ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

MODELAGEM (MATEMÁTICA) NA EDUCAÇÃO NO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA DE PEDAGOGIA

Morgana Scheller[1]
Adilson Tadeu Basquerote Silva[2]

RESUMO: Esse relato de experiência ilustra uma prática de Modelagem (Matemática)[3] na Educação desenvolvida com estudantes dos Anos Iniciais da Educação Básica, em uma instituição pública de ensino, localizada no sul do Brasil. A prática de Modelagem, resultado de uma das atividades de estágio supervisionado obrigatório de um curso de Licenciatura em Pedagogia, foi desenvolvida em 2016, com dezoito crianças do quinto ano do ensino fundamental, durante doze horas. A proposta interdisciplinar, organizada pelos estagiários seguindo os preceitos da Modelagem Matemática na Educação, buscou investigar como os estudantes dos anos iniciais percebem e expressam o período de duração efetiva do dia, ao longo do ano, no município em que vivem. Ademais, pretendeu identificar que representações semióticas são utilizadas pelas crianças na expressão do modelo para o objeto em estudo. Após a realização do estágio identificou-se que os estudantes dos anos iniciais percebem o fotoperíodo no lugar onde vivem como oscilante no transcorrer do ano, apresentando variações, com períodos maiores de luminosidade no verão e menores no inverno. As crianças, para defender essa ideia, utilizam de argumentos e modelo matemático expresso, auxiliar para a resolução do problema, em diferentes representações semióticas: língua natural, gestos, na tabela e no gráfico.

Palavras-chave: Estágio Supervisionado. Proposta interdisciplinar. Ensino com pesquisa. Modelagem Matemática.

MATHEMATICAL MODELLING IN EDUCATION IN THE PEDAGOGY TEACHING STAGE

ABSTRACT: This experience report illustrates a practice of (Mathematical) Modelling in Education developed with students from the Early Years of Basic Education in a public teaching institution located in southern Brazil. The Modeling practice, the result of one of the compulsory supervised internship activities of a Licentiate degree course in Pedagogy, was

[1] Docente da área de Educação Matemática, atua no Ensino Integrado e Formação de professores de Matemática e Pedagogia. Atua com Estágio Supervisionado, Metodologias de Ensino e Fundamentos da Matemática. morganascheller@yahoo.com.br
[2] Doutorando em Ensino de Geografia. abasquerote@yahoo.com.br
[3] A expressão matemática encontra-se entre parênteses pois Biembengut (2014; 2016) defende que o processo pode ser utilizado para a resolução de situação-problema em qualquer área do conhecimento, não apenas em matemática.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

developed in 2016, with eighteen children from the fifth year of elementary school, during twelve hours. The interdisciplinary proposal organized by trainees following the precepts of Modelling in Education, sought to investigate how the students of the early years perceive and express the period of luminosity throughout the year in the municipality they live. In addition, it aimed to identify which semiotic representations are used by children in the expression of the model for the object being studied. After the internship, it was identified that the students of the initial years perceive the period of luminosity where they live as oscillating throughout the year, presenting variations, with greater periods of luminosity in the summer and smaller periods in the winter. In order to defend this idea, children use arguments and an express mathematical model to help solve the problem in different semiotic representations: in the natural language, with gestures, on the table and by graph.

Keywords: Supervised Internship. Interdisciplinary proposal. Teaching with research. Mathematical Modelling.

Introdução

O estágio nos Anos Iniciais da Educação Básica, componente curricular obrigatório do curso de Pedagogia, é um processo de aprendizagem essencial ao futuro pedagogo que pretende estar mais próximo do espaço de atuação docente. Constitui uma oportunidade de aproximação da realidade, ou seja, de conhecer o espaço e o cotidiano das ações relacionadas à docência, bem como instrumentalizar-se para o mercado de trabalho, revisando métodos de ensino e recursos educacionais existentes para a prática de sala de aula. Um espaço para reflexão sobre as informações decorrentes da observação, bem como da própria ação docente, a partir da realidade (PIMENTA; LIMA, 2012).

Componente curricular obrigatório para a formação do professor polivalente, o Estágio Supervisionado é um elemento importante para o desenvolvimento profissional, pois: (i) aproxima o acadêmico do contexto de sua futura atuação, no caso dos iniciantes; (ii) constitui-se uma oportunidade para aqueles que já exercem a profissão de investigar, refletir e (re)elaborar os saberes docentes na forma de uma formação continuada (PIMENTA; LIMA, 2012). Ele propicia ao futuro professor aprofundamento científico e vivência de práticas profissionais fundamentadas em atitude crítica e criativa, frente à realidade em transformação.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

Enfim, o estágio deve constituir uma atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção, quer dizer, instrumentalizadora da práxis (PIMENTA, 1999).

A partir dessas considerações e defensores de que a intervenção pedagógica deva partir da realidade do estudante em um contexto de investigação, visualizou-se na MME uma oportunidade para contemplar as pretensões do estágio de docência e dos estagiários.

As contribuições da Modelagem para a Educação decorrem da década de 1980 e para Biembengut (1997, p. 19), a Modelagem é uma arte, "um processo que emerge da própria razão e participa da nossa vida como constituição e expressão do conhecimento". Ademais, a Modelagem, processo utilizado para obtenção de um modelo, possui também a essência da pesquisa, termo este entendido aqui não no sentido lato da palavra, que considera apenas o levantamento de dados ou informações. Segundo Biembengut (2014), é a partir da realidade, de uma curiosidade, uma dúvida ou circunstâncias, que a pessoa sente ou é instigada a encontrar meios para resolução de uma situação-problema de qualquer área do conhecimento, a partir da percepção e compreensão de dados obtidos em um estudo inicial. Ela busca ainda meios para compreender, solucionar, alterar, criar ou aprimorar algo.

Destarte, o espaço de ensino e de aprendizagem proporcionado a estudantes dos Anos Iniciais é propício para o desenvolvimento de um trabalho fundamentado nos preceitos da MME, trabalho, este, interdisciplinar. Visualiza-se favorável, uma vez que, o professor titular da turma tem a incumbência de atuar no processo de ensino e de aprendizagem da maior parte dos componentes curriculares. Assim, atuando como mediador, pode desenvolver e implementar propostas pedagógicas ricas em diversidade curricular sem que os estudantes necessitem identificar: 'agora é Matemática?' ou 'não é Ciências?'. O importante então é a (re)construção do conhecimento e não a fragmentação do currículo. Com pensamento nessa perspectiva, idealizou-se uma proposta interdisciplinar de MME a fim de identificar como os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental percebem e expressam o período de

luminosidade[4], ao longo do ano, no município em que vivem e que representações utilizam na expressão do modelo e resolução da situação-problema. Dessa forma, os mesmos estariam envolvidos em processos de pesquisa e, ao mesmo tempo, aprendendo conceitos do e para além do currículo. Assim, este trabalho visa relatar a proposta desenvolvida e os resultados obtidos.

A proposta do trabalho interdisciplinar empírico foi fundamentada na perspectiva histórico-cultural no que se refere aos papéis de estudante e professor no processo de ensino e de aprendizagem, na interação entre eles e no 'espaço' denominado de zona de desenvolvimento proximal (VIGOSTKY, 1993). Ademais, elaborou-se a proposta pautada na concepção de MME de Biembengut (2014; 2016), a qual possui relações próximas ao ensino com pesquisa nos limites da sala de aula e possibilita a abordagem, dentre outros, de conceitos matemáticos. Portanto, sua utilização no ensino favorece, além do estudo de tais conceitos, a discussão de temas provenientes de outras áreas do conhecimento. Também se coaduna com English (2013), de que os estudantes envolvidos em atividades de Modelagem Matemática têm contato com a matemática presente em situações cotidianas e, paralelamente, contato com linguagem mais científica, de Lemke (1998).

Constatou-se, após revisão de literatura, a existência de trabalhos desenvolvidos na perspectiva dessa Tendência da Educação Matemática nos Anos Iniciais, porém não envolvendo acadêmicos do curso de licenciatura em Pedagogia com proposta interdisciplinar. Entre os identificados na literatura, destacam-se neste estudo, os trabalhos de Scheller et al (2017), Zanella e Kato (2016), Scheller, Bonoto e Viali (2016), Luna, Souza e Lima (2015), Tortola e Almeida (2016, 2013), Almeida e Tortola (2014), Tortola (2012), English (2013, 2010, 2006), Biembengut (2011, 2007), English e Sriraman (2010), English e Watters (2004a, 2004b), dentre outros. Os resultados convergem para o entendimento acerca da relevância de se trabalhar com Modelagem já nos Anos Iniciais da Educação Básica.

[4] O termo, de forma cotidiana, neste trabalho é usado para referir-se, na realidade, ao que se denomina de fotoperíodo ou duração efetiva do dia, o qual consiste no intervalo de tempo transcorrido entre o nascimento e o pôr do sol, em determinado local e data (VAREJÃO-SILVA, 2005).

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

Modelagem na Educação – o aporte empírico

As concepções de Modelagem Matemática são diversas no cenário das pesquisas existentes. No Brasil, pode-se citar dentre outras, as defendidas por pesquisadores como Rodney C. Bassanezi, Maria Salett Biembengut, Jonei Cerqueira Barbosa, Lourdes W. Almeida, Ademir D. Caldeira, Dionísio Burak, dentre outros.

O presente estudo utilizou-se do aporte de Biembengut (2004; 2014; 2016), que defende a Modelagem (Matemática) como sendo o processo realizado na elaboração ou criação de um modelo que pode ser utilizado em qualquer área do conhecimento e está presente nas atividades humanas, desde os tempos mais primitivos. Também concebe como um método de ensino com pesquisa nos limites e espaços escolares, ao que denomina de Modelagem na Educação. Ao transpor as ideias da Modelagem para a Educação visualiza-se possibilidade para exploração de conceitos, dentre eles os matemáticos. Assim, Biembengut (2004; 2014; 2016) defende que a Modelagem na Educação é um método de ensino e de pesquisa que contribui com o ensino e a aprendizagem, pois possibilita ao estudante aprender matemática ou outra Ciência de modo integrado às outras áreas do conhecimento, em especial, àquela que o aluno apresenta interesse ou predisposição.

Para a autora, a Modelagem na Educação é um método que faz uso da essência da Modelagem (Matemática) para o ensino e aprendizagem da Matemática, ou seja, utiliza de procedimentos similares aos de uma pesquisa.

> Esta comparação se deve ao fato que o processo em perceber o contexto, compreender e explicar o problema por meio de uma linguagem ou sistemas de símbolos, a seguir, descrever ou representar externamente o modelo, é semelhante às fases dos processos mentais que se realiza para construir o percebido. (SCHELLER, 2017, p. 43).

Eis os procedimentos sugeridos por Biembengut (2014, p. 22) para o desenvolvimento do processo de Modelagem Matemática:

> 1º) reconhecimento da situação-problema → delimitação do problema; 2º) familiarização com o assunto a ser modelado → referencial teórico; 3º) formulação

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

> do problema → hipótese; 4º) formulação de um modelo matemático → desenvolvimento; 5º) resolução do problema a partir do modelo → aplicação e interpretação da solução; 6º) validação do modelo → avaliação.

Tais procedimentos foram reestruturados e reorganizados a partir da apropriação das fases do processo cognitivo de Kant (1724-1800) e são agrupados em três, fases essas que não são disjuntas em seu movimento:

1) *percepção e apreensão* – envolve reconhecimento da situação-problema e familiarização sobre o assunto a ser modelado, o qual sugere culminar em um aporte;

2) *compreensão e explicitação* – envolve a formulação do problema ou da situação-problema e também apontamentos de hipóteses. Continua-se com elaboração de um modelo e a resolução do problema a partir do modelo;

3) *significação e expressão* - ocorre a interpretação da solução encontrada, a validação do modelo encontrado, bem como a expressão do processo de modelagem.

Por meio da Modelagem (Matemática) e Modelagem na Educação, é possível aprender e ensinar Matemática de modo integrado às outras disciplinas do currículo, favorecendo, com sua utilização no ensino, além do estudo dos conteúdos matemáticos, a discussão de temas provenientes de outras áreas do conhecimento. Para isso, o professor pode: (i) propiciar condições para que seu aluno vivencie uma experiência de Modelagem (Matemática) como método de pesquisa, sem a pretensão de, necessariamente, aprender algum conteúdo curricular; ou (ii) fazer uso de algum processo de modelagem já existente, realizando uma adaptação ou ressignificação do processo, para que, quando seu estudante perpassar pelas etapas de ensino com pesquisa, amplie conceitos matemáticos e outros, além dos curriculares (BIEMBENGUT, 2014; 2016). Assim, os benefícios para o estudante constam de vivência dos procedimentos similares ao da pesquisa, que buscam respostas para uma situação-problema relativa a um tema e a aprendizagem de variados conceitos emergentes ou pretendidos pelo professor durante a mediação, entre eles, os matemáticos.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

Dessa forma, o tema a ser investigado pode direcionar a um modelo já existente ou adaptações deste, desde que atendam às necessidades advindas da situação-problema. Também uma situação-problema pode dar o direcionamento dos conceitos que o professor deseja explorar com os estudantes. Trabalhos nessa última perspectiva, nos Anos Iniciais, já foram desenvolvidos e podem ser consultados em Biembengut (2007), Scheller et al (2017), Scheller, Bonoto e Viali (2016), dentre outros. Nesses trabalhos, destaca-se que a Modelagem (Matemática) na Educação (MME) constitui-se possibilidade para uma proposta interdisciplinar em qualquer etapa de ensino da Educação Básica, em especial nos Anos Iniciais da Educação Básica.

O contexto da experiência

A proposta de MME que se apresenta neste trabalho foi desenvolvida no espaço destinado à prática de Estágio Supervisionado Obrigatório: docência na Educação Básica de um curso de Pedagogia - Segunda Licenciatura. A pretensão do curso com o estágio consistia na oportunidade de analisar e refletir sobre o contexto escolar por meio de observações, investigação, planejamento de aulas e docência na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, como requisito parcial desse estágio, durante o mês de maio de 2016, dois acadêmicos realizaram a prática docente no quinto (5º) ano vespertino, em uma turma composta de dezoito estudantes (dez meninas e oito meninos) advindos de dez comunidades do pequeno município. Ademais, a turma possuía uma professora titular, responsável por todos os componentes curriculares exceto Educação Física e Arte. Os estagiários realizaram inicialmente 20 horas observação da dinâmica do cotidiano escolar com foco principal na turma e na ação da professora regente. Posteriormente, desenvolverem a proposta de MME por eles elaborada, a qual abrangeu 12 horas, a fim de atender ao último item do estágio (a docência). As intervenções ocorreram ao longo de uma mesma semana, durante quatro dias, com cerca de três horas a cada encontro (cerca de 4 aulas de 45 minutos). O desenvolvimento da proposta de MME integrou componentes curriculares de Matemática, Geografia, Ciências

e Língua Portuguesa. Destarte, o relato caracteriza-se como a própria prática docente realizada em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental pública do interior do sul do Brasil.

A escolha do tema e dos procedimentos da MME foram opções dos estagiários em virtude de seus objetivos acadêmicos, não tendo qualquer participação da professora regente nem no planejamento, nem no processo de docência do mesmo. A ideia de utilizar o tema *luminosidade* originou-se: (i) das inquietações a respeito de como as crianças expressam modelos e resolvem situação-problema que, a princípio, poderiam apenas ser exploradas no Ensino Médio, para abordagem de Funções Trigonométricas; (ii) do fato de que MME como método de ensino com pesquisa pode ser utilizada nos Anos Iniciais; e (iii) na visualização de que a situação-problema propiciaria a realização de uma proposta interdisciplinar. Então, na procura de identificar a percepção das crianças a respeito do fotoperíodo do local onde residem, estruturou-se a proposta de intervenção seguindo os pressupostos de Biembengut (2014; 2016), à medida que "adaptamos o processo [de modelagem] para elaborar um modelo" (2014, p. 43). Coaduna-se de que é possível aprender e ensinar Matemática de modo integrado com outros componentes curriculares, favorecendo sua utilização no ensino e assim propiciando ensino contextualizado. Com isso, além do estudo dos conteúdos matemáticos, tem-se a discussão de temas provenientes de outras áreas do conhecimento.

Destaca-se que o presente relato é oriundo das percepções dos próprios estagiários, por eles registradas durante a intervenção docente, vídeo-gravação e observação participante (HAGUETTE, 1995), portanto obtidas no contexto natural da sala de aula. As observações foram anotadas em diário de bordo (FALKEMBACH, 1987) a fim de registrar o máximo de detalhes, atitudes, comportamentos, bem como de avaliar as ações realizadas no dia a dia, descrevê-las com precisão e refletir sobre os acontecimentos vivenciados.

A proposta de MME desenvolvida

Na busca de identificar as percepções dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental a respeito do período de luminosidade, ao longo do ano, no município em que vivem, bem como as representações semióticas utilizadas por eles na resolução da situação-problema, a situação-problema foi proposta pelos acadêmicos e não pelas crianças. Utilizou-se os procedimentos de MME fazendo uso das três fase e subfases citadas anteriormente. Embora tenha se utilizado de tais procedimentos, o relato que segue não será dividido nas três fases, uma vez que elas não são disjuntas, não se podendo identificar o limite entre elas.

Sendo assim, na primeira fase, proporcionou-se condições para que as crianças percebessem e identificassem informações referente ao tema e se interessassem pela continuação dos estudos, indo além do simples levantamento de dados e informações, superando ideias do senso comum. Na segunda, a pretensão foi mediar o processo de modo que elas identificassem elementos centrais do tema, passando a estudar a partir de suas compreensões e delimitações da situação-problema, ampliando assim, o trabalho pedagógico com conhecimentos pertencentes ou não ao currículo. Isto posto, elas teriam condições de elaborar um modelo para a situação-problema proposta, a qual pode ser estudada a partir do mesmo. Já na terceira fase, as crianças realizaram uma análise reflexiva do modelo encontrado e da situação-problema estudada, argumentando o quão pertinente tal modelo foi para a sua resolução. Finalmente, expressaram no caderno, por meio de texto sintético, todo o processo vivenciado e percorrido.

Na fase inicial da MME, a mediação do processo proporcionou às crianças a familiarização com o assunto a ser modelado, bem como a percepção e reconhecimento da pertinência da situação-problema proposta pelos acadêmicos. Para isto, inicialmente, propiciou-se retomada, via exposição dialogada e questionadora, de conceitos referentes aos movimentos de rotação, translação e revolução da Terra e suas implicações na quantidade e intensidade da luz solar e energia, nas várias regiões do planeta. Nesta fase, a utilização de recursos como o globo terrestre e lanterna serviu para melhor desenvolvimento da retomada dos conceitos, seguido da visualização de um pequeno vídeo[5] sobre tais movimentos e sua

[5] Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Nux_3PVdo9U

relação com a quantidade de luz solar. A condução da retomada ocorreu de modo instigador propiciando condições para a aprendizagem, de modo que, ao final, as crianças emitissem a percepção de que o fotoperíodo, bem como seu período de duração, varia de região para região do planeta e, também, de acordo com as estações do ano. Ademais, emergiram afirmações de que as diferentes regiões do planeta não são contempladas com luz solar e energia ao mesmo tempo e com a mesma intensidade. Além disso, houve então o estabelecimento de relação entre a posição do sol nos dois hemisférios e as respectivas estações do ano, bem como as implicações disso para o seu cotidiano, a vida dos seres vivos do planeta e outros, como intemperismo químico e físico.

A partir de então, o desenvolvimento da proposta consistiu em obter das crianças respostas para:

> *- E se fossemos falar a respeito da 'luminosidade' em nosso município para pessoas que não vivem aqui ou até mesmo para sua família, o que diríamos sobre o período de luminosidade ao longo do ano? Como descrever ou expressar esse processo que ocorre ao longo do ano? (Extraído do videogravação).*

Os questionamentos foram rediscutidos com a turma de modo a elucidar quaisquer dúvidas e tornar compreensível a todos a pretensão dos estagiários. Para auxiliar no estabelecimento das primeiras hipóteses também se forneceu à turma um pequeno texto a respeito do tema, seguido de mais alguns questionamentos, contribuição para que os grupos formulassem hipóteses. A leitura do texto e a discussão das questões feitas pelas crianças sem interferência dos acadêmicos no sentido de confirmação ou refutação de hipóteses/respostas, propiciou o desenvolvimento da argumentação. Na continuação do estudo, a sugestão foi para um aprofundamento do tema, o qual poderia ser realizado consultando informações na rede mundial de computadores, livros ou revistas, bem como pessoas da própria família. Solicitou-se que fosse informada a fonte das informações trazidas, a fim de se trabalhar aspectos referentes à escrita científica e às fontes confiáveis.

Em encontro posterior, a mediação dos acadêmicos consistiu na socialização das informações trazidas pelas crianças referente à tarefa, na forma de um texto construído,

fazendo com que cada criança expressasse algo que já era de seu conhecimento e algo que teriam aprendido com o estudo. Destaca-se que a maior parte das informações trazidas foi obtida de modo informal, com auxílio da família. Diante da proveniência das informações, constatou-se que as crianças não possuíam hábito de 'pesquisa', de ir além das informações trazidas a eles seja pelo livro didático, seja pelos professores. Além disso possuíam reduzidas condições de acesso a informações, uma vez que a maioria delas reside no interior do município. Ademais, o modo como expressaram pela escrita apresentou uma despreocupação sobre a veracidade das informações que registram, gerando um excesso de 'achismos' baseados em senso comum. Os textos elaborados, em sua maioria, desprovidos de domínios linguísticos próprios da linguagem escrita e científica (HALLIDAY, 1993), os quais cabe então a escola explorar os modos de transcender o conhecimento e orientar para as formas de expressar.

Paralelamente, informações trazidas por três estudantes referentes a quantidade de luz solar nas diferentes regiões da Terra, fazendo correspondência ao movimento de translação, foram expostas ao grupo. Informações estas provenientes de páginas disponíveis na rede mundial de computadores. Como forma de adensar as informações sobre o tema, ofertou-se outros textos impressos oriundos principalmente de *sites* confiáveis para que as crianças pudessem ampliar o rol de informações a respeito do assunto.

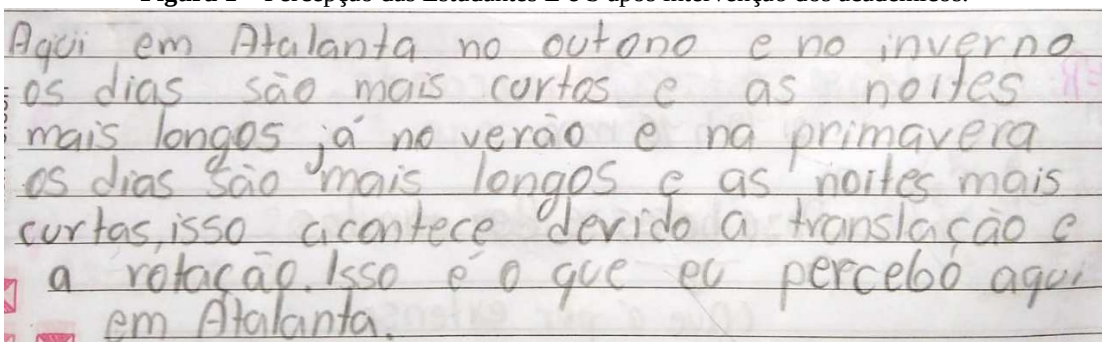
Na oportunidade, abordagens a respeito da importância de referenciar as fontes de informações, a fim de não cometer plágio, foram feitas pelos acadêmicos, bem como orientações para a reconstrução do texto inicial, que deveria ser feito em duplas. As orientações direcionavam para a construção de argumentos de modo a propiciar evolução para uma escrita mais estruturada, ou seja, aproximação de uma linguagem científica, como recomenda Lemke (1990). Afinal, "queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras [...] mas estas devem expressar os mesmos significados essenciais se hão de ser cientificamente aceitáveis" (p. 105).

Em seguida, redirecionou-se as duplas à situação-problema para a discussão das questões iniciais propostas no encontro anterior e da expressão de uma proposição a ser

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

exposta e discutida no grande grupo. Identificou-se que, para seis duplas, as percepções sobre o período de luminosidade foram de que o verão tem seu amanhecer iniciado mais cedo, anterior ao acordar, e o pôr do sol mais tarde. Em relação ao inverno, informaram ocorrer o oposto. Quer dizer, suas percepções iniciais foram de que, no verão, os dias possuem um período maior de luminosidade e que, no inverno, esse intervalo obtém os menores valores. A respeito do assunto nas estações de outono e primavera, nada emergiu neste primeiro momento. Sendo assim, os acadêmicos instigaram as crianças a refletirem sobre tais estações, conforme excertos extraídos do material produzido pelos estudantes e da videogravação.

Figura 1 – Percepção das Estudantes L e S após intervenção dos acadêmicos.



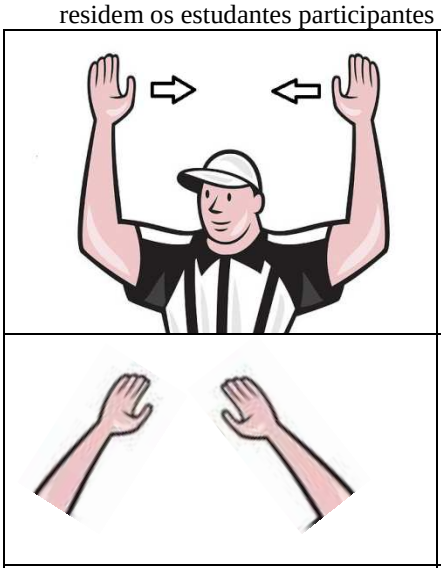
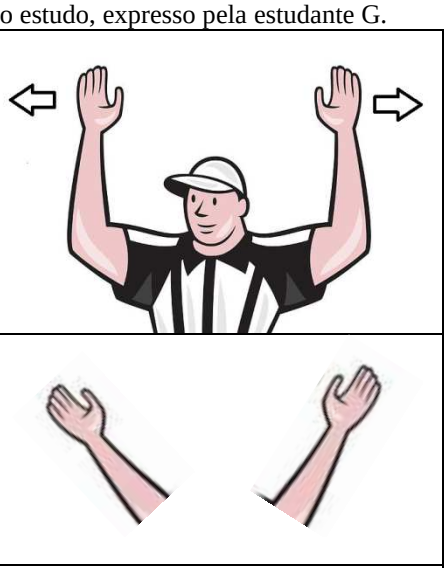
Fonte: Caderno do estudante L.

> *- Professora, eu lembro que quando tem férias, os dias são bem grande, quando a gente vai pra praia, né. Mas quando é frio que dá geada, aí os dias são bem pequeninhos. Então aí deve ser aí a época do maior e menor dia do ano aqui (Estudante G.).*
> *- E agora, em maio, o período que temos luz solar é mais parecido com o maior ou com o menor valor? (Acadêmico A).*
> *[...]*
> *- Já não tá grande o dia prof. (Estudante L).*
> *-Então esse período de luz está diminuindo ou aumentando a cada dia? (Acadêmico A).*
> *- Acho que tão diminuindo. (Vários estudantes).*
> *- Está cada dia menor porque logo já estamos no inverno, quando será bem pequeno o período de luminosidade. (Estudante L).*
> *- Então como vocês diriam para alguém que chegasse aqui na sala de aula sobre como se 'comporta' o período de luminosidade aqui nesse município ao longo do ano, iniciando no verão, em fins de dezembro? (Acadêmico A).*

Uma segunda linguagem ou recurso semiótico emergiu após o diálogo, expressão esta não esperada pelos acadêmicos e professora da turma. A Estudante G apregoou uma nova resposta (um modelo) utilizando para isto de linguagem não verbal – gestos, conforme ilustrado na Figura 2.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

Figura 2 – Representação gestual do modelo correspondente ao período de luminosidade no local em que residem os estudantes participantes do estudo, expresso pela estudante G.

	
Gesto descrevendo a variação da luminosidade de 21/12 a 21/06.	Gesto descrevendo a variação da luminosidade de 21/06 a 21/12.

Fonte: Do(s) autor(es)

Assim, o movimento com linguagem gestual utilizada pela criança com os braços bem abertos e mãos paralelas, indica o 'tamanho' da luminosidade ao longo do ano (no verão aquele de maior valor, com redução da distância entre as mãos para expressar o 'valor' da mesma após o início da estação, até que ela permanecesse cerca de vinte centímetros). Para a criança, essa menor distância entre as mãos representou o 'valor' da luminosidade no inverno, a qual voltava a ser ampliada por ela gradativamente, após perguntada sobre o fenômeno nos meses de julho até dezembro. A expressão gestual espontânea da criança, a respeito da variação da efetiva luz solar diária ao longo do ano, denota a sua significação para a situação estudada, a representação interna dessa informação. Ademais, é indicativo da reorganização do seu pensamento a respeito da temática. Tais ações, de acordo com Duval (2012), além de constituírem-se exteriorização de representações mentais, são essenciais à atividade cognitiva do pensamento. Portanto, tal expressão denota desenvolvimento de letramento científico na concepção de Santos (2007).

O atendimento da estudante G à solicitação dos acadêmicos promoveu a socialização de seu pensamento com a turma, com exposição dos argumentos a respeito de sua percepção.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

Na sequência, houve discussão a respeito da validação da representação gestual utilizada para a variação do período de luminosidade, a qual, após validada, passou a ser utilizada pelos demais colegas como possibilidade representativa. Evidenciou-se, a partir desse fato, que a representação gestual denota uma nova significação para o modelo da luminosidade registrada, até então, apenas pela língua natural. Pode-se afirmar que esta vem a especializar a significação feita por esse tipo de linguagem, de acordo com os pressupostos de Lemke (2002, 2010). Neste caso, uma linguagem (representada pelo gesto) incorporou um novo significado ao que está sendo investigado, nem sempre alcançado por meio de palavras. Desse modo, os acadêmicos propiciaram condições para que as crianças utilizassem diferentes linguagens, que não apenas a verbal.

Na continuação, o acadêmico A conduziu a investigação com a turma, na busca da ampliação de suas percepções a respeito do período de luminosidade, de modo a significarem o modelo e a situação-problema, utilizando para tal uma outra representação, um outro recurso semiótico:

> *- E referente a esse 'bem grande', quantas horas seriam? Que horas amanhece e anoitece? Quanto tempo entre este amanhecer e anoitecer? (Acadêmico A).*
> *- Umas dezesseis horas? (Estudante F).*
> *- Nunca! É demais isso! Acho que é umas catorze horas, pois amanhece lá pelas seis e vem a noite depois das oito da noite, eu lembro! (Estudante L).*

Na procura de ampliar o processo de investigação a respeito '*do quanto*' correspondia o maior e o menor intervalo referente ao período de luminosidade expresso por meio de linguagem gestual, desenvolveu-se a atividade expressa na Figura 3. Desse modo, após diagnóstico espontâneo de prováveis valores em horas, a turma teria condições de testar as hipóteses levantadas e qualificar ainda mais a resposta para a situação-problema.

Figura 3 – Atividade apresentada aos estudantes na continuação da prática de MME.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

Atividade – Como/quanto é a luminosidade em XXXXXX ao longo do ano?

Como vimos anteriormente, o período de luminosidade é representado pela quantidade de luz solar do dia com o passar do tempo ao longo do ano. Para diferentes regiões do mundo pode ser determinado a partir da diferença entre a hora de nascer e de pôr do sol. Neste sentido, preencha a tabela abaixo e procure determinar como é o 'comportamento' da luminosidade do dia em nosso município, ao longo das estações.

Tabela 1 – Luminosidade, em horas, no ano de 2015, no município de XXXX (2009).

Dia do Ano	Dia (n)	Hora do nascer do sol	Hora do por do sol	Duração da luminosidade horas/minutos	Duração da luminosidade do dia - horas
21/12	01	06h07min	19h50min	13h43min	
06/01	17	06h16min	19h55min		
21/01	32	06h27min	19h54min		
06/02	48	06h39min	19h48min		
21/02	63				
06/03	76				
21/03	91				
06/04	107				
21/04	122				
06/05	137				
21/05	152				
06/06	168				
21/06	183				
06/07	198				
21/07	213				
06/08	229				
21/08	244				
06/09	260				
21/09	275				
06/10	291				
21/10	306				
06/11	322				
21/11	337				
06/12	352				

Fonte: Dados obtidos em http://sediol.tripod.com/draco/solar.htm

Fonte: Do(s) autor(es).

Com a indicação do intervalo de efetiva luz solar, as crianças testam suas hipóteses a respeito do 'quanto' corresponde o período de luminosidade diária, feitas anteriormente. Com isso, defende-se que eles passaram a compreender melhor o fenômeno no local em que vivem utilizando uma unidade de medida mais familiar a eles e, ao mesmo tempo, perpassam por etapas do fazer Ciência. Destaca-se que a pretensão inicial era de que as crianças obtivessem, por meio de levantamento de dados, os valores correspondentes a terceira e quarta coluna da Figura 3. No entanto, devido à restrição no número de computadores e acesso à rede mundial na escola, tais informações foram fornecidas.

No caso dessa atividade, os acadêmicos, ao instigarem os participantes a transitar e ampliar o registro de representação semiótica utilizado, propiciam desenvolvimento cognitivo,

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

uma vez que a ação não surgiu naturalmente e dificilmente surge em contextos de sala de aula nesta etapa de escolaridade. Portanto, compete ao professor a mediação para uma utilização simultânea de mais de um tipo de linguagens, contribuindo assim para o que Lemke (1998) denomina de atividade científica.

Com o preenchimento da tabela as crianças foram sendo instigadas a discutir e perceber as relações entre o período de luminosidade e sua variação ao longo do ano, observados os movimentos de translação e as estações do ano. A partir dela foi possível a identificação e confirmação das datas anuais de maior e menor incidência de luminosidade, bem como os períodos anuais de aumento e redução gradativa da mesma. Tal mediação dos acadêmicos ilustram que

> [...] é no diálogo entre a linguagem cotidiana e a Linguagem Científica que reside à aprendizagem, a apropriação de significados para o conhecimento científico. O estudante aprende quando é capaz de utilizar ou relacionar a fala ou a escrita de acordo com o raciocínio e a lógica, próprios da ciência. Para tanto, necessita-se o contato com diferentes modos de observar, analisar e representar fenômenos. Neste sentido é importante que as atividades destinadas aos estudantes propiciem a leitura, a fala, a argumentação e a escrita de explicação durante o ensino (SCHELLER, 2017, p. 76).

Assevera-se que, além de reflexões a respeito do período de luminosidade, de sua relação com as estações e do modelo gestual expresso, outras reflexões foram propiciadas a partir do desenvolvimento da atividade, como a relação entre a luminosidade e a flora. Explorou-se conceitos de zonas térmicas, de densidade e distribuição de espécies nas várias regiões do planeta. Ademais, para o desenvolvimento da atividade expressa na Figura 3, houve a necessidade de os acadêmicos explorarem conceitos de medida de tempo, tendo destaque a unidade de medida ‘hora’ e suas formas de expressão e representação. Isso porque, quando se trabalha com Modelagem na Educação, pretende-se a abordagem de conceitos (BIEMBENGUT, 2014, 2016). Esses foram necessários às crianças para: (i) determinar o maior e o menor período de luminosidade; e (ii) expressarem medidas em notação decimal e sexagesimal, visto que posteriormente a atividade culminaria na representação gráfica.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

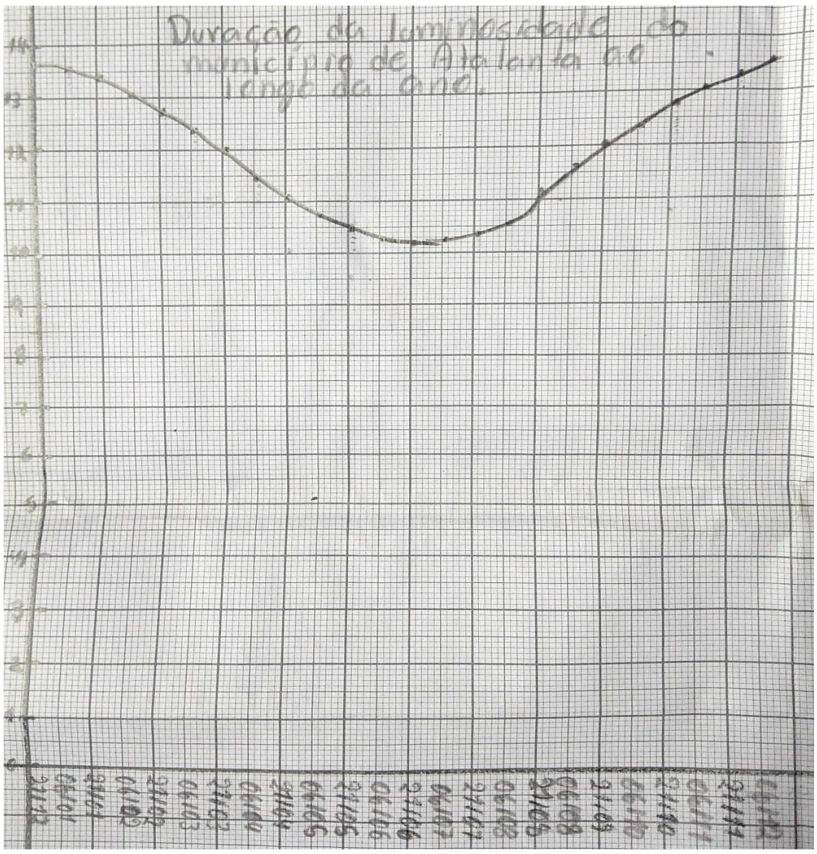
Com o propósito de qualificar a resposta à situação-problema, em seguida, os acadêmicos novamente realizaram novo questionamento às crianças, solicitando a inserção, na resposta até então já expressa, dos dados que haviam determinado com o desenvolvimento da última atividade: ou seja, dos valores de 13h43min e 10h18min como maiores e menores períodos de luminosidade durante o ano no município que residem. Tais valores correspondiam à indicação de '*o quanto*', em horas, poderia variar o '*tamanho*' da luminosidade expresso anteriormente na forma gestual (a maior e menor abertura entre os braços, respectivamente). Dessa forma, a intervenção docente pretendeu a ampliação cada vez mais estruturada da solução à situação-problema, conforme excerto a seguir:

> *- Aqui em Atalanta a luminosidade vai mudando ao longo dos dias ano. Temos no início do inverno cerca de 10h18min de luz solar e aí vai aumentado até iniciar o verão quando chega a 14h43min.Depois dessa data vai diminuindo até chegar o inverno de novo. E aí vai se repetindo. (Estudante G).*

A pretensão da ação docente foi de que as crianças deveriam perceber que o período da luminosidade no município varia em função do tempo, no decorrer do ano. A partir disso e cientes da necessidade de mobilizar nas aulas diferentes registros de representação e visualizar neles o mesmo objeto matemático representado (DUVAL, 2009) (a variação da luminosidade), os acadêmicos propuseram que fosse realizada a representação gráfica do fenômeno em estudo. Essa possibilitaria, além da utilização simultânea de mais de um tipo de linguagem pelas crianças (LEMKE, 1998), melhor compreensão da variação da luminosidade ao longo do ano, já expressas nas linguagens gestual e tabular, além da oralidade. Neste sentido, após explorar aspectos necessários para a elaboração de um gráfico, as crianças realizaram a representação, ilustrada na Figura 4.

Figura 4 – Representação gráfica correspondente ao período de luminosidade no local em que residem os estudantes participantes do estudo, expresso pela estudante L.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE



Fonte: Caderno do estudante L.

A mediação dos acadêmicos durante o desenvolvimento da atividade de Modelagem na Educação ilustra evidências também destacadas no estudo de Carmo e Carvalho (2009). De que o papel do professor, na medida em que articula as linguagens à sua disposição (a oral, a escrita, as representações visuais, por exemplo), seja cooperando ou especializando significados, torna o fenômeno visível ou transparente no gráfico e vice-versa aos olhos dos estudantes. Nesse sentido, a ação dos acadêmicos proporcionou condições para uma apropriação conceitual, uma vez que essa implica na coordenação de diferentes registros de representação (DUVAL, 2009, 2012). Além disso, a utilização de outra representação propiciou também condições para a validação do modelo, etapa necessária no processo de Modelagem Matemática.

Desse modo, durante a realização da atividade mobilizaram-se diferentes representações, por vezes mediadas pelos acadêmicos (língua natural, gestual, tabular e

gráfica), as quais permitiram expressar características diferentes acerca da variação da luminosidade, favorecendo a compreensão desse objeto pelas crianças. Observa-se que a utilização e a coordenação de diferentes representações para expressar o modelo, especialmente a tabular e a gráfica não foram espontâneas, sendo proporcionadas durante a mediação. Isso pode estar relacionado ao fato de que crianças dessa etapa da Educação Básica, em geral, não percebem a pertinência da utilização de mais de uma representação para o mesmo fenômeno, especialmente quando já possuem subsídios para a resolução da situação-problema com a língua natural. Nesse sentido, destaca-se a importância de o professor estar ciente da necessidade da coordenação de diferentes registros, uma vez que esse aspecto se constitui condição necessária à apropriação conceitual, devendo ser, portanto, incentivado durante o processo de ensino e de aprendizagem.

Considerações finais

Esse artigo objetivou apresentar relato de experiência desenvolvida com estudantes dos Anos Iniciais durante prática de estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Pedagogia. Ao pretender investigar como as crianças percebem a luminosidade, ao longo do ano, no munícipio em que vivem, e também como expressam tal percepção, os acadêmicos, entre outras coisas, exploraram conceitos de medidas de tempo, representação tabular e gráfica. Envolveram as crianças em atividade de MME que incentivou a reflexão sobre o contexto de vivência dos mesmos, aprendendo assim bem mais que apenas matemática. Portanto, pode-se inferir que a MME propicia condições para a enculturação científica, segundo o conceito de Carvalho (2013).

Os resultados observados e descritos durante o relato indicam que a Modelagem propiciou a participação efetiva e ativa no desenvolvimento da atividade. Contribuiu para que as crianças perceberam que o fotoperíodo em seu município não é sempre o mesmo, apresentando oscilações de valores ao longo do ano. Foi também possível, a partir da MME, a identificação de que os maiores períodos diários com luminosidade se concentram próximos à

data de entrada do verão, tendo, a partir do início da estação, seus valores reduzidos dia-a-dia até a data do início do inverno, quando começam novamente a aumentar. Ademais, a percepção que esse processo vai se se repetindo, ou seja, é cíclico também foi propiciado pela atividade de MME.

Durante esse processo, para tal, a utilização por crianças do quinto ano do Ensino Fundamental, de diferentes registros de representação, expressos com linguagem verbal e não-verbal, para a expressão do modelo subsidiou a resolução da situação-problema proposta pelos estagiários. Similar aos estudos de English (2010) e Scheller et al (2017), nesta prática de MME, a expressão do modelo da luminosidade, subsídio para solução do problema, culminou no uso de diferentes representações: a língua natural, o gesto, a tabela e o gráfico. Percebeu-se, ao confrontar os resultados com pesquisas de Modelagem Matemática já realizadas nesta etapa da educação básica, que a linguagem gestual se constitui como uma emergente forma de representação do modelo. Nesse sentido, "a Modelagem estaria a serviço da Ciência ao passo que propicia e capacita os estudantes para utilizarem de variadas linguagens de forma eficiente e significativa, integrando-as funcionalmente nas atividades científicas" (SCHELLER, 2017, p. 179).

Em relação aos resultados obtidos na intervenção docente de estágio, destaca-se como positiva a experiência na percepção dos estagiários, constituindo assim a MME, um método potencial para o ensino e para a aprendizagem de conceitos, dentre eles, matemáticos, geográficos e científicos. A apropriação dos preceitos do método e a eficaz mediação dos acadêmicos foram fundamentais no processo. Possibilitaram a ampliação das representações utilizadas pelas crianças e, consequentemente, melhor compreensão da variação da luminosidade no decorrer do ano. Nesse sentido, a prática docente propiciou espaço para que a criança fosse sujeito da re(construção) de seu conhecimento, ao passo que teve de perceber e apreender informações e dados, compreender a situação-problema e explicitar um modelo e uma solução a partir dele. Outrossim, avaliar essa solução de modo a confirmar ou não suas hipóteses, expressando a todos os envolvidos o processo percorrido com base em argumentos válidos.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

Em relação aos resultados do desenvolvimento da Modelagem Matemática considera-se, similar ao exposto em outros estudos, que seus procedimentos de fato contribuem para o processo de ensino e de aprendizagem para bem mais que apenas na matemática. Assim, a Modelagem propicia às crianças um momento de realmente contextualizar e significar seus processos de aprender. Fato esse que contribui para que ela seja uma das mais reconhecidas tendências atuais da Educação Matemática.

Comprovou-se a importância de o professor promover distintas formas de registros e de incentivar o uso de diferentes formas de linguagem por parte dos estudantes, uma vez que esse aspecto se constitui condição necessária à apropriação conceitual, devendo estar presente em todo processo de ensino e de aprendizagem. Também evidencia-se a possibilidade de uso da linguagem gestual como recurso semiótico, denotando a presença de distintas formas de (re)organização do pensamento e de expressão da construção do conhecimento, não apenas pela linguagem escrita.

Por fim, destaca-se que o estágio supervisionado constituiu-se bem mais de que apenas um espaço de iniciação à prática docente nos Anos Iniciais, visto que o curso é de segunda Licenciatura para os acadêmicos que participaram da experiência aqui relatada. Mesmo tendo experiência em ensino (em outras etapas da Educação e/ou níveis de ensino), atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental se apresentou como um desafio para os estagiários, à medida que tivemos de testar e confrontar teorias, propor e experimentar metodologias com crianças que não conhecíamos e em fase de desenvolvimento do pensamento científico. Além disso, comprovou-se a importância de promover atividades interdisciplinares propiciadas pela MME, a qual apresentou-se como uma forma de promover a aprendizagem, ao gerar condições para o estabelecimento de hipóteses, bem como de adensar a compreensão da realidade cotidiana dos estudantes já nesta etapa inicial da escolaridade.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; TORTOLA, E. Modelagem Matemática no Ensino Fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 7, n. 1, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. Modelling and applications in primary education. In: BLUM, et. al. (Eds.). **Modelling and applications in mathematics education** – discussion document. New York: Springer, 2007. p. 451-456.

_____. Modelagem na Educação Matemática e Ciências nos anos inicias do Ensino Fundamental. **Educação Matemática em Revista**, v. 12, n. 1, p. 29-41, 2011.

_____. **Modelagem no Ensino Fundamental**. Blumenau: Edifurb, 2014.

_____. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

_____. **Qualidade de Ensino de Matemática na Engenharia**: uma proposta metodológica e curricular. 1997. 175 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

CARMO, A. B.; CARVALHO, A. M. P. Construindo a linguagem gráfica em uma aula experimental de física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 1, p. 61-84, 2009.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Habilidades de Professores para promover a Enculturação Científica. **Revista Contexto & Educação**, [S.l.], v. 22, n. 77, p. 25-49, maio 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084>. Acesso em: 06 maio 2018. DOI: https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.25-49.

DUVAL, R. **Semiós e pensamento humano**: registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

_____. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução Méricles Thadeu Moretti. **REVEMAT,** v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.

ENGLISH, L. D. Modeling with complex data in the primary school. In: LESH, R. et al. (Eds.), **Modeling students' mathematical modeling Competencies**. ICTMA 13. New York: Springer, 2010. p. 287–300.

_____. Complex modelling in the primary and middle school years: An interdisciplinary approach. In: STILLMAN, G. A. et al. (Eds.). **Teaching mathematical modelling**: Connecting to research and practice. Dordrecht: Springer, 2013. p. 491-505.

_____. Mathematical modeling in the primary school: Children's construction of a consumer guide. **Educational Studies in Mathematics**, v. 63, p. 303-323, nov. 2006.

_____; SRIRAMAN, B. (2010). Problem solving for the 21st century. In: SRIRAMAN B.; ENGLISH, L.D. (Eds.). **Theories of mathematics education**: Seeking new frontiers. Berlin: Springer, 2010. p. 263-290.

ENGLISH, L. D.; WATTERS, J. J. Mathematical Modelling with young children. In: HØINES, J.; FUGLESTAD, A. B. (Eds.). **The 28 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. Bergen, 2004a, v. 2, p. 335-342.

_____. Mathematical modeling in the early school years. **Mathematics Education Research Journal**, v. 16, n. 3, p. 58-80, 2004b.

FALKEMBACH, Elza Maria F. Diário de campo: um instrumento de reflexão. **Contexto e educação**. Ijuí, RS, v. 2, n. 7, p. 19-24, jul./set. 1987.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1995.

HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. **Writing science**: literacy and discursive power. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1993.

LEMKE, J. L. **Letramento metamidiático**: transformando significados e mídias. **Trab. linguist. apl.**, Campinas, v. 49, n. 2, p. 455-479, dec. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-18132010000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 jun. 2016.

_____. Mathematics in the middle: measure, picture, gesture, sign, and word. In: ANDERSON, M. et al. (Eds.). **Educational perspectives on mathematics as semiosis**: from thinking to interpreting to knowing. Ottawa: Legas Publishing, 2002. p. 215-34.

_____. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J.; VEEL, R. (Eds.). **Reading science**. Londres: Routledge, 1998. p. 87-113.

_____. **Talkimg science**: language, learning, and values. Norwoord, NJ: Ablex, 1990.

LUNA, A.V.A.; SOUZA, E. G.; LIMA, L. B. S. Mathematical Texts in a Mathematical Modelling Learning environment in Primary School. In: STILLMAN, G. A.; BLUM, W.; BIEMBENGUT, M. S. (Eds.). **Mathematical Modelling in Education Research and Practice** – cultural, social and cognitive influences. Switzerland: Springer, 2015. p. 535-543.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores**: unidade, teoria e prática? São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007. Disponível em: <http:// www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2018.

SCHELLER, M. Modelagem & Linguagem Científica no Ensino Médio. 2017. 191f. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Porto Alegre, 2017.

SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L.; MADRUGA, Z. E. F.; BIEMBENGUT, M. S.; CHAMOSO SÁNCHEZ, J. M. Modelagem nos anos iniciais da educação básica: como os estudantes modelam situações-problema?. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 197-217, mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000100197&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 dez. 2017.

SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L.; VIALI, L. **Desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais por meio da Modelagem Matemática na Educação**: possibilidade de utilização de linguagem simbólica. Perspectivas da educação matemática, v. 9, n. 1, p. 702-726. Dez. 2016. Disponível em: http://www.seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2205/2265. Acesso em: 03 dez. 2017.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 168 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, 2012.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 237, p. 619-642, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n237/a14v94n237.pdf >. Acesso em: 10 jun. 2017.

_____. Um olhar sobre os usos da linguagem por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental em atividades de modelagem matemática. **RPEM**, Campo Mourão, Pr, v. 5, n. 8, p. 83-105, jan.-jun. 2016. Disponível em: < http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/1227/pdf_167>. Acesso em: 14 jul. 2017.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Versão digital. Recife, 2006. Disponível em: <http://www.anakena.com.br/file/239832/meteorologia-e-climatologia-vd2-mar-2006.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2016.

ISSN: 2237-0587
Centro Universitário Metodista IZABELA HENDRIX
FORMAÇÃO DOCENTE
WWW.IZABELAHENDRIX.EDU.BR/FORMACAODOCENTE

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

ZANELLA, M.S.; KATO, L. A. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar segundo as orientações didáticas presentes nos parâmetros curriculares nacionais. **Imagens da Educação**, v. 6, n. 1, p. 24-37, 2016.