

**A Competência de Observar com Sentido - Um
Experimento Na Formação Inicial De Professores De
Matemática**

**The Competence to Observe With Sense - An Experiment In
The Initial Training Of Mathematics Teacher**

Claudia Lisete Oliveira Groenwald¹

Charlâni Ferreira Batista Rafael²

Salvador Llinares³

RESUMO

Buscando contribuir para a formação inicial dos acadêmicos do curso de Licenciatura da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), *Campus IX*, Barreiras/BA, desenvolveu-se esta pesquisa, a fim de investigar as possibilidades didáticas que podem contribuir para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido de estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB, explorando a unidade temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental. Como metodologia, optou-se pela pesquisa qualitativa com enfoque de estudo de caso, recorrendo ao agrupamento dos dados, coletados durante a execução de um curso de extensão, em categorias para realizar a análise. Os resultados mostraram que é possível o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, que caracteriza-se como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino, desde que haja um planejamento e replanejamento de atividades observando os níveis de demandas cognitivas.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Inicial de Professores. Competência de Observar com Sentido. Unidade temática Números. Currículo Escolar. Demanda Cognitiva.

ABSTRACT

Seeking to contribute to the initial training of undergraduate students at the University of the State of Bahia (UNEB), *Campus IX*, Barreiras/BA, this research investigates the didactic possibilities that can contribute to the development of Competence of Observing with Sense of Mathematics Licentiate students at UNEB, exploring the thematic unit Numbers in the final years of Elementary School. A case study approach was chosen, resorting to the grouping of data, collected during the execution of

¹ Universidade Luterana do Brasil. E-mail: claudiag@ulbra.br.

² UNEB. E-mail: charlanibatista@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1026-7329>.

³ Universidad de Alicante. E-mail: slinares@ua.es. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0801-316X>



an extension course, into categories to perform the analysis. The results showed that it is possible to develop the Competence of Observing with Sense, which is characterized as identifying, interpreting and taking action decisions in teaching, when students plan and replan activities observing the levels of cognitive demands.

KEYWORDS: Initial Teacher Training. Competence of Observing with Sense. Thematic unit Numbers. School curriculum. Cognitive Demand.

Introdução

Apresentam-se os resultados de uma tese de doutorado que foi norteadada pelo questionamento: Como desenvolver a competência de Observar com Sentido, em estudantes de Licenciatura em Matemática, com a temática Números na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos anos finais do Ensino Fundamental? com estudantes de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus IX, em Barreiras, Bahia.

Para isso, buscou-se alcançar os seguintes objetivos específicos: investigar atividades didáticas com a temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental; investigar como estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB realizam seus planejamentos didáticos com a temática Números; investigar como o planejamento, aplicação e replanejamento com atividades didáticas possibilitam o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido.

A escolha da temática foi definida, pelos pesquisadores, com base na observação do fato de o curso de Licenciatura em Matemática habilitar o acadêmico a se tornar professor de Matemática da Educação Básica, mas sem buscar compreender como essa formação tem sido realizada e quais contribuições podem ser dadas para que ela seja efetivada de forma que os futuros professores consigam desenvolver uma cultura profissional mediada pelo trabalho coletivo, reflexivo e investigativo, conforme indica Fiorentini et al (2002).

Nesse contexto, acredita-se que, por meio dessa investigação, os acadêmicos terão a oportunidade de realizar estudos e experimentos matemáticos que propiciarão o desenvolvimento de competências profissionais e, especificamente, a competência de Observar com Sentido, isto é, observar, interpretar e tomar decisões com base nos resultados obtidos (LLINARES, 2011, 2012, 2013, 2015, 2019).

A seguir apresentam-se os princípios da competência de Observar com Sentido e sua importância para a profissão do professor no desenvolvimento curricular nas escolas nas aulas de Matemática.

Competência de Observar com Sentido

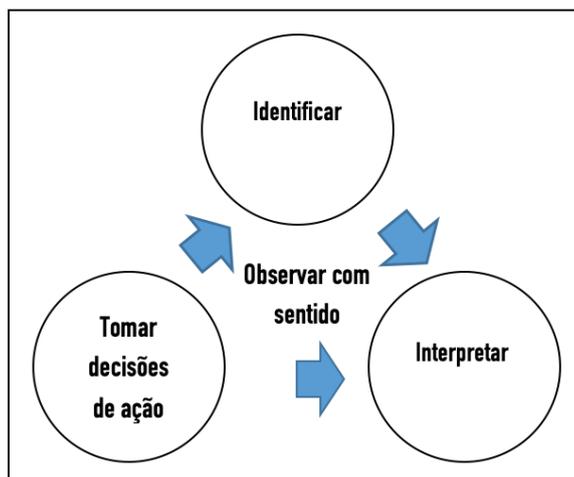
Os autores que estudam a competência de Observar com Sentido defendem que ela pode ser aprendida e desenvolvida na formação inicial e continuada dos professores (ES; SHERIN, 2002; LLINARES, 2000, 2006, 2008, JACOBS; LAMB; PHILIPP, 2010; FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011; ROIG; LLINARES; PENALVA, 2011; SANCHEZ-MATAMOROS, FERNANDEZ e LLINARES, 2011).

Segundo Es e Sherin (2002), essa competência docente considera três destrezas: i) identificar os aspectos relevantes da situação de ensino; ii) usar o conhecimento sobre o contexto para refletir sobre as interações na sala de aula; e iii) realizar conexões entre eventos específicos da aula e ideias mais gerais sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Para Mason (2002), a competência de Observar com Sentido permite ao professor de Matemática ver as situações do processo de ensino e aprendizagem de maneira mais profissional, possibilitando ao docente uma atuação mais ativa. Esta competência é caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino. Professor necessita saber analisar, diagnosticar e dotar de significado as produções matemáticas de seus alunos, gerenciando a comunicação em sala de aula por meio de perguntas que permitam atrelar conhecimentos prévios, valorizando diferentes participações (LLINARES, 2008).

Tais habilidades permitem ao professor gerar informação contextual para apoiar a tomada de decisões relacionadas a uma dada situação que está sendo analisada, com o objetivo de favorecer a aprendizagem de seus estudantes. A partir dessas três habilidades, destaca-se, também, a importância de se realizar conexões entre os acontecimentos da situação dada com os princípios, ideias e conceitos mais gerais sobre o ensino e aprendizagem (DAMASCO; GROENWALD; LLINARES, 2019). Com a mesma percepção Jacobs, Lamb e Philipp (2010) complementam que o conjunto dessas três habilidades inter-relacionadas permite que o professor tome decisões de ação, atrelando os eventos específicos à teoria, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Competência de “Observar com Sentido”



Fonte: Seibert, Groenwald e Llinares (2013); Jacobs, Lamb e Philipp (2010)

Nessa perspectiva, a competência de Observar com Sentido implica ir além de reconhecer se os estudantes respondem certo ou errado às tarefas propostas. Significa identificar os elementos matemáticos que intervêm nas respostas dos estudantes e considerá-los integrantes de uma trajetória de aprendizagem dos conceitos matemáticos, visto da perspectiva da aprendizagem e não somente da Matemática (DAMASCO; GROENWALD; LLINARES, 2019). Para completar as definições, Es e Sherin (2002) enfatizam que a forma de interpretar as relações entre as ações cognitivas de identificar, registrar e interpretar fazem mais explícita a necessidade de considerar o papel que desempenha o conhecimento da Matemática e da didática desta disciplina em relação à observação e à interpretação de tarefas que são propostas em sala de aula.

O desenvolvimento dessa competência exige a mobilização de diferentes conhecimentos em situações em que o professor deve tomar decisões provenientes de questionamentos relacionados ao ensinar os conteúdos matemáticos (LLINARES, 2013; SÁNCHEZ-MATAMOROS; FERNÁNDEZ; LLINARES, 2015). Vale ressaltar que o recurso que caracteriza o conhecimento do professor não é apenas o que ele sabe (domínios de conhecimento), mas o que ele faz com o que sabe (uso do conhecimento) (ÉRAUT, 1996). Llinares defende que ao buscar desenvolver a Competência de Observar com Sentido, é preciso antes aprender a observar profissionalmente, para que sejam feitas conexões destacando o conhecimento matemático a ser desenvolvido (LLINARES; VALLS, 2009), uma vez que:

a competência de Observar com Sentido pode ser desenvolvida em cursos de formação tanto inicial como continuada, tomando como primeiro passo identificar os aspectos relevantes de uma situação de ensino, utilizando o conhecimento da situação apresentada para

fazer relações e realizar conexões com conceitos e ideias mais gerais do ambiente e do processo de ensino e aprendizagem (GROENWALD; LLINARES, 2019, p. 34).

A oportunidade de observar profissionalmente inclui a proposição de analisar a prática em sala de aula, uma vez que um dos objetivos dessa abordagem, para a formação de professores, é ajudar os estudantes de licenciatura, como futuros professores, a desenvolver um discurso profissional vinculado à prática (IVARS et al., 2018). Dessa maneira, o conhecimento profissional do professor de Matemática deve alcançar diferentes domínios – conhecimento sobre a organização do currículo, modos de representação e exemplos adequados em todos os momentos, habilidades de gestão e comunicação matemática em sala de aula etc. (LLINARES, 2000).

Com base nisso, Sanchez-Matamoros; Fernandes e Llinares (2011) propõem, para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, a realização de experimentos que levem os estudantes e futuros professores a analisarem situações de sala de aula durante a formação inicial. Não é possível desenvolver a referida competência apenas estudando a teoria de forma dissociada da prática, visto que a segunda depende da primeira, como evidencia Llinares et al (2019, p. 178-179):

Aprender a usar o conhecimento está ligado à realização de atividades que definem a prática do ensino da matemática. Por exemplo, preparar uma sequência de problemas, identificar em uma situação de ensino o que pode ser relevante para aprender matemática, reconhecer características do discurso matemático, interpretar a compreensão dos alunos, etc. Aprender a usar o conhecimento nessas situações implica desenvolver novas formas de pensar sobre o ensino e, portanto, desenvolver a competência pedagógica (tradução nossa).

Para a concretização das ações que venham a viabilizar o processo, é necessário o planejamento das ações. Essas poderão obter significados mais relevantes para os envolvidos nos experimentos se forem pautadas nos aspectos propostos por Mason (2002) de: como desenvolver sensibilidade e olhar com entido, que estão atrelados à identificação do que pode ser considerado relevante, levando em consideração um determinado objetivo que norteia a observação (perceber intencionalmente); descrever os aspectos observados, mantendo registro do observado, separando a descrição das tentativas (marcação e registro); reconhecer possíveis alternativas de ação (reconhecer escolhas); e validar o que é observado, tentando fazer com que os outros reconheçam o que foi descrito ou sugerido (validando com os outros).

Uma sugestão que pode ser adotada é o gerenciamento da comunicação em sala de aula, formulando perguntas que permitam vincular conhecimentos prévios, valorizando diferentes participações, identificando e caracterizando normas sociomatemáticas que regem os processos de comunicação matemática em sala de aula (LLINARES, 2008). Isso porque as investigações prévias têm mostrado a relevância de os professores observarem, assim como a maneira como interpretam o observado para determinar a qualidade do ensino da Matemática (FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011).

Entende-se que experimentos que possibilitem o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido permitem que os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática planejem a sua atuação priorizando a tomada de decisões pautada nas observações realizadas em sala de aula e isto facilita os futuros planejamentos e o desenvolvimento curricular quando estiverem atuando como professores.

Segundo Damasco, Groenwald e Llinares (2019), a importância da Competência de Observar com Sentido evidencia-se quando se propõe a análise de uma situação de ensino, em que o foco pode ser a metodologia utilizada pelo professor, a forma de condução do processo de ensino e aprendizagem, bem como os exemplos ou tarefas utilizadas, nos quais se apresenta uma realidade de sala de aula. Para os autores, o professor que analisa e interpreta uma situação desse tipo estabelece as relações entre os conhecimentos matemáticos, didáticos e pedagógicos ali envolvidos, assim como as concepções teóricas que já existem para a prática de uma reflexão e, assim, oferece condições para uma tomada de decisão.

As tarefas matemáticas podem ser utilizadas pelo professor como um meio para articular os conteúdos de modo a alcançar os seus objetivos de ensino (STEIN et al., 2009). Nesse contexto, é importante conhecer e utilizar um agrupamento de categorias para a classificação de tarefas proposto pelo projeto QUASAR⁴, que são os níveis de demandas cognitivas. Essas categorias envolvem memorização, procedimentos sem conexão com significados, procedimentos com conexão com significado e fazer matemática. As duas primeiras são consideradas como de baixo

⁴ *Quasar Project (Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning)* foi um projeto desenvolvido nos Estados Unidos com o objetivo de melhorar o ensino de matemática para estudantes que frequentavam escolas (*middle schools*) de comunidades economicamente desfavorecidas, com ênfase no pensamento, no raciocínio, na resolução de problemas e na comunicação de ideias matemáticas. O projeto foi fomentado pela Fundação Ford (1990-1995), dirigido por Edward A. Silver, e teve como sede o Centro de Pesquisa em Aprendizagem e Desenvolvimento da Universidade de Pittsburgh.

nível de demanda cognitiva e as duas últimas como de elevado nível de demanda cognitiva (Figura 4).

Figura 2 – Níveis de demanda cognitiva de tarefas matemáticas

	Memorização	Procedimentos sem conexão com significados
Características que envolvem baixo nível de demanda cognitiva	<p>Envolvem ou a reprodução dos fatos aprendidos previamente, regras, fórmulas, ou a memorização de fatos, regras, fórmulas ou definições;</p> <p>Não tem conexão alguma com os conceitos ou significados que embasam os fatos, regras, fórmulas ou definições que estão sendo aprendidos ou reproduzidos.</p>	<p>São algoritmos, de modo que o uso do procedimento ou é especificamente pedido ou está evidente a partir de uma instrução prévia, experiência, ou localização da questão;</p> <p>Estão focadas na reprodução de respostas corretas ao invés do desenvolvimento da compreensão matemática.</p>
	Procedimentos com conexão com significado	Fazer Matemática
Características de tarefas que envolvem elevado nível de demanda	<p>Focam a atenção dos alunos sobre o uso de procedimentos, a fim de desenvolver, mais profundamente, os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas;</p> <p>Exigem esforço cognitivo. Apesar de procedimentos gerais podem ser seguidos, eles não podem ser seguidos sem compreensão.</p>	<p>Exigem um pensamento complexo e não logaritmo, e não é sugerido explicitamente, pela tarefa, um caminho previsível, instruções para a sua execução, ou um exemplo a ser seguido, que bem treinado leva a resolução da mesma;</p> <p>Exigem alta monitoração ou alta regulação de seu próprio processo cognitivo.</p>

Fonte: Adaptado de Stein e Smith (1998).

Nas Normas Profissionais para o Ensino de Matemática (NCTM, 1994), o conceito de tarefas implica dizer que as tarefas são os projetos, problemas, construções, aplicações, e exercícios em que os alunos se envolvem, fornecendo os contextos intelectuais para que seja possível o desenvolvimento matemático dos alunos. Para tanto, indica-se que o professor de Matemática deve colocar tarefas aos alunos que sejam baseadas em Matemática correta e significativa; no conhecimento das compreensões, interesses e experiências dos alunos, e no conhecimento das diversas maneiras como diferentes alunos aprendem matemática. É importante a ação do professor na intermediação das tarefas para, entre outros fatores, evitar a reprodução numerosa de questões que requerem o mesmo raciocínio, que são tarefas que exigem o mesmo nível de demanda cognitiva.

Stein e Smith (1998, p. 345) comentam que a escolha de tarefas "deve ir além das características superficiais para se concentrar nas características e nos tipos de pensamento em que os alunos devem se envolver para completar a tarefa".

Segundo Llinares (2019), a prática de ensinar matemática se pode entender como um sistema de atividades do professor que, em um contexto de aula, se pode identificar como: selecionar e planejar tarefas matematicamente relevantes para os objetivos de aprendizagem; gestionar as diferentes fases de um tema e, em

particular, a gestão das discussões matemáticas em aula; interpretar e analisar o pensamento matemático dos estudantes.

Percurso Metodológico

Foi implementado (desenvolvido, aplicado e avaliado) um experimento com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, na UNEB – Campus IX, na cidade de Barreiras, na Bahia. Para tanto, recorreu-se aos direcionamentos de uma pesquisa qualitativa com enfoque em um estudo de caso. Após a coleta, os dados foram agrupados em categorias para análise, tendo o cuidado para não haver um número excessivo de categorias, o que dificultaria a interpretação (MORAES, 1999).

A investigação foi desenvolvida em duas etapas, sendo a primeira por meio de estudos e atividades presenciais na Universidade do Estado da Bahia (UNEB). A preferência pela Instituição foi atrelada ao local de trabalho da primeira pesquisadora e ao fato de a UNEB ser a primeira instituição pública da cidade a ofertar o curso de Licenciatura em Matemática. A segunda etapa ocorreu durante a pandemia de COVID-19⁵, utilizando-se de encontros remotos na efetivação de um curso de extensão e, conseqüentemente, da continuação do experimento.

Neste artigo serão analisados os dados coletados durante a execução do curso de extensão, considerando os três métodos defendidos por Bassey (2003), nos estudos de caso: fazer perguntas (e ouvir atentamente), observar eventos (e prestar atenção no que acontece) e ler documentos. De forma paralela, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados questionários com questões envolvendo a unidade temática Números, vídeos gravados, relatos e observações durante o desenvolvimento do experimento com os estudantes, por entender que isso auxiliaria o pesquisador para a compreensão do caso (STAKE, 1995).

A análise aconteceu por intermédio de indícios do desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, considerando todas as etapas vivenciadas durante o experimento, por ser caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ações no ensino (LLINARES, 2012). A competência ‘identificar’ foi desenvolvida pelos acadêmicos no ato da seleção das tarefas e quando analisaram a resolução das questões, identificando acertos, erros e saberes utilizados. A competência ‘interpretar’ aconteceu durante a busca pelo entendimento das estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução, e a competência ‘tomar

⁵ A pandemia da Covid-19, também conhecida como pandemia de Coronavírus, iniciou na China em dezembro de 2019, chegando ao Brasil em março de 2020, levando as redes de ensino brasileiras, públicas e particulares, tomarem a decisão de suspender as aulas presenciais entre 11 e 23 de março de 2020, ficando suspensas até o ano de 2021.

decisões de ações' foi desenvolvida na escolha dos acadêmicos por metodologias que viabilizaram o ensino do conteúdo que julgaram necessário para os estudantes entenderem e acertarem as tarefas propostas.

A escolha das categorias foi atrelada à busca do desenvolvimento das habilidades inerentes à Competência de Observar com Sentido, que é observar, interpretar e tomar decisões de ações (SANCHEZ-MATAMOROS; FERNANDES; LLINARES, 2011). Assim, voltadas para o curso de extensão, divididas em: Categoria 1– Observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno; Categoria 2– Planejamento de tarefas; Categoria 3 – Aplicação de tarefas; Categoria 4 – Análise e interpretação de respostas; Categoria 5 – Posicionamentos diante da realização do experimento.

O curso de extensão contou com a participação de 16 alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UNEB, Campus IX, Barreiras/BA, com idades que variavam entre 19 e 23 anos, sendo 5 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, que estavam no terceiro ano do curso.

Para a apresentação dos dados foi adotada a letra P seguida de numerais cardinais para representar os participantes do curso de extensão.

Análise dos dados coletados no experimento realizado durante o Curso de Extensão

Aconteceram 22 encontros *on-line*, via Zoom⁶, organizados com discussões, reflexões e debates. Nos sete primeiros encontros foram estudados e discutidos textos sobre Tarefas Matemáticas, Níveis de Demanda Cognitiva e a Competência de Observar com Sentido. A etapa seguinte (5 encontros) foi destinada à apresentação, por parte dos participantes, de uma síntese sobre suas percepções e estudos, a fim de observar a compreensão que tiveram sobre os estudos e debates para dirimir dúvidas. Do 12º encontro ao 15º, os participantes iniciaram a análise do livro didático do 6º, 7º, 8º e 9º ano, agrupando tarefas relacionadas à unidade temática Números, de acordo com os níveis de demanda cognitiva. Cada participante escolheu a parte sobre a temática Números que iria explorar, foram selecionadas tarefas sobre: Operações com Números Naturais; Frações; Números Decimais.

⁶ O Zoom é um serviço de videoconferência baseado em nuvem que você pode usar para virtualmente se encontrar com outras pessoas - seja apenas por vídeo ou áudio ou ambos, tudo isso enquanto conduz conversas ao vivo - e permite que você grave essas sessões para ver mais tarde.

Posteriormente, houve a aplicação de um experimento que contou com o auxílio de diferentes materiais didáticos, incluindo o livro didático adotado pelo município de Barreiras/BA no ano de 2021, como fonte de pesquisa e seleção de tarefas matemáticas. O experimento, junto a estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, se fez necessário para os participantes da pesquisa analisarem situações de sala de aula durante sua formação inicial, evidenciando as dificuldades dos estudantes ao desenvolverem as atividades (conjunto de tarefas) propostas.

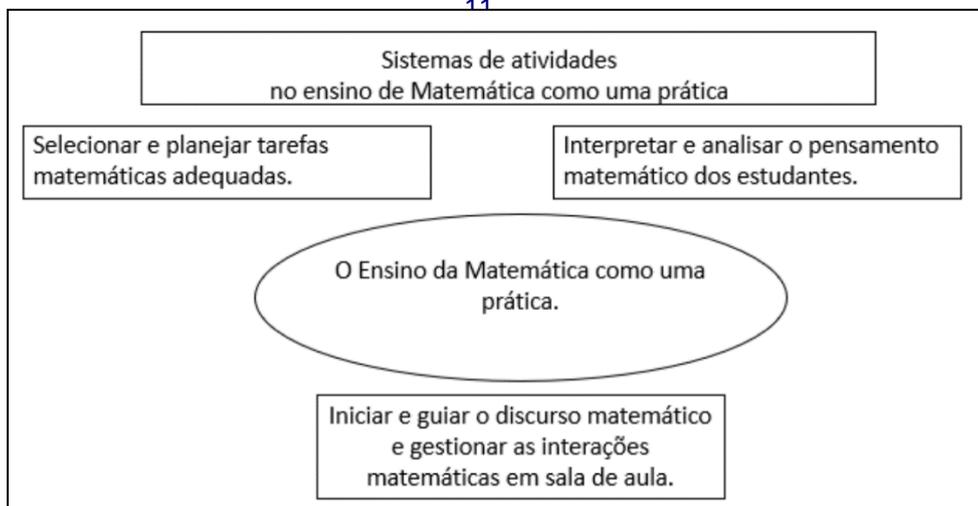
Nos últimos encontros (6 encontros), após a aplicação do experimento com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental⁷, foram realizadas análises dos resultados do desenvolvimento das tarefas propostas e replanejamento das tarefas.

O experimento realizado durante o curso de extensão foi composto por duas atividades (conjunto de tarefas), ambas planejadas com base nos níveis de demandas cognitivas e orientações provenientes da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017). A primeira apresentou questões contemplando os quatro níveis de demandas cognitivas, baseadas em conteúdos vistos em séries anteriores pelos alunos do Ensino Fundamental. A segunda foi aplicada depois da intervenção feita pelos acadêmicos no Ensino Fundamental, baseada nas dificuldades observadas na resolução das questões propostas na primeira atividade.

É importante relatar que, na segunda atividade, os acadêmicos resolveram não colocar questões relacionadas ao fazer Matemática (nível 4), por exigirem um nível mais alto de demanda cognitiva, devido a constatação da falta de pré-requisitos mínimos dos estudantes do Ensino Fundamental. Depois da correção e análise das tarefas, decidiram explorar os conteúdos que consideraram básicos para aprendizagem de outros, buscando preencher as lacunas identificadas, uma vez que o processo de ensinar e aprender exige um tratamento teórico que lhe serve de base (BICUDO; GARNICA, 2001). Na Figura 4 apresenta-se a sequência de ações realizadas no experimento, segundo Llinares (2018).

Figura 3 – Sequências de ações inclusas no experimento

⁷ A aplicação das aulas no Ensino Fundamental ocorreu no período de estágios dos estudantes de Licenciatura da UNEB, em escolas da rede estadual de Ensino do estado da Bahia.



Fonte: Llinares (2018).

Na Categoria 1 buscou-se identificar a competência desenvolvida pelos participantes sobre observar as situações de ensino e aprendizagem em Matemática. As observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno trouxeram posicionamentos ligados a seleção e ao planejamento de tarefas matemáticas (classificadas de acordo com a demanda cognitiva), formação do professor e o papel do professor que ensina matemática.

A recorrência maior esteve ligada a seleção e ao planejamento de tarefas pelos acadêmicos participantes do experimento. Para tanto, na opinião de P5 “o professor tem que se atentar ao nível de desafio da atividade e ao nível de demanda cognitiva de cada tarefa que vai propor”. P6 sugere: “a utilização de representações na prática e efetuar a análise das resoluções dos estudantes foi importante para entender como o aluno aprende e quais as dificuldades que possuem”. P8 conferiu ao professor o dever de “escolher as tarefas de modo que atinjam os graus de dificuldades necessários para o desenvolvimento cognitivo de cada aluno, para que seja possível o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno”, e P21 complementa afirmando que “o professor tem que ter em mente que, ao planejar e selecionar tarefas, ele vai poder reconhecer os aspectos mais relevantes para desenvolver em sala de aula, poder planejar e proporcionar um ambiente melhor para os alunos”.

Nessa vertente, faz-se necessário ressaltar que as tarefas que integram esse cenário devem oportunizar aos estudantes:

Aprender a analisar, organizar e aplicar Matemática de forma flexível em situações que sejam significativas para eles, e os problemas devem ser acessíveis, convidativos, e que “valham a pena” serem resolvidos. Também devem ser desafiadores, deixando claro para os estudantes por que algo está sendo perguntado (TREVISAN; BURIASCO, 2015, p. 177).

Compreendendo o desempenho das tarefas no estudo de conteúdos matemáticos, P17 defende que “é importante ter conhecimento de como funcionam as tarefas e a forma de usá-las, como também o professor saber a melhor forma de passar o conteúdo”. Observa-se que este acadêmico se deu conta da importância da comunicação a ser desenvolvida em sala de aula, como forma de mediar o processo de ensino e aprendizagem. Para P10, “o conhecimento do professor é determinante na escolha de tarefas adequadas para serem desenvolvidas em sala de aula, selecionando diferentes tipos de tarefas com demandas cognitivas diferenciadas”. P12 complementa a fala de P10, afirmando que “o professor precisa conhecer sua turma, avaliando as particularidades de cada estudante, com isso, ele vai saber estimular os alunos a partir das tarefas propostas, escolhendo tarefas com diferentes níveis de demanda cognitiva”. O pensamento de P13 é de concordância com o dos colegas, uma vez que para ele “as tarefas devem ser adaptadas para o entendimento deles e delas, para um conteúdo espaço-visual e para compreensão da linguagem matemática”. Para P19, “o professor tem que estar atento para o ensinar com sentido. Prestando atenção sempre para que cada atividade proposta seja importante para o desenvolvimento dos alunos”.

Os relatos apresentados remetem ao posicionamento de Penalva e Llinares (2011), quanto à possibilidade de traçar um vínculo entre aprendizagem e a gestão das tarefas desde que estas façam o estudante percorrer um caminho claro, no sentido do entendimento do conteúdo matemático. Os relatos emitidos pelos participantes corroboram com o entendimento de que os estudos e atividades efetuadas durante a execução do experimento viabilizaram o desenvolvimento do olhar profissional, uma vez que, de acordo com Mason (2002), quando o professor de Matemática está apto a olhar profissionalmente, ele consegue identificar de maneira profissional, situações dos processos de ensinar e de aprender e o comportamento do aluno ao desenvolvê-las, identificando suas dificuldades.

A opinião manifestada pelos participantes permitiu compreender como os acadêmicos entendem o que é ensinar Matemática e como, no exercício da prática docente, são gerados novos conhecimentos docentes, os quais, por sua vez, podem modificar a visão dos professores sobre o que é ensinar Matemática. Tais fatores são considerados fundamentais (HIEBERT; MORRIS; GLASS, 2003; LLINARES, 2011).

Na Categoria 4, Planejamento de tarefas, que traz informações relacionadas ao ato de planejar, levando em consideração que esse “é sempre um processo de

reflexão e de tomada de decisão sobre a ação” (PADILHA, 2001, p. 30). Os dados da Categoria 4 vão ao encontro da afirmação emitida por Llinares e Valls (2009), que diz que a organização dos conteúdos para ensinar implica conhecê-los como objeto de ensino e de aprendizagem, utilizando a informação destes conteúdos para planejar, selecionar e analisar tarefas matemáticas, como instrumentos para aprendizagem, classificando-as de acordo com a demanda cognitiva de cada uma delas.

Os acadêmicos, ao discutirem sobre planejamento, levantaram questões sobre os níveis de demandas cognitivas, raciocínio lógico, jogos, atividade ligadas ao cotidiano, correção de atividades, identificando os erros e revisão de conceitos. Destes, a temática mais usada estava relacionada aos níveis de demandas cognitivas, como mostrou o acadêmico P5: “Com meu aluno devo tentar inicialmente explicar previamente o conteúdo e resolver questões mais simples para que os conceitos nos quais ele tenha dificuldade de utilizar possam ficar mais claros e ele possa chegar ao resultado de questões mais complexas”. P18 prossegue falando em “aplicar, inicialmente, questões mais simples e aos poucos intervir com questões que exigem nível de demanda cognitivo mais elevado”. P14 demonstrou valorizar tarefas que requerem alto nível de demanda cognitiva, quando sugeriu que “podemos refletir sobre o quanto é importante o fazer matemática (tarefa de alta demanda cognitiva) ser trabalhado em sala de aula, não somente em tarefas trazidas nos livros didáticos, mas na elaboração das aulas, sendo planejadas pelos professores”. Com isso, P14 demonstra compreender que as tarefas que envolvem elevado nível de demanda cognitiva fornecem oportunidades para que os alunos desenvolvam a capacidade de pensar matematicamente (STEIN *et al.*, 2009).

Depois do planejamento, foi feita a correção e análise das questões, buscando compreender os erros e acertos dos alunos ao solucionar as tarefas. Essa análise foi agrupada na Categoria 5 e foi realizada com base em Mason (2002) sobre o fato de a competência do professor de Matemática em identificar as características das situações de ensino e interpretá-las na perspectiva de tomar decisões sobre a condução da aula e do processo de ensino estar sendo vista, atualmente e cada vez mais, como um componente importante na prática didática. Llinares (2008), por sua vez, complementa a fala de Mason afirmando que a identificação de conhecimentos e habilidades específicas necessárias para ensinar Matemática envolve a análise do sistema de atividades que compõem a prática de ensinar Matemática.

Os dados referentes aos posicionamentos individuais baseados nas experiências vivenciadas no curso, evidenciam o desenvolvimento da competência docente do professor de Matemática de Observar com Sentido o processo de ensino e aprendizagem, que é caracterizada pelo professor ser capaz de reconhecer os fatos que podem ser relevantes na sala de aula para explicar a aprendizagem dos conceitos matemáticos (LLINARES, 2016). Na aplicação de tarefas, os acadêmicos demonstraram que os fatores que mais justificaram os erros cometidos pelos estudantes durante a resolução das questões que fizeram parte do experimento foram a falta de atenção e dificuldades em interpretar os enunciados. No entanto, observaram, também, a falta de pré-requisitos de operações básicas que foi demonstrada na resposta da atividade elaborada por P21, em que o estudante do sexto ano teve dificuldade em “realizar operações de multiplicação e divisão, onde necessitava constantemente armar a conta de multiplicação, no verso da folha e notava-se um déficit do domínio da tabuada, dificultando a assimilação com os conteúdos já estudados”.

As dificuldades em interpretação e a falta de atenção dos estudantes do Ensino Fundamental foram relatadas pelos acadêmicos depois de coletarem os dados pertencentes às atividades propostas. Para P6: “mesmo tendo entendimento do conteúdo e de ter resolvido questões parecidas, o aluno demonstrou desatenção no momento da resolução, assim errou um cálculo básico quando tentou calcular mentalmente. O estudante não conseguiu interpretar a questão, e não tentou resolver”. P8 informa que o estudante “errou devido à falta de atenção na hora de interpretar, por exigirem um alto nível cognitivo ou até mesmo por não lembrar dos conteúdos matemáticos exigidos para resolução das tarefas”. P10 falou que “houve falta de atenção em duas questões”. P11 acredita que a “falta de atenção da aluna fez com que ela errasse a maioria das questões e deixasse a segunda e sexta tarefas sem resolução”. Para P12, “o aluno apresentou falta de conhecimentos prévios e dificuldades na interpretação das tarefas”. P15 acredita que “a aluna errou a questão em virtude do fato de que não conseguiu interpretar o que realmente era para fazer dentro da tarefa” e P20 conclui que a aluna errou uma tarefa por má interpretação.

Os relatos mostram a necessidade de os professores de Matemática buscarem desenvolver nos alunos a competência de:

[...] compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de

construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 2017, p. 265).

Posteriormente à análise dos erros e acertos, ocorreram discussões e reflexões para buscar respostas que viabilizassem uma tomada de decisão, que se fazia necessária naquele momento, diante dos resultados obtidos, visto que o professor deve ser competente para planejar, organizar e conduzir a aprendizagem do aluno (LLINARES, 2011).

A seguir, serão vistas as ações que os participantes julgaram necessárias para que os alunos do Ensino Fundamental conseguissem resolver as tarefas de forma correta – categoria 6.

Antes de responder ao questionamento “O que devo ensinar?”, o participante teve que observar e interpretar as tarefas resolvidas pelos alunos. No entanto, observar e interpretar não são suficientes para o aluno aprender o conteúdo que teve dificuldade. Nesse caso, coube ao participante à proposição de uma intervenção que, para ser planejada, requereu uma tomada de decisão.

Os dados mostraram a preocupação e compromisso deles com os processos de ensino e aprendizagem, que pode ser observada com os resultados das reflexões, uma vez que os posicionamentos externados direcionaram para a confirmação de que uma formação docente não se constrói apenas por acumulação de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas por meio de um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas e de uma (re)construção permanente de uma identidade pessoal (PIMENTA, 2002).

A forma de direcionar as atividades está atrelada a afirmação de Llinares *et al.* (2019), quanto ao desafio enfrentado pelos formadores de professores de ajudar os estudantes de Licenciatura a ir além de uma visão superficial do processo de ensino e aprendizagem, de forma que os permitam justificar suas decisões de ação no planejamento docente para o desenvolvimento curricular. Nesse contexto, os relatos dos acadêmicos, reunidos na Categoria 7, mostram posicionamentos que justificam as ações realizadas durante o experimento. Segundo P5 – “A dificuldade de abstração deve ter uma intervenção por meio de questões mais simples em que o aluno se sinta confortável em responder”. Para P14: “Os níveis de demanda cognitiva são de fundamental importância no momento de o professor escolher quais atividades aplicar em sala de aula”. P22 complementa que: “É indispensável a observância na escolha das atividades matemáticas e o devido acompanhamento ao estudante, a fim de atingir a meta estabelecida”. Ademais, o participante P12 se

mostrou atento a identificar a competência do estudante em perceber os erros cometidos na resolução das tarefas, conseguindo êxito após a intervenção proposta, como mostra seu relato: “Com uma breve explanação do conteúdo, o estudante conseguiu identificar onde errou na resolução das questões no primeiro questionário, e com a mediação respondeu todas as questões do segundo questionário”.

Durante a execução do experimento, e também anteriormente a ele, nos estudos preliminares, deve ser considerada, por todos os envolvidos no processo educacional, a necessidade de se pensar a formação inicial dos professores, para que esses estejam preparados para realizar algo de modo competente ao término do seu processo de formação, adquirindo habilidades que o permitam seguir aprendendo ao longo da vida (LLINARES, 2008).

Nos posicionamentos dos acadêmicos agrupados na categoria em questão, os participantes demonstraram o desenvolvimento de competências específicas que contribuíram com a aprendizagem dos conteúdos relacionados à temática Números, utilizada na elaboração das tarefas, por parte dos estudantes. Tais competências foram as de identificar as características das situações de ensino, bem como interpretá-las na perspectiva de tomar decisões sobre a condução da aula e do processo de ensino, visto que elas são consideradas, cada vez mais, um componente importante na prática didática (MASON, 2002).

É importante acrescentar que, durante os encontros, foi possível identificar, nas socializações compartilhadas dos acadêmicos, competências da BNCC que fortalecem o ensino dos conteúdos matemáticos e direcionam para o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido – observar, interpretar e tomar decisões de ação.

Conclusão

Por meio da pesquisa, foi possível identificar as possibilidades didáticas que podem contribuir para que o estudante de Licenciatura em Matemática da UNEB desenvolva a competência de Observar com Sentido, explorando a unidade temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental. As possibilidades didáticas se agruparam em um conjunto de ações que compuseram o experimento realizado (estudo do referencial teórico, seleção de tarefas classificadas de acordo com a demanda cognitiva, aplicação de um conjunto de tarefas de acordo com o objeto matemático escolhido com a temática Números, análise das respostas dos estudantes do Ensino Fundamental ao desenvolverem as tarefas propostas, tomada

de decisão sobre as ações necessárias ao replanejamento das tarefas e adequação das mesmas).

O processo realizado foi de fazer, inicialmente, o planejamento de tarefas matemáticas, observando o nível de demanda cognitiva exigida em cada questão, aplicação das tarefas e, em seguida, a análise das respostas com reflexões compartilhadas no grupo. Por fim, foi realizado o replanejamento e aplicação de outras tarefas matemáticas, buscando dirimir as dificuldades que os estudantes apresentaram permitiu observar indícios de qualificação do desenvolvimento da competência de Observar com Sentido.

Observa-se que experimentos visando o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, na formação inicial, pode ser vista como uma oportunidade na qual o futuro profissional tem oportunidade de direcionamentos que contribuem para o desenvolvimento das habilidades de identificar, interpretar e tomar decisões de ações que favorecem o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Foi identificado que, nos livros didáticos analisados, aproximadamente, 80% das questões exigiam um baixo nível de demanda cognitiva dos estudantes, nas categorizações Memorização e Procedimentos sem conexão. Os 20% restantes correspondiam a questões que exigiam um alto nível de demanda cognitiva, mas utilizando procedimentos com conexão, ficando a categorização de 'fazer matemática' sem nenhuma oferta de questões. Durante a execução das atividades de pesquisa em busca de materiais didáticos e planejamento de tarefas matemáticas, foi observada a forma como os acadêmicos compreendem a organização das questões nos livros explorados, verificando a existência ou não dos níveis de demandas cognitivas e realizando reflexões acerca das experiências vivenciadas.

Acredita-se que as ações de planejar, aplicar e replanejar as tarefas matemáticas contribuíram para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido dos acadêmicos, considerando a capacidade que tiveram de observar, interpretar e tomar as decisões de ações que julgaram necessárias ao ensino dos conteúdos estudados. O experimento propiciou a aquisição de um conjunto de saberes que foram se consolidando até se transformar em um conhecimento que mudou a forma de compreender o ensino da temática Números. Isso porque o trajeto percorrido incitou discussões, reflexões e ações que deixaram claro a importância da pesquisa na formação inicial.

Percebe-se a importância de realizar experimentos que busquem contribuir com os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, principalmente quando visam desenvolver competências em estudantes durante a formação inicial, uma vez que serão profissionais da educação que logo estarão atuando, desenvolvendo planejamentos e colocando em prática este planejamento.

Referências

- BASSEY, Michael. **Case study research in educational settings**. Londres: Open University Press, 2003.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. **Filosofia da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 2 set. 2018.
- DAMASCO, Fabiana Caldeira; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; LLINARES, Salvador Ciscar. A Competência Docente de Observar com Sentido situações de Ensino e Aprendizagem na Matemática. *In*: KAIBER, C. T.; GROENWALD, C. L. O. (orgs.). **Ensino e aprendizagem em ensino de ciências e matemática: referenciais, práticas e perspectivas**. Canoas-RS: ULBRA, 2019.
- ÉRAUT, Michael. **Developing Professional Knowledge and Competence**. Londres: The Falmer Press, 1996.
- ES, Elizabeth Van; SHERIN, Miriam Gaboran. Learning to notice scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. **Journal of Technology and Teacher Education**, [online], v. 10, n. 4, p. 571-596, jan. 2002.
- FERNÁNDEZ, Ceneida; LLINARES, Salvador; VALLS, Julia. Características del desarrollo de una mirada profesional en estudiantes para profesor de matemáticas en un contexto b-learning. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 13, n. 1, p. 9-30, 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/21>. Acesso em: 8 abr. 2019.
- FIORENTINI, Dario et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço brasileiro de 25 anos de pesquisa. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, n. 36, pág. 137-159, 2002. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n36/n36a09.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2020.
- GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; LLINARES, Salvador. Competência Docente de Observar con Sentido Situaciones de Enseñanza. *PARADIGMA*, 40, 29 - 46. 2019. Disponível em <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2019.p29-46.id740>. Acesso em 20 de jun 2021.
- HIEBERT, James; MORRIS, Anne Krislov; GLASS, Brad. Learning to learn to teach: an "experiment" model for teaching and teacher preparation in Mathematics. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Suíça, n. 6, p. 201-222, Sept. 2003.

IVARS, Pedro *et al.* Enhancing noticing: using a hypothetical learning trajectory to improve pre-service primary teachers professional Discourse. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, [S. l.], v. 14, n. 11, e-1599, 2018.

JACOBS, Victoria; LAMB, Lisa Clement.; PHILIPP, Randolph A. Professional noticing of children's mathematical thinking. **Journal for Research in Mathematics Education**, Suíça, n. 41, pp. 169-202, 2010.

LLINARES, Salvador. Intentando Comprender la práctica del profesor de matemáticas. *In*: PONTE, J. P. da; SERRAZINA, L. (org.). **Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália**. [Lisboa]: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 2000. pp.109-132.

LLINARES, Salvador. **Aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas y el papel de los nuevos instrumentos de comunicación**. Santa Fé de Bogotá: [S. n.]. 2008.

LLINARES, Salvador. Formación de profesores de Matemáticas: caracterización y desarrollo de competencias docentes. *In*: Conferencia Interamericana de Educación Matemática, 13, Recife. **Actas del XIII CIAEM**. Recife: IACME/UFPE, 2011. pp. 1-9.

LLINARES, Salvador. Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñanza matemáticas en entornos en línea. **Avances de Investigación en educación Matemática**, [S. l.], n. 2, p. 53-70, 2012.

LLINARES, Salvador. O desenvolvimento da competência docente de “olhar profissionalmente” o ensino-aprendizagem das matemáticas. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 117-133, 2013.

LLINARES, Salvador. Professional Noticing: a component of the Mathematics teachers professional practice. **Sisyphus**, Lisboa, v. 1, n. 3, p. 76-93, jan./abr. 2013.

LLINARES, Salvador. ¿Cómo dar sentido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas? Algunos aspectos de la competencia docente del profesor. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, Costa Rica, v. 11, n. 15, p. 57- 67, jun. 2016.

LLINARES, Salvador. *et al.* Mirar profesionalmente las situaciones de enseñanza: una competencia basada en el conocimiento. *In*: BADILLO, Edelmira et al. **Investigación sobre el profesor de matemáticas: práctica de aula, conocimiento, competencia y desarrollo profesional**. 1. ed. Salamanca: Universidad de Salamanca, 2019. pp. 177-192.

LLINARES, Salvador; VALLS, Julia. Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussion in a virtual video-based environment. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Suíça, v. 13, n. 2, p.177-196, nov. 2009.

MASON, Johson. **Researching your own practice: the discipline of noticing**. Londres: Routledge Falmer, 2002.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html. Acesso em: 22 fev. 2021.

NCTM. Normas profissionais para o ensino da Matemática. Lisboa: APM e IIE. 1994.

PADILHA, Paulo Roberto. **Planejamento dialógico**: como construir o projeto político-pedagógico da escola. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2001.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. *In*: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

PENALVA, Maria Carmen; LLINARES, Salvador. Tareas Matemáticas en la Educación Secundaria. *In*: GOÑI, Jesus María (coord) et al. Didáctica de las Matemáticas. Colección: Formación del Profesorado. Educación Secundaria. Barcelona: Editora GRAÓ. Vol 12, 2011. p. 27-51.

ROIG, Ana Isabel; LLINARES, Salvador; PENALVA, Maria Carmen. Estructuras argumentativas de estudiantes para profesores de matemáticas en un entorno en línea. *Educación Matemática*, v. 23, n. 3, p. 39-65, Dezembro 2011.

SÁNCHEZ-MATAMOROS, Gloria; FERNANDEZ, Ceneida; LLINARES, Salvador. Developing pre-service teachers noticing of students understanding of the derivative concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, Taiwan, v. 13, n. 6, p. 1305-1329, 2015.

SEIBERT, Lucas Gabriel; GROENWALD, Cláudia Lisete Oliveira; LLINARES, Salvador. Observar com Sentido: uma competência importante na vida profissional do professor de Matemática. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 15, n. 1, p. 133-152, jan./abr. 2013.

STEIN, Mary Kay *et al.* **Implementing standards-based mathematics instruction**: a casebook for professional development. New York: Teachers College Press, 2009.

STEIN, Mary Kay; SMITH, Margaret Schwan. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão da investigação à prática. **Mathematics Teaching in the Middle School**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.

STAKE, Robert. **The art of case study research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1995.

TREVISAN, André Luis; BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Educação Matemática Realística: uma abordagem para o ensino e a avaliação em Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, [online], v. 10, n. 2, p. 167-184, 2015

Submetido em julho de 2022.

Aceito em dezembro de 2022.