

Qualis A1

<http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2025v27i2p418-445>

A formação inicial do professor de matemática: um estudo de caso na perspectiva da abordagem documental do didático

The initial training of mathematics teachers: a case study from the perspective of the documentational approach to didactics

La formación inicial del profesor de matemáticas: un estudio de caso desde la perspectiva del enfoque documental del didáctico

La formation initiale de l'enseignant de mathématiques : une étude de cas dans la perspective de l'approche documentaire du didactique

Sandra Cristina Martini Rostirola¹

Instituto Federal Catarinense - IFC

Doutora em Educação

<https://orcid.org/0000-0003-2482-6117>

Elisa Henning²

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Doutora em Engenharia de Produção

<https://orcid.org/0000-0002-7754-9451>

Ivanete Zuchi Siple³

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Doutora em Engenharia de Produção

<https://orcid.org/0000-0002-8640-1336>

Resumo

A formação inicial é uma das condicionantes que determinam o desenvolvimento profissional docente. Portanto, é imprescindível analisar os processos didáticos e pedagógicos subjacentes a ela de modo a oportunizar formação adequada que capacite às futuras vivências profissionais do professor. O presente estudo objetiva explorar o desenvolvimento dos saberes profissionais de uma estudante de Licenciatura em Matemática sob a perspectiva da Abordagem Documental do Didático. A natureza da pesquisa é a qualitativa, na forma de um estudo de caso, com base na Metodologia de Investigação Reflexiva com articulações entre resultados analíticos de um software de análise léxica e de atividades acadêmicas da participante. Os documentos didáticos da licencianda se apresentam em instabilidade, com avanços e retrocessos decorrentes do processo formativo. Contudo, os resultados apontam que é possível extrair invariantes

¹ sandra.rostirola@ifc.edu.br

² elisa.henning@udesc.br

³ ivanete.siple@udesc.br

operatórios e regras de ações, provenientes de sua interação com recursos de seus professores formadores e de seu processo educacional como um todo.

Palavras-chave: Licenciatura em matemática, Abordagem documental do didático, Formação inicial, Estudo de caso.

Abstract

Initial training is one of the conditions that determine teaching professional development. Therefore, it is essential to analyze the didactic and pedagogical processes underlying it in order to provide adequate training that enables the teacher's future professional experiences. The present study aims to explore the development of the professional knowledge of a Mathematics degree student from the perspective of the Documentary Didactic Approach. The nature of the research is qualitative, in the form of a case study, based on the Reflective Research Methodology with articulations between analytical results from lexical analysis software and the participant's academic activities. The student's teaching documents are unstable, with advances and setbacks resulting from the training process. However, the results indicate that it is possible to extract operational invariants and action rules, arising from their interaction with resources from their teacher trainers and their educational process as a whole.

Keywords: Mathematics education, Documentational approach to didactics, Initial training, Case study.

Resumen

La formación inicial es una de las condiciones que determinan el desarrollo profesional docente. Por lo tanto, es fundamental analizar los procesos didácticos y pedagógicos que subyacen en él con el fin de brindar una formación adecuada que posibilite las futuras experiencias profesionales del docente. El presente estudio tiene como objetivo explorar el desarrollo del conocimiento profesional de un estudiante de Licenciatura en Matemáticas desde la perspectiva del Enfoque Didáctico Documental. La naturaleza de la investigación es cualitativa, en forma de estudio de caso, basada en la Metodología de Investigación Reflexiva con articulaciones entre los resultados analíticos de un software de análisis léxico y las actividades académicas de los participantes. Los documentos docentes del estudiante son inestables, con avances y retrocesos derivados del proceso formativo. Sin embargo, los resultados indican que es posible extraer invariantes operacionales y reglas de acción, derivadas de su interacción con los recursos de sus formadores de docentes y de su proceso educativo en su conjunto.

Palabras clave: Licenciatura en matemáticas, Enfoque documental de la enseñanza, Formación inicial, Estudio de casos.

Résumé

La formation initiale est l'une des conditions qui déterminent le développement professionnel de l'enseignement. Il est donc essentiel d'analyser les processus didactiques et pédagogiques qui la sous-tendent afin de fournir une formation adéquate qui permette aux futures expériences professionnelles de l'enseignant. La présente étude vise à explorer le développement des connaissances professionnelles d'un étudiant en licence de mathématiques dans la perspective de l'approche didactique documentaire. La nature de la recherche est qualitative, sous forme d'étude de cas, basée sur la Méthodologie de Recherche Réflexive avec des articulations entre les résultats analytiques des logiciels d'analyse lexicale et les activités académiques du participant. Les documents pédagogiques de l'étudiant sont instables, avec des avancées et des reculs résultant du processus de formation. Cependant, les résultats indiquent qu'il est possible d'extraire des invariants opérationnels et des règles d'action, découlant de leur interaction avec les ressources de leurs formateurs d'enseignants et de leur processus éducatif dans son ensemble.

Mots-clés : Licence de mathématiques, Approche Documentaire du Didactique, Formation initiale, Étude de cas.

A formação inicial do professor de matemática: um estudo de caso na perspectiva da abordagem documental do didático

Os saberes docentes são dotados de uma pluralidade de concepções que os tornam heterogêneos desde suas raízes, o que torna a compreensão da constituição da profissão docente difícil e complexa, uma vez que suas componentes são discutíveis e multifacetadas. Por outro lado, conhecer tais saberes é fundamental para identificar os domínios do desenvolvimento profissional e os desafios a ele subjacentes.

Neste contexto, teóricos como Shulman (1986; 1987) delineiam os saberes essenciais que perpassam a profissão docente, enquanto Ball, Hill e Bass (2005) os detalham especificamente no que se refere ao professor de matemática. Complementarmente, Remillard (2000) e Adler (2000) se dedicam a elucidar os aspectos tangíveis da formação do professor e as repercussões dos recursos utilizados sobre os saberes profissionais docentes. Outrossim, nesse estudo, a definição de saber docente é subjacente à abordagem de Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999), os quais sintetizam o saber docente como um saber reflexivo, plural, complexo, histórico, provisório, contextual, afetivo e cultural, o qual forma uma teia de saberes científicos oriundos das ciências da educação, dos saberes das disciplinas e dos currículos e de saberes da experiência.

Considerando esse cenário, a Abordagem Documental do Didático - ADD (Trouche et al., 2020), surge como uma opção teórica que permite aprofundar o entendimento do desenvolvimento profissional de um professor por meio da análise de suas interações com recursos, partindo da formação inicial e considerando, de forma reflexiva, os contextos experienciais em que se processaram a instrumentação e instrumentalização docente, conceitos que serão explicitados na fundamentação teórica desse trabalho.

Conforme pontuam Assis e Trouche (2021) a formação inicial comporta momentos de mudança de status, do estudante para o professor, que são mais fáceis de captar. Dessa forma, a ADD aplicada ao entendimento dos recursos do futuro professor, permite entender as características que determinam possíveis caminhos no desenvolvimento profissional, considerando suas crenças pedagógicas, atitudes didáticas e análise da materialidade de suas atividades acadêmicas.

Nesse sentido, considera-se que o desenvolvimento profissional docente possui como uma de suas condicionantes a formação inicial do professor, pois nesse período se inicia a gênese dos documentos didáticos do professor – basilares na construção das futuras práticas docentes, conforme apresentam Assis e Trouche (2021). Tais práticas têm como fator determinante o tempo de observação, para compreensão do fenômeno e a identificação de

esquemas de uso para formulação de conjecturas sobre a gênese documental, de acordo com um estudo de Xavier Neto, Silva e Trouche (2021), em um estudo sobre a produção acadêmica relacionada a gênese documental entre os anos de 2012 e 2020.

No mesmo sentido, Silva e Lima (2021) analisam estudos que mostram que a Metodologia da Investigação Reflexiva, aplicada à ADD, permite ao professor investigado analisar e criticar suas próprias escolhas, favorecendo uma melhor compreensão das interações do professor com os recursos no processo de gênese documental, em um acompanhamento longitudinal do trabalho docente.

Dante desses aspectos, o presente estudo objetiva explorar o desenvolvimento dos saberes profissionais de uma estudante de Licenciatura em Matemática sob a perspectiva da Abordagem Documental do Didático por meio de uma pesquisa de natureza qualitativa na forma de um estudo de caso, com base na Metodologia de Investigação Reflexiva – subjacente a ADD, que articulou entrevistas e análise de atividades acadêmicas da licencianda às observações empíricas das pesquisadoras.

Além dessa seção introdutória, o estudo apresenta os referenciais teóricos utilizados, a metodologia, a análise e discussão dos resultados e considerações finais. A próxima seção expõe a base conceitual da ADD e sua relação com a formação inicial.

Conceitos teóricos da abordagem documental do didático

A ADD é fundamentada na concepção instrumental (Rabardel, 1995; Artigue, 2002; Guin, Ruthven & Trouche, 2005), a qual foi inicialmente desenvolvida para estudar como os alunos aprendem matemática com tecnologia. Na ADD o desenvolvimento profissional docente é considerado por meio de suas interações com os recursos para ensino-aprendizagem (Gueudet & Trouche, 2009; Bellemain & Trouche, 2019), que podem ser livros, softwares, vídeos, diretrizes curriculares e até mesmo conversas com seus pares. Além deles, respaldam a ADD os esquemas de uso, a instrumentação, a instrumentalização, a gênese documental e os documentos didáticos - os quais se constituem o coração do entendimento da prática docente.

Os esquemas de uso são entendidos como um processo de interação em que os professores desenvolvem formas específicas de utilização de um recurso para um determinado objetivo didático. Esses esquemas, podem ser diferentes de professor para professor, mesmo que estejam relacionados aos mesmos recursos e objetivos. Dessa maneira, para uma mesma classe de situações, um professor desenvolve uma organização estável de sua atividade – um esquema, o qual se constitui pelo objetivo da atividade, regras de atuação, invariantes operatórios e possibilidade de inferência (Trouche et al., 2020).

Outros dois processos de interesse na ADD são o da instrumentação e o da instrumentalização. O primeiro se refere ao contato do professor com recursos que podem possuir potencial transformador sobre a prática docente, ao passo que o segundo são as disposições e conhecimentos que orientam as escolhas dos docentes por um dado recurso. A instrumentação e instrumentalização dão ênfase a natureza dialética da ADD, pois se referem a interações professor-recurso em processos de recombinações. (Trouche, Gueudet & Pepin, 2020).

Nos fundamentos da ADD esse processo de criação está sujeito aos invariantes operatórios que podem ser de dois tipos: os teoremas-em-ato e os conceitos-em-ato. Os primeiros são proposições consideradas como verdadeiras - ideias pedagógicas valorizadas e assumidas pelo docente - suas crenças didáticas das necessidades de ensino, desenvolvidas durante seu processo de formação inicial e em serviço. Já os conceitos-em-ato, são representações consideradas relevantes na esfera do conteúdo estudado. Além disso, no processo de concepção de aula ainda existem as regras de ação que são entendidas como as formas de concretização dos invariantes. (Trouche et al. 2020; Gueudet & Trouche, 2015).

Em termos de processo durante a interação com um determinado recurso ou conjunto de recursos, os professores desenvolvem um documento didático que é, em síntese, um recurso adaptado a um objetivo pedagógico. A concepção desses documentos foi cunhada como gênese documental. (Trouche et al., 2020).

Assim, o desenvolvimento profissional docente envolve um processo a qual os recursos influenciam o docente (instrumentação) e o professor os transforma adaptando-os a sua prática (instrumentalização). Esse movimento no decorrer do tempo culmina na gênese documental, determinada pelos esquemas de uso que, por sua vez, estão atrelados aos invariantes operatórios e regras de ação. Assim um documento didático é resultado de um recurso que é submetido aos esquemas de uso de um determinado docente.

A variável tempo é de interesse para o processo, pois os saberes docentes são construções cumulativas no decorrer da vida profissional. Contudo, essa pesquisa requer o entendimento dos movimentos iniciais da docência, desse modo, a próxima seção traz uma abordagem relacionada a formação inicial.

A ADD na formação inicial

A ADD oferece uma estrutura para analisar o trabalho dos professores com base no estudo de suas interações com os recursos que eles usam e desenvolvem para produzir seu ensino. Entretanto, na formação inicial, momento pela qual o futuro professor desenvolve

conhecimentos formais necessários à profissão, Trouche (2021) levanta a questão da transitividade dos invariantes operacionais e dos sistemas de recursos, pois o indivíduo está a meio caminho entre o estatuto de professor e de estudante, sendo que suas ações ainda não são estáveis.

Nesse sentido, Assis e Trouche (2021) apresentam uma pesquisa que objetiva ilustrar a gênese documental, considerando uma situação de planejamento e implementação de uma aula por uma estudante de Licenciatura em Matemática na perspectiva de evidenciar quais são os recursos de apoio que essa utiliza e que adaptações são realizadas. No estudo, os autores identificaram razões de escolha e aprendizagens presentes no processo formativo, evidenciando crenças e aprendizagens da futura professora.

São evidentes duas situações para o futuro professor: as de estudo e as de ensino. As situações de estudo compreendem experiências relacionadas ao estudo de qualquer assunto durante o curso, enquanto as situações de ensino consideram experiências com objetivos de ensinar algo, seja na universidade com colegas como público ou na escola com alunos durante práticas pedagógicas e estágios (Assis et al., 2019).

A mudança de categoria de aluno para professor é entendida por Assis, Gitirana e Trouche (2019) como uma metamorfose. Assim, os recursos e seus usos influenciam na formação inicial e, dessa forma, é plausível entender que os recursos dos professores formadores e até mesmo da instituição o qual os licenciandos aplicam suas atividades de aprendizagem profissional interferem em sua formação. Após a discussão dos conceitos teóricos que estruturam a pesquisa, será exposta, na próxima seção, a metodologia utilizada.

Metodologia

A pesquisa é de abordagem qualitativa, caracterizando-se por um estudo de caso envolvendo uma estudante – nomeada como “Aline” no contexto do estudo – do quinto período do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Sul do Brasil

Esse estudo trata de um recorte de uma pesquisa de doutoramento, a qual foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa sob o número CAAE: 558483622.6.0000.0118, cujo escopo foi a análise do processo de concepção dos conhecimentos estatísticos do futuro educador matemático. Desse modo, Aline foi convidada a participar do estudo, por estar matriculada e cursando a disciplina de Probabilidade e Estatística e desenvolver outras atividades acadêmicas relativas ao conteúdo estatístico. Assim, os documentos didáticos da futura professora ora analisados, possuem como temática a estatística.

Nesse contexto, a pesquisa considerou a participação de Aline nas aulas de Estatística e Probabilidade do curso, observadas pela pesquisadora (Autora 01) durante o primeiro semestre do ano de 2022, a elaboração de aulas simuladas na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática IV, duas entrevistas com duração de 35 e 36 minutos cada uma, conversas via aplicativo de mensagens instantâneas e registros de e-mail. Além disso, a aluna realizou a pesquisa de trabalho de conclusão de curso com a orientação das pesquisadoras desse estudo, no semestre subsequente.

Todas essas situações oportunizaram a aplicação da metodologia de Investigação Reflexiva, a qual faz parte da construção teórica da ADD e que se fundamenta na análise do trabalho documental do professor considerando elementos como: a diversidade de recursos que alimentam esse trabalho e o que dele resultam; a variedade de interações (coletivas, institucionais e sociais) que influenciam esse trabalho; o tempo necessário para o desenvolvimento das gêneses documentais. (Trouche et al., 2020).

Nesse sentido, os dados referentes a investigação reflexiva foram coletados em entrevistas semiestruturadas (inseridas no apêndice 1, desse estudo), comunicação informal via aplicativo de mensagens e nos documentos didáticos da estudante, como atividades em laboratórios de ensino, planos de estágio e artigos redigidos para as disciplinas. Na análise foram consideradas como domínios reflexivos: formação, experiências externas ao curso, Licenciatura em Matemática, ensino remoto, aprendizagem do conteúdo e recursos.

As análises foram realizadas com auxílio do software *Iramuteq* (Ratinaud & Marchand, 2012), fazendo uso das ferramentas de análise lexical Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e grafos de similitude buscando categorias, similaridades e padrões de representações linguísticas. Os termos filtrados na execução do software foram das classes gramaticais verbos, e substantivos, os quais representam nomes e ações no discurso da estudante que participou da pesquisa.

Para a CHD foi utilizado o Método de Reinert (Reinert, 1987), com o uso da configuração dupla sobre reagrupamentos de texto (dupla sobre RST), pois havia a ocorrência de segmentos de textos curtos. Segundo Salviati (2017) a classificação dupla é feita sobre duas tabelas nas quais as linhas são reagrupamento de segmentos de texto. O mesmo tratamento é, portanto, feito duas vezes, mudando o número de formas ativas para o RST, isso permite um aprofundamento léxico da análise dos segmentos de texto. As falas da participante, são identificadas em itálico – as de tamanho maior que três linhas estão deslocadas do texto a 4 cm da margem.

Todos os dados foram analisados em convergência às abordagens teóricas que sustentam a pesquisa tais como Gitirana e Trouche (2019), Trouche et al. (2020) e Assis, Trouche, Gueudet e Pepin (2020), entre outros. A próxima seção traz indícios da gênese de um sistema de recursos – ainda na forma de protorrecursos e protodocumentos⁴, que vão fundamentar a o ponto de partida do desenvolvimento profissional da professora Aline.

Análise do estudo de caso

Aline cursou a Educação Básica, inteiramente em escola pública. Sempre gostou de estudar e desde os primeiros anos desejava ser professora. Queria ser “pedagoga” e, posteriormente, “professora de matemática”. Quando iniciou seu curso afirma que teve muitas dificuldades por falta de conhecimento de alguns conteúdos e precisou ir em busca de sanar essas lacunas.

[...]Eu vejo assim e me lembro muito disso, pois nas primeiras aulas de eu ver símbolos no Tabela que eu nem sabia o que era aquilo. Uma conta de, por exemplo, uma inequação, eu nem sabia que existia aquilo, que existia aquele tipo de conta. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Assim, a licencianda relatou que teve que dedicar-se muito para superar a dificuldades nos conteúdos e conseguir acompanhar o curso. Segundo ela, a percepção que precisava estudar chegou após uma prova no segundo semestre, na qual seu desempenho deixou claro que precisava superar as lacunas oriundas da Educação Básica.

E assim, demorou...é uma coisa óvia se você não sabe tu procura, mas demorou para virar essa chavinha minha assim. Foi no segundo semestre, eu sei quando aconteceu, foi em Geometria Analítica, que eu tirei uma nota muito baixa na primeira prova e daí que eu fui dar aquele estalo ‘cara, não vai funcionar, seu eu continuar só assistindo as aulas e fazendo a prova... não vai funcionar. Eu estou entendendo, mas eu preciso de base, eu preciso ir atrás e estudar’. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Desse modo, avaliou que aprendeu a procurar, pesquisar e estudar. Na época que concedeu a entrevista, percebia que havia tido êxito em sua aprendizagem, sendo “*um sonho*” estar terminando o quinto período do curso, fazendo planos de pós-graduação.

Uma das vivências que podem ser destacadas na formação de Aline é o estágio não-obrigatório, que realizou em uma escola que oferece treinamento individualizado para desenvolvimento de habilidades matemáticas. Com essa experiência, a licencianda teve contato com o ensino de conteúdos matemáticos, pois precisava acompanhar as atividades realizadas

⁴ Termos cunhados pela Autora 01 e que significam os recursos e documentos que estão em processo de instabilidade e que vão gerar os primeiros recursos e documentos do(a) futuro(a) professor (a).

pelos estudantes. Aline falou que o seu estágio não auxiliou na construção de seus conhecimentos de conteúdo, mas aprendeu a dialogar com os alunos e a lidar com os diversos momentos de aula e, portanto, desenvolveu conhecimentos pedagógicos de conteúdo geral, que se baseiam nos conhecimentos sobre características dos alunos, processos cognitivos e sobre como os alunos aprendem) (Schulman, 1986).

[...]Eu imaginava que isso ia fazer eu saber explicar super bem todos os assuntos. E eu vi que não. [...]. Eu aprendi a ter relacionamento com os alunos, de identificar neles as suas qualidades e saber conversar com eles. Aprender a dividir esse momento, agora nós vamos estudar, agora nós vamos conversar, agora está mais tranquilo, agora a gente tem que correr um pouquinho mais atrás. Ter essa postura de professora mesmo. De identificar, você é aluno, eu sou professora, mas a gente se dá bem, mas ao mesmo tempo a gente está aqui por um objetivo: estudar, aprender matemática. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Uma das preocupações de Aline no estágio foi o trabalho com alunos com deficiência. Ela afirmou, na época, que não possuía conhecimentos nessa área e que tinha planos de estudar sobre o tema. Ela atendia três alunos com deficiência no estágio e deixava claro que precisava se aprofundar nas temáticas, pois se considerava “perdida” em suas atitudes.

Eu acho difícil, eu não sei como lidar, eu não sei se estou sendo rude ou boazinha demais, ou se eu estou tratando de forma diferente, ou de uma forma igual e isso é um problema, eu fico bem perdida. É uma vontade que eu tenho, mas mais para a frente, agora eu não consigo. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

O(A) futuro(a) professor(a) de matemática precisa estar preparado para trabalhar a heterogeneidade, compreendendo as diferenças e valorizando as potencialidades de cada aluno de modo que o ensino favoreça a aprendizagem de todos (Rosa, 2020). Quando o estudante está em transição do status de aprendiz para o de professor é imprescindível o contato com recursos que permitam a ele lidar com a diferença. Isso contribui para ampliar as relações de equidade na escola.

Aline também foi bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), no entanto, frustrou-se por não ter participado de projetos e da dinâmica das escolas, pois seu grupo dedicou-se com mais empenho a leituras e discussão de artigos em detrimento à presença na escola. Isso pode ser decorrente das medidas sanitárias necessárias à contenção da COVID-19, ocorridas na mesma época.

Quanto à Pandemia, que não deve deixar de ser uma variável considerada, quando analisamos a formação de futuros professores que passaram por esse momento de crise sanitária, Aline afirmou que no início teve problemas como não possuir um computador

pessoal ou local adequado ao estudo em sua casa. Posteriormente, não conseguia prestar atenção às aulas, muitas vezes tendo que reassisti-las, pois a quantidade de estímulos ao redor ou na internet fazia com que perdesse a atenção. Na época que concedeu a entrevista, afirmou que estava passando por um processo de reeducação nas aulas presenciais, pois agora não poderia optar por “assistir novamente, pois não estão gravadas”.

A Pandemia trouxe novos desafios para a utilização de recursos para ensinar e para aprender em resposta à situação emergencial (Huang, Huang & Trouche, 2023). Esses aspectos precisam ser estudados avaliando-se os impactos nos documentos dos professores que vivenciaram esse período, seja como aprendizes ou atuando em sala de aula, explorando potencialidades para a Educação Matemática como um todo e entendendo fragilidades sistêmicas advindas desse período.

O Grafo da Figura 1 ilustra as ideias que emergem da entrevista concedida por Aline, na qual foram considerados apenas os verbos e substantivos, a fim de captar as ideias relacionadas às ações da licencianda no movimento de sua formação inicial. Assim, podem ser observados três centros: “saber”, “aula” e “professor”.

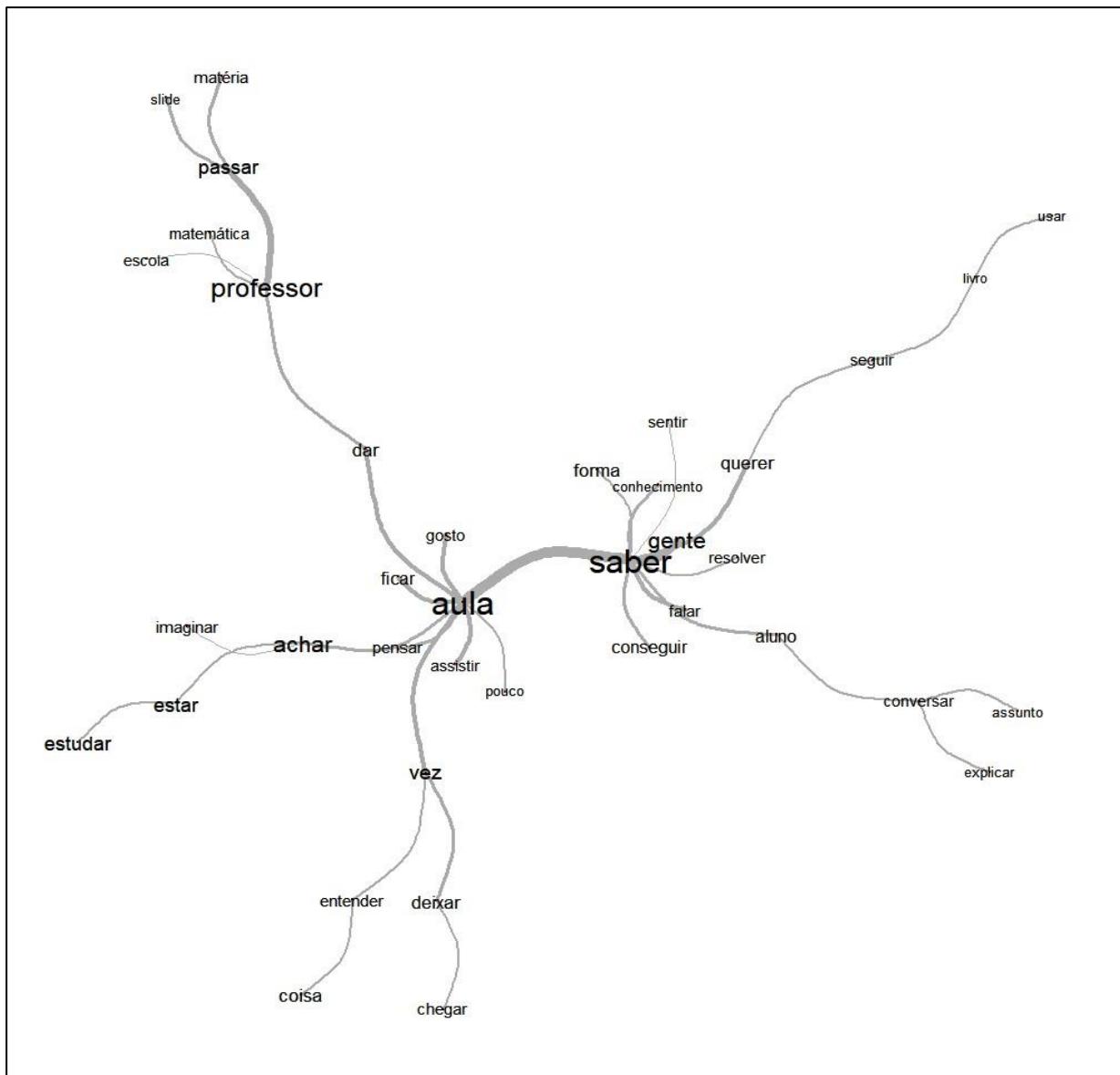


Figura 1.

Algumas ideias que emergem das falas de Aline.

Do agrupamento com centro “saber” emergem ideias relacionadas a preocupação de Aline com o saber docente. Destaca-se a ramificação que contém “gente”, que em toda entrevista materializa a visão de Aline sobre o relacionamento com os colegas e a relação de confiança construída com alguns professores formadores, dentre eles o da disciplina Laboratório de Ensino de Matemática IV.

Dele ter essa coisa leve e saber conquistar a gente, conforme ele vai falando. A gente constrói assim, uma relação na amizade. Não sei explicar, porque a gente não fica conversando com ele fora da aula ou de assuntos fora da aula. Mas ali dentro a gente se sente muito unido, muito aberto. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Na ramificação “saber” ainda se destacam as associações entre “conhecimento”, “forma” e “sentir”, que evocam a ideia de que os professores formadores inspiram Aline com seu conhecimento: “É que ele me inspira de uma forma...como consegue saber tanto. [...] E ele tem tanto conhecimento, a gente pergunta uma coisa e ele sabe. Nos exercícios, ele sabe resolver tudo. Então, ele me inspira em conhecimento.” (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Outro contexto da ramificação de “saber” está no tratamento ao aluno em sala de aula com associações aos termos “falar”, “aluno”, “conversar”, “assunto” e “explicar”, da qual emergem apreensões da licencianda sobre o contexto e a dinâmica de sala de aula como ilustra o seguinte excerto da entrevista.

Mas eu tenho uma característica muito minha que eu não consigo fazer com que eles fiquem...eu não consigo brigar...não consigo pedir para parar de conversar que eu tenho que explicar. Então, até o que ia preferir é dividir em dupla, em grupinhos, fazer ilhas na sala. Eu acho que essa é a forma que eu organizaria a aula. Eu acho que eu seria um jeito mais de Tabela e giz. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Em torno do centro “aula” percebe-se os vários sentidos e percepções que a licencianda atribuiu a esse momento como: “gosto” (exprimindo sua preferência por estilos de aula, no caso a tradicional); “ficar” (que confere ao estado dos estudantes na aula - distraído, disciplinado); “dar” (sempre ligado a ação de lecionar), “assistir” (participar do momento de aula) e “pensar” (o ato do planejamento de aula). Já o centro “professor” evoca duas concepções que marcam a transitoriedade pela qual Aline passou como estudante com suas preocupações com o “passar”, “matéria e “estudo”. Também emerge a preparação da estudante para adentrar na profissão docente com “matemática” e “escola”.

É saliente na fala de Aline que o Curso de Licenciatura em Matemática operou modificações em seu modo de estudar e sua perspectiva quanto ao desenvolvimento de conhecimentos e habilidades. Quando declarou que teve dificuldades e que teve que buscar alternativas, evidenciou essa mudança. Também, quando retratou que não sabia pesquisar, buscar em livros e que, normalmente, optava pelo conhecimento obtido no Tabela, dá indícios que são situações de ensino vivenciados por ela na Educação Básica, em grande medida tradicionais, que não permitiram o desenvolvimento de sua autonomia cognitiva.

Quanto aos recursos que utiliza para estudar, Aline em suas falas se reportou aos materiais do professor e listas de exercícios, sem a inclusão de novos materiais, mesmo os que fossem de sugestão do professor: “Ele indicou um livro e eu cheguei a pegar na biblioteca, mas eu não usei. Nem cheguei a abrir ele e não ouvi nenhuma videoaula para apoiar, foi só no

material do professor mesmo” (Aline, Dados de Pesquisa, 2022). A Figura 2 traz o registro de representação de seus recursos para estudo, feito pela licencianda.

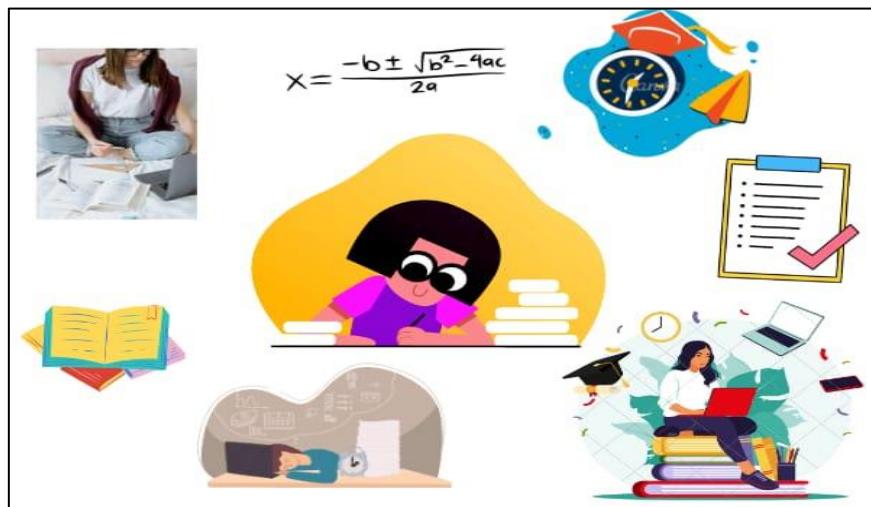


Figura 2.

Registro de representação de recursos.

Aline também explicou os recursos que utiliza para estudar por meio de uma conversa por aplicativo de mensagens instantâneas. (Figura 3). Dessa maneira, evidenciou os *slides* do professor, as listas de exercícios e suas anotações relativas às aulas, situações destacadas também na análise das entrevistas.

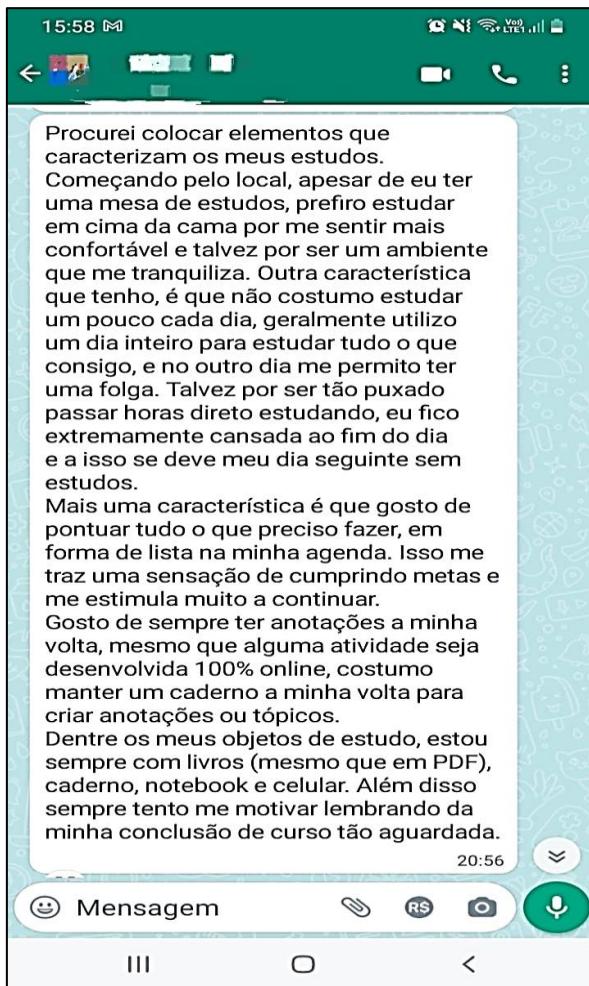


Figura 3.

Excertos de conversa com Aline por aplicativo de mensagens instantâneas.

A próxima seção traz a análise de uma atividade realizada na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática IV, a qual Aline realizou a elaboração de duas aulas simuladas: uma na forma tradicional e outra denominada diferenciada.

Análise das atividades simuladas de Aline

A atividade simulada de Aline versou sobre probabilidade. A proposta da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática IV, num primeiro momento, foi a de trabalhar o conteúdo em uma concepção tradicional e posteriormente, usando uma metodologia diferenciada.

Nas falas e nas atividades elaboradas pela licencianda, percebeu-se o uso dos termos “aula diferenciada” e “aula tradicional”, com significados opostos. Esses termos estão presentes no Plano de Ensino de Laboratório de Ensino de Matemática IV, no conteúdo programático: “Apresentação de exemplos de aulas de matemática tradicionais e diferenciadas” (Dados de pesquisa, 2022). Assim, a fim de conceituar os termos de forma coerente ao que foi apresentado

nas observações realizadas, foi solicitado ao professor que lecionava a disciplina, que explicitasse os conceitos, os quais foram elucidados a partir de reflexões na forma de um áudio de 14min40s, além de um texto, planilhas com a tabulação de dados de pesquisa sobre o tema e *slides*. O entendimento do professor esclarece que aula tradicional se contrapõe a uma diferenciada somente pela idealização do campo intelectual, uma vez que elas não são conjuntos disjuntos, pois possuem características que se assemelham. Em uma aula diferenciada o processo de aprendizagem está centrado no aluno, que é protagonista e vai aprender matemática fazendo conjecturas, criando, a partir de práticas investigativas. Nesse tipo de aula o professor é orientador do processo. Já na tradicional o aluno é um sujeito passivo em seu processo de aprendizagem, o qual é centrado no professor, com exposição de conteúdos e repetição dos exemplos em exercícios. Ele exemplifica as tipologias com aulas produzidas por seus próprios alunos e adverte que são conceitos muito voláteis, uma vez que uma aula expositiva, em que o aluno faça um exercício, pode ser organizada na forma de uma prática investigativa. (Professor formador – Laboratório de Ensino de Matemática IV, textualização de dados de pesquisa, 2022).

A aula simulada tradicional de Aline tinha expressos no plano de ensino, os seguintes objetivos: compreender o conceito de probabilidade; saber interpretar experimentos aleatórios utilizando de probabilidades para calcular chances de determinados eventos acontecerem; calcular a probabilidade de um evento aleatório e expressá-la na forma fracionária; conhecer as regras da probabilidade e utilizar as ideias de conjuntos para facilitar o desenvolvimento dos cálculos. Nesse sentido, possui um escopo essencialmente conteudista, dando indícios da perspectiva de Aline sobre o planejamento de uma aula com essa característica.

A organização didática da aula foi baseada em problemas relacionados a moedas (cara e coroa) e sorteios com bolas coloridas para explicar a Probabilidade como chance de um evento acontecer, direcionando ao uso da fórmula: $P = \frac{\text{Número de casos favoráveis}}{\text{Números de casos possíveis}}$. Esses exemplos foram explicados por meio da aula expositiva e do uso do Tabela, conforme expressa o plano de ensino: “Em seguida, irei desenhar no Tabela uma caixa com oito bolas, sendo três brancas, três azuis e duas laranjas e colocarei a seguinte pergunta: Qual a probabilidade de eu tirar: Exemplo 1: Uma bola azul? Exemplo 2: Uma bola azul ou uma laranja?” (Plano de Ensino - Aline, 2022). A Figura 04 mostra um dos momentos dos registros no Tabela utilizado por Aline com relação ao desenho proposto para a explicação da situação problema proposta no plano de ensino.

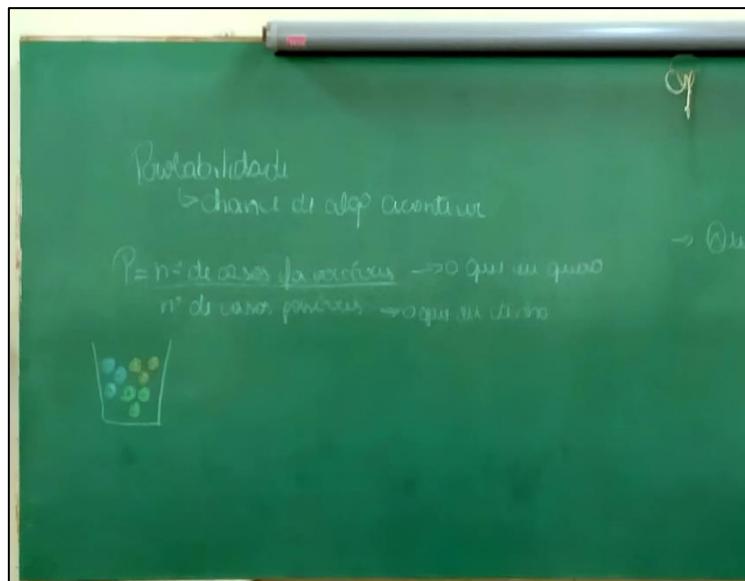


Figura 4.

Uso do Tabela.

A partir dessas primeiras explicações, Aline entendeu ser necessário formalizar o conteúdo, introduzindo na aula os conceitos de evento e espaço amostral a partir de exemplos relacionados a cartas de baralho e dados. Os exemplos utilizados na primeira abordagem conceitual e na formalização foram retirados de livro didático referenciado no plano de ensino – Matemática: Contexto e Aplicações (Dante, 2011). A partir da aula expositiva Aline seguiu com listas de exercícios. Observou-se que o contexto dos exercícios é diferente dos exemplos, utilizando temáticas contextualizadas, conforme Figura 5.

(ENCEJA-2017) Uma pessoa padecerá de uma alergia caso haja em seu organismo a presença de um gene dominante do tipo A. Não havendo a presença desse gene, ela estará imune à alergia. Um casal heterozigoto, ou seja, pai e mãe com genes Aa, deseja ter um único filho. O quadro apresenta as possibilidades para as combinações genéticas que o filho desse casal poderá apresentar, relativamente aos genes A (dominante) e a (recessivo).

		Mãe	
		A	a
Pai	A	AA	Aa
	a	Aa	aa
	i	Aa	aa

Qual é a probabilidade de o filho desse casal ser imune à alergia?

a) $\frac{1}{4}$
 b) $\frac{1}{3}$
 c) $\frac{2}{3}$
 d) $\frac{3}{4}$

Figura 5.

Exemplo de atividade utilizada na lista de exercícios.

Com relação a atividade relacionada à aula diferenciada, Aline optou por uma proposta lúdica, utilizando o “Jogo do Máximo” em uma adaptação de Vianna e Silva (2021), cujo artigo inspirou a atividade. O plano de ensino objetivava: “saber interpretar experimentos aleatórios utilizando da probabilidade para calcular chances de determinados eventos acontecerem; calcular a probabilidade de um evento aleatório e expressá-la na forma fracionária; interpretar dados para chegar em conclusões”. Destaca-se como primeira diferenciação a presença do verbo “interpretar” não utilizado por Aline na aula tradicional.

Para a aula, Aline propôs a divisão da turma em grupos de dois ou três alunos para realização do jogo, o qual utiliza dois dados honestos e funcionava da seguinte maneira: Após um sorteio inicial de quem inicia o jogo, cada aluno jogava o seu dado. Se o valor máximo dos dados estivesse entre 1 e 4 o primeiro jogador ganhava e se estivesse entre 5 e 6, o segundo jogador é o que obtinha êxito.

Os alunos também fizeram registros em uma tabela e construíram gráficos durante as jogadas. Registros escritos em jogos são importantes para o estudo de outros conteúdos em conjunto, para o entendimento dos raciocínios empregados pelos estudantes e até mesmo podem ser considerados parte da avaliação (Moreira & Souza, 2020). A Figura 6 mostra esses materiais adicionais propostos por Aline.

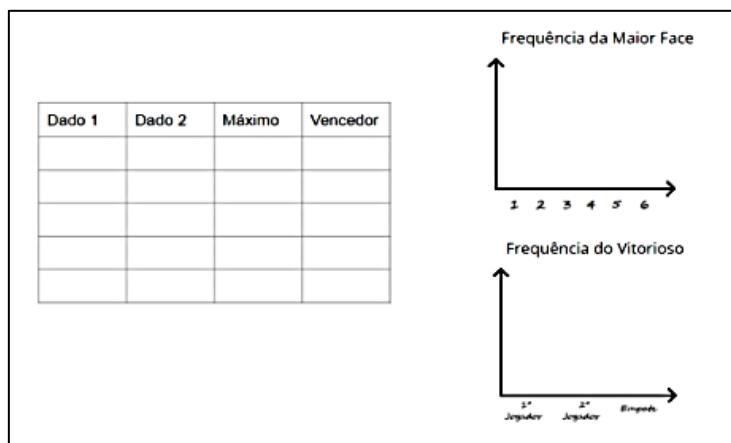


Figura 6.

Tabela e gráficos utilizados.

No plano de ensino constava que, enquanto os alunos estavam jogando, Aline escreveria algumas questões (Figura 7) no Tabela, as quais seriam discutidas e respondidas em uma folha a ser entregue. “É importante que respondam essas questões em uma folha para ser entregue.” (Plano de ensino – Aline, 2022).

- 1- Quantas vezes o maior valor obtido nos dados foi o número 1?
 2- Quantas vezes o maior valor obtido foi o número 2?
 3- Quantas vezes o maior valor obtido foi o 3?
 4- Quantas vezes o maior valor obtido foi o 4?
 5- Quantas vezes o maior valor obtido foi o 5?
 6- Quantas vezes o maior valor obtido foi o 6?
 7- Quantos resultados são favoráveis ao primeiro jogador?
 8- Quantos resultados são favoráveis ao segundo jogador?

Figura 7.

Questionamentos propostos por Aline.

Após o jogo, uma nova tabela era fornecida aos estudantes com mais células para ampliar a atividade. Ao final da atividade simulada, os estudantes foram questionados quanto a quem ganhou o jogo e se este era justo. Assim, Aline estimulou os alunos a perceberem que o jogo possuía uma vantagem para o Jogador 2.

Na segunda etapa da aula, o jogo continuou com uma nova tabela na qual os alunos precisavam preencher o maior número que surgisse na face superior dos dados na intersecção entre o jogador 1 e 2. Por exemplo, se o primeiro dado desse 4 e o segundo 6. O número maior (6, no caso) deveria ser inserido na intersecção entre a linha 4 e coluna 6, como ilustrado na Figura 8.

2º Dado						
1º Dado	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						6
5						
6						

Figura 8.

Exemplo Jogo do Máximo na segunda etapa. (Fonte: IME/USP)

Como se tratava de uma aula simulada, colegas de Aline - professores de matemática em formação, responderam as folhas de atividades (Figura 9) e efetuaram o raciocínio do jogo de dados na tentativa de encontrar padrões a respeito do resultado do jogo. Nesse sentido, os licenciandos também analisaram em detalhes uma atividade pedagógica, que pode se tornar um recurso em suas futuras vivências profissionais. (Trouche et al., 2020).

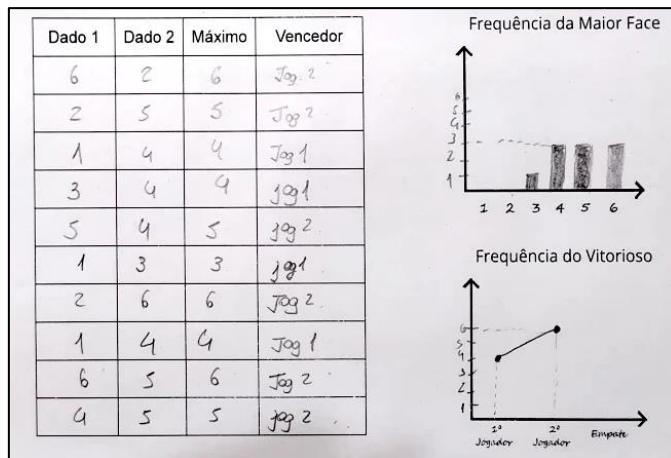


Figura 9.

Atividade proposta na aula simulada respondida.

Após o jogo, foram propostos por Aline, questionamentos para obter a razão pela qual o jogador 2 teve vantagem no jogo: “Qual a probabilidade do primeiro jogador vencer? Qual a probabilidade do segundo jogador vencer?” Como desafio Aline propôs que fossem analisadas formas de tornar o jogo justo. Em termos de avaliação, a licencianda Aline sugeriu a observação dos estudantes enquanto jogam, além da correção da folha entregue por esses, na primeira etapa da aula.

Essa atividade foi adaptada do artigo de Vianna e Silva (2021) e se caracteriza pela transformação de atividade digital em física. Dessa maneira, ocorreu uma adaptação de um recurso conforme esquemas de utilização da licencianda, ou seja, a gênese de um documento didático (Trouche et al., 2020). Destaca-se que, de acordo com falas de Aline durante a entrevista, ela possuía preferência por recursos que não utilizassem tecnologias digitais.

[...]Então, com tecnologia, na verdade eu sempre penso que eu precisava trazer mais para mim. Porque quando eu imagino uma aula minha no futuro, eu a imagino diferenciada claro, mas não com tecnologia. [...] Eu teria que me inspirar numa aula, mas eu tentaria não seguir para tecnologia, porque eu já não gosto muito. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Alguns meses após a primeira entrevista, foi realizada uma fala complementar com a licencianda com a finalidade de apresentar suas percepções das atividades tradicional e diferenciada e o processo de construção da aula no que tange aos recursos e suas inspirações. Assim, Aline disse que não tinha o costume de procurar por práticas em artigos científicos, essa foi a primeira vez, pois só tinha contato com esses recursos em situações que precisava escrever um texto: “Foi algo que mudou, pois eu não tinha costume de procurar em artigo

científico alguma inspiração para uma aula, assim procurava para textos que eu tinha que escrever. Nunca para procurar na prática alguma coisa.” (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Quanto a prática, a licencianda se mostrou preocupada com sua performance didática e em como os estudantes poderiam encarar sua aula. Assim, via nos jogos uma possibilidade de trazer leveza aos momentos de ensino-aprendizagem. Essa leveza, a que Aline se refere, é tema que emergiu também na primeira entrevista e seu significado está centrado na percepção dos estudantes sobre a aula não ser entediante, maçante ou pouco atrativa.

Eu não quero entrar na sala e os alunos dizerem: ‘Meu Deus, é aula com ela de novo’. Matemática de novo...Eu acho que principalmente a matemática que é a matéria mais julgada por todo mundo. Precisa ser tratada com leveza, com tranquilidade, trazer não esse desespero, mas uma tranquilidade: ‘Eu estou aprendendo um assunto, matemática é legal. Tem o seu lado bom.’ E o jogo fez isso para mim. Traz uma leveza assim. Ele diz para mim que a matemática pode ser divertida, a gente pode brincar, a gente pode ter uma atividade lúdica. (Aline, Dados de Pesquisa, 2022).

Algumas diferenças entre as aulas simuladas tradicionais e diferenciadas (na concepção de Aline) foram organizadas no Tabela 01. Embora ambas tenham sido planejadas como antagônicas mantém aspectos em comum em relação a proposta conteudista e o estilo da avaliação.

Tabela 1.

Características da aula tradicional e diferenciada conforme opinião de Aline

Tradicional	Diferenciada
Aula expositiva para expor o conteúdo.	Aula expositiva dialogada com questionamentos, como forma de construir o raciocínio sobre um conceito/conteúdo.
Alunos organizados individualmente.	Alunos trabalhando em equipes.
Utilização do Tabela como recurso para apresentação do conteúdo e realização de exercícios.	Manutenção do uso do Tabela, representar os raciocínios dos estudantes e para questionamentos.
Resolução de exercícios.	Proposta lúdica.
Avaliação pela participação.	Avaliação pela participação e escrita.

A partir do Tabela 1 e da leitura dos relatórios da atividade diferenciada entregue ao professor formador da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática IV, além de falas da licencianda nas entrevistas, podem ser avaliados alguns teoremas-em-ação e invariantes operatórios que fundamentam momentaneamente as práticas de Aline. (Tabela 02).

Tabela 02.
Análise das atividades da licencianda Aline

Regras de ação	Teoremas-em-ação	Invariante operatórios
Realizar uma aula simulada do tipo tradicional sobre o conteúdo de probabilidade.	Utilização do livro didático e videoaulas como referências didáticas.	O livro didático auxilia a definir a lista de conteúdos que devem ser propiciados a cada nível de ensino.
	Uso da aula expositiva e uso do Tabela.	O professor na aula tradicional é aquele que expõe o conhecimento (conteúdo) para o aluno na forma oral e com registros escritos no Tabela.
	Propiciar aos alunos listas de exercícios.	O uso de listas de exercícios reforça e sistematiza a memorização do conteúdo.
Realizar uma aula simulada do tipo diferenciada sobre o conteúdo de probabilidade.	Possibilitar a interação com o conteúdo.	Alunos e professores devem interagir para chegar ao objetivo comum que é a aprendizagem.
	Oportunizar a ludicidade por meio do jogo.	O jogo é um recurso para a aprendizagem matemática capaz de despertar no aluno o interesse pelo aprendizado e se desvincular do tradicionalismo.

No que tange a aula tradicional Aline em seu relatório expressou que “na criação dessa aula, pude me imaginar dentro de uma palestra, onde os alunos são espectadores e eu, a que transmite o conhecimento, sendo a chave principal do processo e restando aos alunos uma posição passiva.” (Aline, Dados de pesquisa, 2022). A licencianda também pontuou que esse tipo de aula pode ser complementado com outros métodos de ensino.

Já a aula diferenciada a licencianda evocou a palavra “*interação*”, pensando no processo de aprendizagem como uma relação entre alunos e professor(a). Aline também trouxe para a aula diferenciada um contexto de “ludicidade” em que o aluno pode brincar e aprender, considerando o jogo como um recurso didático que propicia momentos de descontração que tornam a aprendizagem de matemática divertida. Enquanto futura professora a licencianda construiu uma ideia de uso de jogos no contexto de aprendizagem: “Eu vejo como uma opção a mais, já vejo como uma opção para eu dar aquele conteúdo. Às vezes eu fico pensando sobre tal conteúdo, como eu faria, que jogo eu traria”. (Aline, Dados de pesquisa, 2022).

A aula denominada por Aline como diferenciada, usando a nomenclatura do professor formador, se enquadra conceitualmente como uma metodologia ativa, as quais são estratégias específicas que estimulam o protagonismo do aluno, que se torna responsável pelo próprio processo de aprendizagem. Já na abordagem tradicional os alunos são agentes passivos do aprendizado e dos conteúdos propostos. Essa diferenciação impacta na escolha de um projeto integrando os principais conteúdos, fazendo uso de pesquisa, entrevistas, narrativas e jogos, como uma parte do ensino-aprendizagem (Carvalho, 2021) e, por consequência nos recursos

que o professor utiliza. Essas opções pedagógicas são convergentes aos invariantes operatórios dos professores, pressupondo crenças de ensino-aprendizagem construídas durante seu desenvolvimento profissional e iniciadas nos cursos de formação inicial.

Outros pontos do acompanhamento de Aline a serem destacados são os impactos das práticas dos professores formadores na construção dos saberes docentes da licencianda, que podem ser sumarizados nos aspectos de linguagem, conexão entre disciplinas e orientações propriamente ditas.

Em relação a linguagem, Aline falou que costuma replicar falas, exemplos e o contexto das aulas dos professores e que isso ficou muito evidente nas suas aulas simuladas, quanto ao professor formador que leciona, no curso de matemática, a componente curricular de Probabilidade e Estatística, conforme pode ser extraído do excerto da segunda entrevista a seguir.

Eu acabei pegando algumas falas. [...] Eu lembro muito de ir falando da forma como ele ia explicando para a gente. [...]. E na minha fala, eu percebia isso. Quando eu estava explicando alguma coisa: ‘Ah..., mas porque é assim? Por que acontece esse comportamento.’ Eu acabei roubando algumas ideias, alguns jeitos, não sei nem como é que eu explico... (Aline, Dados de pesquisa, 2022).

Outro aspecto é a conexão de atividades entre as disciplinas da licenciatura, a qual é fundamental para suprimir a dicotomia entre a teoria e a prática. Nessa esfera, Aline conta que adaptou um jogo elaborado, a princípio, para ser usado nas práticas da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática III, para a disciplina de Práticas de Ensino de Matemática (PEM).

Ficou dessa forma, quando a gente pensou para Laboratório III. E quando a gente teve que criar uma atividade para PEM, eu já lembrei daquele jogo e falei: ‘Vamos aplicar!’ Então a gente foi pesando as ideias e acabou mudando um pouquinho, fizemos um tabuleiro mesmo, não usamos os alunos como peões. Tinha as pecinhas para colocar e eles iam até o Tabela para resolver. Isso foi tudo ideia que nós tivemos em outra matéria. (Aline, Dados de pesquisa, 2022).

Aline lembra que no momento da sua aula diferenciada, o professor formador (responsável pela disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática IV) a fez refletir sobre suas ações, o que estava propiciando aos seus colegas e como isso repercutiria se fosse uma turma real de Ensino Médio, conforme veremos no diálogo.

Teve um momento, na parte final, que eles tinham que completar aquela tabela. Aí eu novamente os deixei com os dados. [...] Enquanto isso, eu fui passar umas questões no Tabela, aí o professor veio do meu lado e falou:

- Aline, eles precisam realmente ficar jogando os dados?

Porque tinha uma lógica para construir aquela tabela...tinha um padrão. Aí eu falei para ele:

- Eu quero que eles percebam que existe isso. Eu quero que eles tentem até perceberem', Mas isso que ele falou para mim, ficou uma pulguinha atrás da minha orelha, aí eu parei para pensar que talvez eu tenha deixado muito...assim: 'Construam a tabela, preenchem ela'. E não dei muita atenção a isso. Então, quando eu fui até eles para perguntar:

- Gente, vocês não estão cansados de jogar os dados?

Eles responderam que sim, que estavam cansados. Aí eu pensei, se for aluno de Ensino Médio, eles vão se cansar muito antes de chegar ao final da atividade. Então ali teria que ser o momento que eu poderia falar: - Então conversem com outras equipes, vejam o que vocês conseguem completar, tentem encontrar um padrão. (Aline, Dados de pesquisa, 2022).

Assim, as atividades propostas pelos professores formadores se constituíram em recursos pela futura professora Aline, que agiu sobre eles, os modificou por meio de seus próprios esquemas de utilização, interrelacionando diversos conhecimentos, integrando-os e gerando seus documentos didáticos, os quais por meio de suas vivências profissionais se traduzem como seus invariantes operatórios. Nesse contexto, Assis, Gitirana e Trouche (2019) consideram que a metamorfose que ocorre na formação inicial precisa ser acompanhada pelos professores formadores, que precisam questionar-se sobre como motivar o desenvolvimento de novos esquemas de utilização e invariantes operatórios e como um repertório de recursos e de usos estão sendo apresentados aos licenciandos nas disciplinas e projetos constituintes da formação.

Desse modo, a instrumentação de Aline se deu pelos inúmeros recursos que dispunha em sua vida acadêmica, considerada como um todo na sua trajetória, assim como seu processo de instrumentalização também tem suporte nesses conhecimentos. O que a influenciou ainda esteve sujeito ao arcabouço de suas experiências vividas como discente – seus esquemas de uso possuíam essa peculiaridade.

Diante disso, Assis, Gitirana e Trouche (2019) refletem que a formação inicial é um processo de metamorfose a qual os estudantes transformam recursos para estudar em recursos para ensinar. Nesse sentido, a análise das falas de Aline nas entrevistas e seus recursos mostra que a licencianda observa os conhecimentos e atitudes de seus professores e de seus pares refutando-os ou assumindo-os para si. Seus recursos foram considerados como protorrecursos que geraram protodocumentos, os quais são basilares para o desenvolvimento profissional do(a) futuro(a) professor(a), no sentido que é por meio deles que os futuros professores começam a desenvolver seus próprios saberes, integrando teoria e prática.

Considerações finais

Sob a perspectiva da incompletude da formação inicial, os recursos da futura professora Aline ainda se apresentavam instáveis, pois, seu processo de instrumentação/instrumentalização estava sujeito aos condicionantes dos processos cognitivos discentes – ela estava construindo seus saberes docentes. Esses recursos selecionados e combinados, associados a objetivos pedagógicos e a vivências profissionais futuras constituirão o que a ADD define como desenvolvimento profissional docente, que é dialética e por isso estará em movimento por toda sua vida profissional.

Assim, é possível constatar que o processo de desenvolvimento profissional é um processo criativo em que o(a) professor(a) (aqui futuro(a) professor(a)) cria coisas novas ou as adapta com o intuito de atingir um objetivo didático. Essa construção é dentro de um coletivo, como pode-se observar nas falas de Aline, integrando uma comunidade de prática, acepção que está nos fundamentos da ADD. Além disso, suas vivências acadêmicas e profissionais fazem com que ocorra a constituição de um *corpus* de invariantes associados a regras de ação específicas, que vão delimitar a gênese dos documentos didáticos de um professor.

A formação inicial é um laboratório de processos formativos que conduz para a construção dos saberes docentes sob uma perspectiva dialética. Assim, pesquisas futuras e longitudinais são coerentes com essa abordagem, uma vez que oportunizarão a análise do impacto dessas concepções iniciais nas futuras vivências profissionais.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU/SED-SC) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina FAPESC pelo apoio financeiro ao Grupo de Pesquisa NEPesTEEM (Termo de Outorga Nº: 2023TR000329) e PEMSA (Termo de Outorga Nº: 2023TR000514).

Referências

- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of mathematics teacher education*, 3(3), 205-224.
<https://doi.org/10.1023/A:1009903206236>
- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245-274.
<https://doi.org/10.1023/A:1022103903080>

- Assis, C. C., Gitirana, V., & Trouche, L. (2019). A metamorfose do sistema de recursos de licenciandos em matemática na formação inicial. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 6(16), 33-47. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v6i16.908>
- Assis, C. F. C., & Trouche, L. (2021). Unindo as peças de um quebra-cabeça: perspectivas dialéticas e a gênese documental na formação inicial de professores de matemática. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 23(3), 399-427. <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p399-427>
- Ball, D. L.; Hill, H. C.; Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching. *American Educator*, 29(3), 14–46. <https://www.aft.org/sites/default/files/media/2014/BallF05.pdf>
- Bellemain, F., & Trouche, L. (2019). Compreender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, 9(1), 105 – 144. https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/300/204
- Carvalho, J. B. (2021). Uma revisão sistemática sobre metodologias ativas no ensino da matemática: aprendizagem ativa, protagonismo dos estudantes. *Journal of Education Science and Health*, 1(4), 1–13. <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i4.47>
- Dante, L. R. (2011) *Matemática: Contexto & aplicações*. São Paulo: Ática.
- Fiorentini, D., Nacarato, A., & Pinto, R. (1999). Saberes da experiência docente em Matemática e educação continuada. *Quadrante*, 8(1&2), 33–59. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22720>
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199–218. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9159-8>
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2015). Do trabalho documental dos professores: gêneses, coletivos, comunidades: o caso da Matemática. *Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 6(3), 1–43. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/2243/1815>
- Guin, D., Ruthven, K., & Trouche, L. (Eds.). (2005). *The didactical challenge of symbolic calculators: Turning a computational device into a mathematical instrument*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/b101602>
- Huang, X., Huang, R., & Trouche, L. (2023). Teachers' learning from addressing the challenges of online teaching in a time of pandemic: a case in Shanghai. *Educational Studies in Mathematics*, 112(1), 103–121. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10172-2>
- Moreira, G. E., & Souza, M. N. M. (2020). O jogo como procedimento avaliativo para as aprendizagens Matemáticas. *Com a Palavra, O Professor*, 5(11), 51–69. <https://doi.org/10.23864/cpp.v5i11.295>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies: Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin. <https://hal.science/hal-01017462>
- Ratinaud, P. & Marchand, P. (2012). Application de la méthode ALCESTE à de "gros" corpus et stabilité des "mondes lexicaux": analyse du "CableGate" avec IRAMUTEQ. In *11èmes Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles* (pp. 835–844). <https://hal.science/hal-03695856>

- Reinert, M. (1987). Classification descendante hierarchique et analyse lexicale par contexte-application au corpus des poésies D'A. Rihbaud. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 13(1), 53-90. <https://doi.org/10.1177/075910638701300107>
- Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning? Two fourth-grade teachers' use of a new mathematics text. *The elementary school journal*, 100(4), 331-350. <https://doi.org/10.1086/499645>
- Rosa, F. M. C. (2020). A formação do docente que ensina matemática: discussões sobre a educação especial na perspectiva da educação inclusiva. In Kaled, A. M. M. R., & Pereira, C. P. (Orgs.), *Educação Matemática: diferentes olhares e práticas* (p. 133-147). Apris.
- Salviati, M. E. (2017). *Manual do aplicativo Iramuteq (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2. 3)*. Planaltina, GO. <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.2307/1175860>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, Cambridge, 57(1), 1-22. <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>
- Silva, J. P., & da Silva Lima, I. M. (2021). A Abordagem Documental do Didático nas publicações em periódicos nacionais e internacionais. In S. B. C. Igliori, *Compreender o trabalho dos professores brasileiros do ensino básico: uma abordagem pelos recursos* (pp. 17-40). São Paulo: Edgard Blücher Ltda. <https://openaccess.blucher.com.br/article-details/01-22641>
- Trouche, L. (2021, July 2). *Questions* [Mensagem pessoal].
- Trouche, L., Gueudet, G., & Pepin, B. (2020). *The documentational approach to didactics*. ArXiv: Cornell University, p. 1 – 11. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2003.01392>
- Trouche, L., Gueudet, G., Pepin, B., Rocha, K., Assis, C., Igliori, S. (2020). *A abordagem documental do didático*. DAD-Multilingual, 1-14. <https://hal.science/hal-02664943v2>
- Vianna, E. M., & Silva, J. A. (2021). O ensino de probabilidade via atividades com o “Jogo do Máximo”. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 16, 1-20. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2021.e79665>
- Xavier Neto, A. L., Ferreira da Silva, M. J., & Trouche, L. (2021). Uma análise da produção acadêmica a respeito da gênese documental entre 2012 e 2020. *Educação Matemática Pesquisa Revista Do Programa De Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, 23(3), 339–361. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p339-361>

Apêndice 1

Roteiro da entrevista semiestruturada realizada com a licencianda

Dimensão 1: Concepção de formação

1. Como foi sua formação em nível de Ensino Médio?
2. Você possui alguma outra formação em nível superior?
3. Por que escolheu o curso de Licenciatura em Matemática?
4. Você pretende realizar outros cursos após a formação em Licenciatura em Matemática? Quais?
5. Você realiza cursos paralelos ao curso de Licenciatura em Matemática? Quais?
6. Você pretende exercer a docência?
7. Quais as dificuldades que encontrou na Licenciatura em Matemática?
8. Você teve alguma dificuldade para acompanhar as aulas no Ensino Remoto Emergencial? Quais?

Dimensão 2: Aprendizagem de estatística

9. Como você se organiza para estudar estatística? Que instrumentos ou meios utiliza?
10. Você costuma solicitar explicações extraclasse aos seus professores?
11. Quais recursos/metodologias que seus professores utilizam para o ensino dos conteúdos de estatística nas aulas, que costumam surtir efeito positivo em sua aprendizagem?
12. Você costuma consultar/conversar com colegas para melhorar seu entendimento dos conteúdos?
13. Você participa de grupos de estudo ou similares?
14. Você pesquisa outras fontes, excetuando-se as sugeridas pelo professor, para obter informações e explicações para entender assuntos de estatística?
15. Você consulta o plano de ensino de seu professor? Que informações busca nesse documento?
16. Você costuma consultar documentos como o PPC do curso ou outra diretriz curricular para o curso de Licenciatura em Matemática? Por quê?
17. Que recursos didáticos conheceu no curso de Licenciatura em Matemática e que gostaria de utilizar nas aulas de estatística que ministrará em suas futuras vivências profissionais?
18. Você considera que tem facilidade para ministrar uma aula sobre estatística para a Educação Básica, considerando os conhecimentos obtidos no curso de Licenciatura em Matemática?
19. Você poderia elaborar uma ilustração que demonstre como ocorre o seu momento de estudo de estatística? O esquema deve conter o que utiliza para estudar sejam materiais, livros, artigos, tecnologias ou quaisquer coisas que façam parte do momento de estudo.
20. No link a seguir poderia escrever as dez primeiras palavras que representam seus estudos e aprendizagem em estatística?