EF (direita).

Handwritten mathematical work showing two different approaches to solving a problem. The left side shows a student's work with equations $M = x$, $R = 2x$, $A = 6x$, and a sum equation $x + 2x + 6x = 270$, leading to $9x = 270$ and $x = 30$. The right side shows a student's work with $M = x$, $A = Y = 2X = 60$, and $A = 3Y = 6X = 180$, along with a division $270 \div 9 = 30$.

Fonte: a autora e Almeida (2016).

Algébrica com registro sincopado

Lic. A – Tá certa (após realizar os cálculos).

Lic. B – Tá certa?

Lic. A – Tá.

Lic. B – O cara é bom, o cara é bom. Resposta do aluno correta.

Lic. A – *Eu achei meio vago?*

Lic. B – *Por que meio vago?*

Lic. A – *De onde ele tirou o 9?*

Lic. B – *Que 9?*

Lic. A – *Ele não mostrou como ele dividiu por 270.*

(Inaudível)

Lic. A – *Qual a resposta final? Ele só adivinha?*

(...)

Lic. A – *Qual a resposta final? É esse quadrado aí é?*

Lic. B – *É. 30, 60 e 180.*

Lic. A – *Essa não é a forma correta de responder.*

Lic. B – *Boa A! Correta, porém muito direta.*

(...)

Lic. B – *Isso não foi raciocínio lógico não.*

Lic. A – *Esse 9 aqui foi sim.*

Lic. B – *Não, ele somou na cabeça dele. Acho que ele fez assim... ele estava com preguiça de escrever aí somou de cabeça.*

Ao analisarmos as duas respostas da Figura 18, ambas explicitam as relações multiplicativas do problema e chegam aos mesmos resultados finais, a única diferença notada entre as resoluções é que os licenciandos organizam a equação “ $x + 2x + 6x = 270$ ” para então determinar o valor de x . A resposta presente na atividade de correção é mais direta, pois já se identifica que seria necessário realizar a divisão do valor total por 9 (que representa a soma de $x + 2x + 6x$).

No entanto, Lic. A considera que essa estratégia é vaga, uma vez que não é explicitado o porquê da divisão por 9. Ela explica, posteriormente, que seria necessário conversar com o estudante e solicitar que explicasse seus procedimentos. Assim, ao registrarem no questionário, na primeira pergunta, consideram a resposta “*Correta, porém sem mostrar o processo utilizado pelo aluno*”. Destacando que foram utilizados os conceitos de equação do 1º grau e, na terceira questão, enfatizam que a estratégia utilizada poderia “*melhorar, detalhando, os passos utilizados para a conclusão da resposta*”.

Além disso, outro aspecto observado foi em relação a estratégia Total como fonte. Em resposta ao item três do questionário os licenciandos destacam que: “*a estratégia utilizada foi correta, levando em consideração a interpretação feita pelo aluno na atribuição de pontuação*”.

de cada equipe”. Pelas interações podemos perceber que os licenciandos entendem que o total foi assumido como uma das incógnitas.

Figura 19: Resolução ao problema 2 dos Licenciandos (esquerda) e resposta do estudante do EF (direita).

Fonte: a autora e Oliveira e Câmara (2011).

Total como fonte

Lic. A – *Como você acha que o aluno respondeu essa questão?*

Lic. B – *Chutar ele não chutou.*

Lic. A – *Não. Ele respondeu interpretando de maneira errada.*

Lic. B – *Por falta de atenção.*

Lic. A – *Sim, ele respondeu utilizando o total de pontos como se fosse o do time A. Foi assim que ele respondeu.*

Lic. B – *Acho que ele viu também que... ah não, deixa.*

(Lic. A registra a resposta ao item 2)

Lic. B – *Chutar ele não chutou.*

Lic. A – *Não. Ele respondeu interpretando de maneira errada.*

(Entenderam que o aluno atribuiu a A o total de pontos.)

Lic. A – *É correta porque ele pensou.*

Lic. B – *A forma como ele associou os valores... pensou corretamente.*

Algo que vale ressaltar nessa análise é o entendimento de que a resposta está correta para o que foi compreendido pelo estudante, ou seja, apesar da utilização de uma estratégia que não soluciona o problema, os licenciandos percebem que há coerência no procedimento, pois as relações aditivas e multiplicativas são desenvolvidas corretamente, os cálculos, para o raciocínio utilizado, estão corretos. Essa, foi uma postura muito adotada por Lic. A, em quase todas as resoluções.

Concluindo as discussões desse tópico, observamos que há um maior esforço por parte de Lic. A para validar todas as resoluções. Ela entende, por exemplo, que somar números do

enunciado e realizar uma partilha em partes iguais também são estratégias, como revelam Oliveira e Câmara (2011). Percebemos, também, que quanto mais a resposta se aproxima de uma notação usual, maior é a compreensão do Lic. B, todas as respostas com notações algébricas são compreendidas, em sua totalidade, por ele, não podendo afirmar o mesmo a respeito das demais.

Podemos deduzir, também, que é de suma importância a questão levantada por Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000). De fato, foi possível constatar que o domínio dos conteúdos específicos influencia nas decisões a serem tomadas numa avaliação. Percebemos isso quando Lic. A relata suas dificuldades em compreender a estratégia algébrica com registro sincopado. No entanto, vale ressaltar sua postura em lidar com essa falta de entendimento, ela explica que seria necessário conversar com o estudante e solicitar um esclarecimento das ideias mobilizadas.

Em meio a essas divergências, podemos inferir, talvez, que as diferenças, em relação à compreensão das estratégias, possam se dar, entre outros fatores, pelas experiências profissionais de cada um. Como destacamos, Lic. A possui mais de quatro anos de vivência em salas de aulas do EF, enquanto isso, o contato de Lic. B com a Educação Básica se restringe aos programas de iniciação à docência e os estágios obrigatórios. Teoricamente, Lic. A tem maior familiaridade com situações em que se depara com diferentes formas de pensar.

Após percebermos como se deu a compreensão das estratégias, na próxima seção procuramos pontuar as diferenças de tratamento para com resoluções mais formais e não formais.

5.2.2 Relação com estratégias usuais e não usuais

Para compreender como diferentes estratégias são avaliadas é imprescindível analisar como as notas foram distribuídas para cada resolução, buscando entender o que elas revelam. Para compor essas discussões, apresentamos as considerações sobre a pergunta 4 da atividade de correção (APÊNDICE A), já que o objetivo dessa questão seria de entender quais os critérios mobilizados para avaliar diferentes estratégias. Além disso, recorreremos aos trechos das interações a respeito das outras questões, pois revelam elementos importantes.

Para tanto, otimizamos as principais informações em relação a pergunta 4 em uma tabela para elucidar a ordem de correção dos problemas, a duração em minutos que os licenciandos levaram para realizarem suas considerações sobre cada estratégia, bem como, quais as notas surgiram no individual e como eles chegaram a um consenso. O tempo levado na atividade de correção com o questionário foi de aproximadamente uma hora e vinte e cinco minutos.

Tabela 1: Síntese do processo de correção.

Ordem de correção	Estratégias	Duração da discussão (minutos)	Notas	
1 ^a	Cálculo qualquer	11:47	Lic. A	0
			Lic. B	Maior que 0
			Resp. Final	0
2 ^a	Algébrica com registro algébrico	20:32	Lic. A	2
			Lic. B	2
			Resp. Final	2
3 ^a	Atribuir valores	13:09	Lic. A	2
			Lic. B	1
			Resp. Final	2, se não houver sinalização de que deveria utilizar equação, caso contraio seria 1.
4 ^a	Dividir por 3	09:15	Lic. A	1
			Lic. B	0,1
			Resp. Final	Pequena pontuação
5 ^a	Total como fonte	07:19	Lic. A	1
			Lic. B	1
			Resp. Final	1
6 ^a	Algébrica com registro algébrico e erro na conversão	12:19	Lic. A	Maior que 1
			Lic. B	Maior que 1
			Resp. Final	Maior que 1
7 ^a	Algébrica com registro sincopado	08:33	Lic. A	Menor que 2
			Lic. B	2
			Resp. Final	2

Fonte: a autora.

Nossas primeiras impressões acerca disso são: o tempo levado para corrigir as primeiras questões foram maiores que as demais, o que nos leva a acreditar que a ordem da correção importa. Encontramos respaldos para esse entendimento em Hadji (2001) ao indicar que as primeiras correções são superavaliadas e as últimas são subavaliadas. As três primeiras respostas, por exemplo, foram analisadas, cada uma, durante mais de 10 minutos, já as 4 últimas, com exceção da sexta, ficaram abaixo dos 10 minutos em tempo de correção.

Percebemos que a pontuação máxima, destacada como resposta final, é atribuída sem ressalvas as estratégias algébricas com registro algébrico e sincopado. Outro ponto que destacamos é que as estratégias de Atribuir valores (pode resolver) e Total como fonte (não pode resolver) podem ter a mesma pontuação a depender das condições impostas para a resolução desse problema. Acreditamos que os acertos e as técnicas que são do conhecimento do licenciandos são mais valorizadas em relação as outras.

Podemos notar esse comportamento na atribuição das notas a partir de algumas estratégias.

Atribuir valores

Lic. B – *Bota assim... correta, porém trabalhosa.*

Lic. A – *Não, assim, ele conseguiu chegar a uma solução, porém de uma maneira trabalhosa. Isso é a maneira correta de ser trabalhada? A gente não sabe qual o correto.*

Lic. B – *O que você acha da resposta do aluno... Ah entendi.*

Lic. A – *Entendeu o que eu quis fazer?*

Lic. B – *Uhum.*

Lic. A – *Que ele conseguiu encontrar a resolução...*

(Lic. A registra a resposta ao item 1)

(...)

Lic. A – *De forma matemática é claro que ele conseguiu.*

Lic. B – *Não, ele não conseguiu escrever de forma matemática não.*

Lic. A – *Escreveu sim.*

Lic. B – *Não, ele só somou.*

Lic. A – *Ele interpretou o dobro (uma das relações) ...*

Lic. B – *Não isso aí... porque ele interpretou, mas não conseguiu escrever isso aqui (equação) não.*

(...)

Lic. A – *Tu daria nota máxima?*

Lic. B – *Se eu não desse ia vir mãe, avô, papagaio... (risos)*

(...)

Lic. A – *Eu daria porque em momento algum eu explicitarei a forma de resolver, não é só minha resposta que tá certa.*

Lic. B – *Certa? (risos, questionando a resposta do aluno)*

Lic. A – *Foi a maneira que ele conseguiu, se fosse um vestibular ele acertava. Agora se eu tivesse avaliando o processo de aprendizagem de equações...*

(...)

A daria nota máxima, B daria metade da nota. Depois chegam a um consenso de nota máxima.

Como destacado no capítulo 3 dessa dissertação, essa é uma estratégia capaz de solucionar o problema, e como aponta Almeida (2016) apesar da solução de Atribuir valores ser essencialmente aritmética, ela já possui elementos do pensar algebricamente (uma das finalidades do ensino da álgebra, descrito na BNCC). Depois de muita análise eles concluem

que se conseguiu chegar a uma solução, porém foi de maneira trabalhosa, afirmam que não sabem se essa seria a maneira correta.

Embora seja uma forma de pensar válida, o tratamento dado por Lic. B é diferenciado, ele não considera, por exemplo, que Atribuir valores não seja tão válido quanto a algébrica com registro algébrico, afirmando que “*não conseguiu escrever de forma matemática*”, não achando correto atribuir nota máxima. Lic. A, por sua vez, afirma que atribuiria uma nota máxima, ela explica que não é apenas a resposta formal que está correta, pois, se fosse em um vestibular a resolução estaria certa. Segundo a licencianda, a postura só seria diferente se estivesse avaliando, especificamente, “*o processo de aprendizagem de equações*”.

Algo que, também, nos chamou a atenção foi a análise da estratégia com uso de algoritmos padrões, os licenciandos consideraram que alguns elementos não estavam totalmente elucidados da maneira “mais correta”. Eles fazem ressalvas ao modo como as relações foram estabelecidas (utilizando setas para indicar quanto uma incógnita aumentou ou diminuiu em relação a outra). Lic. B chega a comentar que essa seria a estratégia das setinhas, como destacado no trecho abaixo.

Algébrica com registro algébrico

Lic. A – *O que você acha da estratégia utilizada pelo aluno para resolver a questão? (Inaudível, falam algo sobre como as perguntas do questionário são parecidas)*

Lic. B – *E agora? O que você acha da...*

Lic. A – *Eu acho que ele conseguiu chegar na resposta final, porém foi confuso de entender.*

Lic. B – *Não.*

Lic. A – *Isso aqui foi sim (referindo-se a forma inicial como os dados da questão são organizados). Essas setas, tu entendeu?*

Lic. B – *Mas as setas... Não, mas... olha basquete é vôlei mais 10, né isso? Aí, é vôlei mais 10. E futebol é... Calma, basquete mais 20, né?*

Lic. A – *Dá pra entender, mas...*

Lic. B – *Oxe, mas o que? (Risos)*

Lic. A – *Foi confuso.*

Lic. B – *E tu queria que ele fizesse o que? Só isso aqui? (referem-se ao modo como eles próprios organizaram a sentença)*

Lic. A – *Vai, escreve isso.*

(...)

Lic. A – *O que você acha da estratégia utilizada pelo aluno para resolver a questão?*

(Inaudível, falam algo sobre como as perguntas do questionário são parecidas)

Lic. B – *Tá certinha.*

Lic. A – *Tá certinha. Mas o que a gente acha disso?*

Lic. B – *Tá certo, o que eu vou achar se tá certo?*

Lic. A – *Não sei o que você vai achar... achar que ele compreendeu o assunto, né. Que ele conseguiu interpretar isso aqui, a definição, acho que ele poderia ter visto de equação.*

Lic. B – *Estratégia das setinhas.*

(...)

Lic. A – *Só tem cinco questões na prova.*

Lic. B – *E se as outras questões tiverem um nível de complexidade maior? E aí?*

Lic. A – *Tu daria quanto?*

Lic. B – *Se for avaliar só pela resposta, se o objetivo da prova fosse analisar a resposta, daria 2, se valesse 2.*

(Começam a registrar a resposta)

Lic. B – *Agora se for avaliar pelo processo que ele utilizou..., mas só dá pra fazer por esse processo. Como ele faria isso de outro jeito?*

(Continuam registrando a resposta)

Lic. B – *Eu daria 2 de todo jeito, porque ele não colocou só a resposta. E outra coisa, ele mostrou de onde é que veio a equação.*

Ao registrarem no questionário atribuem nota máxima.

Como observado na interação, para eles, a resposta deveria ser o mais próximo da maneira como eles responderam, indicando de maneira mais clara as relações de F, V e B. Em resoluções com notação algébrica, para os licenciandos e, principalmente, para Lic. A, o ideal é estabelecer, de forma explícita, as relações e só depois estruturar a equação. Na figura 18 apresentamos a resposta dada pelo estudante (esquerda) e a resolução elaborada pelos graduandos (direita).

Figura 20: Comparação da resolução do estudante com a dos licenciandos.

The figure shows two handwritten mathematical solutions side-by-side. The left side is a student's work, and the right side is a graduate's work.

Student's work (left):

Diagram: $V \leftarrow F \leftarrow B$ with arrows pointing from F to V and from B to F. A bracket under F and V is labeled +20, and a bracket under B is labeled +10.

Equations:

$$x + x + 10 + x + 10 + 20 = 160$$

$$3x + 40 = 160$$

$$3x = 120$$

$$x = 40$$

Graduate's work (right):

Definitions:

$$F = x + 10 + 20$$

$$V = x$$

$$B = x + 10$$

Equation:

$$x + x + 10 + x + 10 + 20 = 160$$

$$x = 40$$

Fonte: a autora e Almeida (2016)

Ainda nos registros algébricos, observemos agora as considerações feitas a respeito desse tipo de estratégia, porém com um erro na conversão das relações.

Algébrica com registro algébrico e erro na conversão

Lic. A – *Foi uma estratégia boa, deu certo. Porém, fez errado aqui (referindo-se ao erro na conversão) e errou o resto todinho. Ainda tem essa parte, como ele viu que o resultado não estava batendo ele fez $C = 90$.*

Lic. B – *Ele conseguiu montar.*

Lic. A – *Não, ele fez $40 + x$. X não deu 50 ? $50 + 40$, ele fez A em função de... ele fez C em função de A .*

Lic. B – *Ham? Não, C em função de A dá $2x + 40$. Não, ele fez tudo em função de A .*

Lic. A – *Então, aí da 90 .*

Lic. B – *Ele errou na montagem da equação.*

Lic. A – *Sim.*

Lic. B – *Estratégia correta, porém...*

Lic. A – *Ele utilizou uma estratégia que poderia chegar a uma solução correta.*

Lic. B – *Porém, não soube executar.*

(Lic. A registra a conclusão dos dois)

Lic. A – *Metade, ou mais da metade... Um pouquinho mais da metade (referindo-se a nota)*

Lic. B – *Hum! pois o aluno demonstrou... demonstrou...*

Lic. A – *Que consegue compreender o conteúdo.*

Lic. B – *Ele mostrou estar no caminho para compreensão do conteúdo.*

(Lic. A registra a resposta)

Ao analisarem essa resposta os licenciandos conseguiram identificar o erro, que as relações foram originadas em função de A , ou seja, como se fosse um problema do encadeamento tipo fonte. Assim, Lic. A afirma que a nota deveria ser metade ou um pouco mais da metade, e Lic. B concorda. Para eles, o estudante está no caminho da compreensão, e acreditam que pode ter ocorrido “*um déficit de atenção na hora de equacionar o problema*” (comentário feito na correção da atividade).

Para concluir nossos apontamentos, observemos agora os comentários tecidos nos registros escritos em que solicitamos que justificassem as notas atribuídas. Para compreendermos, mais claramente, se há diferenças ou não, no tratamento de resoluções usuais

e não usuais, atentemos nossos olhares apenas para as estratégias capazes de se chegar a uma solução.

- **Algébrica com registro algébrico:** *“Avaliando pela resolução apresentada, o aluno ganharia nota máxima, pois chegou na equação, conseqüentemente, na resposta”.*
- **Atribuir valores:** *“Supondo que seja uma avaliação onde o professor especificasse que as respostas teriam que utilizar equação do 1º grau, o aluno ganharia apenas a metade da nota. Diferente disso, o aluno conseguiria nota máxima”.*
- **Algébrica com registro algébrico e erro na conversão:** *“Um pouco mais da metade, pois o aluno demonstrou que está a caminho da compreensão do conteúdo”.*
- **Algébrica com registro sincopado:** *“Nota máxima, pois independente de detalhar os passos, o aluno conseguiu utilizar o conceito para chegar a uma solução”.*

Os licenciandos acreditam que utilizar os conceitos de equação é estar no caminho da compreensão do conteúdo. A estratégia de atribuir valores, por exemplo, talvez não ganhasse nota máxima se a utilização da equação do primeiro grau fosse obrigatória. Para dialogar com esses resultados trazemos a perspectiva de Nagy e Buriasco (2008), assim como as autoras, acreditamos que saber utilizar procedimentos matemáticos, como as equações, não significa, necessariamente, que houve a compreensão do problema.

Não constatamos, nos trechos em áudio e registros escritos, nenhuma menção ao fato dessas resoluções algébricas, em alguns casos, não representarem uma real aprendizagem, isto é, serem produtos de técnicas mecanizadas. Enxergamos aqui as influências das respostas estereotipadas, descritas por Zabala (1998), aprendemos muito mais a encontrar fórmulas antes mesmo de compreender o problema, e, conseqüentemente, como apontado por Perego e Buriasco (2005), os professores esperam a aproximação mais fiel de modelos de estratégias.

Em síntese, compreendemos que Lic. A apresenta uma postura mais flexível, quanto a métodos usuais e não usuais, se comparada ao Lic. B. A todo momento a licencianda tenta explicar ao colega que independentemente do tipo de resolução, ela não deixa de ser uma estratégia. Pontuando, também, que não é apenas a forma como eles respondem que está correta, existem outras maneiras que podem fazer mais sentido para o aluno.

Lic. B, no essencial dessas análises, apresenta uma conduta em que ressalta uma avaliação que confere certos privilégios aos estudantes mais próximos de um parâmetro desejado. Podemos concluir, pelas interações, que, para ele, os procedimentos mais corretos foram as três respostas que apresentavam registro algébrico.

Apesar de adotarem posturas um pouco distintas, que em alguns casos vão sendo desconstruídas pelo discurso do outro, ambos concordam em um aspecto: a importância de aprender a equacionar. Essa foi uma ideia muito reforçada, em quase todas as estratégias que não utilizaram algum tipo de registro algébrico, foi sugerido, como forma de melhorar a aprendizagem, a questão da aprendizagem do conteúdo de equações. Dessa forma, ignoram-se, muitas vezes, as soluções criativas entendendo que a resposta diferente significa a carência de um conhecimento “correto”.

Quando é utilizada uma estratégia com o registro algébrico formal eles demonstram que a compreendem como um padrão de excelência, uma vez que não apontam ressalvas a essa forma de resolução. Esses dados corroboram com o que é posto por Perego e Buriasco (2005), embora seja importante dar espaço a soluções criativas, o algoritmo convencional, para muitos professores, é a única forma aceitável de resolver problemas.

Diante disso, discutiremos como os resultados de uma avaliação são trabalhados. Aprender a equacionar foi uma das sugestões de como auxiliar as aprendizagens, veremos, a seguir, as principais ações didáticas propostas pelos licenciandos para as diferentes estratégias.

5.2.3 Resultados da avaliação: ações didáticas frente as diferentes resoluções

De acordo com Perego e Buriasco (2005) e Trevisan e Mendes (2017) a produção escrita do aluno, por si só, não promove uma compreensão total do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, ao investigar as respostas do aluno é possível descobrir indícios sobre o que eles dominam bem, parcialmente ou quando ainda não conseguiram avançar na aprendizagem, isso auxilia o agir do professor e do estudante.

Portanto, esse subagrupamento diz respeito às intervenções didáticas que os licenciandos propõem para, após as correções, intervir e auxiliar os alunos a superar eventuais dificuldades. Nesse tópico serão verificadas as respostas e as interações referentes à pergunta 5, que tem por objetivo entender quais as ações didáticas seriam necessárias para melhorar a aprendizagem.

No quadro abaixo descrevemos uma síntese das principais propostas que emergiram.

Quadro 15: Respostas registradas na pergunta cinco da atividade de correção.

Estratégias	Proposta de intervenção
Cálculo qualquer	<i>Faria mais aulas que envolvessem interpretação textual, a modo que, o aluno consiga equacionar o texto.</i>
Algébrica com registro algébrico	<i>Como o aluno não demonstrou dificuldade em responder esse tipo de questão, então aumentaria mais o nível de dificuldade nas próximas questões.</i>
Atribuir valores	<i>Mostrar que a resposta está correta. Porém, auxiliar o aluno no equacionamento do texto.</i>
Dividir por 3	<i>Traria uma metodologia diferente da utilizada anteriormente, para a explicação do conteúdo a modo que utilizar interpretação.</i>
Total como fonte	<i>Metodologia que trabalhe mais interpretação de problemas.</i>
Algébrica com erro na conversão	<i>Investir em interpretação de problemas em sala.</i>
Algébrica com registro sincopado	<i>Pediria que o aluno detalhasse mais sua resposta, até para a compreensão melhor na hora em que for preciso estudar pelas suas anotações.</i>

Fonte: a autora.

De imediato, percebemos que a ação didática mais mencionada para sanar as eventuais dificuldades gira em torno da interpretação de problemas. Entre as sete estratégias, para quatro, a ideia seria propor uma aula com uma metodologia diferenciada com foco nessa problemática. No entanto, segundo Douday (1984, apud. CÂMARA DOS SANTOS; ARAÚJO; SILVA, 2000), compreender um enunciado não é só interpretar as palavras, mas, sim, imaginar uma maneira de responder e ser criativo ao ponto de mobilizar uma estratégia de base.

Nos trechos abaixo podemos observar como, para eles, o grande problema está apenas na falta de interpretação:

Dividir por 3

Lic. A – *Enquanto professor o que você faria?*

Lic. B – *Ôxe! Meu filho esse aí tem que começar do zero.*

Lic. A – *Eu traria uma metodologia diferente...*

(Lic. A começa a registrar a resposta)

Lic. B – *E a questão da interpretação, né? Mais uma vez.*

(Lic. A termina de escrever com a ajuda de Lic. B)

Total como fonte

Lic. A – *Aí aqui (questão 5) trabalhar mais contextualizações, interpretações.*

Lic. B – *Principalmente interpretação. Interpretação e conseguir montar a equação.*

(Lic. A escreve a resposta no questionário)

Os licenciandos revelam que não responder de maneira formal significa a não compreensão do enunciado, notamos isso a partir das considerações feitas sobre Cálculo qualquer, Dividir por 3 e Total como fonte. Ao que percebemos, as proposições giram em torno

de prestar auxílio para que os estudantes possam chegar o mais próximo das resoluções usuais, esse discurso reflete o que foi posto no tópico anterior.

E até mesmo em resoluções mais formais esse assunto volta à tona. O erro na conversão das relações, também é tratada como falta de interpretação, segundo os licenciandos “*toda vez é interpretação*”, assim destacamos no trecho das interações.

Algébrica com registro algébrico e erro na conversão

Lic. B – *Eu não sei como ajudar não (referindo-se a pergunta 5)*

Lic. A – *O problema é interpretação, de novo. Toda vez é interpretação.*

Lic. B – *Pega um Aurélio lá...*

Lic. A – *Fazer um dicionário matemático (risos). Mas é... tem um artigo que fala sobre isso.*

(Lic. A registra a resposta)

Outro aspecto observado é que, na maioria das vezes, as propostas atendem ao coletivo. Não mencionam orientação individualizada, o que identificamos como uma complicação para uma real contribuição no processo de aprendizagem, uma vez que, o público é heterogêneo, e dificilmente aprendem no mesmo ritmo, ajustes globais não atendem à diversidade das necessidades (PERRENOUD, 1999).

Outro ponto que enfatizamos é em relação à estratégia Algébrica com registro algébrico, por haver um entendimento de que o aluno não demonstrou nenhuma dificuldade para resolver, os licenciandos divergem quanto a uma possível intervenção didática. Vejamos o diálogo a seguir:

Algébrica com registro algébrico

Lic. B – *Ele raciocinou de uma maneira legal, conseguiu apresentar o que ele pensou em equação e acertou a resposta.*

Lic. A – *Sim.*

Lic. B – *Qual a dificuldade que ele teve?*

Lic. A – *Ele não teve dificuldade nenhuma, mas eu faria mais questões para ele ir aumentando o nível treinando. Ficar melhor. Tu não faria nada?*

Lic. B – *Não, eu colocaria assim é... não sei o que fazer não. Mas de todo jeito é... independentemente de o aluno acertar ou errar o professor já vai... já bota mais questões.*

Embora o Lic. B ainda mantenha suas convicções, após a conversa, eles chegam a uma conclusão, para registrar no questionário, de que instigariam o aluno com novos problemas, com um maior nível de dificuldade. Em relação a isso, algo que temos que nos questionar é

sobre o domínio de um procedimento matemático, nem sempre é sinônimo de que o aluno entendeu a situação-problema. Há uma grande diferença em ter domínio de técnicas e pensar matematicamente.

Podemos fazer um comparativo as ideias de Zabala (1998) quanto à tipologia dos conceitos. Para o autor para que haja aprendizagem com significado é preciso que o conhecimento factual esteja associado à compreensão dos conceitos. Os processos para a aprendizagem são muitos, e memorizar é um deles. Porém, memorização só fará sentido se, por trás, houver o entendimento de determinado conceito.

De fato, como já ressaltado por Perrenoud (1999), o aluno ao utilizar uma estratégia algébrica pode apenas ter reproduzido as técnicas reforçadas pelo professor. Por esse motivo, consideramos bastante pertinente a colocação do Lic. A, em que sinaliza para continuar incentivando e instigando a capacidade cognitiva do aluno mesmo acertando a questão. Antes de fazer um julgamento das resoluções é importante ficar atento que “nem o acerto é garantia suprema de um conhecimento, nem o erro indica a ausência total dele” (LIMA; BURIASCO, 2008, p. 82).

As primeiras conclusões são a constatação de que não foram pensadas em ações individualizadas, sendo essa a questão que menos gerou discussão. Ao responderem prontamente chegavam a um consenso de fazer algo pelo coletivo. Não eram soluções muito aprofundadas, e nenhuma no sentido de fazer uma autoavaliação, rever e reajustar o ensino, apenas mudar de metodologia para um caso específico.

O foco das avaliações é o estudante. Durante a atividade de correção não identificamos nenhuma proposição no sentido de que o professor precisaria rever seus passos diante das dificuldades de aprendizagem apresentadas, aqui destacamos uma característica da primeira geração. No entanto, Lic. A, ao falar sobre a função que a avaliação exerce no professor, no questionário pessoal, afirma que seria como um norte “para percebemos como está o andamento do nosso trabalho e o que podemos melhorar”. Discurso, esse, não observado em prática.

Esses apontamentos podem ter explicação, também, nas fragilidades da formação inicial. Os licenciandos revelaram suas insatisfações quanto ao tempo destinado às discussões sobre avaliação, algo que Hoffmann (2019), Silva (2019), Barino (2017) e Fischer (2015) já apontavam em suas obras, a subvalorização das disciplinas pedagógicas e, conseqüentemente, de discussões mais aprofundadas acerca do tema avaliação. Portanto, consideramos que as intervenções propostas ainda caminham lentamente no sentido da avaliação a serviço da aprendizagem.

5.3 Compreensões sobre avaliação

Após elucidarmos o perfil dos participantes dessa pesquisa e tecermos algumas considerações a respeito da compreensão das estratégias para resolver problemas de partilha, acreditamos dispor de uma base alicerçada para finalmente apontarmos, mais especificamente, nossas percepções quanto ao que os licenciandos revelam entender por avaliação. Tentamos indicar elementos que identificamos como caracterizadores de uma forma de pensar acerca do que é avaliar.

Buscamos, nos subagrupamentos abaixo, apontar elementos caracterizadores das gerações da avaliação surgidos nas respostas obtidas no questionário pessoal, bem como na atividade de correção. A intenção é identificar para qual geração os licenciandos estão mais inclinados. Realizamos essa organização com base na categorização dos principais aspectos das gerações elaborado por Rego (2019), bem como nos fundamentos de Guba e Lincoln (2011).

Para reunir componentes suficientes para responder ao nosso problema de pesquisa, cabe, também, identificar se no momento da avaliação, ou nas respostas dadas ao questionário pessoal, as funções da avaliação (diagnóstica/prognóstica, formativa e somativa) são levadas em consideração. Buscando, ainda, observar se há subvalorização ou supervalorização em relação à tipologia dos conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais).

Temos como base, para tais discussões, a configuração das funções na perspectiva de Silva (2019) e a tipologia dos conteúdos de acordo com Zabala (1998). Vale lembrar que nem todos os trechos destacados para análise possuem todos esses elementos descritos, isto significa que em alguns momentos faremos apontamentos, por exemplo, apenas de aspectos relacionados às gerações da avaliação por o trecho, em questão, não apresentar dados suficientes para observar a partir de outro olhar.

Enfatizamos, também, que essas análises estão restritas às percepções pessoais e a um momento particular da avaliação. Não observamos práticas avaliativas, portanto realçamos que alguns aspectos não podem ser analisados de maneira mais profunda. Temos consciência das limitações do nosso estudo, mas ao mesmo tempo acreditamos que muitas contribuições podem emergir a partir dessa pesquisa.

Dito isso, acreditamos que perceber como esses elementos descritos estão presentes nas falas, nos registros escritos e na correção nos leva a entender o que os licenciandos revelam compreender por avaliação. Para tanto, dividimos as análises em duas partes, inicialmente apresentamos as considerações sobre o questionário pessoal, em seguida utilizamos os trechos da atividade de correção.

Para tanto, nossas análises estão firmadas na discussão teórica que realizamos sobre avaliação. Dessa forma, acreditamos que o caminho seja entender como as gerações, as funções e as tipologias da avaliação se fazem presentes nos discursos e práticas dos licenciandos.

5.3.1 Gerações da avaliação, funções e tipologias dos conteúdos revelados nas ideias pessoais dos licenciandos

A terceira parte questionário pessoal, sobre as relações entre avaliação e o licenciando, conta com nove questionamentos, no entanto as questões que nos levam, de maneira mais direta, à avaliação são as perguntas 5, 6, 7, 8 e 9 (APÊNDICE B). Faremos nossas análises por cada resposta dada, como destacamos a seguir.

Pergunta 5 – Função da avaliação

- **Lic. A** - *A função da avaliação seria perceber se o aluno compreendeu o devido conteúdo, assim podendo ir em frente com os outros conteúdos.*
- **Lic. B** - *Identificar as falhas ocorridas na construção de conhecimento dos estudantes.*

Utilizando como base a categorização proposta por Rego (2019), que tem fundamentos nas ideias de Guba e Lincoln (2011). Notamos a presença de aspectos das seguintes gerações:

- **Primeira Geração**

Lic. A – Quando fala em “*perceber se o aluno compreendeu*”, se olharmos apenas pelo lado de identificar a ocorrência da aprendizagem, podemos interpretar, por esse trecho, que a avaliação está definida no professor avaliar e o estudante ser avaliado, bem como na medição da aquisição do conteúdo de forma técnica.

Lic. B – Ao falar em “*Identificar falhas*”, traz ideias de medir a aquisição de conteúdos, avaliação técnica, os erros são desconsiderados e avaliação apenas individual.

- **Segunda Geração**

Lic. A – Trata-se de características já ressaltadas na Primeira Geração.

Lic. B – Ao trazer a proposta de identificar falhas, podemos perceber a premissa de uma ideia de pontos fortes e fracos.

- **Terceira Geração**

Lic. A – Em sua fala identificamos indícios de que pode haver uma preocupação em relação à compreensão do estudante. Destacamos, no entanto, que essa fala pode estar relacionada à capacidade de reprodução.

Em relação as funções, observamos a função diagnóstica/prognóstica na fala de Lic. A, que seria identificar se estão aptos a construir novos saberes, já Lic. B fala em apenas identificar as falhas, mas não explicita o porquê. E na tipologia dos conteúdos, eles parecem priorizar os conteúdos conceituais e procedimentais. Com base em Zabala (1998), interpretamos que os licenciandos acreditam que a função seja perceber se houve compreensão ou identificar o que falta, depositam uma maior importância em verificar como ocorreu a abordagem de fatos e conceitos e como o estudante demonstra saber os procedimentos ensinados. Ou seja, apresentam mais características relacionadas a Primeira Geração.

Pergunta 6 – Função da avaliação exercida sob o professor

- **Lic. A** – *Acredito que a função que a avaliação exerce em professores seria como um norte, para percebermos como está o andamento do nosso trabalho e o que podemos melhorar.*
- **Lic. B** – *Os professores avaliam para atribuir nota, pois são cobrados por isso.*

Em relação as gerações da avaliação, destacamos que:

- **Primeira Geração**

Lic. B – Para ele, a função máxima é a atribuição de notas, tal posicionamento indica características, principalmente, da primeira geração, tais como: medir a aquisição do conteúdo, avaliação técnica e burocrática, processo decisório centralizado no professor e avaliação de produto, entre outras.

- **Segunda Geração**

Novamente, as características da segunda são as mesmas da primeira.

- **Terceira Geração**

Lic. A - Suas ideias estão inclinadas para essa geração, pois levanta a questão da autoavaliação do trabalho docente como uma das principais funções da avaliação, autoavaliar-se para tomar uma decisão (REGO, 2019).

Notamos, também, quando Lic. A fala na questão de reorganizar as práticas, ela evidencia uma perspectiva da função formativa e Lic. B parece demonstrar ideias de uma avaliação somativa muito restrita, que não condiz, em sua totalidade, com as ideias de Silva (2019), o licenciando entende que seja apenas um momento pontual e classificatório. Não foi possível observar elementos caracterizadores quanto à tipologia dos conteúdos na perspectiva de Zabala (1998).

Pergunta 7 – Função e importância da avaliação exercida sob os estudantes

- **Lic. A** – *A avaliação nos alunos, teoricamente, deveria ser para auxiliar no andamento das aulas.*
- **Lic. B** – *Creio que exerce uma competição e/ou um julgamento do saber ou não saber. Não consigo expressar qual seria a importância da avaliação para o estudante. Nunca vi um estudante empolgado por ter que fazer uma prova, por exemplo.*

Quando falam a respeito da função que a avaliação exerce sob o estudante, chegamos as seguintes conclusões:

- **Primeira Geração**

Lic. B – De acordo com a categorização de Rego (2019), observamos ideias relacionadas à avaliação de medida, técnica, burocrática, quantitativa, sem preocupação com a compreensão, estudantes passivos, instrumentos padronizados, entre outros.

- **Segunda Geração**

Novamente, as características da segunda são as mesmas da primeira, não havendo elementos específicos dessa geração.

- **Terceira Geração**

Lic. A – Ao afirmar que auxilia no andamento das aulas, ela parece entender a avaliação como algo processual, que regula os processos. Entretanto, vale ressaltar que essa fala também pode estar atrelada apenas a dar prosseguimento as aulas, sem haver uma preocupação com a compreensão.

Novamente, de acordo com Silva (2019), Lic. A dá maior ênfase aos preceitos da perspectiva formativa, na ideia de acompanhar o processo. Já Lic. B tem uma compreensão de uma avaliação somativa reducionista em seu sentido. Em relação à tipologia dos conteúdos proposta por Zabala (1998), pelas respostas percebemos que o domínio de conceitos e procedimentos exercem forte influência na avaliação, seja para auxiliar na aprendizagem do estudante ou apenas para demonstrar esses conhecimentos em um momento avaliativo específico.

Pergunta 8 – Lembranças do processo avaliativo na Educação Básica

- **Lic. A** – *Durante o fundamental a avaliação se tornou apenas uma nota onde ali eram medidos todos os conhecimentos. Quando chegou no ensino médio, especificamente no 3º ano, o professor fez-me perceber que a pontuação não era o mais importante, e sim, toda a construção diária que ele fazia durante as aulas.*

- **Lic. B** – *Quase todas as avaliações eram através de provas abertas ou simulados estilo Enem.*

Ao descreverem suas principais lembranças dos processos avaliativos na matemática, durante Ensino Fundamental e Médio, constatamos que os licenciandos vivenciaram experiências de avaliação essencialmente da primeira geração.

- **Primeira Geração**

Lic. A – A licencianda relata que os conhecimentos eram medidos, e a avaliação se tornou apenas uma nota. Percebemos, por exemplo, que as experiências enquanto estudante demonstram que ela passou um processo em que seus professores resumiram a função da avaliação a classificação, certificação, estudante passivo, avaliação do produto, etc. Características essa, com origem das primeiras ideias da avaliação, como nos diz diversos autores (FERNANDES, 2009; GUBA; LINCOLN, 2011; VIANA, 2014; REGO, 2019).

Lic. B – A experiência do licenciando revela que ele vivenciou a avaliação apenas por meio de provas ou simulados, no entanto não deu mais detalhes. Mas, esse sistema fechado e decidido exclusivamente pelo professor apresenta claras características da primeira geração, como nos diz Rego (2019). Podemos citar como exemplo: busca por reprodução de conteúdo, avaliação individual, classificatória, instrumentos padronizados e estudante passivo.

- **Segunda Geração**

Novamente, as características da segunda são as mesmas da primeira.

- **Terceira Geração**

Lic. A – Ela expõe, também, que no último ano do ensino médio vivenciou uma situação diferente, em que um professor concentrava a ênfase da avaliação no processo. Assim, esses são alguns pequenos indícios de que a avaliação passa a ser mais qualitativa, mesmo que em pequenas proporções.

Com exceção da experiência citada por Lic. A, os licenciandos parecem ter vivenciado processos avaliativos muito pontuais, em que o foco era o produto de forma descontextualizada. As características das funções da avaliação descritas por Silva (2019) parecem não ter feito parte da vida escolar deles. Eles passaram por experiências em que a ideia de avaliação diagnóstica e formativa estiveram pouco ou nada presente, e a somativa se apresenta de uma forma muito distorcida, na qual sua principal função é apenas atribuir pontuações ao fim de um ciclo.

Em relação à tipologia dos conteúdos, ressaltamos que apesar de não podermos realizar considerações com mais propriedade, visto que as falas não revelam toda a sua essência, acreditamos que, com base nos relatos, os conteúdos conceituais e procedimentais eram mais cobrados, ou seja, o saber fazer, o calcular, o resolver problemas.

Pergunta 9 – Lembranças do processo avaliativo na Educação Superior

- **Lic. A** – *Na universidade, regredi ao fundamental. Onde a avaliação é feita a partir daquela nota, apenas.*
- **Lic. B** – *Sistema de avaliação bastante parecido com o do ensino básico, quase sempre através de provas abertas, a diferença se restringe a apresentação de seminários.*

Solicitamos, também, o relato de suas vivências no curso de Licenciatura em Matemática, as respostas foram basicamente as mesmas da pergunta anterior. A primeira geração se sobressai. Embora não tenham detalhado mais suas experiências, é possível perceber que o conjunto das funções da avaliação e das tipologias de conteúdos não predominaram nas diferentes componentes curriculares do curso, acreditamos que pode ter havido momentos de uma avaliação mais formativa, diagnóstica ou somativa na perspectiva de Silva (2019), porém sem a sistematização tão necessária.

5.3.2 Gerações da avaliação, funções e tipologias dos conteúdos presentes na atividade de correção dos problemas de partilha

Apontadas algumas considerações a respeito das ideias pessoais dos licenciandos registradas no questionário, partimos para as observações referentes à atividade de correção dos PP. Dispomos as discussões a partir dos três itens de análise utilizados anteriormente (gerações da avaliação, funções da avaliação e tipologia dos conteúdos), assim, apresentamos trechos das correções e tecemos algumas reflexões com base nos autores base. Destacamos que, em alguns momentos trazemos trechos das interações e, em outros, trechos do registro escrito, o que for mais propício.

Antes de identificarmos elementos caracterizadores das *gerações da avaliação*, na atividade de correção dos PP, é importante salientar sobre as limitações do nosso instrumento de coleta de informações. Os licenciandos analisaram as respostas elaboradas por estudantes do Ensino Fundamental em uma prova escrita, ou seja, a escolha em utilizar tais protocolos restringe nossa discussão a um momento pontual do processo avaliativo. Assim, sugerimos olhar para o que o instrumento avaliativo representa (uma maneira possível de auxiliar as aprendizagens), para que possamos entender em que sentido a avaliação se cumpre.

Esclarecidas tais questões, observamos atentamente os registros escritos e em áudio para verificar para quais gerações os licenciandos mais estão inclinados. Para tanto organizamos esses elementos caracterizadores a partir de cada geração da avaliação com base nas ideias de Fernandes (2009), Guba e Lincoln (2011), Viana (2014) e Rego (2019).

- **Primeira Geração**

Lic. A – o foco da avaliação é depositado nos estudantes, ela entende que os problemas residem na falta de interpretação, como se o objetivo da avaliação estivesse centrado no conhecimento; ao analisar a estratégia do registro algébrico e sincopado espera que o estudante seja o mais próximo de um padrão, quando são utilizados elementos da álgebra para resolver o problema é esperado por respostas objetivas e também por uma busca de reprodução dos conteúdos.

Lic. B – Acredita que equacionar é o mais importante para a aprendizagem, preocupa-se com a reprodução de estratégias formais; ao afirmar que o estudante, na estratégia de atribuir valores, não conseguiu se expressar matematicamente por não apresentar uma equação, ou desacreditar que houve a mobilização de estratégias no cálculo qualquer e dividir por 3, revela uma busca por respostas mais usuais, por reprodução e objetividade; o foco da avaliação é depositado nos estudantes, os problemas da aprendizagem estão relacionados à falta de interpretação e equacionamento; quando afirma não haver necessidade de suscitar novas aprendizagens, pois o estudante já sabe equacionar, revela uma postura que pode ser entendida como a de verificar a aquisição dos conhecimentos, de certificação.

- **Segunda Geração**

Lic. A – Na estratégia atribuir valores, manifesta que atribuiria metade da nota se houvesse a necessidade de utilizar uma equação, observa-se a ideia dos objetivos pré-estabelecidos, é a ideia de formular objetivos a serem alcançados e reproduzir o conteúdo a partir do que se objetiva.

Lic. B – Na estratégia algébrica com registro algébrico, o licenciando afirma que não há necessidade de suscitar novas aprendizagens, pois o estudante já está no caminho da aprendizagem, ele revela, dessa forma, características de descrever padrões de pontos fortes e fracos. Em outras estratégias, principalmente as não algébricas, sempre é apontado a ideia de que é necessário aprender a equacionar, o que percebemos é que há um padrão a ser atingido, sendo esse o ponto forte da aprendizagem.

- **Terceira Geração**

Lic. A – Uma das características dessa geração é a preocupação com a compreensão dos estudantes, e quando a licencianda tenta entender o que os levou a responder de tal maneira pode demonstrar pensar nessa perspectiva; ao afirmar que aumentaria o nível dos problemas, para aqueles que responderam com registro algébrico formal, expressa realizar um julgamento para tomar uma decisão; na resolução dividir por 3, propõe a utilização de uma metodologia diferente para lidar com as adversidades, ou seja, regular os métodos à medida que processo avança.

No entanto, em relação à terceira geração esses são apenas pequenos indícios que podem ter sido despertados, inclusive, pelo fato deles estarem em uma pesquisa, uma vez que todas as outras características bem evidentes são de primeira geração. Assim, a Quarta Geração não aparece, pois, se não falam sobre negociação, não escutam os estudantes, não compartilham responsabilidades nas soluções, os professores colocam toda responsabilidade nos estudantes, então eles não apresentam características dessa última.

De acordo com Guba e Lincoln (2011) a negociação e o diálogo são as principais ideias dessa geração, no entanto não são mencionadas no momento de propor soluções para a melhorar a aprendizagem, observamos que não há o compartilhamento das responsabilidades ainda. Por não identificarmos em suas falas a ruptura com o processo decisório centralizado no professor, elo que une as três primeiras gerações, segundo Viana (2014), não podemos afirmar que existe uma postura de quarta geração.

Em relação às *funções da avaliação*, quando questionamos os licenciandos sobre o que fariam acerca das estratégias, as respostas indicam essas funções. Encontramos funções com visões reducionistas e algumas características discutidas por Silva (2019):

- **Lic. A** – Leva em consideração a função diagnóstica/prognóstica ao tentar compreender como pensam; ao propor rever metodologias para lidar com as dificuldades, revela estar pensando sob uma perspectiva formativa, em que o processo é observado. Entretanto, não são compreendidas sob o ponto de vista mais amplo de Silva (2019).
- **Lic. B** – Quando questionado sobre o que fazer perante as respostas dos alunos, o licenciando expressava bastante dificuldade de apresentar propostas que, de fato, pudessem auxiliar na aprendizagem. Assim, ele não contempla as funções da avaliação, aqui defendidas, em sua totalidade. Por sua postura adotada, percebemos que seu modo de avaliar consiste na avaliação do produto, algo que finda após um momento específico avaliativo, ou seja, uma somativa simplista.

- No registro escrito os dois concordam que a solução para auxiliar a aprendizagem, em alguns casos, seja rever metodologias, que pode ser uma característica da avaliação formativa, desde que não seja algo pontual, que será feito apenas aquela vez.

Por último, vejamos como a *tipologia dos conteúdos* se relacionam com as avaliações realizadas. Os conteúdos atitudinais não serão discutidos, uma vez que ele não está em evidência em nossa pesquisa pelo fato de os licenciandos estarem avaliando protocolos e não um processo avaliativo, afinal, eles são licenciandos e não professores. Assim, observamos, de maneira geral, um direcionamento dos olhares para a avaliação conceitual e procedimental.

- **Lic. A** – É dado um foco muito importante ao conceitual, ela expressa avaliar a aprendizagem dos conceitos, pois considera as resoluções em que os estudantes utilizam suas próprias palavras, por exemplo. Entretanto, o foco maior recai sobre o saber fazer, nos procedimentos adotados para resolver problemas.
- **Lic. B** – O tempo todo existe um conceito sendo avaliado, e ele demonstra estar avaliando esse conceito quando reconhece que a estratégia total como fonte era uma forma de pensar própria do estudante, e que seu raciocínio estava correto para o que havia compreendido. Mas, sua preocupação maior é em relação ao domínio em saber transformar os enunciados em, principalmente, uma linguagem algébrica. Novamente, o enfoque é dado aos procedimentos.

De modo geral, percebemos que ter o domínio do conhecimento formal é muito importante para os licenciandos. Eles se esforçam para compreender as diferentes formas de pensar, mas o “equacionamento” é algo bastante enfatizado por eles. Principalmente quando os estudantes apresentam resolução que não levam a uma resposta correta.

Assim como está posto em nossa fundamentação teórica, por diferentes motivos explicitados, consideramos necessário que a avaliação leve em consideração os três conteúdos. Contudo, houve uma predisposição muito maior em relação aos conteúdos procedimentais. E essa é uma característica expressiva da matemática, segundo Zabala (1998) essa é uma das formas mais ideais de se avaliar o cognitivo expresso ou escrito, assim há uma tendência em valorizar o saber fazer, a aplicar os conceitos em prática.

Findamos as análises fazemos um balanço acerca do que foi refletido. Consideramos que tanto Lic. A quanto Lic. B transitam entre as duas primeiras gerações, demonstrando mais características da primeira. No entanto, ressaltamos que Lic. A já está considerando aspectos da terceira geração, e isso é bastante promissor. Apesar de apresentar aspectos da primeira e da segunda, ela está mais perto dos estudantes, já se preocupa com a compreensão, tenta entender

o erro. Não percebemos nenhum indício de que estariam inclinados para quarta geração, marcada pela descentralização de poder decisório e pelo diálogo.

Em relação as funções da avaliação, Lic. A expressa, tanto no discurso quanto na prática, elementos caracterizadores das três funções, já Lic. B apresenta menos componentes. No entanto, ambos não apresentam ideias que vão de encontro, totalmente, a literatura que adotamos nas discussões desse texto (SILVA, 2019). Alguns pensamentos são promissores, outros muito restritos ou limitadores. Quanto à tipologia dos conteúdos, para ambos, o conceitual tem grande relevância, mas o procedimental é supervalorizado.

Concluindo as discussões, apresentamos, a seguir, uma síntese sobre nossos principais achados.

5.4 Finalmente, o que revelam?

Iniciamos essa pesquisa com um questionamento: o que licenciandos revelam entender por avaliação ao avaliarem estratégias mobilizadas na resolução de problemas de partilha? Essa inquietação nos levou a um processo de descobertas. Buscamos, a partir de diferentes olhares, dar conta do nosso objeto de estudo e alcançar nossos objetivos. Portanto, respondemos essa pergunta fazendo considerações com base em cada um dos objetivos estabelecidos inicialmente. Assim, em relação ao nosso primeiro objetivo específico “*Analisar o que licenciandos revelam quando corrigem estratégias de resolução dos problemas de partilha*”, acreditamos ter reunido elementos suficientes e capazes de dar conta. A seguir, expomos uma síntese das considerações apontadas nos agrupamentos anteriores.

Embora Lic. A tenha relatado dificuldades para compreender a estratégia com registro sincopado, e ter achado um pouco confuso a organização do registro algébrico, manifestou compreender as demais. Além disso, acredita que todas as respostas são estratégias, representam uma forma de pensar particular do estudante. Já Lic. B compreende todos os cálculos e procedimentos, mas “*não considera que as resoluções Cálculo qualquer e Dividir por 3 sejam estratégias*”, para ele, quem adota essas formas de resolver não está pensando em nada.

Esses resultados revelam que, assim como nos diz Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000), é, também, muito importante dominar os conceitos matemáticos para saber avaliar. Lic. A, por exemplo, por não entender o raciocínio utilizado na estratégia algébrica sincopada poderia ter prejudicado o estudante. Por outro lado, vale frisar que o domínio matemático não supre a carência de uma compreensão mais consolidada acerca do pedagógico, se não houver

um balanceamento os professores perdem excelentes oportunidades de entender melhor as diversas formas de pensar (FISCHER, 2015).

Outro ponto, percebido no registro escrito, é que os licenciandos sempre explicitam quais conhecimentos foram mobilizados para se chegar aos resultados. De modo geral, apresentam um bom domínio da matemática e conseguem compreender as diferentes estratégias de base. As interações entre a dupla são um ponto forte, pois a todo momento eles dialogam sobre suas percepções, embora houvesse discordâncias sempre buscavam um consenso.

Observamos, também, que a utilização das notações algébricas dá ao estudante um “maior nível” de conhecimento, responder algebricamente significa, para eles, estar no caminho da aprendizagem, enquanto as respostas não usuais carecem de um maior aprendizado da interpretação de problemas e de aprender a equacionar os enunciados. Tais resultados são revelados, também, nas pesquisas de Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000) e Perego e Buriasco (2005), para esses autores os professores esperam uma reprodução mais fiel ao que foi ensinado.

Portanto, concluímos que os licenciandos demonstram serem capazes de compreender diferentes estratégias, e a atividade em dupla favoreceu esse aspecto. Eles conseguem indicar, especificamente, os conceitos mobilizados. Por fim, notamos um enaltecimento de estratégias com notação algébrica (muito mais por parte de Lic. B)

Ao direcionarmos nosso enfoque para o segundo objetivo específico, “*Compreender o que pensam acerca das diferentes estratégias;*”, percebemos, de modo geral, maneiras de pensar distintas, mas que em algum momento convergem para um mesmo ponto.

Para Lic. B, a avaliação ainda é compreendida como um momento pontual com hora e data definida, o que ocorre antes e depois independe desse momento, podemos notar essa conduta no questionário pessoal e quando ele afirma, na atividade de correção, que independentemente do erro ou acerto o professor segue com o conteúdo. Além disso, embora demonstre compreender todos os cálculos, não acredita que em todas as respostas existe a mobilização de um pensamento. Isso indica, segundo Fischer (2015), a falta de um balanceamento entre o domínio pedagógico e matemático. Notamos, portanto, uma clara ligação com as ideias da primeira geração.

Lic. A se diferencia em alguns pontos, ela se apresenta mais aberta e compreensiva as diferentes estratégias e propõem rever metodologias mediante dificuldades. Contudo, assim como Lic. B, deposita o foco da avaliação nos estudantes e no conhecimento, eles pré-estabelecem objetivos de aprendizagem priorizando que o conteúdo de equações seja alcançado, pois como afirmam, esse é o caminho da aprendizagem.

Assim sendo, avaliam conferindo certos privilégios a estratégias usuais. Para Lic. A, se a notação utilizada for algébrica, os procedimentos precisam ser o mais objetivo possível, ou seja, próximo a maneira que eles responderam. Lic. B, por sua vez, compreende melhor todas as resoluções algébricas. Ao que indicam os resultados, os critérios avaliativos giram em torno de como os estudantes são capazes de empregar o uso da equação.

Tais parâmetros ficam evidente quando, ao falarem sobre suas propostas de ações didáticas para o auxílio da aprendizagem, propõem orientações que atendem apenas o coletivo. De acordo com os licenciandos, o maior problema daqueles que não usam um registro formal é a falta de interpretação, e, conseqüentemente, de não saberem equacionar. Ao que parece o maior objetivo da avaliação é a reprodução dos conteúdos, uma das principais características da primeira geração (GUBA; LINCOLN, 2011; FERNANDES, 2009; REGO, 2019).

Outro ponto a ser destacado é como em nenhum momento, da atividade de correção, os licenciandos indicaram que seria necessário se autoavaliar e rever o ensino em função de ajustá-lo para auxiliar nas aprendizagens. Somente no questionário pessoal Lic. A aborda essa questão ao expressa o que acha ser a função da avaliação na prática do professor, no entanto não conseguimos identificar esse pensamento na atividade prática.

Concluindo, percebe-se que a interpretação avaliativa está relacionada a diversos fatores:

- As experiências profissionais: Lic. A já atua na Educação Básica como professora, enquanto Lic. B teve pouco contato com a sala de aula;
- Contexto de formação: as experiências vivenciadas enquanto estudantes, da Educação Básica e Superior, foram marcadas por avaliações com características da primeira e segunda geração. Comparando com dados de Fajardo e Lopes (2017), percebemos que a premissa para desenvolver práticas diferenciadas é vivenciar, enquanto estudantes, experiências diversificadas de avaliação, se estamos submetidos a práticas tradicionais, é muito comum continuarmos com esse ciclo;
- Formação inconsistente: os licenciandos relataram um contato superficial com o tema durante a graduação, principalmente em relação a discussões mais específicas na matemática. Para Serrazina (2003), Barbosa (2011), Fischer (2015) se não há espaço para debater essas ideias na formação inicial, sustentamos ideias que construímos por meio das experiências vivenciadas, assim, acreditamos que o contexto de formação tem grande influência;

- Compreensão das estratégias: os resultados indicam que, apesar de não ser o mais importante, pois acreditamos no balanceamento, o domínio da matemática influencia na avaliação, embora ambos apresentem um bom conhecimento específico, Lic. A tem dificuldades em compreender duas estratégias e, conseqüentemente, encontra obstáculos para avaliar as respostas, nesse sentido a realização da atividade em dupla auxiliou em diversos momentos;
- Compreensão da avaliação: Com base nas pesquisas de Guba e Lincoln (2011), Fernandes (2009), Viana (2014) e na categorização das gerações proposta por Rego (2019), foi possível identificar que Lic. A apresenta características das três primeiras gerações, entretanto, demonstra laços mais fortes com a primeira geração e algumas ideias promissoras que a guiam para a 3ª geração. Todavia, notamos discordâncias entre discurso e prática. Apresenta, também, alguns elementos das funções avaliativas e prioriza, na avaliação, os conteúdos procedimentais. Lic. B, por sua vez, manifesta elementos caracterizadores, com maior frequência, da primeira geração, revelando quase nenhum indício da terceira geração, mostra-se pouco adepto às funções da avaliação na perspectiva de Silva (2019) e, igualmente, privilegia os procedimentos.

A partir desses resultados vale fazer algumas observações. Acreditamos que o favorecimento de uma avaliação procedimental tenha ocorrido em decorrência do próprio instrumento de coleta de informações utilizado, quando solicitamos que expliquem o que entendem das estratégias mobilizadas, o domínio de saber fazer e transferir o conteúdo acaba prevalecendo, algo que já é citado por Zabala (1998), ao afirmar que esse é um dos meios mais utilizados na matemática para avaliar o cognitivo escrito.

Por último, temos o terceiro objetivo específico: *“pontuar as diversas formas de interpretação avaliativa dos licenciandos”*. Pensamos nele como uma forma de identificar se a avaliação realizada pelos licenciandos cumpre, um de seus principais objetivos: o de auxiliar na aprendizagem. Os resultados obtidos nos mostram avaliações cercadas por diferentes características, que percorrem duas gerações e alguma ideias promissoras na terceira, que apresenta elementos das três funções e que foca nos conteúdos conceituais priorizando os procedimentais.

Retomando ao que entendemos ser a função da avaliação, podemos afirmar que é um meio articulado entre planejamento, ensino e aprendizagem, é conhecer, acolher e compreender os estudantes e suas diferentes formas de pensar. Investigar para planejar e reajustar ações pedagógicas visando a melhoria dos resultados (ZABALA, 1998; LUCKESI, 2011; HOFFMANN, 2018; SILVA, 2019).

Nesse sentido, acreditamos que o principal objetivo ainda não é cumprido. Embora Lic. A, por exemplo, tente acolher e compreender todas as formas de expressar estratégias próprias, não consegue, assim como Lic. B, propor ações didáticas que visem apenas auxiliar a aprendizagem. Os licenciandos, apresentam propostas que atendem ao coletivo valorizando registros formais, ao mencionarem que seria necessário que os estudantes aprendessem a equacionar.

Além disso, expressam ideias que constataam a centralização do processo decisório no professor. Não conseguimos verificar a sinalização do compartilhamento das responsabilidades, de instigar o estudante a assumir um papel mais ativo. Ao professor cabe avaliar e ao estudante ser avaliado.

6. Considerações finais... por enquanto

Essa pesquisa teve por objetivo analisar as características da avaliação reveladas pelos licenciandos em matemática, quando corrigem as estratégias de resolução de problemas de partilha mobilizadas por estudantes da Educação Básica. Para tanto, utilizamos como instrumento de coleta de informações principal uma atividade de correção de problemas de partilha, elaborada a partir de protocolos gentilmente cedidos por Câmara e Oliveira (2011) e Almeida (2016). Dispomos de sete estratégias que apontam formas distintas de pensar, e a avaliação das estratégias foi realizada em dupla, registramos, também, o áudio das interações com consentimento prévio.

Diante da pandemia do Novo Corona Vírus (COVID-19), e com um número pequeno de matriculados na disciplina ESO III do foi preciso rever o planejamento inicial. Optamos por aproveitar nosso estudo piloto que não carecia de maiores modificações. Para auxiliar no entendimento dos dados iniciais aplicamos, também, um questionário pessoal para compreender melhor quem eram nossos participantes. Tal decisão, nos auxiliou a driblar algumas fragilidades e limitações da atividade de correção e a estabelecer relações entre o que foi dito e o que foi feito na atividade prática.

Todo esse processo nos ajudou a entender o que revelam entender por avaliação. Comparando a visão adotada por nós nessa dissertação, com base em diversos autores (ZABALA, 1998; LUCKESI, 2011; VIANA, 2014; HOFFMANN, 2018; 2019; SILVA, 2019), de que o objetivo principal é avaliar para auxiliar na aprendizagem revendo e ajustando ações pedagógicas, com as ideias reveladas pelos licenciandos, acreditamos que eles ainda não compartilham dessa visão. Notamos que eles exteriorizam esforços em compreender e acolher as diferentes formas de se expressar (mais por parte de Lic. A), mas esbarram na tomada de decisões.

De modo geral, os licenciandos não aderem a uma única postura. Eles transitam entre concepções do que é, e como avaliar, entre os preceitos das diferentes gerações, nas funções que a avaliação exerce etc. Os licenciandos apresentam características essencialmente das duas primeiras gerações, mas Lic. A, já começa a demonstrar algumas características de terceira e Lic. B repousa sobre a primeira e a segunda. Demonstram valorizar os procedimentos, pouco se avaliando conceitos e não mencionam as atitudes como aspecto que deve ser avaliado.

Observamos um discurso carente para falar acerca das propostas de como melhorar a aprendizagem. Inferimos que um dos problemas pode estar no fato da licenciatura em matemática não trabalhar de forma consistente a avaliação. Encontramos respostas, também, nas experiências profissionais, pois Lic. A, que demonstra estar mais aberta a acolher diferentes

estratégias, já atua a mais de quatro anos na rede privada. Teoricamente, ela tem um maior contato com essas formas de pensar, falar e agir.

Encontramos nas pesquisas de Fischer (2015), Fajardo e Lopes (2017), Barbosa (2011) e Costa (2009) um respaldo para entender esses resultados. Tais estudos evidenciaram a importância de vivenciar experiências diversificadas, pois em muitos casos esse é o único contato do licenciando com a temática avaliação. Serrazina (2003) e Buriasco (2000) já apontavam há muito tempo o descaso com a área nos cursos de Licenciatura, e pouco mudou. Como os licenciandos relataram, as discussões, durante a graduação, foram poucas e insuficientes, além disso vivenciaram contextos conservadores enquanto estudantes.

Notamos, também, que em nenhum momento dos registros do questionário ou das interações, captadas por meio da gravação de áudio, os licenciandos haviam atentado ao fato de rever a postura pedagógica e didática, o principal foco da avaliação é a verificação do conhecimento, uma clara postura das primeiras gerações (GUBA; LINCOLN, 2011; VIANA, 2014). O mais próximo disso foi propor diferenciar a metodologia, de maneira pontual, para que fosse dado um reforço na questão da interpretação textual, grande problema identificado na perspectiva dos licenciandos. Outro ponto para se destacar é a forma como tratam os erros, eles prontamente foram apontados, porém notamos as dificuldades em os tratar, uma vez que, não propõem soluções concretas.

As orientações pensadas não são capazes de abarcar a pluralidade de uma sala de aula. E como discutido, mais importante que apontar erro seria rever os processos e auxiliar os estudantes a regularem suas próprias aprendizagens. Quanto aos critérios de avaliação utilizados, foi perceptível o reconhecimento dado as estratégias com notação algébrica. Os resultados indicaram que mobilizar uma forma de pensar não usual e aritmética significa, em sua maioria, que o estudante não sabe interpretar e precisa, em todos os casos, aprender o conteúdo de equações do primeiro grau.

Concluimos que, assim como apontado nas pesquisas desenvolvidas por Câmara dos Santos, Araújo e Silva (2000), Silva e Buriasco (2005) e Perego e Buriasco (2005), o professor cria um tipo de padrão a ser alcançado. Existe uma espécie de conhecimento ideal, aquele mais próximo possível das expectativas do professor (segunda geração). Nesse caso, os licenciandos esperam que as respostas se aproximem das respostas por eles elaboradas, ou seja, um registro algébrico.

Realçamos, também, que em virtude do não conhecimento de algumas estratégias, podemos afirmar que estudantes poderiam ser prejudicados, pois na resolução de atribuir valores e no registro sincopado (respostas corretas com maneira própria de responder), os

licenciandos encontram dificuldades para validar ou compreender, respectivamente. Eles ficam presos a respostas mais objetivas. Nesse momento, podemos enxergar a importância não só de um bom domínio pedagógico, bem como de um amplo domínio matemático (CÂMARA DO SANTOS; ARAÚJO; SILVA, 2000; FISCHER, 2015). Nesse sentido, consideramos acertada a decisão de realizar a atividade em dupla, pois houveram trocas de ideias que auxiliaram um ao outro, eles se complementaram.

Não analisamos o processo ou as práticas avaliativas, pois como Hoffmann (2018) nos diz, não é possível observar apenas a partir de instrumentos formais. Contudo, investigar como ocorre um momento pontual da avaliação, mais especificamente a correção de atividades, pode permitir uma boa análise de algumas dimensões do aprender, como, por exemplo, analisar como ocorre a apropriação de conceitos e como eles são transformados.

Por se tratar de um dos momentos do processo avaliativo, encontramos barreiras, também, em compreender de maneira mais profunda como os licenciandos mobilizam os distintos elementos que nos ajudam a compor um parecer para entender o que pensam. Acreditamos que tais considerações só podem ser apontadas com mais firmeza a partir da observação das práticas. No entanto, foi possível identificar alguns apontamentos que nos indicam que a avaliação ainda está atrelada a abordagens mais conservadoras e que isso é algo que precisa ser revisto e ressignificado, como aponta Viana (2014).

Assim, nosso estudo é útil no sentido de dar subsídio para futuras pesquisas na área. E como vimos, é uma área pouco valorizada. Embora, recentemente, muitos estudos comecem a ganhar forma, existe uma dificuldade de pôr em prática tais experiências exitosas. Acreditamos, também, na importância dessa pesquisa para os cursos da Licenciatura em Matemática, inúmeras pesquisas (BARINO, 2017; FISCHER, 2015; BARBOSA, 2011) já apontam para a necessidade de direcionar um olhar especial a esses cursos. E os resultados revelados nesse estudo endossam essa narrativa, encontramos no discurso e na atividade prática uma carência relacionada a temática avaliação.

Por fim, algo que nos inquietou, e nos traz questionamentos para futuras pesquisas, foi em relação à dificuldade encontrada pelos licenciandos para propor soluções que auxiliem na aprendizagem dos estudantes. Todas as proposições estavam relacionadas à questão de “aprender a equacionar”. Cabe indagar, por exemplo, quais as estratégias, enquanto professor, que podemos mobilizar para que consigamos fazer com que um problema matemático passe a ter significado para o estudante? E se partirmos para um campo mais específico da matemática, o dos problemas de partilha, poderíamos nos perguntar: como avaliar e auxiliar o estudante na

construção das características do pensamento algébrico? Que tomada de decisões seria necessária para ajudar no crescimento?

Portanto, nossa pesquisa nos guia para explorar novos espaços, se direcionarmos essas análises a um processo avaliativo será possível compreender a avaliação de uma forma mais ampla, possibilitando propor configurações de avaliação abertas, flexíveis e realizáveis capazes de amparar professores e futuros professores para que possam entender quais as estratégias podem ser mobilizadas para auxiliar em uma aprendizagem mais significativa de determinado conteúdo. Deste ponto de vista, acreditamos poder gerar, com esse estudo, uma maior reflexão sobre a necessidade de se repensar a avaliação, bem como da desmistificação dessa área.

Assim, desenvolver essa pesquisa nos trouxe ganhos pessoais e profissionais, bem como apresenta para o campo da avaliação em matemática uma oportunidade para refletir sobre dificuldades em ressignificar a prática avaliativa. Nossos resultados mostraram que foi possível observar resultados muito pertinentes, por meio desse estudo conseguimos perceber as características da avaliação presentes nos licenciandos.

Referências

- ALMEIDA, J. R. **Problemas propostos para o ensino de equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita**: um estudo exploratório nos livros didáticos de matemática do 7º ano do Ensino Fundamental. Dissertação de mestrado em Educação Matemática e Tecnológica. UFPE. Recife, 2011.
- ALMEIDA, J. R. **Níveis de desenvolvimento do pensamento algébrico**: um modelo para os problemas de partilha de quantidade. 2016. 200 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- ALMEIDA, J. R.; CÂMARA, M. Pensamento algébrico e formação inicial de professores de matemática. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 5, n. 2, 2014.
- ANDRÉ, M. E. D. A.; PASSOS, L. Avaliação Escolar: Desafios e Perspectivas. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Orgs.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 177-195
- BARBOSA, F. R. P. **Avaliação da aprendizagem na formação de professores**: teoria e prática em questão. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BARINO, M. E. A. **Investigando as ações e critérios docentes para avaliar em Matemática**. 2017. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- BASNIAK, M. I. Avaliação em Matemática: algumas reflexões a partir de estudo realizado no curso de licenciatura em matemática. **EM TEIA - Revista de Educação e Tecnologia Iberoamericana**. v. 3. n. 2, 2012.
- BASNIAK, M. I. Avaliação em matemática: desafios que permeiam a prática dos professores em sala de aula. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 56, p. 350-361, out./dez. 2017.
- BEZERRA, W. W. V.; GONTIJO, C. H. Avaliação para as aprendizagens: uma abordagem a partir do trabalho com limites de funções reais num Curso de cálculo 1. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 56, p. 261-276, out./dez. 2017.
- BOTH, I. J. **Avaliação “voz da consciência” da aprendizagem**. Curitiba: Ibepex, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Superior, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/97041-apresentac-a-o-censo-superior-ultimo/file>>. Acesso em: out. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Superior, Brasília, 2019. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/Apresentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf>. Acesso em: out. 2020.

BURIASCO, R. L. C. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**. n. 22. p.155-178, 2000.

BURIASCO, R. L. C. de; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como Prática de Investigação (alguns apontamentos). **BOLEMA**. Rio Claro (SP), Ano 22, nº 33, p. 69-96, 2009.

CAMARA DOS SANTOS, M.; ARAÚJO, A, J; SILVA, N. K. B. N. Avaliar com os pés no chão... da classe de matemática. In: CARVALHO, M. H. C. (Org.). **Avaliar com os pés no chão da escola: reconstruindo a prática pedagógica no ensino fundamental**. Recife: Universitária da UFPE, 2000. p. 119-148.

CHAMBERS, P.; TIMLIN, R. Avaliação. In: CHAMBERS, P.; TIMLIN, R. **Ensinando matemática para adolescentes**. Trad. Gabriela Wondracek. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

CARVALHO, L. F. **A escolha da Licenciatura em Matemática na UNESP: o que dizem os ingressantes**. 2017. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

COSTA, V. G. da. **Professores formadores dos cursos de licenciatura em matemática do estado de Minas Gerais**. 199p. Tese (doutorado em educação matemática) Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

FARIA, R. W. S. C. Os conteúdos da aprendizagem e o raciocínio proporcional. **RELVA**, Juara/MT/Brasil, v. 6, n. 1, p. 251-272, jan./jun. 2019.

FAJARDO, R.; LOPES, A. R. L. V. Alguns apontamentos sobre a avaliação no curso de licenciatura em matemática a partir de uma experiência. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 56, p. 289-303, out./dez. 2017.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

FISCHER, M. C. B. Os formadores de professores de matemática e suas práticas avaliativas. In: **Avaliação em matemática: história e perspectivas atuais**. VALENTE, W. R. (org.). Campinas, SP: Papyrus, 2015. p. 75-100

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: ARTEMED Editora, 2001.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. 6. ed. São Paulo: Editora Ática, 2002.

HOFFMANN, J. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. 35. ed. [rev.]. Porto Alegre: 2005.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 35. ed. Porto Alegre: Mediação, 2019.

HOFFMANN, J. **O jogo do contrário em avaliação**. 10. ed. Porto Alegre: Mediação, 2018.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. **Políticas docentes no Brasil**: um estado da arte. Brasília; UNESCO, 2011

GITIRANA, V. Planejamento e avaliação em matemática. In: SILVA, J. F.; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (Orgs.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas**: em diferentes áreas do currículo. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

GOMES, M. L. M. Desafios da Formação Docente na Licenciatura em Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 9, n. 21, 2016

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Avaliação de quarta geração**. Tradução de Beth Honorato. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

KRAHE, E. D.; BITENCOURT, L. P. Formar-nos professores de matemática: opção pela profissão ou "o que nos restou"? **Revista de Educação Pública**, v. 24 n. 55, jan./abr. 2015

LEITE, S. A. S.; KAGER, S. Efeitos aversivos das práticas de avaliação da aprendizagem escolar. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 62, p. 109-134, jan./mar. 2009.

LEME, L. F. **Atratividade do magistério para o ensino básico**: estudo com ingressantes de cursos superiores da Universidade de São Paulo. 2012. 2010 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LIMA, K. S. **Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais**. 2008. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

LIMA, R. C. N.; BURIASCO, R. L. C. O conhecimento que se mostra em questões discursivas de matemática da 4ª série. In: BURIASCO, R. L. C. (Org.). **Avaliação e educação matemática**. Recife: SBEM, 2008. p. 55-85.

LOPES, C. E. Discutindo ações avaliativas para as aulas de matemática. In: LOPES, C. E; MUNIZ, M. I. S. (Org.). **O processo de avaliação nas aulas de matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. p. 135-149

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARAGLIA, P. H. Estratégias Metacognitivas - Definição e Conceito. GEAC, 2018. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/geacuftrjpublico/textos-basicos/estrategias-metacognitivas---definicao-e-conceito>>. Acesso em: 21 de fev. de 2020.

MARCHAND, P. BEDNARZ, N. L. "enseignement de l'algèbre usecondaire: une analyse des problems présentés auxélèves. In **Bulletin AMQ**, Vol. XXXIX, N°4. p. 30-42, Québec: AMQ, 1999.

MARTINS, C. A. C. L. A ação docente e o processo de avaliação da aprendizagem. In: LOPES, C. E; MUNIZ, M. I. S. (Org.). **O processo de avaliação nas aulas de matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. p. 87-106.

MENDES, M. T.; BURIASCO, R. L. C. O Dinamismo de uma Prova Escrita em Fases: um estudo com alunos de Cálculo Diferencial e Integral. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 32, n. 61, p. 653-672, ago. 2018

MIZUKAMI, M. das G. N. **Ensino**: as abordagens do processo: São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MUNIZ, M. I. S. A prática avaliativa nas aulas de matemática. In: LOPES, C. E; MUNIZ, M. I. S. (Org.). **O processo de avaliação nas aulas de matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. p. 15-40.

MUNIZ, M. I. S; SANTINHO, M. S. Focalizando o processo de avaliação na formação contínua de professores de matemática. In: LOPES, C. E; MUNIZ, M. I. S. (Org.). **O processo de avaliação nas aulas de matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. p. 41-68.

NAGY, M. C.; BURIASCO, R. L. C. A Análise da Produção Escrita em Matemática: possível contribuição. In: BURIASCO, R. L. C. (Org.). **Avaliação e educação matemática**. Recife: SBEM, 2008. p. 29-53.

OLIVEIRA, D. L. Em busca de uma avaliação formativa: prova de Matemática em fases. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 56, p. 125-142, out./dez. 2017.

OLIVEIRA, I.; CÂMARA, M. Problemas de estrutura algébrica: uma análise comparativa entre as estratégias utilizadas no Brasil e no Québec. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, Recife, 2011.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 5.ed. [rev.]. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PAULA, J. B. **A Avaliação em Matemática**: concepções de ensino, de aprendizagem e de avaliação dos professores e presentes nos relatórios descritivos avaliativos da aprendizagem de seus alunos. 2010, 383f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010.

PAVANELLO, R. M.; NOGUEIRA C. M. I. Avaliação em Matemática: algumas considerações. **Estudos em Avaliação Educacional**. v. 17. n. 33, p. 29-42. jan/abr, 2006.

PEREGO, S. C.; BURIASCO, R. L. C. Registros escritos em matemática: que informações podem fornecer na avaliação? **Educação Matemática em Revista**, nº 18/19, dez. 2005

PERRENOUD, P. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens**: entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SPIELMANN, R.; VERTUAN, R. E. O que fica depois da prova? – uma discussão acerca do que manifestam saber os alunos quando analisam suas provas. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 56, p. 193-211, out./dez. 2017.

REGO, A. M. C. **A formação de professores em Química e Física de Pernambuco e suas relações com as novas perspectivas de Avaliação da Aprendizagem**: uma análise documental à luz da Teoria dos Construtos Pessoais e das Gerações da Avaliação. 112f. Recife, 2019. Dissertação (Educação em Ciência e Matemática). UFPE-CAA, Recife, 2019.

SANTOS, E. R.; BURIASCO, R. L. C. Análise da produção escrita em matemática como uma estratégia de ensino: algumas considerações. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.1, pp.119-136, 2015

SANTOS, S. C. **Um Retrato de uma Licenciatura em Matemática a Distância sob a Ótica de seus Alunos Iniciantes**. 2013. 208fp. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

SAUL, A. M. **Avaliação emancipatória**: desafio à teoria e a prática de avaliação e reformulação de currículo. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SERRAZINA, L. A formação para o ensino de Matemática: perspectivas futuras. **Educação Matemática em Revista**. n. 14 – ago. p. 67-73, 2003.

SILVA, A. R. **Um estudo sobre as concepções de avaliação no contexto da formação docente dos licenciandos/as em matemática do IFPE, campus Pesqueira**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Pesqueira.

SILVA, J. F. Avaliação do ensino e aprendizagem numa perspectiva formativa reguladora. In: SILVA, J. F.; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (Orgs.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

SILVA, J. F. **Avaliação formativa**: pressupostos teóricos e práticos. 5. ed. Porto Alegre: Mediação, 2019.

SILVA, M. C. N.; BURIASCO, R. L. C. Análise da produção escrita em matemática: algumas considerações. **Ciência e Educação**. v. 11, n. 3, p. 499-512, 2005.

SILVA, R. N. **Licenciatura em Matemática**: desafios na formação de professores para a educação básica. 2017. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Santos, 2017.

TREVISAN, A. L.; BURIASCO, R. L. C. Percepções de estudantes acerca de um instrumento diferenciado de avaliação em aulas de matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 1207 - 1222, dez. 2016.

ZABALA, A. A avaliação. In: ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 195-224.

APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados

Instruções para atividade

- ✚ São apresentadas sete resoluções de problemas elaboradas por estudantes do Ensino Fundamental (EF), em que cada resposta apresenta suas particularidades;
- ✚ A dupla deve observar as respostas dos alunos do EF, analisar e responder algumas questões propostas para cada item;
- ✚ Para cada tipo de resolução elaborada pelos alunos do EF, são propostas cinco perguntas para discussão;
- ✚ As perguntas sobre cada item devem ser debatidas em dupla e respondidas de maneira mais detalhada possível, caso seja necessário utilize o verso da folha;
- ✚ Observações, cálculos, anotações, esquemas, etc., devem ser registrados na folha de rascunho disponibilizada.

PERGUNTAS PARA CADA UMA DAS SETE ESTRATÉGIAS

TIPO DE ESTRATÉGIA A

1. O que você acha da resposta do aluno? Justifique.
2. Como você acha que o aluno respondeu essa questão?
3. O que você acha da estratégia utilizada pelo aluno para resolver essa questão?
4. Suponha que cada questão faz parte de uma prova escrita de 5 questões, qual nota você daria para esta resposta? Por quê?
5. Enquanto professor, quais seriam as suas intervenções para auxiliar o aluno a superar eventuais dificuldades e, conseqüentemente, melhorar a aprendizagem?

APÊNDICE B – Questionário pessoal sobre avaliação da aprendizagem

Parte 1 – Caracterização dos licenciandos

1. Nome.
2. Idade.
3. Sexo.
4. Período.
5. Instituição/Cidade

Parte 2 – Perfil dos licenciandos

1. A Licenciatura em Matemática foi sua primeira opção de graduação?
2. Já participou de algum programa de pesquisa/extensão (voltado para sala de aula) ou iniciação à docência? Se sim, qual?
3. Tem experiência em sala de aula? Se sim, detalhe os seguintes aspectos: por quanto tempo lecionou, rede pública e/ou privada, fundamental e/ou médio (quais anos).

Parte 3 – Relações dos licenciandos com a avaliação

1. Já estudou avaliação na graduação? Se sim, em qual disciplina? O tempo, dedicado as discussões sobre avaliação, foi suficiente?
2. Caso tenha estudado avaliação, comente sobre a forma como as discussões foram abordadas.
3. E já estudou, especificamente, sobre avaliação em matemática na graduação? Se sim, em qual disciplina? O tempo, dedicado as discussões sobre avaliação em matemática, foi suficiente?
4. Caso tenha estudado avaliação em matemática, comente sobre a forma como as discussões foram abordadas.
5. Em sua opinião, qual a função da avaliação na matemática?
6. Qual a função que a avaliação exerce em professores? Por que professores avaliam?
7. Qual a função que a avaliação exerce em alunos? Qual a importância do processo avaliativo para os alunos?
8. Relate suas lembranças como estudante de matemática, em relação aos processos de avaliação nessa disciplina durante o ensino Básico (ensino fundamental e médio).
9. Relate suas lembranças como estudante de matemática, em relação aos processos de avaliação nas disciplinas da área durante ensino Superior.