



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

MARIANA VIRGÍNIA GÓES DOS SANTOS

**ESTUDOS DE AULA E A FORMAÇÃO CONTINUADA:
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS**

PROCESSO EDUCACIONAL

**CAMPINA GRANDE
2024**

MARIANA VIRGÍNIA GÓES DOS SANTOS

**ESTUDOS DE AULA E A FORMAÇÃO CONTINUADA:
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS**

Processo Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), na defesa da Dissertação como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática.

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Alves de Azeredo

**CAMPINA GRANDE
2024**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237f Santos, Mariana Virginia Goes dos.
Estudos de Aula e a Formação continuada: Possibilidades
para o ensino de álgebra nos anos iniciais [manuscrito] /
Mariana Virginia Goes dos Santos. - 2024.
46 f. : il. color.

Digitado.

Produto Educacional apresentado ao Mestrado Profissional
em Ensino de Ciências e Matemática/UEPB

"Orientação : Prof. Dra. MARIA ALVES DE AZERÊDO,
Campus I".

1. Anos iniciais do ensino fundamental. 2. Álgebra. 3.
Formação continuada. 4. Estudos de aula. I. Título

21. ed. CDD 371.3

**ESTUDOS DE AULA E A FORMAÇÃO CONTINUADA:
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS**

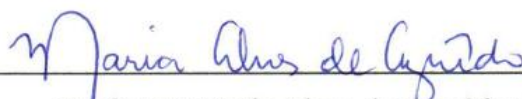
Processo Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), na defesa da Dissertação como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática.

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovado em: 27/09/2025

BANCA EXAMINADORA




Prof.^a Dr.^a Maria Alves de Azerêdo (Orientadora)
Universidade Federal da Paraíba (DME/UFPB – UEPB)

 Documento assinado digitalmente
JADILSON RAMOS DE ALMEIDA
Data: 27/03/2025 10:11:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jadilson Almeida (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

 Documento assinado digitalmente
CRISTIANE BORGES ANGELO
Data: 28/03/2025 18:22:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Cristiane Borges Angelo (Examinadora Externa)
Universidade Federal da Paraíba (DEC/CE/UFPB)

 Documento assinado digitalmente
ROGERIA GAUDENCIO DO REGO
Data: 28/03/2025 17:28:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Rogéria Gaudencio do Rêgo (Examinadora Interna)
Universidade Federal da Paraíba (DM/UFPB – UEPB)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sequências repetitivas	13
Figura 2: Padrões crescentes com materiais concretos ou desenhos	14
Figura 3: Ciclo de Jyugyo Kenkyuu (Pesquisa de Aula)	20
Figura 4: Etapas do Estudo de Aula adotado nesta pesquisa	21
Figura 5: Tarefas realizadas na turma da Profa. Ane	25
Figura 6: Sequências Numéricas: Tarefa do Livro Didático	26
Figura 7: Poema problema: Que lindo colar!	27
Figura 8: Número par e ímpar – Tarefa do Livro Didático	28
Figura 9: Resposta da Profa. Maria – Sequência repetitiva – Elementos distantes	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Questionário aplicado no estudo	22
Quadro 2: Perfil das professoras participantes do estudo	23
Quadro 3: Unidade Temática – Álgebra – 1º Ano do Ensino Fundamental	30
Quadro 4: Unidade Temática – Álgebra – 2º Ano do Ensino Fundamental	30
Quadro 5: Unidade Temática – Álgebra – 3º Ano do Ensino Fundamental	31
Quadro 6: Situação problema – Sequência repetitiva	33
Quadro 7: Planejamento da Aula	36
Quadro 8: Pontos a serem considerados na observação da aula	39

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	7
2 O ENSINO DE ÁLGEBRA	9
2.1 O currículo de Álgebra e o Pensamento Algébrico	9
2.2 O estudo de sequências nos Anos Iniciais de escolarização	12
3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	16
3.1 Professores dos Anos Iniciais e a Formação Continuada em Matemática	17
3.2 Estudos de Aula e a Formação de Professores	19
4 UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA COM PROFESSORAS DE 3º ANO – ESTUDOS DE AULA ENVOLVENDO ÁLGEBRA.....	22
4.1 Ane, Maria e Margot, as professoras participantes da pesquisa	22
4.2 O que eu sei sobre a Álgebra? E sobre sequências? – 1º Encontro	24
4.2.1 Sequências repetitivas – <i>Que lindo colar!</i>	26
4.2.2 Sequências repetitivas – <i>Número par e número ímpar</i>	28
4.3 Álgebra no currículo dos Anos Iniciais e os Estudos de Aula – 2º Encontro	29
4.3.1 O processo formativo dos Estudos de Aula	31
4.4 Álgebra – Estudo dos padrões e regularidades – 3º encontro	32
4.5 Um trabalho com sequências repetitivas – Planejamento da Aula – 4º e 5º Encontros	34
4.6 Sequências repetitivas – Aplicação da aula – 6º encontro	37
4.7 Refletindo sobre a prática pedagógica – 7º e 8º encontros	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	44

1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho apresenta o Processo Educacional derivado da pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), com o título “**Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Estudos de Aula e o Ensino de Álgebra**”.

Nosso estudo discute o Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com ênfase no conteúdo de Sequências, em um contexto de formação de professores do 3º Ano. As reflexões realizadas perpassam o ensino da Álgebra a partir dos documentos oficiais, BNCC (Brasil, 2017) e dos estudos e pesquisas sobre esta temática.

Com base no contexto de mudanças curriculares, a partir da BNCC (Brasil, 2017), há uma necessidade formativa para os professores de Anos Iniciais de escolarização de se apropriarem de objetos de conhecimentos relacionados à Álgebra. Os Estudos de Aula, processo formativo de origem japonesa, é uma metodologia formativa significativa que potencializa as aprendizagens profissionais a partir de uma perspectiva colaborativa.

Neste material, é apresentado o percurso formativo realizado com professoras do 3º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de João Pessoa, Paraíba, baseado nos Estudos de Aula, tendo como foco o Ensino de Álgebra. Foram realizados oito encontros formativos, organizados a partir das etapas *Estudo do Tema*, *Planejamento colaborativo*, *Aplicação da Aula*, *Reflexão da Aula*, considerando os contextos e necessidades das participantes. Os resultados do processo educacional indicaram que as professoras tiveram uma aproximação com os objetos de conhecimento referentes à unidade temática de Álgebra com base nos estudos e atividades colaborativas desenvolvidas.

As adaptações realizadas no ciclo formativo, favoreceram a participação das professoras no estudo do tema, com foco no conteúdo de Sequências a partir de uma perspectiva algébrica. A etapa dedicada ao planejamento da aula foi um momento de muita relevância no estudo, pois as professoras refletiram sobre todas as tarefas de ensino propostas no contexto do ensino de Sequências, analisando as facilidades e dificuldades que os estudantes poderiam encontrar.

Sobre a observação da aula, esta se apresentou como uma atividade nova para as professoras, uma vez que nenhuma delas tinha participado de uma atividade como essa e todas tinham muito receio de desenvolvê-la. Ainda entendida no cenário educacional numa perspectiva de fiscalização, a observação da aula no contexto dos Estudos de Aula, tem o foco nas interações das crianças frente às tarefas que foram planejadas.

A última etapa do ciclo formativo, a reflexão da aula desenvolvida, apresentou alguns olhares importantes para as aprendizagens profissionais que se desenvolveram numa perspectiva colaborativa. Inicialmente destacamos a ação colaborativa das professoras durante todo o percurso formativo, em suas falas, as participantes sempre pontuaram que os encontros dedicados ao desenvolvimento do estudo colaboraram em suas práticas pedagógicas a partir das trocas de experiências realizadas. Mesmo trabalhando na mesma escola e atuando no mesmo ano de ensino, 3º Ano do Ensino Fundamental, as professoras apontaram que muitas vezes a dinâmica escolar não favorece essa troca de experiências entre as profissionais, o que foi possível a partir do estudo.

A formação matemática em Álgebra mediada pelos Estudos de Aula evidencia a potencialidade desse processo formativo numa perspectiva colaborativa de aprendizagem, tendo a escola como um espaço propício para o desenvolvimento da formação. As experiências desenvolvidas no Brasil a partir de pesquisas e estudos, como a nossa, destacam as potencialidades da formação continuada, entretanto, esse processo formativo só será válido se os profissionais estiverem engajados de forma colaborativa onde as aprendizagens profissionais sejam potencializadas.

2 O ENSINO DE ÁLGEBRA

Estudos e pesquisas realizadas no século XX na área de Educação Matemática têm apontado para a necessidade do estudo de Álgebra nos primeiros anos de escolarização. A partir da década de 1980, as pesquisas mostram a importância do estudo e do ensino dessa área da Matemática com crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Pesquisas como as de Blanton e Kaput (2005), Canavarro (2007) e Ponte, Branco e Matos (2009), indicam que o trabalho com Álgebra com crianças nessa fase de escolaridade contribuem para o desenvolvimento de um tipo específico de pensamento, o pensamento algébrico. Nesse sentido, o foco do trabalho pedagógico não é no desenvolvimento de uma linguagem simbólica e formal, mas no estabelecimento de relações, percepções de regularidades e generalizações de ideias matemáticas.

Nessa perspectiva, Blanton e Kaput (2005, p. 413) destacam que antes das crianças entrarem em contato com a linguagem algébrica simbólica deve-se estabelecer “um processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, estabelecem essas generalizações por meio de argumentação e expressam-nas, cada vez mais em caminhos formais e apropriados a sua idade”. Ponte, Branco e Matos (2009) também apontam que o trabalho com a Álgebra não se reduz ao simbolismo formal. Ao contrário, desenvolver o pensamento algébrico implica ter experiências com uma diversidade de situações que envolvem relações, regularidades, variações e modelações.

A seguir, discutiremos o ensino de Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com base nos documentos oficiais que apontam os objetos de conhecimento para essa fase de escolaridade.

2.1 O currículo de Álgebra e o Pensamento Algébrico

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, publicada em 2017, constitui um documento normativo que norteia a organização dos currículos nas redes públicas e privadas em todas as escolas do país. Antes dela, diversos documentos foram elaborados com o mesmo fim. A primeira indicação para a elaboração de um currículo nacional que pudesse garantir o mínimo de conteúdos essenciais para os estudantes brasileiros surge com a Constituição Federal de 1988: “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais”

(Brasil, 1988, art. 210). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (Brasil, 1997) foram os primeiros documentos, em nível nacional, com um conjunto mínimo de conhecimentos que deveriam ser contemplados nos currículos estaduais e municipais de todo o país.

O estabelecimento de parâmetros curriculares comuns para todo o país, ao mesmo tempo em que contribui para a construção da unidade, busca garantir o respeito à diversidade, que é marca cultural do país, por meio de adaptações que integrem as diferentes dimensões da prática educacional (Brasil, 1997, Vol. 1, p. 50).

Os PCN foram organizados em dez volumes, sendo o primeiro deles dedicado à *Introdução* do documento; outros seis eram referentes às *Áreas do Conhecimento*; e três apresentavam os *Temas Transversais*. Sobre os conteúdos apresentava quatro blocos de conteúdos/eixos: *Números e Operações*; *Grandezas e Medidas*; *Espaço e Forma*; e *Tratamento da Informação*.

Cada eixo apresentado pelo documento apresentava conteúdos relacionados às áreas de aprendizagem. Embora não exista um indicador objetivo para o estudo da Álgebra nos primeiros anos de escolaridade, o documento sugeria a possibilidade de trabalhar com este conteúdo específico, remetendo para o trabalho sistemático com os anos finais. “Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver uma pré-álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que os trabalhos algébricos serão ampliados” (Brasil, 1997, p. 39).

O documento “Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (Brasil, 2012), foi o primeiro documento curricular em nível nacional, a evidenciar o Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais, fundamentando o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). O documento indicava a organização do ensino de Matemática por direitos e objetivos de aprendizagens e eixos estruturantes, sendo o Pensamento Algébrico um desses eixos. Nesse sentido, para o Pensamento Algébrico no ciclo de alfabetização, foi indicado o trabalho com base na compreensão e reconhecimento de padrões numéricos, figurais e sonoros em diversos contextos de vivências das crianças, entre outras possibilidades (Brasil, 2012).

O documento destacava ainda que o trabalho pedagógico para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ciclo de alfabetização deveria partir “da observação ativa: manipular objetos; construir e desconstruir sequências; desenhar, medir, comparar, classificar e modificar sequências estabelecidas por padrões” (Brasil, 2012, p. 67).

A compreensão e reconhecimento dos padrões – em sequências numéricas, de imagens e de sons ou em sequências numéricas simples, – o estabelecimento de critérios para agrupar, classificar e ordenar objetos, considerando diferentes atributos e a produção de padrões, fazem parte de todos os eixos estruturantes (Brasil, 2012, p. 76).

A partir da homologação da BNCC em 2017¹, houve uma reorganização da área da Matemática, agora estruturada em Unidades Temáticas, Objetos de conhecimento e Habilidades específicas para cada ano do Ensino Fundamental. A Base apresenta o trabalho com a Álgebra a partir do 1º Ano do Ensino Fundamental, destacando-a como uma Unidade Temática. O documento indica que esta unidade

tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos (Brasil, 2017, p. 270).

Para o trabalho específico com os Anos Iniciais, o documento orienta que é necessário o desenvolvimento de ideias matemáticas fundamentais vinculadas às percepções de regularidades, processos de generalização e o trabalho com as propriedades da igualdade. Para esse segmento de ensino não é proposto o uso de letras na construção das ideias, por mais simples que sejam (Brasil, 2017). Assim, o ensino de Álgebra nesse nível não é o mesmo que vivenciamos enquanto estudantes da Educação Básica, em que havia uma grande ênfase nos processos de manipulação de símbolos e aplicações artificiais sem nenhuma relação com o mundo real (Van de Walle, 2009).

Van de Walle (2009) destaca que o foco atual do ensino de Álgebra está no desenvolvimento do pensamento algébrico, que possibilita os alunos a pensar em todas as áreas da Matemática. O autor aponta que este tipo de pensamento permite o desenvolvimento de generalizações a partir de “experiências com números e operações, formalizando essas ideias com o uso de um sistema de símbolos significativos, explorando conceitos de padrão e função” (Van de Walle, 2009, p. 287).

¹Em 2017 foram homologados os documentos referentes às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental. Em 2018, houve a homologação do documento referente ao Ensino Médio, estruturado a partir de cinco competências específicas.

Nessa perspectiva, o trabalho com o pensamento algébrico deverá propiciar o desenvolvimento das capacidades de compreensão dessas estruturas matemáticas, e de que forma elas se relacionam nas diferentes situações, de maneira a generalizá-las. A observação de regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabelecendo dessa forma relações de interdependência entre as grandezas, também é essencial no desenvolvimento dessas capacidades.

2.2 O Estudo de Sequências nos Anos Iniciais de Escolarização

O estudo de Sequências aparece como um objeto do conhecimento de Álgebra a partir do 1º Ano do Ensino Fundamental, com a observação e identificação de padrões figurais e numéricos, descrição e explicitação de regularidades em sequências, construção de sequências de números naturais, identificação de elementos próximos e ausentes em sequências repetitivas e recursivas. Van de Walle (2009) defende que trabalhar com o reconhecimento de padrões de repetição ou de crescimento melhora progressivamente o trabalho com Álgebra e contribui para a evolução da capacidade de abstração, essencial para o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

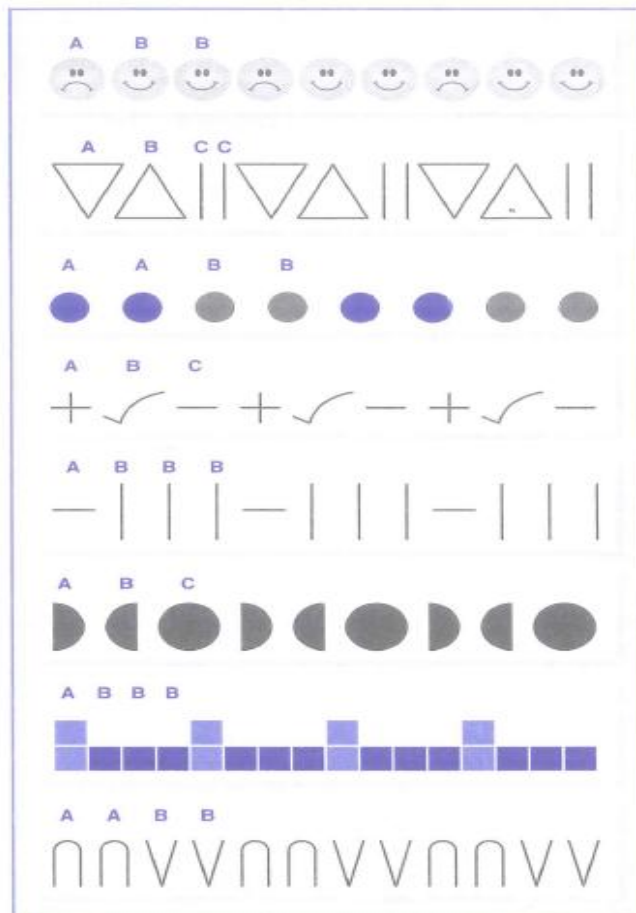
A identificação, a descrição e a análise das regularidades matemáticas deve ser o foco central do trabalho pedagógico com Sequências, de acordo com Ribeiro (2022). O autor enfatiza que o processo de identificação das regularidades a partir de vários tipos de padrões apresentados às crianças, deve estar presente no ensino. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho pedagógico orientado para identificação das regularidades deve ser realizado a partir do estudo de Sequências repetitivas e Sequências recursivas.

Van de Walle (2009, p. 298) define padrão repetitivo a partir da identificação de um núcleo que “é a menor cadeia de elementos que se repete”. O autor enfatiza que o trabalho com padrões repetitivos pode ser desenvolvido a partir de padrões musicais simples “dó, mi, mi, dó, mi, mi...”, posições corporais. “sentar, levantar, sentar, levantar...”, padrões figurais construídos com objetos como botões, blocos coloridos, caixas, palitos e que o trabalho com uma variedade de materiais e situações possibilita que as crianças construam rapidamente o conceito de padrão.

Vale et al (2011, p. 23) enfatizam que nesse nível de escolaridade o trabalho com padrões repetitivos vai sendo desenvolvido em níveis de exploração diversificados, estabelecendo relações com conteúdo de outras áreas de Matemática. Os autores argumentam que “proporcionar aos estudantes tarefas que lhes permitam reconhecer o motivo da repetição, descrever, completar, continuar e criar padrões recorrendo a contextos diversificados e em que

sejam incentivados a verbalizar seus pensamentos e justificá-los” contribui de maneira significativa para o desenvolvimento do pensamento algébrico. A Figura 1 apresenta alguns exemplos de sequências repetitivas.

Figura 1: Sequências repetitivas



Fonte: Van de Walle (2009, p. 297)

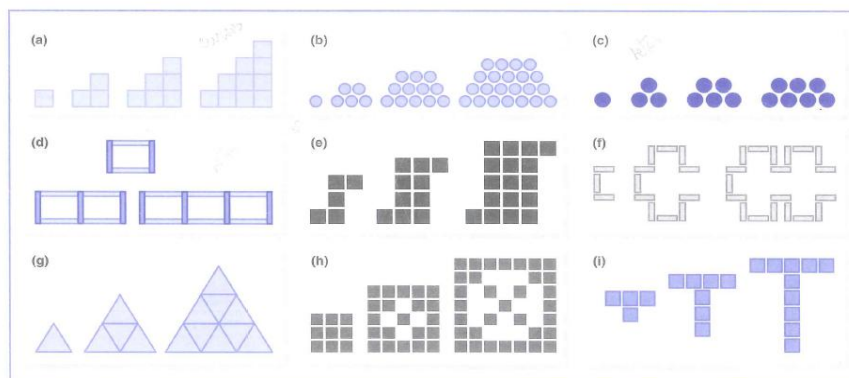
A percepção de regularidades a partir da análise de diversos tipos de padrões é uma atividade de ensino necessária para o desenvolvimento dos processos de generalização quando falamos do pensamento algébrico. Van de Walle (2009) aponta que um avanço matemático significativo no desenvolvimento das generalizações e que deve ser proposto às crianças, é perceber que padrões diferentes podem apresentar a mesma regularidade matemática.

O autor propõe que atividades como a tradução de um padrão para o outro são importantes, pois possibilitam as crianças a identificar a relação em um padrão dos materiais usados para construí-los. Atividades como essa constituem um avanço matemático significativo, uma vez que as crianças começam a perceber que padrões construídos com materiais diferentes são realmente o mesmo padrão, como podemos notar na Figura 1, a quarta

e a sexta sequência, embora estejam organizadas com materiais diferentes constituem o mesmo padrão (ABC), assim como a terceira e oitava sequência também constituem o mesmo padrão (AABB).

As sequências recursivas ou padrões de crescimento, de acordo com Van de Walle (2009, p.300), possuem uma relação recursiva que permite estabelecer mudanças de um termo para outro. “A descrição que diz como um padrão é modificado de um passo ao passo seguinte é conhecida como relação recursiva”. O autor destaca que essa relação é mais perceptível quando o trabalho é proposto em sequências com materiais concretos como palitos, blocos, ladrilhos entre outros materiais que possibilitem essa identificação da relação, como destacado na Figura 2.

Figura 2: Padrões crescentes com materiais concretos ou desenhos



Fonte: Van de Walle (2009, p. 299)

Para Ribeiro (2022), um dos primeiros trabalhos com sequências recursivas nessa fase de escolaridade é a contagem dos números naturais. O autor pontua que esse trabalho também possibilita olhar para sequências decrescentes “trás para frente”, e que no processo de contagem de dois em dois, três em três, cinco em cinco é importante identificar qual estrutura matemática está envolvida, refletindo sobre a relação entre a posição do número e o valor que esse número assume.

O trabalho de análise de sequências recursivas auxilia o desenvolvimento do raciocínio recursivo, o que possibilita o desenvolvimento de uma generalização próxima. Quando os alunos conseguem identificar a lei de formação, ou seja, conseguem identificar a regularidade que permite identificar qualquer termo da sequência, dá-se um passo importante para uma generalização distante (Vale et al, 2011).

O reconhecimento de padrões de repetição e de (de)crescimento em sequências e o processo de generalizações desses padrões por meio de regras que os alunos possam formular, conjecturar, contribuem para que a aprendizagem de Álgebra ocorra de forma gradual, possibilitando o desenvolvimento da capacidade de abstração, essencial para se pensar matematicamente (Vale et al., 2011).

Em nossa pesquisa, a proposta de trabalho a ser desenvolvida com as professoras parte do estudo com as sequências repetitivas por considerarmos que no ciclo de alfabetização e 3º Ano do Ensino Fundamental esse tipo de sequência é um importante instrumento no desenvolvimento das observações e análises de estruturas matemáticas. Nesse sentido, o processo formativo das professoras foi desenvolvido a partir de situações problemas envolvendo sequências repetitivas.

3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O século XXI trouxe mudanças vertiginosas das estruturas científicas, sociais e educativas que, de certa forma, respaldam a institucionalidade do sistema educativo (Imbernón, 2015). A grande velocidade de transformação da sociedade em que vivemos traz também aos professores uma grande demanda de atualização profissional diante desses novos desafios. No século passado a ação do professor estava embasada numa perspectiva de instrução e atualmente a atuação docente se insere dentro de um contexto maior de educador e de agente social. “Formar-se professor nos contextos atuais passou a assumir, grandes cotas de exigência” (Imbernón, 2015, p. 75).

A formação de professores, por ser um processo complexo, necessita contribuir, diretamente, na cultura profissional, considerando uma base sólida de conhecimentos articulados à realidade dos profissionais (contextos, etapas, níveis de ensino, componentes curriculares e etc.), além de integrar experiências pessoais e profissionais (Imbernón, 2016).

Tardif (2014) destaca que os saberes dos professores devem ter íntima relação com o desenvolvimento de sua prática na escola e na sala de aula. Significa dizer que a mobilização desses saberes está diretamente ligada às situações relacionadas ao trabalho que é desenvolvido em ambiente escolar, pois são essas relações mediadas pelo trabalho que lhe fornecem princípios para enfrentar as situações cotidianas. Mizukami et al (2010, p.39) destacam que “os docentes precisam ser vistos como sujeitos e não como beneficiários”, onde os saberes relacionados à sua prática, assim como as experiências vivenciadas dentro do contexto escolar, precisam ser considerados.

Também nessa perspectiva, Imbernón (2016) defende que a formação continuada ou “permanente”, deve estar organizada numa perspectiva de prática pedagógica organizada e aberta a revisões e aperfeiçoamentos constantes que partam das necessidades culturais, sociais, educacionais e éticas dos contextos onde os profissionais estão inseridos.

O que se faz? Por que se faz? Como se faz? São questionamentos importantes e necessários numa perspectiva de formação crítica e construtiva, onde professores tenham a possibilidade de refletir sobre suas práticas e a partir delas reorganizar, redirecionar e redimensionar o seu fazer pedagógico.

Ninguém aprende a refletir ou a planejar teoricamente; é possível entender os processos, mas dificilmente levá-los a termo. Em formação permanente, muitos elementos não se ensinam, se aprendem, e esse é o desafio. Vamos colocar o professorado não tanto em uma atitude na qual seja ensinado, mas

em situações de aprendizagem. Para tanto, a formação, mais que ensinar ou formar deveria criar situações e espaços de reflexão e formação (Imbernón, 2016, p. 168).

Desse ponto de vista apontado por Imbernón (2016), a formação permanente deve levar em conta o processo de aprendizagem dos professores privilegiando aspectos colaborativos. Antes de estarem inseridos em contextos de ensino, os professores precisam ser inseridos em contextos de aprendizagem, a partir de situações e necessidades reais dos espaços onde desenvolvem seu trabalho pedagógico.

3.1 Professores dos Anos Iniciais e a Formação Continuada em Matemática

Ao discutir a formação de professores na área de Matemática para os Anos Iniciais, Serrazina (2012) afirma que a formação inicial precisa ser um espaço onde os estudantes vivenciam experiências de aprendizagens em Matemática semelhantes àsquelas vivenciadas por seus alunos. A autora defende que são imprescindíveis momentos de investigação, construção e comunicação, envolvendo participação e reflexão nas diferentes atividades que precisam abranger diferentes níveis.

O professor precisa se sentir à vontade na matemática que ensina. Para isso tem de conhecer bem os conceitos, técnicas e processos matemáticos que intervêm neste nível de escolaridade. Necessita de ter uma boa noção do que são as grandes ideias de Matemática e qual o seu papel no mundo de hoje. Precisa de ter uma noção clara de todo o desenvolvimento do currículo de matemática no 1º ciclo de educação básica e quais as ideias matemáticas que podem ser trabalhadas na educação pré-escolar. (Ponte; Serrazina, 2000 apud Serrazina, 2003, p. 68).

O contexto de formação proposto por Serrazina deve garantir aos professores espaços de aprendizagem profissional, onde possam vivenciar situações de desenvolvimento de conhecimentos matemáticos relativos a conceitos e estratégias metodológicas.

Nacarato, Mengali e Passos (2021) destacam que, embora as mudanças curriculares aconteçam no Brasil há mais de quatro décadas na tentativa de um ensino de Matemática mais significativo, ainda vemos em muitas salas de aulas pelo país, uma prática pedagógica centrada no detalhamento de estudos e algoritmos das operações matemáticas. Mesmo com todas as

pesquisas e estudos na área, ainda não conseguimos avançar de forma satisfatória no que se refere a processos de ensino de Matemática mais significativos.

É importante destacar que quando falamos num currículo específico para a formação de professores, não devemos tomá-lo numa perspectiva fechada, apenas com foco na transmissão de conteúdos, mas compreendê-lo como um espaço onde se procuram e se experimentam soluções para uma série de situações. Para Serrazina (2002), os objetos de estudo do currículo formativo do professor, que são relativos ao processo de ensino e aprendizagem, devem estar integrados num contexto mais amplo que lhe deem sentido e se relacionem com outros elementos do saber profissional.

Muitas atividades experimentadas anteriormente pelos professores com a Matemática estavam pautadas na reprodução de fórmulas, procedimentos e cálculos, o que caracterizava uma aprendizagem mecânica, sem apresentar um sentido, um significado para aquilo que era vivenciado (Brasil, 1997). Atualmente, o ensino de Matemática exige uma perspectiva voltada ao campo da criação humana, compreendida como um saber histórico e socialmente construído. “A matemática precisa ser compreendida como um patrimônio cultural da humanidade, portanto, como um direito de todos” (Nacarato; Mengali; Passos, 2021 p. 30).

Essa perspectiva traz um grande desafio ao professor, já que em seu processo formativo não vivenciou tais conhecimentos. Nacarato, Mengali e Passos (2021) pontuam que essas práticas precisam ser problematizadas e refletidas, pois, caso isso não ocorra, podem se perpetuar ao longo da trajetória profissional. Além da problematização da prática pedagógica desses profissionais é necessário um repertório de saberes para o exercício da prática docente (Shulman, 1987; Tardif, 2014; Nacarato; Mengali; Passos, 2021).

Nesse sentido, a perspectiva do ensino de Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é desafiadora para os profissionais que atuam nesse nível de escolaridade, pois as experiências que possuem como estudantes foram muito diferentes do que é proposto hoje a partir dos estudos, pesquisas e documentos oficiais que embasam a necessidade do ensino de Álgebra nos Anos Iniciais de escolarização.

Nacarato, Mengali e Passos (2021) enfatizam a necessidade do desenvolvimento de saberes de conhecimentos matemáticos, pois é difícil ensinar aquilo que não dominamos conceitualmente; saberes pedagógicos de conteúdos matemáticos, compreendendo as áreas de conhecimentos matemáticos e de que forma trabalhá-las articulando-as com outras áreas do conhecimento; e os saberes curriculares, abarcando quais recursos podem ser utilizados, quais materiais estão disponíveis, entendendo documentos curriculares e materiais didáticos específicos para cada etapa de escolaridade.

3.2 Estudos de Aula e a Formação de Professores

A proposição de uma nova metodologia formativa se faz necessária a partir da composição de espaços colaborativos de aprendizagem, onde os professores possam rever suas práticas, analisá-las e organizá-las a partir do que é discutido entre os pares. Nesses espaços poderão realizar observação de si mesmos e de outros, trocar experiências a partir de situações vivenciadas, compartilhar ideias, problemas e dúvidas, propor sugestões, além de se reconhecerem enquanto indivíduos para além da profissão docente e refletir sobre o que fazem.

Jyugyo Kenkyuu é o termo japonês que designa a Pesquisa de Aula, “*Jyugyo*-aula, *Kenkyuu*-pesquisa, logo pesquisa de aula” (Ferreira; Wrobel; Baldin, 2018, p.118). O processo formativo dos *Estudos de Aula*², teve início no Japão no final do século XIX com o objetivo de possibilitar uma melhor aprendizagem matemática dos estudantes japoneses. O período feudal japonês (1603-1868) foi caracterizado por uma educação que apresentava um ensino individualizado, priorizando as necessidades individuais de cada cidadão.

Com a abertura do país à “cultura ocidental” o governo japonês convidou professores estrangeiros para lecionarem na Escola Normal, para que os estudantes pudessem aprender a maneira ocidental de ensino. A principal aprendizagem foi a de se ensinar para o coletivo, método de ensino mútuo, saindo dessa forma, do modelo até então conhecido pelos japoneses.

Esse processo de aprendizagem profissional consistia em assistir as aulas ministradas pelos professores convidados que atuavam numa perspectiva de ensino coletivo. Era necessário então, adaptar o modelo de aula ocidental à realidade japonesa. Depois que frequentavam as aulas, na Escola Normal de Tóquio, os professores japoneses se dirigiam à escola primária anexada à mesma e outras escolas de ensino fundamental espalhadas por todo o país (Bezerra, 2017).

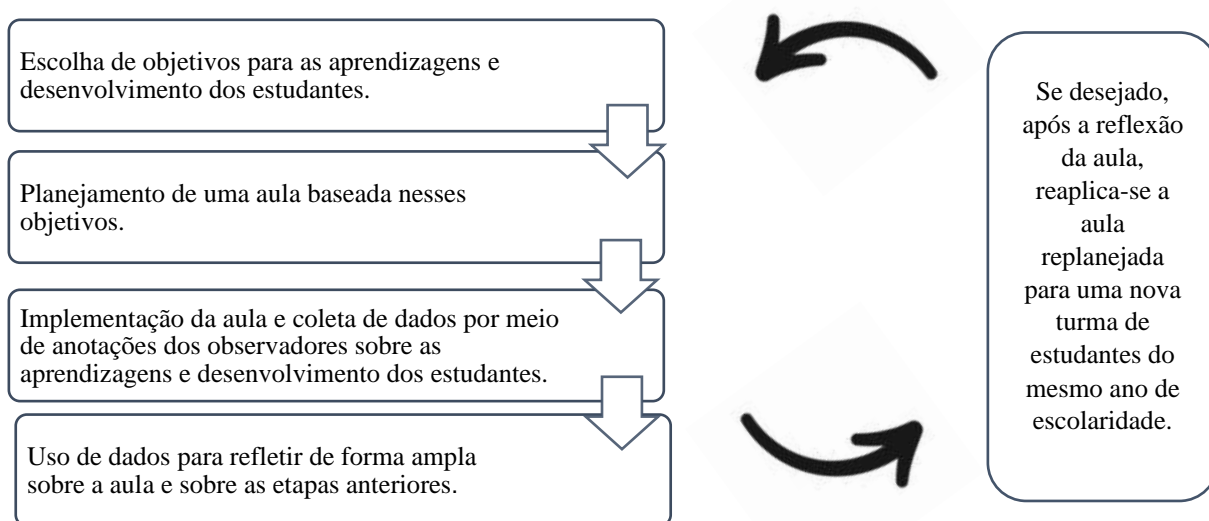
Suas aulas eram assistidas por outros docentes que faziam observações, anotações e comentários acerca de materiais didáticos e sobre a aula. Depois, tais anotações eram discutidas em sessões de críticas entre os professores participantes. Tal método foi incentivado pelo governo, sendo então implementado como modelo para todo o país (Félix, 2010, p. 15).

²Nesta pesquisa optamos por utilizar o termo Estudo de Aula por entendermos que esse movimento de reflexão da prática pedagógica requer um processo de estudo constante para a ação docente.

Ao observar o comportamento desses professores que lecionaram na Escola Normal, os professores e alunos japoneses, familiarizados apenas com o modelo de ensino individualizado, aprenderam não apenas os conteúdos, mas também os métodos de ensino. Esse modelo de ensino coletivo, implementado na Escola Normal de Tóquio, se difundiu a outras escolas em diversas regiões japonesas (Isoda; Arcavi; Lorca, 2012).

Os ciclos de Estudos de Aula possuem etapas diferentes dependendo da realidade do país em que é realizado. Na Figura 3, tem-se um exemplo de um ciclo de aula que acontece no Japão.

Figura 3 – Ciclo de Jyugyo Kenkyuu (Pesquisa de Aula)



Fonte: Adaptado de Murata (2011) *apud* Utimura, Borelli e Curi (2020).

Murata (2011), citado por Utimura, Borelli e Curi (2020), destaca, na primeira etapa do ciclo, que os professores indicam os objetivos de aprendizagem da aula. Estes objetivos podem ser gerais, no início, ou vão se tornando mais específicos ao longo do processo metodológico.

No momento do planejamento, o grupo de professores elenca as atividades que serão desenvolvidas, antecipando possíveis respostas e dificuldades, materiais didáticos que serão utilizados, fazendo um detalhamento minucioso da aula elaborada. Em seguida, ela é desenvolvida por um dos professores do grupo, enquanto os outros a observam e têm como foco central o desenvolvimento dos estudantes. Como eles se relacionam com a atividade proposta, quais as facilidades e dificuldades do grupo, as possíveis respostas que o grupo apresentou, são dados que precisam ser coletados para discussão na última etapa do Estudo de Aula. Após a

aula, o grupo se reúne novamente para compartilhar as observações realizadas e analisar as aprendizagens com base nos dados coletados.

O processo de ocidentalização da metodologia, como destacam Gonçalves e Fiorentini (2023), provocou mudanças no foco de análise, quando o desenvolvimento profissional passou a ser fortemente considerado. Os autores enfatizam que é necessário considerar aspectos da realidade sociocultural de cada país na organização de um ciclo de Estudo de Aula, uma vez que a realidade sociocultural japonesa, onde a metodologia foi criada, é muito diferente da ocidental. Nesse sentido, consideramos reestruturar as etapas do ciclo formativo de forma a atender as especificidades do contexto cultural e formativo de desenvolvimento da pesquisa. Assim, em nosso estudo, optamos por organizar as etapas do seguinte maneira: Escolha e estudo do tema; Planejamento colaborativo da aula; Implementação da aula; e Reflexão da aula como apresentado na Figura 4.

Figura 4: Etapas do Estudo de Aula adotado nesta pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

Nesse contexto, a metodologia dos Estudos de Aula se apresenta de forma diferente de outros processos formativos pelo fato de ser desenvolvida com grupos de professores de um mesmo nível de ensino, envolver observações de aulas, ter o foco na prática letiva, e ter como base central do seu desenvolvimento a aprendizagem dos estudantes (Ponte et al., 2016).

4 UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA COM PROFESSORAS DE 3º ANO – ESTUDOS DE AULA ENVOLVENDO O ENSINO DE ÁLGEBRA

Apresentamos neste Capítulo o percurso formativo realizado com as participantes do estudo, professoras que atuam no 3º Ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de João Pessoa na Paraíba. Foram realizados oito encontros formativos organizados e mediados a partir dos Estudos de Aulas, tendo as seguintes etapas: Estudo do Tema; Planejamento Colaborativo; Aplicação da Aula; Reflexão da Aula.

4.1 Ane, Maria e Margot³, as professoras participantes da pesquisa

O estudo foi desenvolvido em uma escola da rede pública municipal de João Pessoa, localizada em uma comunidade de vulnerabilidade social. A escola atende as classes de Educação Infantil, para crianças de 4 e 5 anos, e os Anos Iniciais do Ensino Fundamental nos turnos da manhã e da tarde. As participantes da pesquisa foram as três professoras do 3º Ano do Ensino Fundamental. As professoras participantes do estudo possuem carga horária de 40h semanais, sob o regime de contratação de prestação de serviços. Trabalham os dois turnos na escola, lecionando em duas turmas de 3º Ano cada, o que facilitou o desenvolvimento do estudo, uma vez que o trabalho pedagógico dos dois turnos de trabalho concentra-se no mesmo ano de escolaridade.

Um questionário foi aplicado com as professoras antes da realização dos encontros formativos com o objetivo de conhecer o tempo de atuação na docência das participantes, a formação acadêmica e os anos de escolaridade em que essas profissionais já atuaram. Também foi possível identificar suas experiências com relação a Álgebra enquanto estudantes da Educação Básica e no exercício da docência.

Quadro 1: Questionário aplicado no estudo

QUESTIONÁRIO
Nome: _____
Formação Acadêmica
Nível Médio: _____

³ Os nomes fictícios foram escolhidos pelas participantes da pesquisa.

Graduação: _____
 Especialização: _____
 Tempo de docência? _____
 Tempo de docência nesta escola? _____
 Anos de escolaridade em que já atuou: _____
 Ano de escolaridade em que atuou no ano passado: _____
 Tempo de docência neste ano de escolaridade: _____

Comente sobre as experiências que você vivenciou com a Álgebra enquanto estudante da Educação Básica.

A unidade temática da Álgebra passou a integrar o currículo dos Anos Iniciais a partir da Base Nacional Comum Curricular, BNCC em 2017. A partir dessa realidade responda:

Como deve ser o ensino da Álgebra nos anos iniciais – 1º ao 5º ano?

Quais conteúdos devem ser trabalhados?

Quais experiências que você vivenciou com a Álgebra enquanto professora dos Anos Iniciais?

Fonte: Elaboração da autora

Os dados coletados na aplicação do questionário estão apresentados no Quadro 2 e destacam o perfil profissional das professoras do estudo.

Quadro 2 – Perfil das professoras participantes do estudo

Nome (Fictícios)	Ane	Maria	Margot
Formação Acadêmica	Nível médio: Magistério Graduação: Pedagogia Especialização: Psicopedagogia, Supervisão, Orientação e Gestão Escolar	Nível médio: Científico Graduação: Pedagogia Especialização: Supervisão e Orientação Escolar.	Nível médio: Administração de empresas Graduação: Pedagogia Especialização: Alfabetização e Letramento (em andamento)
Tempo de docência	23 anos	14 anos	2 anos
Tempo de docência nesta escola	10 anos	11 anos	8 meses
Anos em que já atuou	Todas as turmas da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Educação Infantil (turmas de 4 e 5 anos) 2º e 3º Anos do Ensino Fundamental	Berçário - Educação Infantil e 5º ano

Ano em que atuou o ano passado	3º Ano do Ensino Fundamental	Educação Infantil (Turma de 5 anos)	Berçário – Educação Infantil/ 5º Ano do Ensino Fundamental
Tempo de docência neste ano de escolaridade	8 anos	1 ano	Primeira experiência com este ano de ensino

Fonte: Dados da pesquisa, elaborados a partir do questionário.

No que se referem às experiências vivenciadas enquanto estudantes da Educação Básica, as professoras refletem que a relação com os conteúdos algébricos não foi significativa, relembrando o contato com expressões algébricas que achavam sem sentido - as “questões de números e letras”. Nacarato, Mengali, Passos (2021) defendem que nos processos de formação de professores é importante romper com esses sistemas de crenças, criando estratégias de formação para “(des) construir os saberes que foram apropriados durante a trajetória estudantil na escola básica” (p. 25).

O desenvolvimento de atividades referentes à Unidade Temática de Álgebra faz parte do contexto atual das professoras, a partir da BNCC. Questionadas sobre como deve ser o ensino de Álgebra nesta etapa de escolarização, as professoras pontuam que o ensino de Álgebra deve contemplar as capacidades de ordenar, organizar e proporcionar diversos tipos de representações, destacando também o aspecto lúdico para essa fase de escolaridade.

Sobre os conteúdos que devem ser trabalhados, as três professoras apontaram para o trabalho com *sequências*, sendo que Ane foi mais específica ao indicar *sequências e regularidades numéricas*. Ao indicar o trabalho com sequências, as professoras trazem os objetos de conhecimento presentes na BNCC (2017) a partir do 1º Ano do Ensino Fundamental, que trata da identificação de padrões figurais e numéricos.

4.2 O que eu sei sobre a Álgebra? E sobre Sequências? – 1º Encontro

Objetivo: Identificar quais conhecimentos referentes à Unidade Temática de Álgebra as professoras possuem.

Atividades desenvolvidas: Mapeamento de tarefas desenvolvidas com os estudantes a partir do trabalho com os objetos de conhecimentos de Álgebra, podendo serem utilizados: caderno de planejamento com a organização das atividades, livro didático, caderno estruturado do

programa Educar pra Valer⁴, caderno dos estudantes. A partir dos materiais apresentados⁵, realização da análise das tarefas com as professoras: Que tipos de sequências foram propostas? O que elas levam em consideração ao planejarem uma atividade com sequências? Que aprendizagens elas esperam que os estudantes desenvolvam a partir do trabalho com sequências?

A partir das informações apresentadas no questionário, as professoras indicaram que já tinham trabalhado com o objeto de conhecimento de *Sequências* em suas salas de aulas. As atividades foram solicitadas no grupo do Whataspp criado para facilitar a comunicação entre as professoras e a pesquisadora. A professora Ane apresentou neste primeiro encontro alguns exemplos de atividades envolvendo Sequências que já tinham sido desenvolvidas com seus estudantes.

As atividades foram foco do processo de análise inicial, em que fomos realizando a leitura das questões propostas com o objetivo de identificar qual o objetivo do trabalho com *Sequências* apresentado nas tarefas, como mostra a Figura 5. A reflexão sobre as duas tarefas apresentadas evidencia que a proposição do trabalho com sequências ainda não favorece o desenvolvimento do pensamento algébrico, concentrando-se apenas na escrita numérica.

Figura 5: Tarefas realizadas nas turmas da Profa. Ane

Worksheet 1 (Left):

Escola: _____ Nome: _____

1) Complete a sequência numérica.

1	2	3							

2) Complete o quadro de 2 em 2 até 54.

2	4				12				
		24							36
38				46					54

3) Circule em grupinhos de 10 e complete o quadro ao lado.

D U

Worksheet 2 (Right):

ESCOLA: _____ TURMA: _____ DATA: ____ / ____ / ____

ALUNO: _____

1- COMPLETE AS SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS:

QUEM ESTÁ FALTANDO? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1	2		2		4				
3		6		8			10		

QUEM ESTÁ FALTANDO? 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

1	11		13		15				
3		17		19					

QUEM ESTÁ FALTANDO? 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

1	21		23						
3		27		29					

Fonte: Material cedido pela Profa. Ane

⁴ O programa Educar pra Valer é um programa de assessoria pedagógica que atua na cidade de João Pessoa a partir do acompanhamento das ações de Gestão Educacional, formação de professores e material didático-pedagógico.

⁵ Caso as professoras apresentem os materiais.

Outra tarefa apresentada pelas professoras é ilustrada na Figura 6. A tarefa é baseada na *Rede de números*, apresentada no Livro Didático (Rubistein et al, vol.3, 2021, p. 28 e 29), e tem como foco o trabalho com sequências numéricas.

Figura 6: Sequências numéricas - Tarefa do Livro Didático

SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

Este é o professor Mateus Mático. Ele gosta muito de números e é bastante organizado. Por isso, criou a **Rede de números** para arrumar os números.

ATIVIDADES

1 Ajude o professor Mateus Mático a completar a Rede com os números que faltam.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

2 Com os colegas e o professor, tente descobrir alguns segredos na Rede de números.

Dicas:

- O que você pode observar em relação às linhas?
- E em relação às colunas?

Registre no caderno essas e outras observações.

3 Tiago, um dos alunos de Mateus Mático, copiou três pedaços da Rede. No último pedaço, ele se esqueceu de copiar todos os números.

57
66 67 68
77

14
23 24 25
34

?
? 72 ?
?

Como Tiago descobriu os números que faltavam? Complete as operações feitas por ele, de acordo com as indicações das setas.

a)

	72	73

$72 + \underline{\quad} = 73$

c)

	62	
71	72	73

$72 - \underline{\quad} = 62$

b)

	71	72	73

$72 - \underline{\quad} = 71$

d)

	62	
71	72	73
	82	

$72 + \underline{\quad} = 82$

4 Faça como Tiago e complete os pedaços da Rede de números.

a)

13	14	15
24		

b)

31	32	33
42		

c)

41	61	42
51		

d)

54	67	68
75		

5 Lúcia escolheu os "cantos" da Rede de números. Complete os pedaços que ela escolheu.

a)

0	1
10	

b)

85	
90	95

c)

8	9
18	

d)

97	
16	99

Fonte: Bem-me-quer mais: Matemática, 3º Ano/Rubistein (et al.) 1ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2021

Diferentemente das tarefas propostas a partir de consulta na Internet, a tarefa do livro didático apresenta uma estrutura com base nas orientações didático-metodológicas do manual de orientações ao professor. O material didático auxilia os professores no desenvolvimento do conteúdo matemático e das potencialidades pedagógicas para cada questão proposta. Para Van de Walle (2009), o trabalho com quadros e tabelas pode contribuir de modo significativo para que as crianças ampliem suas percepções a respeito dos padrões numéricos. De acordo com o autor “os padrões numéricos encontrados em quadros ou em uma sequência com uma regra particular promovem desafios apropriados ao desenvolvimento do pensamento algébrico e não deve ser considerado apenas como um dispositivo para o ensino da numeração” (p. 297).

4.2.1 Sequências repetitivas - *Que lindo colar!*

Objetivo: Identificar elementos próximos e distantes em sequências repetitivas.

Atividades desenvolvidas: Resolução de situações problemas com sequências repetitivas. Discussão e apresentação das estratégias utilizadas a partir dos seguintes questionamentos: Identificar o padrão da sequência foi algo fácil para você enquanto professora? Você considera que seria fácil para as crianças? Tendo como referência o estudo da Álgebra, que aprendizagens foram desenvolvidas na proposição destas atividades?

Após a análise das atividades desenvolvidas com as crianças pelas professoras, foi proposta a resolução de algumas situações problemas no contexto das *Sequências repetitivas*. Imbernón (2016) afirma que os professores, além de estarem em situações de ensino, precisam estar em situação também de aprendizado. A tarefa inicial parte da leitura do poema *Que lindo colar!*, da autora Renata Bueno (2012), retirado do livro *Poemas Problemas*, que traz um contexto de sequências repetitivas, ilustrado na Figura 7.

Figura 7: Poema problema – *Que lindo colar!*



Fonte: Bueno (2012)

A situação proposta às professoras tinha como objetivo identificar os próximos termos da sequência em um contexto de repetição. Na discussão sobre a resolução da situação, as professoras tiveram algumas dúvidas com relação à sequência, pois, diferentemente do que já tinham vivenciado, a sequência proposta estava em um contexto de repetição e não numa perspectiva de de/crescimento numérico. O padrão de cores tinha que ser identificado, pois o objeto que se repetia era o mesmo, no caso, botões.

Ao compartilharem seus registros ficou evidente como conseguiram identificar o grupo de repetição apresentado na sequência, fazendo o registro das suas respostas evidenciando o grupo de repetição como proposto na situação. Van de Walle (2009) destaca que os padrões são encontrados em todas as áreas da Matemática e que aprender a procurar padrões, saber descrevê-los e ampliá-los se constitui no fazer matemática. Nesse sentido, o trabalho com sequências repetitivas pode ser um potente trabalho pedagógico com o objetivo de desenvolver a percepção de padrões.

4.2.2 Sequências repetitivas: Número par e número ímpar

A segunda tarefa proposta às professoras foi uma atividade do Livro Didático do 3º Ano do Ensino Fundamental, utilizado pela rede municipal de ensino de João Pessoa no último ciclo do PNLD (2019 – 2022). A tarefa envolve as operações de multiplicação e divisão, mais especificamente no estudo de *números pares e ímpares*. A proposta da tarefa era estabelecer, a partir da relação de paridade, a identificação dos termos próximos e termos distantes na sequência, como indica a Figura 8.

Figura 8: Número par e número ímpar – Tarefa do livro didático

1. Observe a sequência de figuras. Depois resolva as questões:



- Continuando a mesma regra de alternar a cor das figuras, uma azul e uma amarela, qual será a 12ª figura? _____
- Qual será a cor da 23ª figura? _____
- Qual a cor das figuras que correspondem aos números pares? _____
- E a cor que corresponde as figuras ímpares? _____

2. Carolina brincava com uma moeda quando percebeu que, virando 2 vezes a moeda que inicialmente estava com a face coroa voltada para cima, essa moeda mostrava novamente a face coroa.



- Virando 3 vezes a moeda, que face ficaria voltada para cima? _____
- E virando 10 vezes? _____

Fonte: Buriti Mais Matemática (Toledo, 2017).

As professoras realizaram a tarefa utilizando várias formas de resolução. Ao falar sobre a sua forma de registro, a professora Ane enfatiza que preferiu fazer o desenho dos termos da sequência de um em um, pois foi assim que aprendeu e disse que em muitas situações acaba orientando as crianças a fazerem dessa maneira. Nacarato, Mengali e Passos (2021) refletem

sobre isso apontando que as professoras polivalentes são influenciadas por modelos com os quais conviveram durante toda a sua trajetória estudantil.

De acordo com Ribeiro (2022, p.51), para que possamos, como professores, efetuar uma “discussão matemática adequada e contributiva para que os alunos entendam, é essencial que conheçamos, nós próprios, essas noções elementares e as suas diferenças de modo a possibilitar discussões explícitas sobre elas”. Nunes et al (2009) evidenciam que se enquanto formadores de professores considerarmos apenas a aprendizagem dos alunos, os professores também considerarão apenas a aprendizagem de seus alunos, esquecendo-se de que eles próprios também aprendem enquanto ensinam.

4.3 Álgebra no currículo dos Anos Iniciais e os Estudos de Aula - 2º Encontro

Objetivo: Analisar as habilidades referentes à Unidade Temática de Álgebra apresentadas na BNCC para o Ciclo de Alfabetização e 3º Ano do Ensino Fundamental.

Atividades desenvolvidas: Estudo Teórico das temáticas a partir dos referenciais:

- A Álgebra e o pensamento algébrico na proposta de Base Nacional Comum Curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Lima; Bianchini, 2017).
- O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional (Quaresma et al., 2016).

O segundo encontro realizado teve foco no estudo de Álgebra no currículo dos Anos Iniciais, além de apresentar às professoras o desenvolvimento da pesquisa a partir da metodologia dos Estudos de Aula. Como aportes teóricos para esse encontro utilizamos as pesquisas de Lima e Bianchini (2017), que analisam a unidade temática de Álgebra nos Anos Iniciais de escolarização e a de Quaresma et al (2014), que tratam do desenvolvimento profissional dos professores no contexto formativo dos Estudos de Aula.

A inserção de Álgebra no currículo dos Anos Iniciais a partir da homologação da BNCC (Brasil, 2017) se configura como um movimento importante no que diz respeito aos conteúdos matemáticos vivenciados neste segmento de ensino. A nossa discussão foi iniciada com base no conceito do que é currículo, para o qual Lima e Bianchini (2017) tomam como base a definição apontada por Sacristán (2002).

Os autores destacam as dimensões do currículo e enfatizam que o foco do estudo é trabalhar com o currículo prescrito, ou seja, vão analisar a BNCC (Brasil, 2017) com o foco na

unidade temática de Álgebra para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O estudo dos objetos de conhecimento e as habilidades correspondentes se caracterizam como um momento importante no processo.

Em nosso momento de estudo, demos ênfase aos objetos de conhecimentos e habilidades referentes ao Ciclo de Alfabetização, 1º e 2º Anos e 3º Ano do Ensino Fundamental, pois as professoras apontaram que devido ao contexto escolar pós-pandemia, muitos objetos de conhecimento e habilidades do Ciclo de Alfabetização precisaram ser retomados numa perspectiva de recomposição de aprendizagens. Os Quadros 3, 4 e 5 apontam os objetos de conhecimentos e habilidades para o Ciclo de Alfabetização e o 3º Ano do Ensino Fundamental.

Quadro 3: Unidade Temática - Álgebra - 1º Ano do Ensino Fundamental

Objetos de Conhecimentos	Habilidades
Padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências.	(EF01MA09) Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida.
Sequências recursivas: observação de regras usadas utilizadas em seriações numéricas (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2, por exemplo).	(EF01MA10) Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.

Fonte: BNCC (Brasil, 2017, p. 278-279)

Quadro 4: Unidade Temática – Álgebra – 2º Ano do Ensino Fundamental

Objetos de Conhecimento	Habilidades
Construção de sequências repetitivas e de sequências recursivas.	(EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.
Identificação de regularidade de sequências e determinação de elementos ausentes na sequência	(EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos. (EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.

Fonte: BNCC (Brasil, 2017, p. 282-283)

Quadro 5: Unidade Temática – Álgebra – 3º Ano do Ensino Fundamental

Objetos de conhecimento	Habilidades
Identificação e descrição de regularidades em sequências numéricas recursivas.	(EF03MA10) Identificar regularidades em sequências ordenadas de números naturais, resultantes da realização de adições ou subtrações sucessivas, por um mesmo número, descrever uma regra de formação da sequência e determinar elementos faltantes ou seguintes.
Relação de igualdade.	(EF03MA11) Compreender a ideia de igualdade para escrever diferentes sentenças de adições ou de subtrações de dois números naturais que resultem na mesma soma ou diferença.

Fonte: BNCC (Brasil, 2017, p. 286-287)

A necessidade de conhecer o currículo para o ano de ensino em que atua é extremamente relevante, pois é a partir deste conhecimento que as atividades pedagógicas poderão ser propostas aos estudantes em uma perspectiva de progressão de habilidades e objetos de conhecimento para cada ano de ensino. Ao fazermos o estudo dos objetos de conhecimento e das habilidades propostas para cada ano de escolaridade, observamos as especificidades, os tipos de sequências - recursivas e repetitivas, e os movimentos cognitivos que precisam ser desenvolvidos desde a organização e ordenação de objetos familiares a partir de atributos específicos (cor, tamanho, forma), como é proposto no 1º Ano, até a identificação de regularidades em sequências de números naturais resultantes da adição e subtração sucessivas por um mesmo número e a determinação de elementos ausentes e seguintes, a partir da regularidade identificada, como proposto no 3º Ano.

4.3.1 O processo formativo dos Estudos de Aula

Após as discussões a respeito do currículo de Álgebra nos Anos Iniciais, foi o momento de apresentar o processo formativo dos Estudos de Aula para as professoras. Inicialmente, fizemos o estudo do contexto histórico do processo formativo e sua origem no Japão. Ponte et al. (2016) ressaltam que a metodologia se destaca em relação a outros processos formativos por criar uma oportunidade para que os professores participantes aprendam questões importantes relacionadas aos conteúdos que ensinam, às orientações curriculares, aos processos de aprendizagem dos estudantes, identificando suas potencialidades e fragilidades em um ambiente colaborativo, onde podem compartilhar ideias a partir do diálogo com seus pares.

Ao conhecer o contexto do processo formativo dos Estudos de Aula no contexto do Japão, as professoras ficaram muito reticentes com relação à etapa da observação de sala de

aula pelos pares. As outras etapas do processo, o planejamento colaborativo e o processo reflexivo foram considerados como fáceis de serem desenvolvidos, mas a observação de sala de aula causou um pouco mais de receio.

Nesse sentido, apresentamos às professoras as etapas do Estudo de Aula desenvolvidas em nossa pesquisa, *estudo do tema, planejamento colaborativo, implementação da aula, reflexão da aula*, apontando a necessidade de acrescentar a etapa do *estudo do tema*, com foco na unidade temática de Álgebra. Sobre a observação de sala de aula, as professoras expressaram insegurança em serem observadas e ressaltaram que muitas vezes, as observações feitas, não são produtivas e se sentem avaliadas de uma forma negativa. Imbernón (2009) destaca que a maioria dos professores recebe poucas devolutivas sobre a sua atuação em sala de aula e que em muitas situações esperam devolutivas sobre como estão desenvolvendo suas práticas pedagógicas para que possam aprender a partir delas.

4.4 Álgebra - Estudo de padrões e regularidades - 3º Encontro

Objetivo: Promover discussão teórica com base no objeto do conhecimento do currículo dos Anos Iniciais (estudo de padrões) através da resolução de situações problemas.

Atividades desenvolvidas: Estudo teórico a partir do referencial:

- Os Padrões no Ensino e Aprendizagem de Álgebra (Vale et al., 2007).
- Resolução de situações problemas a partir de sequências repetitivas.

O terceiro encontro foi realizado com base no texto Os Padrões no Ensino e Aprendizagem de Álgebra, de Vale et al (2007), no qual discutem as potencialidades do trabalho com padrões nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os autores destacam a importância deste trabalho para o desenvolvimento na percepção das regularidades e estabelecimento de relações matemáticas nos mais variados contextos.

Propomos uma tarefa às professoras, envolvendo uma sequência repetitiva, tendo como objetivo identificar a regularidade estabelecida a partir do padrão apresentado, indicando termos distantes na sequência, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6: Situação problema - Sequência repetitiva

Observe a seguinte sequência de figuras:



Quantos elementos constituem o grupo de repetição? Quais são eles?

→ Que figura ocupa a 25ª posição nesta sequência?

→ Estará o hexágono na 61ª posição? Justifique.

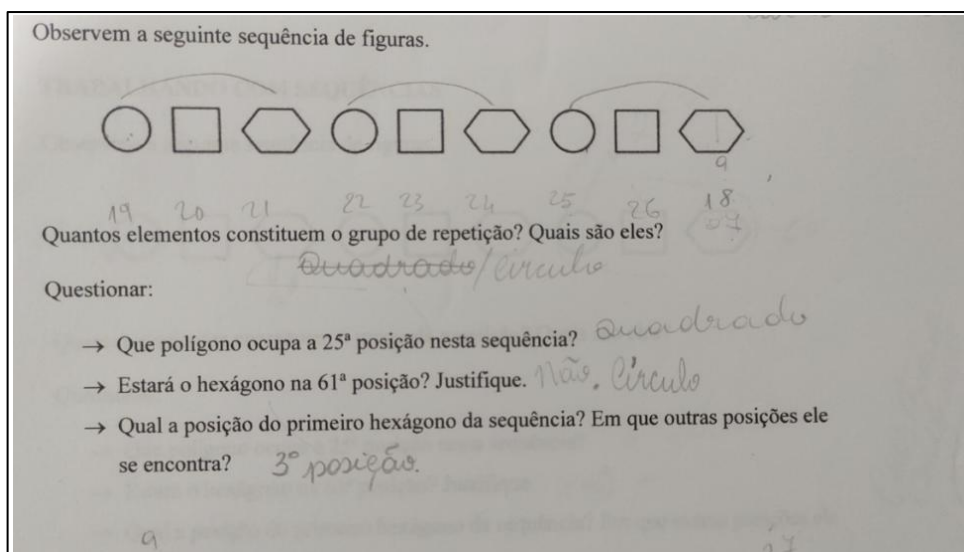
Qual a posição do primeiro hexágono da sequência? Em que outras posições ele se encontra?

Fonte: Adaptado de Ponte, Branco e Matos (2009)

A partir da identificação do grupo de repetição da sequência, as professoras deveriam dizer quais figuras ocupavam os termos 25º e 61º. Ao receberem a atividade fizeram a leitura inicial em silêncio e depois começaram a responder individualmente, mas fazendo comentários com as colegas. As discussões foram produtivas, pois, ao apresentarem as soluções encontradas, explicitaram a forma como resolveram, e tinham a oportunidade de ouvir sobre o procedimento adotado pela outra professora.

A identificação do núcleo da sequência foi fácil. As professoras conseguiram indicar circunferência, quadrado, hexágono, nessa ordem, como o grupo de repetição da sequência. Outro ponto identificado pelas professoras foi que, diferente da outra atividade realizada, essa não tinha números indicando a posição de cada termo da sequência. A professora Ane ainda utilizou o recurso da contagem termo a termo, até chegar no elemento que ocupava a 25ª posição, e as professoras Margot e Maria utilizaram a mesma estratégia para chegar à posição do termo: dobraram a quantidade de elementos e contaram a partir do número encontrado para identificar o círculo como 25º termo da sequência, como mostra o registro na Figura 9 realizado pela Profa. Maria.

Figura 9: Resposta da professora Maria - Sequência repetitiva - Elementos distantes



Fonte: Dados do estudo

Para responder ao questionamento sobre a posição do hexágono, as professoras se apoiaram na estratégia de identificar a posição do círculo. A professora Margot argumentou que, ao ocupar a primeira posição, o círculo também ocuparia outras posições como a 11ª, 21ª por exemplo, o que não era verdadeiro, pois a regularidade observada seria que a posição ocupada pelos hexágonos se relaciona com múltiplos de 3.

Em seu registro a professora Maria explicou que partiu da primeira estratégia ao somar nove mais nove, e ir adicionado nove aos resultados, até chegar em um número próximo de sessenta e um, no caso, cinquenta e quatro, e ir adicionando de três em três. A professora Maria utiliza a relação de múltiplos de três, porém, não consegue observar essa regularidade de forma explícita, identificando-a apenas a partir da leitura da última questão, que requisita a primeira posição do hexágono e em que outras posições ele está.

Vale e Pimentel (2011) apontam para a ideia de que o trabalho com sequências repetitivas/padrões de repetição pode ser feito “de forma aprofundada trazendo tópicos matemáticos como a multiplicação, múltiplos e divisores, o raciocínio proporcional e sobretudo os processos de generalização” (p. 2). Ao realizar as atividades propostas até aqui as professoras puderam entrar em contato com estratégias pessoais para a resolução das situações.

As tarefas propostas dentro do contexto formativo se configuram como um importante movimento de mobilização de saberes essenciais ao processo de aprendizagem e de desenvolvimento profissional dessas professoras. Conhecer os conteúdos que ensinam e a

forma como o trabalho pedagógico deve ser conduzido é fundamental para o processo de ensino dessas profissionais.

4.5 Um trabalho com sequências repetitivas – Planejamento da aula - 4º e 5º Encontros

Objetivo: Planejar uma aula para uma turma de 3º Ano do Ensino Fundamental, a partir da unidade temática de Álgebra, tendo como foco o ensino de sequências.

Atividades desenvolvidas: Planejamento Colaborativo da Aula para uma turma do 3º Ano do Ensino Fundamental, tendo como foco o ensino de Sequências. Definição de habilidades de ensino, objetivos de aprendizagem, carga horária em que a atividade deve ser desenvolvida, materiais didático pedagógicos a serem utilizados.

Para a etapa do *planejamento da aula* foram realizados dois encontros formativos. Os encontros destinados ao planejamento foram de grande importância no desenvolvimento do estudo de aula, pois possibilitaram às participantes da pesquisa, a elaboração de uma atividade numa perspectiva colaborativa. De acordo com as professoras, a experiência foi diferente, pois elas conseguiram se articular no planejamento, desenvolvendo o olhar para todos os momentos da aula, desde o momento de apresentação do conteúdo que vai ser trabalhado até a aplicação da tarefa.

O trabalho colaborativo foi iniciado a partir de documento compartilhado no ambiente institucional das professoras. Embora elas tenham acesso a essas ferramentas, ainda há uma grande dificuldade no uso de suas funcionalidades. A perspectiva colaborativa da atividade contribuiu, também, para a utilização dessa ferramenta em um contexto de produção coletiva. Nos encontros presenciais nossa discussão partia do material compartilhado no ambiente institucional com a utilização do Cromenbook⁶, onde as professoras já estavam diretamente logadas em seu ambiente institucional.

O planejamento da atividade elaborada pelas professoras foi desenvolvido a partir das orientações do programa Educar pra Valer, que, para o componente de Matemática, orienta que a rotina pedagógica da aula seja desenvolvida a partir de três momentos, *situação desafiadora, vivência com o material concreto, e atividade de aplicabilidade*. O Quadro 7 mostra o planejamento realizado pelas participantes do estudo.

⁶ Em virtude da pandemia do COVID-19, os professores da rede municipal de ensino receberam o material no ano de 2022 como parte do trabalho virtual.

Quadro 7: Planejamento da Aula

PLANEJAMENTO DE MATEMÁTICA

Turmas do 3º Ano do Ensino Fundamental

Professoras: Ane, Maria e Margot

OBJETOS DO CONHECIMENTO:

Identificação de regularidade de sequências e determinação de elementos ausentes na sequência.

HABILIDADES PROPOSTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES:

EF02MA10 Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos.

EF02MA11 Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos e figuras.

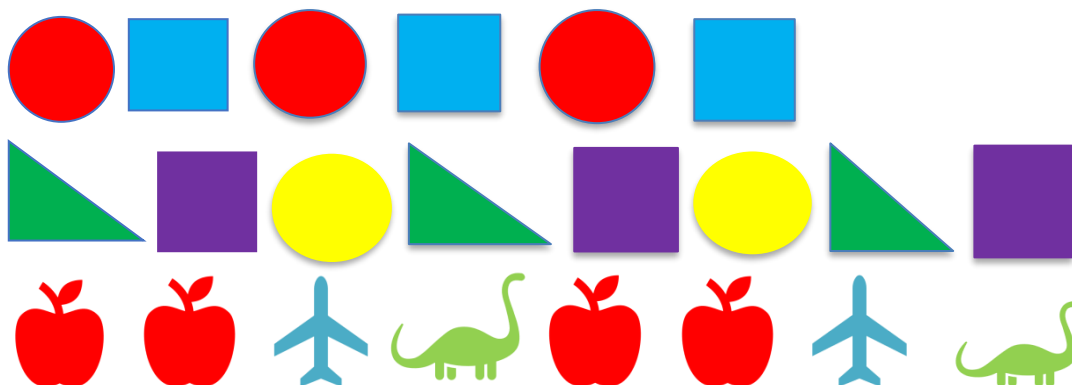
ATIVIDADES

QUAL O SEGREDO?

EF02MA10 - Descrever um padrão ou regularidade de sequências repetitivas e de sequências recursivas por meio de palavras, símbolos ou desenhos.

Objetivo - Descrever em língua materna o padrão identificado em sequências repetitivas.

Observando essas sequências, você consegue descobrir qual é o segredo?



Descrição da Atividade

Algumas crianças receberão uma placa contendo uma figura/imagem.

A professora organizará as crianças em uma sequência definida e em seguida, a partir da observação realizada, os colegas da turma tentarão descrever o padrão identificado na sequência.

CONSTRUINDO SEQUÊNCIAS

EF02MA10 - Descrever um padrão ou regularidade de sequências repetitivas e de sequências recursivas por meio de palavras, símbolos ou desenhos.

Objetivo - Descrever em língua materna o padrão identificado em sequências repetitivas.

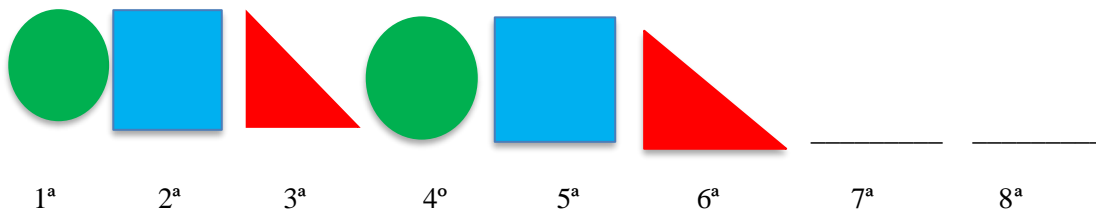
Em duplas, distribuir figuras para as crianças para que elas possam criar suas próprias sequências.

Após a criação das sequências, escolher algumas produções e socializar junto ao grupo pedindo que eles identifiquem o padrão apresentado nas sequências produzidas.

ATIVIDADE EXPLORATÓRIA

Objetivo - Descrever padrão em sequência repetitiva por meio de palavras, símbolos ou desenhos.

1. Veja a sequência que Pedro e Luiza organizaram utilizando figuras geométricas.



a) Que figuras geométricas aparecem na sequência de Pedro e Luiza ?

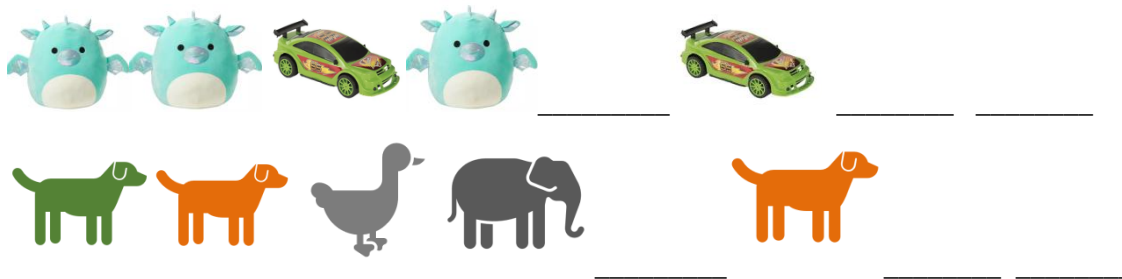
b) Qual será a próxima figura da sequência? Continue desenhando e pintando.

c) Você saberia dizer qual a figura que ocupa a 9ª posição? _____

d) Estará o triângulo na 12ª posição? _____

e) Qual a posição do primeiro triângulo da sequência? Em que outras posições ele se encontra?
O que podemos perceber sobre a posição dos triângulos? Converse com o seu colega e registre a conclusão de vocês.

2. Observe estas outras sequências. Quais os elementos que estão faltando?



Fonte: Elaboração das participantes do estudo

A atividade planejada foi desenvolvida na turma do 3º Ano B, com carga horária prevista de 1h25min, contemplando todas as tarefas da proposta da rotina pedagógica de Matemática.

4.6 Sequências repetitivas - Aplicação da Aula – 6º encontro

Objetivo: Descrever em língua materna, a partir de símbolos ou desenhos o padrão identificado em sequências repetitivas.

Identificar elementos próximos e ausentes em sequências repetitivas.

Atividades desenvolvidas: Implementação da aula planejada a partir da definição dos objetivos, tarefas e tempo pedagógico proposto.

A aula foi desenvolvida com as crianças do 3º Ano B, no turno da manhã. A turma tem 33 alunos matriculados, entretanto, no dia da realização da aula estavam presentes 22 crianças. A aula foi desenvolvida pela professora Margot, que iniciou a primeira atividade, *Qual é o segredo?*, a partir do levantamento dos conhecimentos prévios das crianças, questionando sobre como as sequências podiam ser organizadas.

Muito participativas, as crianças responderam que as sequências podiam ser de “números, de cores e de formas geométricas”. Elas identificaram que a sequência apresentada era constituída de figuras geométricas e que as figuras apareciam de acordo com uma cor específica, pois tinham dois triângulos apresentados de formas diferentes. As crianças apresentaram dificuldades para identificar um dos triângulos na sequência, pois o mesmo não possuía os três lados iguais (escaleno). Essa dificuldade só foi superada quando a professora rotacionou a figura.

A segunda atividade foi iniciada a partir da explicação da professora, que orientou que esta nova etapa da aula seria a partir do trabalho colaborativo em duplas. As crianças teriam que construir suas próprias sequências para que os colegas pudessem identificar o segredo. Nesse momento de produção as professoras que estavam observando, Ane e Maria, participaram da aula com Margot, fazendo as intervenções junto a algumas duplas. As crianças estavam muito motivadas em construir suas sequências, no entanto, algumas duplas precisaram de maior apoio, uma vez que ainda tiveram dúvidas com relação à quantidade de elementos que poderiam utilizar na sequência elaborada.

A última atividade da aula foi dedicada à observação e análise de uma sequência para que as crianças pudessem identificar quais os próximos elementos e tentar generalizar a regularidade apresentada. Ainda em duplas, Margot iniciou a distribuição das tarefas e realizou a leitura de cada questão explicando-as de forma detalhada, pois algumas crianças ainda se encontram em processo de alfabetização. Foi solicitado que elas observassem a posição do primeiro triângulo e analisassem em que outras posições ele se encontrava.

As professoras realizaram novamente as intervenções junto às duplas, mas a questão se mostrou um grande desafio para as crianças que não conseguiram identificar a regularidade. Margot fez uma intervenção coletiva retomando todos os elementos da sequência, destacando os triângulos e chamando a atenção das crianças para as posições que os triângulos ocupavam na sequência. Após essa intervenção, uma criança falou: “*Vai ser de 3 em 3 tia*”. A dificuldade das crianças na identificação da regularidade apresentada na sequência também se configurou como um dos pontos para análise e reflexão que serão discutidos na próxima seção, que trata das reflexões após a aplicação da aula.

4.7 Refletindo sobre a prática pedagógica – 7º e 8º Encontros

Objetivo: Analisar as dificuldades apresentadas pelos estudantes do 3º Ano a partir do trabalho com sequências repetitivas, tendo como foco o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Atividades desenvolvidas: Análise do desenvolvimento da aula aplicada com os estudantes do 3º Ano do Ensino Fundamental e do processo formativo realizado com as professoras.

A análise do percurso desenvolvido parte de um cenário elaborado pela pesquisadora junto aos participantes do estudo. No momento do planejamento em que foram direcionados os objetivos de aprendizagem, o tempo pedagógico que seria dedicado ao desenvolvimento da aula e da aula onde a atividade acontece, as professoras sentiram a necessidade de organizar o cenário de observação em sala de aula, pois elas nunca haviam realizado nenhum tipo de atividade dessa natureza. Com base nas discussões realizadas, organizamos um roteiro de observação para a aula realizada, como mostra o Quadro 8.

Quadro 8: Pontos a serem considerados na observação da aula

O que podemos observar no desenvolvimento da aula?

- Quais as dificuldades dos estudantes com relação ao conteúdo (Sequências)?
- Apresentaram dificuldades em relação ao vocabulário matemático? (Padrão, posição dos elementos, elementos ausentes)
- Os estudantes já têm contato com sequências numéricas. E com as sequências repetitivas? Qual a nossa percepção com relação a isso?

A proposta de trabalho é a partir de duplas colaborativas.

- As crianças tiveram facilidade no trabalho com o colega?

- Foram autônomas no desenvolvimento da atividade ou precisaram de muita mediação?
- Como se organizaram na produção das sequências?

Sobre a identificação do padrão na atividade exploratória:

- Conseguiram identificar o padrão na sequência apresentada?
- Utilizaram diferentes tipos de representação para identificar o padrão da sequência?

Fonte: Elaboração da autora e das participantes do estudo

A proposta inicial para o movimento de análise e reflexão foi observar cada atividade proposta às crianças, dessa forma, os primeiros olhares das professoras se voltaram para a receptividade da turma em relação a atividade que estava sendo desenvolvida e sobre as falas iniciais das crianças pós apresentação das tarefas. Sobre a primeira atividade, *Qual o segredo?*, na qual foram apresentadas as sequências para identificar o padrão, as professoras refletiram sobre a participação das crianças e algumas dificuldades encontradas na identificação de algumas figuras geométricas.

A questão do repertório na produção das sequências em duplas desencadeou uma discussão interessante entre as professoras, pois, ao planejar essa atividade, o combinado era que Margot seria a responsável pela aplicação da aula e que Maria e Ane, juntamente com a pesquisadora, observariam a aula. No entanto, Ane e Maria acabaram não só observando, mas também intervindo junto às crianças, pois algumas duplas precisaram de mais ajuda por não conseguirem compreender a necessidade do grupo de repetição para caracterização das sequências.

Essa reflexão sobre o momento de intervenção foi muito importante, pois as professoras destacaram que na maioria das situações propostas, esse movimento de investigar como as crianças estão pensando para resolver as tarefas não é vivenciado, visto que o cotidiano da sala de aula acaba influenciando a prática pedagógica no sentido de que as crianças precisam realizar as atividades, mas não é levado em consideração a forma como as desenvolvem.

As professoras começaram a refletir sobre a tarefa exploratória que foi proposta às crianças. A partir dos dois momentos da aula vivenciados, a identificação de padrões na atividade *Qual é o segredo?* e do processo da construção das sequências nas duplas colaborativas, as professoras analisaram a atividade exploratória em que uma sequência foi apresentada com o objetivo das crianças identificarem elementos próximos e ausentes, até chegarem ao processo de generalização da sequência.

As professoras refletiram também sobre todo o processo formativo desde a aplicação do questionário até o momento de discussão sobre a aula aplicada. Solicitamos que fizessem

avaliação do processo formativo, indicando de que forma, este, contribuiu para a prática pedagógica. Em suas falas, Ane, Maria e Margot, refletiram sobre a vivência formativa que foi desenvolvida na escola, destacando que a perspectiva da formação continuada em serviço é uma ação nova para elas que a vivenciaram no contexto da pesquisa, e que, até então, só tinham experienciado em outros modelos e em espaços extraescolares.

Para Imbernón (2011) a formação centrada na escola pretende desenvolver um novo paradigma colaborativo entre os professores que se baseia em alguns aspectos, tendo a escola como centro do processo “ação-reflexão-ação” como unidade de mudança e melhoria das práticas docentes; o processo de colaboração compreendido como uma filosofia de trabalho e o respeito pelo conhecimento e capacidade dos professores. A carreira docente necessita de uma formação permanente e um desenvolvimento que aconteça ao longo de toda a vida profissional e que essa formação esteja dentro dos contextos escolares de forma a atender às necessidades formativas dos profissionais que lá desenvolvem suas atividades pedagógicas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar a Formação Continuada em uma perspectiva colaborativa atualmente não é um processo fácil, principalmente quando as políticas públicas nacionais apontam cada vez mais para modelos formativos numa perspectiva de treinamento docente, nos quais os processos de aprendizagens profissionais estão cada vez mais voltados aos saberes técnicos da profissão. Com isso, não queremos dizer que esses saberes não são importantes, mas pensar a formação de professores deve considerar muito mais.

Compreendemos que essa perspectiva vem ganhando cada vez mais força em virtude da ausência de formação com uma base sólida de conhecimentos que precisam ser ensinados às crianças. Observando a formação e a atuação desses profissionais que são generalistas, o currículo da formação inicial não atende as especificidades da área, o que acaba impactando a prática pedagógica desses profissionais.

Quando tratamos a formação em matemática para os professores dos Anos Iniciais, essa situação é ainda mais complicada, dada a história da “disciplina difícil” que essa área do conhecimento tem em nossa sociedade. A formação inicial não tem contemplado os conhecimentos que os professores precisam ensinar, dando mais ênfase nos processos metodológicos, assim como, não tem atendido às atuais demandas da sociedade a partir das reformas curriculares, como é o caso da inserção da unidade temática de Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental inserida no currículo a partir da BNCC (Brasil, 2017).

A introdução do ensino de Álgebra no currículo dos Anos Iniciais se apresenta como um desafio para os profissionais que atuam nesse segmento de ensino, pois diferente do que vivenciaram enquanto estudantes da Educação Básica, é necessário desenvolver habilidades de pensamento a partir da análise de situações e do estabelecimento de relações com foco no desenvolvimento das generalizações algébricas.

A perspectiva da formação continuada evidencia a necessidade da criação de espaços colaborativos de estudo e de aprendizagem de forma que os professores possam compartilhar suas experiências e saberes com seus pares. De origem japonesa, o processo formativo dos Estudos de Aula mostra-se como importante movimento de formação de professores pois parte das reais necessidades de formação desses profissionais numa perspectiva de reflexão da prática docente, ação-reflexão-ação. Em nossa pesquisa, o processo educacional desenvolvido, tem a formação matemática em Álgebra mediada pelos Estudos de Aula com o foco na identificação dos elementos essenciais para o ensino de Sequências nos Anos iniciais do Ensino Fundamental objetivando o desenvolvimento do pensamento algébrico.

As adaptações realizadas a partir das etapas do ciclo formativo, proposto pelos Estudos de Aula, favoreceu a participação das professoras de modo a contemplar em cada etapa do processo formativo o *estudo do tema*, o *planejamento colaborativo*, o *desenvolvimento da aula planejada* e o *processo de reflexão a partir de todas as etapas vivenciadas no processo*.

No que diz respeito ao *estudo do tema*, foi possível notar as professoras dedicando-se ao aprendizado e à reflexão sobre a Álgebra nos primeiros anos, considerando o que o currículo sugere e analisando as atividades com ênfase no desenvolvimento do pensamento algébrico, além da simples escrita de números. A discussão sobre as particularidades das sequências repetitivas, foi possível com base nas tarefas matemáticas propostas, nas quais as professoras identificaram padrões reconhecendo o núcleo de repetição, inicialmente de forma intuitiva, e a partir das discussões realizadas compreenderam que o núcleo de repetição é o que caracteriza uma sequência repetitiva.

Embora tenham conseguido perceber as regularidades apresentadas nas sequências, as professoras não conseguiram em suas formas de resolução chegar aos processos mais formais de generalização, utilizando em suas respostas estratégias aritméticas. Ao tratar do conhecimento especializado é necessário conhecer aquilo que ensinam mobilizando esses conhecimentos em sua atividade de ensino, considerando esses conhecimentos a partir da análise das respostas das crianças e da proposição de situações que potencializem essas aprendizagens.

O conhecimento do currículo esteve em evidência nesses encontros, a partir do estudo do documento normativo da BNCC (Brasil, 2017) no que se refere a unidade temática de Álgebra para os três primeiros anos do Ensino Fundamental. Nesse movimento foi possível identificar a gradação dos objetos de conhecimento e das habilidades para cada ano de ensino. As professoras, enfatizaram que as crianças ainda apresentam habilidades que não foram consolidadas no Ciclo de Alfabetização e optaram por retomar essas habilidades no planejamento da aula.

Planejar colaborativamente uma aula de matemática foi extremamente importante para o processo formativo. Da delimitação dos objetivos de ensino até as questões que iriam ser propostas nas tarefas matemáticas se revelou como um processo novo para as professoras. A perspectiva colaborativa do planejamento da aula possibilitou a proposição de tarefas com foco no desenvolvimento do pensamento algébrico a partir do desenvolvimento das capacidades de identificar, descrever e analisar as ideias matemáticas apresentadas a partir das sequências repetitivas. Na realização das tarefas as professoras consideraram a gradação das sequências

repetitivas apresentadas, o tempo pedagógico e a participação das crianças no desenvolvimento das tarefas.

A *observação da aula* desenvolvida, embora permeada por receios, foi outro momento de muita relevância no estudo. No desenvolvimento da aula planejada, as professoras puderam participar desse movimento da docência compartilhada, com uma delas conduzindo as tarefas e as outras duas fazendo as intervenções necessárias junto às crianças, o que possibilitou a análise sobre as diferentes formas de resolução das tarefas. Nessa perspectiva, no aspecto que se refere ao conhecimento do conteúdo e do ensino estão incluídos os conhecimentos sobre o ensino e sobre a matemática, destacando no trabalho pedagógico das professoras a relação que envolve um ideia particular da matemática, em nosso estudo o trabalho com Sequências e as formas de trabalho pedagógico relacionados a elas.

A *reflexão da aula*, desenvolvida na última etapa do ciclo formativo, revelou alguns conceitos importantes sobre a aprendizagem profissional que foi desenvolvida de forma colaborativa. Ressaltamos o processo de reflexão e a ação colaborativa das professoras durante todo o percurso formativo. Em suas falas, as participantes sempre pontuaram que os encontros dedicados ao desenvolvimento do estudo colaboraram em suas práticas pedagógicas a partir das trocas de experiências realizadas. Refletir sobre a sua ação pedagógica é necessário diante do exercício docente.

Por fim, destacamos que a formação matemática em Álgebra mediada pelos Estudos de Aula evidenciou a potencialidade desse processo formativo numa perspectiva colaborativa de aprendizagem, tendo a escola como um espaço propício para o desenvolvimento da formação continuada de professores. Diferentemente do que é realizado no Japão, onde esse processo se dá como uma política pública nacional, aqui no Brasil as experiências desenvolvidas em pesquisas e estudos, como a nossa, destacam as potencialidades na perspectiva da formação continuada. Ressaltamos, no entanto, que as experiências formativas a partir dos Estudos de Aula, só serão possíveis se realizadas por profissionais engajados nessa perspectiva, tanto as professoras interessadas em participar quanto de professores formadores.

Esse aspecto sinaliza para uma outra discussão – quem forma o formador de professores? Apontamos como sugestão para pesquisas futuras a necessidade de uma maior discussão a respeito da formação de formadores de professores. Levando em conta os princípios sugeridos nesse processo formativo, é fundamental explorar quais são as demandas dos grupos de professores, considerando os diferentes níveis de ensino em que atuam, e como se pode potencializar o trabalho pedagógico desses profissionais nos mais variados contextos. Esses temas podem ser aprofundados em pesquisas futuras.

6 REFERÊNCIAS

- BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. C. *Content Knowledge for Teaching What Makes It Special?* **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008. DOI: 10.1177/0022487108324554. Disponível em: <http://jte.sagepub.com/content/59/5/389>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- BEZERRA, R. C. **Aprendizagens e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no contexto da Lesson Study**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2017.
- BLANTON, M. L.; KAPUT, J. J. *Characterizing a Classroom Practice That Promotes Algebraic Reasoning*. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 36, n. 5, p. 412-443, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017a.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto; Secretaria de Educação Fundamental, 1997. v. 3.
- BUENO, R. **Poemas Problemas**. 1 ed. Editora do Brasil, 2012.
- CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, [S.l.], v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/4301>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- FÉLIX, T. F. **Pesquisando a melhoria de aulas de matemática seguindo a proposta curricular do estado de São Paulo, com a metodologia da pesquisa de aulas (Lesson Study)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- GONÇALVES, K.; FIORENTINI, D. Origens e apropriação cultural do Lesson Study: Contribuições à aprendizagem do professor que ensina matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, Brasil, v. 12, n. 29, p. 226-249, set.-dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.29.226-249>
- IMBERNÓN. F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.
- IMBERNÓN. F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. Tradução de Silvana Cobucci Leite. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IMBERNÓN, F. Novos desafios da docência no século XXI: a necessidade de uma nova formação docente. *In*: GATTI, Bernadete Angelina et al. (org.). **Por uma revolução no campo da Formação de Professores**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2015.

IMBERNÓN, F. **Qualidade do ensino e formação do professorado**: uma mudança necessária. Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2016.

LIMA, J. C. B.; BIANCHINI, B. L. **A álgebra e o pensamento algébrico na proposta de Base Nacional Curricular Comum para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. *Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.* São Paulo, v. 6, n. 1, pp. 197-208, 2017.

MIZUKAMI, M. da G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EDUFSCAR, 2010. 203 p.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B.; **A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

NUNES et al. **Educação Matemática: Números e operações numéricas**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa: DGIDC, set. 2009.

PONTE, J. P. et al. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 868-891, dez. 2016.

RIBEIRO, M. **Pensar matematicamente com um foco nas conexões entre medida, números e operações e pensamento algébrico nos anos iniciais**: discutindo algumas tarefas para a sala de aula. Campinas: Cognoscere, 2022. 266 f. (Coleção Sala de Aula e Itinerários).

RUBISTEIN, Cléa et al. **Bem-me-quer mais**: matemática, 3º Ano. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2021.

SERRAZINA, L. A formação para o ensino de Matemática: Perspectivas futuras. *In*: SERRAZINA, L. **A formação para o Ensino de Matemática na Educação Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico**. Porto Editora/INAFOP, 2002.

SERRAZINA, M. de L. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 266-283, maio 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SHULMAN, Lee. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. “*Knowledge and Teaching Foundations of the New Reform*”. Traduzido e publicado com autorização. Tradução de Leda Beck e revisão técnica de Paula Louzano. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, primavera 1987 (Copyright by the President and Fellows of Harvard College).

SOUZA, M. A. V. F. de; WROBEL, J. S.; YAMAMOTO BALDIN, Y. Lesson Study como Meio para a Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática – Entrevista com Yuriko Yamamoto Baldin. **Boletim GEPEM**, [S. l.], n. 73, p. 115-130, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/gepem.2018.020>

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TOLEDO, C. M. **Buriti Mais Matemática**. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Carolina Maria Toledo. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2017.

UTIMURA, G. Z.; BORELLI, S. S.; CURI, E. Lesson Study (Estudo de Aula) em diferentes países: uso etapas, potencialidades e desafios. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, MG, v. 4, p. 1-16, 2020.

VALE, I. et al. **Os padrões no ensino e aprendizagem de Álgebra**. Lisboa: SEM-SPCE, 2007. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/1416/1/Padr%C3%B5es%20Caminha.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2023.

WALLE, J. V. de **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.