



## Um estudo da porcentagem com o uso do material dourado no ensino fundamental

### A study of the percentage with the use of golden beads material in elementary school

Fabício Mota dos Santos<sup>(1)</sup>; Sinval de Oliveira<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>ORCID: 0000-0002-4976-9692. Professor do Colégio Estadual Campos Brasil-CECB, Araguaína-TO, BRAZIL, e-mail: fway\_mota@hotmail.com;

<sup>(2)</sup>ORCID: 0000-0002-2345-1109. Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins-UFT, Campus de Araguaína, Araguaína-TO, BRAZIL, e-mail: sinval@uft.edu.br

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 10 de junho de 2020; Aceito em: 10 de julho de 2020; publicado em 10 de 10 de 2020. Copyright© Autor, 2020.

**RESUMO:** A temática explorada neste artigo é um estudo conceitual da porcentagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com objetivo de realizar uma aproximação do objeto matemático porcentagem a partir da sua representação física, concreta e manipulável. A questão problematizadora foi expressa no sentido de “como ensinar para os alunos o conceito de porcentagem de um modo compreensível?” A metodologia foi estruturada inicialmente por meio bibliográfico, com leituras e fichamentos de artigos, livros didáticos e documentos oficiais do Estado do Tocantins, entre outros. O aporte teórico escolhido foi a Teoria dos Registros das Representações Semióticas, que contribuiu para a concepção de uma proposta didática de intervenção, bem como para uma análise da implementação da mesma. Os resultados apontam para uma convergência com os objetivos operacionais presentes nos documentos oficiais, no entanto, o cotejamento destes com outras propostas didáticas de intervenção identifica que as diferentes formas de representação de uma porcentagem parecem pouco exploradas, e, por vezes, limitadas à representação de porcentagem por meio de uma fração de denominador igual a 100. Destaca-se a elaboração de uma oficina didática que supera essas limitações e traz outras formas de representação de uma porcentagem que são exploradas simultaneamente através de registros que privilegiam a comparação entre elas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Representação de Objetos Matemáticos, Semiótica, PIBID.

**ABSTRACT:** The theme explored in this article is a conceptual study about percentage in the Early Years of Elementary School, aiming at an approximation of the same from its physical representation, concrete and manipulable. The problematizing question was expressed in the sense of: how to teach to the students the concept of percentage in a comprehensible way? The methodology was initially structured by bibliographical means, with readings and study notes of articles, textbooks and official documents of the State of Tocantins - Brazil, among others. The theoretical reference chosen was the Theory of Semiotic Representations Records that contributed to the conception of a didactic proposal of intervention, as well as an analysis of its implementation. The preliminary results point to a convergence of the operational objectives present in the official documents, however, the comparison of these with other didactic proposals of intervention identifies that the different forms of representation of a percentage seem little explored, and sometimes, has limited percentage representation to a fraction whose denominator is centesimal. It is worth noting the elaboration of a didactic workshop that overcomes these limitations and brings other forms of representation of a percentage that are explored simultaneously through registers that privilege the comparison between them.

**KEYWORDS:** Representation of Mathematical Objects. Semiotics. PIBID - Brazilian Program for teacher education initiation.

## INTRODUÇÃO

No presente trabalho explora-se um estudo conceitual da porcentagem realizado em uma turma do quinto ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com relação a diferentes formas de representação de porcentagens. A gênese dessa atividade esteve relacionada com uma das ações do Projeto PIBID do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Araguaína – TO, e uma de suas escolas-campo, a Escola Paroquial Sagrado Coração de Jesus.

A estrutura organizacional do subprojeto PIBID de Matemática, na época regido pela Portaria 096/2013, previa a interação dos bolsistas de iniciação à docência com unidades de ensino de diferentes níveis: Anos Iniciais do Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Assim, a cada ano letivo, os bolsistas mudavam de escola, de tal forma que todos pudessem desenvolver atividades nos diferentes níveis. Com isso, ampliaram-se as suas experiências no campo da docência a partir da interação com outros profissionais. Essa característica orgânico-funcional permitiu uma capilaridade do subprojeto no âmbito do município de Araguaína - TO, uma vez que nove unidades de ensino estavam vinculadas.

Decorrente dessa simbiose, entre o subprojeto PIBID de Matemática e as unidades de ensino que tinham turmas dos Anos Iniciais, houve o estabelecimento de parcerias profissionais que constituíram um espaço de formação profícuo em muitas dimensões, como, por exemplo, a iniciação à docência, a aproximação de trocas de experiências com profissionais da universidade, bem como das unidades escolares que colaboravam conosco, a exemplos das professoras dos Anos Iniciais. A compreensão dessa simbiose, no presente estudo, deu-se em uma via de mão de dupla, pois uma vez que procurávamos contribuir para com a escola, também éramos afetados por ela.

O diálogo aberto tornou-se uma rotina na equipe constituída por cinco bolsistas de iniciação à docência, pela professora supervisora da escola e pela coordenação de área do subprojeto. A equipe se dividia e se reorganizava por interesses e demandas diversas, com leituras comuns, sessões de estudos e de planejamento. Por sugestão da professora supervisora e, quase que simultaneamente, da direção da escola, a temática da porcentagem veio à tona, e a partir dela definiu-se a seguinte questão problematizadora que mobilizava as nossas inquietações: *como ensinar para os alunos o conceito de porcentagem de um modo compreensível?*

Um plano de trabalho foi organizado pelo primeiro autor deste artigo, e contou com a colaboração e sugestões dos demais membros da equipe. Os estudos iniciaram baseados no planejamento da professora supervisora e nos livros didáticos disponíveis na escola. Observou-se também o Referencial Curricular do Ensino Fundamental do Estado do Tocantins, além da “Prova do Salto”. Este último caracterizava-se por ser uma das ações da Secretaria de Estado de Educação que apresentava como objetivo a preparação dos alunos para a realização das avaliações externas.

Da análise preliminar dos materiais que foram apurados, ficou o planejamento da professora supervisora como ponto de referência. Essa profissional possuía um caderno grande para cada área de conhecimento que atuava, com anotações detalhadas de todas as atividades que desenvolvia. Esse fato propiciou que providenciássemos e melhorássemos os registros pessoais das nossas atividades no âmbito da equipe, de maneira geral. Os demais documentos oficiais e os livros didáticos limitavam-se à apresentação da temática porcentagem exclusivamente por meio de uma associação a frações cujos denominadores seriam cem.

Por sugestão da coordenação de área do subprojeto, iniciaram-se estudos no campo da Educação Matemática voltada para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I, bem como da Teoria dos Registros de Representações Semióticas proposta por Raymond Duval. A partir dessas orientações, surgiu a proposta do desenvolvimento de uma oficina de matemática para o ensino de porcentagem com uso do Material Dourado, conjecturando que a sua representação física e manipulável permitisse a compreensão do assunto por parte dos alunos do quinto ano dos Anos Iniciais da escola.

Na próxima seção, inicia-se um desdobramento de aspectos descritivos dessa introdução. O primeiro deles refere-se aos materiais didáticos manipuláveis, em particular, o Material Dourado.

## **MATERIAIS DIDÁTICOS: ALGUMAS REFLEXÕES**

As linhas de pesquisas da Educação Matemática que se ocupam da investigação da aprendizagem de matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais adotam uma diversidade de termos ou expressões para a questão do uso de Materiais Didáticos como parte importante da organização do processo pedagógico. As expressões “material concreto”; “material manipulável”; “jogos”; “materiais didáticos” apresentam pelo menos

um ponto de confluência, o qual pode ser entendido por meio da preocupação de um sem número de educadores que concebem a utilização de tais formas didáticas como favoráveis aos processos de ensino e aprendizagem.

A crítica, por vezes circunscrita à polissemia dos termos adotados, e, em outros casos, ao volume e à proliferação de atividades didáticas que são concebidas, parece reduzir a questão a uma interpretação superficial do aporte teórico adotado. Convém lembrar que, já na década de 1990, os estudos de Dario Fiorentini e Maria Ângela Miorim já haviam introduzido ao debate a compreensão de que o concreto para as crianças não poderia ser entendido estritamente na dimensão física, mas, também, como “as situações em que a criança tem que enfrentar socialmente” (FIORENTINI, D. MIORIM, M. A, 1990, p. 2).

Dessa forma, lançar mão de materiais didáticos para a estruturação do processo de ensino e aprendizagem ganha contornos que podem contextualizar a ação pedagógica, ao passo que também permitem a participação dos alunos e igualmente o estabelecimento de atitudes reflexivas com relação ao objeto que estaria sendo estudado. De acordo com os escritos de Smole (1996, p 172), tem-se que:

[...] os materiais didáticos podem ser úteis se provocarem a reflexão por parte das crianças, de modo que elas possam criar significados para ações que realizam com eles. Como afirma Carraher (1998), não é o uso específico do material com os alunos o mais importante para a construção do conhecimento matemático, mas a conjunção entre o significado que a situação na qual ele aparece tem para a criança, as suas ações sobre o material e as reflexões que faz sobre tais ações.

Perceber a “conjunção de significados”, ou então as articulações que os alunos do quinto ano poderiam estabelecer no âmbito de uma atividade didática, pode ser considerado um elo de ligação com a problematização orientadora deste estudo. Essa urdidura ficou definida quando conjecturamos que o Material Dourado seria empregado. No plano projetivo, no sentido do que se procurava, estava a convicção de que o Material Dourado já fazia parte do contexto de muitas aulas da professora supervisora, entre outras profissionais que o utilizavam com destreza no campo de números e operações. E, em decorrência disso, considerou-se que uma parcela dos alunos já teve alguma experiência manipulativa com esse material e, portanto, alguns conhecimentos prévios estariam estabelecidos.

A busca por fontes que fizessem uma articulação entre a temática da porcentagem e o Material Dourado ocupou a nossa atenção até o momento em que se

percebeu alguns limitadores. Em suma, as propostas identificadas na internet por meio da pesquisa direta com o *Google* retornaram um número considerável de trabalhos, contudo, a estrutura que apresentavam nos pareceu não seguir um planejamento cuidadoso, como havíamos identificado na organização do trabalho docente de nossa supervisora. Além do mais, inferir sobre as possíveis articulações, as possibilidades didáticas ou, ainda, sobre representações distintas em torno do objeto matemático porcentagem inspirava cuidados adicionais, tendo em vista que não se estabelecia um referencial teórico explícito e consistente nos materiais que observamos.

Convictos das potencialidades didáticas do Material Dourado para a estruturação de uma ação didática com tema porcentagem, entramos em um viés teórico totalmente novo no âmbito da equipe, a Teoria dos Registros das Representações Semióticas, pois, no nosso ideário, gravitava a possibilidade de uma aprendizagem favorecida por processo de significação, na qual o aluno estabeleceria distintas relações com objeto matemático das porcentagens por meio do Material Dourado. A seção seguir dedica-se à compreensão de alguns aspectos centrais das representações semióticas, obviamente, distantes de qualquer pretensão de esgotá-las.

## **REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: PASSAGEM ENTRE REGISTROS DIFERENTES**

As reflexões a seguir decorrem de uma incursão sobre a literatura que discorre sobre a Teoria dos Registros de Representação Semióticas proposta pelo psicólogo e filósofo francês Raymond Duval. Contribuíram para esse ponto pesquisadores brasileiros que traduziram ou orientam trabalhos no Brasil com foco nas diferentes formas de representações de objetos matemáticos por meio das representações semióticas. Dentre eles, destacamos Flores (2006), Moretti (2002; 2012), Freitas, Rezende (2013).

A mobilização de conteúdos matemáticos é intrinsecamente ligada às representações semióticas; isto é, na execução de uma atividade matemática, na compreensão de conceitos, tais representações são indispensáveis. Conforme Moretti (2012, p. 270), “é essencial, na atividade matemática, poder mobilizar muitos registros de representação semiótica (figuras, gráficos, escrituras simbólicas, língua natural etc...) no decorrer de um mesmo passo, poder escolher um registro no lugar de outro”.

De acordo com Duval (2009), as representações semióticas são aquelas que mobilizam um sistema semiótico em sua produção, as quais podem ser agrupadas em registros: a língua natural, algébrica (produções discursivas), tabular, gráfica e figural (produções não discursivas). Veja no quadro a seguir a classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático (fazer matemático, atividade matemática).

**Quadro– Classificação dos quatro tipos diferentes de registro**

	REPRESENTAÇÃO DISCURSIVA	REPRESENTAÇÃO NÃO DISCURSIVA
REGISTROS MULTIFUNCIONAIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua natural <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associações verbais (conceituais)</li> <li>• Forma de raciocinar:</li> <li>• argumentação a partir de observações, de crenças...;</li> <li>• dedução válida a partir de definição ou teoremas.</li> </ul>	Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3). <ul style="list-style-type: none"> <li>• apreensão operatória e não somente perceptiva;</li> <li>• construção com instrumentos.</li> </ul>
REGISTROS MONOFUNCIONAIS: Os tratamentos são principalmente algoritmos.	Sistemas de escritas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• numéricas (binária, decimal, fracionária...);</li> <li>• algébricas;</li> <li>• simbólicas (línguas formais).</li> <li>• Cálculo</li> </ul>	Gráficos cartesianos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• mudanças de sistema de coordenadas;</li> <li>• interpolação, extrapolação.</li> </ul>

Fonte: DUVAL (2009, p. 14)

Para Duval (2009), a originalidade da atividade matemática está em mobilizar simultaneamente ao menos dois registros de representação ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação. Então, é necessário que se coordene no mínimo dois registros de representações semióticas para que a compreensão em matemática aconteça.

Um enunciado na língua natural, uma escrita algébrica e um gráfico cartesiano são exemplos de representações semióticas. Entretanto, cada uma se configura como um registro de representação diferente, pois um registro é condicionado a um sistema semiótico que permite desempenhar três funções fundamentais, em termos cognitivos: *comunicação, transformação de tratamento e transformação de conversão*.

A produção das representações semióticas responde a uma função de *comunicação*, empregando signos de um sistema de representação para comunicar algo a alguém, ou seja, exteriorizar uma ideia que é parte de uma formulação mental, tornando-a acessível à outra pessoa.

O *tratamento* são transformações de representações que ocorrem no âmbito de um determinado registro. Como, por exemplo: determinar a área de um terreno com largura “l” = 10 m e comprimento “c” = 15 m.

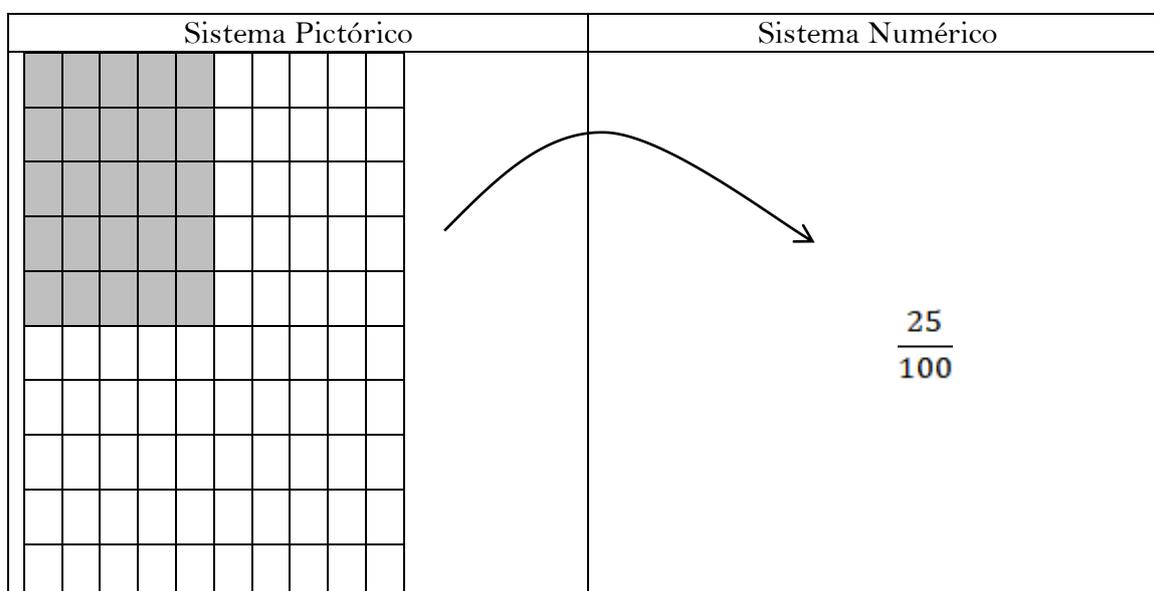
$$A = l \times c$$

$$A = 10m \times 15m$$

$$A = 150m^2$$

Na *conversão*, a transformação de uma representação semiótica em outra ocorre mudando de registro, porém, conservando a referência ao objeto referido. Veja o seguinte exemplo:

**Figura 01- Transformação de registros entre sistemas distintos – conversão.**



Fonte: Arquivo dos autores

Os estudos de Duval alertam para a importância capital se dar em torno da representação de conversão, uma vez que ela exige do sujeito que aprenda a mudança do sistema de registros. Nesse sentido, o autor pondera que:

[...] Existe como que um “enclausuramento” de registro que impede o aluno de reconhecer o mesmo objeto matemático em duas de suas representações bem diferentes. Isso limita consideravelmente a capacidade dos alunos de utilizar os conhecimentos já adquiridos e suas possibilidades de adquirir novos conhecimentos matemáticos, fato esse que rapidamente limita sua capacidade de compreensão e aprendizagem [...] (Duval 2009, p. 21).

Também se depreende, dos estudos em torno da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, que são empregados na matemática, significantes diferentes

para um mesmo significado. Por exemplo, os registros  $\frac{1}{2}$ ; 0,5; 50% são significantes que podem ser empregados na representação do mesmo objeto. Eles são denominados significado-objeto. Ainda, observa-se no aporte teórico que as operações inversas permitem a passagem no mesmo registro de representação. Por exemplo, 50% de 100 é 50 e o contrário, 50 em 100 é igual a 50%.

A próxima seção dedica-se a conceber uma proposta de intervenção didática para o ensino e aprendizagem de porcentagem, procurando articular a utilização do Material Dourado em simbiose com algumas das orientações da Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

## A PROPOSTA DE UMA OFICINA: UMA APROXIMAÇÃO TEÓRICA

De forma objetiva, apresenta-se nesta seção uma proposta didática para ensinar o conteúdo de porcentagem por meio do Material Dourado em confluência com as orientações da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Justifica-se a elaboração de uma proposta didática concebida por meio de uma oficina, uma vez que a mesma se caracteriza como “uma prática iluminada pela teoria, com a qual adquire a capacidade de aplicar os conhecimentos teóricos e de dar às ações uma perspectiva e significação que transcende enquanto ato concreto”. (ANDER-EGG, 1991, apud VIEIRA; VOLQUIND, 2002, p. 11-12).

Imbuídos dessa perspectiva, segue a descrição da oficina:

a) Dados de Identificação:

Tema: Porcentagem;

Público alvo: alunos do quinto ano da Escola Paroquial Sagrado Coração de Jesus;

Objetivos:

Explorar conhecimentos prévios;

Representar porcentagem em sistemas de registros distintos;

Correlacionar uma porcentagem com denominadores diferentes;

Relacionar uma porcentagem com o denominador 100.

Recursos: Datashow, Material Dourado; Folhas A4, Lápis de cor.

b) Procedimentos Didáticos:

*Primeiro momento:* Para iniciar essa oficina, é importante a exploração de conhecimentos prévios dos alunos, uma vez que é possível que já tenham algumas experiências com o Material Dourado no campo numérico e de operações. Então, apresenta-se o Material Dourado para os alunos, deixando que tomem contato com o material, de maneira livre, e, em seguida, combinam-se os nomes de cada peça (cubinho = unidade simples, barra = dezena, placa = centena).

Esse momento caracteriza-se de forma importante, pois abre de antemão a possibilidade de os alunos estabelecerem as primeiras relações com o Sistema de Numeração Decimal, com a composição e a decomposição de unidades, com associações geométricas, e com a visualização e a percepção espacial. Cabe ao professor, nesse momento, a sensibilidade para fomentar e explorar a participação por meio do diálogo com os alunos. Em termos de aproximação teórica, esse primeiro momento caracteriza-se pela *representação discursiva*. Se o professor orientar essa etapa de forma aberta, é possível que as inferências dos alunos já transitem para registros de *tratamento*, ou seja, quando permanecem no mesmo sistema de representação.

*Segundo momento:* Apresentação do conceito de porcentagem. Assim como no primeiro momento, o professor poderá organizar a turma em pequenos grupos. Essa estratégia é importante para que os alunos possam interagir com o Material Dourado, caso não os tenha em número suficiente para todos os alunos. Além disso, a organização em grupos favorece a comunicação de conjecturas entre os pares.

Para correlacionar a porcentagem com o denominador cem, a placa de cem unidades do material dourado configura-se como uma possibilidade didática adequada para mostrar de maneira concreta uma aproximação do conceito de porcentagem a partir de sua representação física, concreta, manipulável com certa naturalidade, em função da forma com que está estruturada; ou seja, as peças do material privilegiam a noção de agrupamentos na base dez.

Para isso, o professor poderá solicitar que os alunos separem unidades correspondentes a porcentagens simples (10%, 20%, 25%, 50%, 75%). É importante ressaltar que pode haver questionamentos dos alunos que correlacionem a representação de objetos matemáticos conceitualmente distintos, no caso, as unidades, dezenas e a própria centena, como princípios que norteiam o Sistema de Numeração Decimal; ou seja, nesse caso, o recurso material utilizado poderá compor as estratégias de exploração de objetos conceitualmente diferentes.

Nesse momento, é importante o professor incentivar que diferentes representações sejam realizadas pelos alunos, transitando entre as representações da forma percentual para a representação física e geométrica propiciada pela utilização do Material Dourado. Privilegiar esse aspecto no decorrer da oficina significa perseguir de perto a *conversão*, ou seja, aquele tipo de transformação de uma representação semiótica em outra, quando ocorre a mudança de registro, porém, conservando a referência ao objeto referido.

*Terceiro momento:* o objetivo agora é propiciar que os aspectos centrais da Teoria dos Registros de Representação Semióticas sejam favorecidos, ou seja, a *comunicação*, e que as *transformações de tratamento* e de *conversão* possam ser articuladas. Para isso, é importante que o Material Dourado e folhas de papel A4 estejam previamente desenhadas com placas de cem unidades. As placas podem ser pintadas ou hachuradas para algumas representações, por exemplo, um destaque para 25 unidades. Ao lado de cada placa hachurada apresenta-se um quadro com três colunas para que os alunos registrem a *fração centesimal*, a *forma decimal* e a *porcentagem*.

É importante que nas folhas A4 contenham também placas de cem unidades sem representações prévias, dessa forma, cada aluno terá a oportunidade de criar os seus próprios exemplos. As imagens a seguir ilustram essas possibilidades.

**Figura 02- Exemplificação de material da oficina.**

Placa sem preenchimento	Placa com a representação de 50%	Quadro para o registro						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fração Centesimal</th> <th>Número Decimal</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Fração Centesimal	Número Decimal	Porcentagem			
Fração Centesimal	Número Decimal	Porcentagem						

Fonte: Arquivo dos autores

Até o presente momento, apresentou-se uma descrição de uma proposta didática na forma de oficina para exploração do conceito de porcentagem. A próxima seção é dedicada à discussão e análise dos resultados decorrentes da sua aplicação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na aplicação da oficina percebeu-se o entusiasmo dos alunos. Na avaliação da equipe que acompanhou e auxiliou a aplicação da mesma, a participação dos alunos foi motivadora para a equipe, pois os alunos interagiram conosco apresentando comentários a respeito de relações que já conheciam a respeito do Material Dourado. A correspondência entre unidades, dezenas, centenas e a milhar foram expressas antes que concluíssemos a apresentação. Convém observar que o bloco que representava a milhar não estava presente na versão do Material Dourado que utilizamos.

**Figura 03** – Apresentação do Material Dourado **Figura 04** – Exploração livre



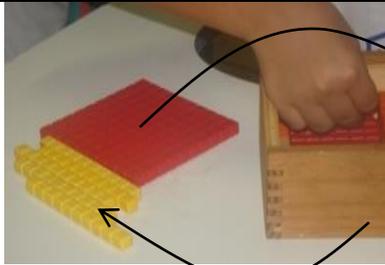
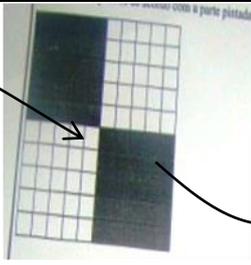
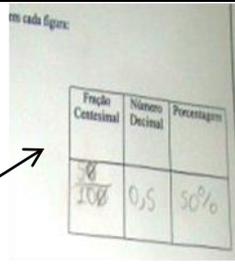
Fonte: PIBID-UFT Subprojeto de Matemática/Araguaína-TO

A ideia de porcentagem está intimamente ligada às frações com denominador igual a 100 e foi compreendida pelos alunos participantes da oficina. É importante ressaltar que o termo “por cem” estava presente na fala de alguns alunos. Esse fato contribuiu para a abordagem do conceito em questão.

Por meio das observações dos colegas de equipe, que nos auxiliavam, concluímos que os alunos representavam facilmente cada uma das representações propostas. Inicialmente por meio do Material Dourado, para, em seguida, correlacionarem com a forma pictórica dos desenhos nas folhas A4, bem como no quadro de registros.

Na figura a seguir apresentamos a importância desses procedimentos, quando analisados a partir das orientações da Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

**Figura 05-** Coordenação de transformações

Registros de representação em sistemas distintos		
Sistema Físico	Sistema Pictórico	Sistema Numérico
		
Registros dentro de um sistema	Registros de representação em sistemas distintos	

Fonte: PIBID-UFT Subprojeto de Matemática/Araguaína-TO

Uma atenção especial deve ser dada à **Figura 05**. A partir dela pode-se observar que alunos produziram representações para a porcentagem de cinquenta por cento em sistemas de representação distintos, como, também, em um mesmo sistema.

Nesse sentido, é possível perceber que os alunos que operaram a representação, inicialmente do lado esquerdo, na qual se estabelece uma relação de cinco barras amarelas com a placa vermelha, produziram, nesse sistema – no caso, considerado físico em função do Material Dourado – uma representação para cinquenta por cento. Conforme visto anteriormente, essas transformações são chamadas de *tratamento* e desempenham relações importantes para a compreensão de um objeto matemático.

Por sua vez, quando observamos as transformações de registros operadas em sistemas distintos, como no caso da **Figura 05**, na qual a representação física obtida por meio do Material Dourado está correlacionada com a representação pictórica, e, em seguida, tem-se a transformação para a representação numérica, obtém-se, então, a cada transformação de registros, uma *conversão*. Quando se tem a possibilidade de realização de pelo menos duas conversões operacionalizadas, encontramos um ponto fulcral da Teoria dos Registros de Representações Semióticas, a qual é denominada por coordenação de transformações.

No caso da aplicação dessa oficina, temos que considerar que houve transformações múltiplas, que oscilaram no âmbito do sistema de representação, ou seja, *tratamentos*, como também entre sistemas distintos de representação, *conversões*, e

coordenação de transformações que implicam na coordenação simultânea de pelo menos duas transformações do tipo *conversão*.

Na próxima seção, expressam-se algumas conclusões que decorrem do contexto em que o presente estudo esteve inserido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto que marcou a elaboração e o desenvolvimento deste trabalho se caracteriza a partir da formação inicial de professores de matemática por meio do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID.

Destaca-se, no âmbito desse Programa, o Subprojeto PIBID de Matemática/Araguaína – TO, que, na sua estrutura organizativa e operacional, vislumbrou a interação de bolsistas de iniciação à docência da área de matemática com profissionais de unidades de ensino que atuavam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A troca de experiências, assim como a participação e a colaboração entre os membros que compunham a equipe, propiciou a configuração de um espaço de aprendizagem favorável à formação docente nesse domínio, e este trabalho pode ser considerado uma representação que denota a importância do PIBID enquanto espaço formativo de educadores.

Nesse sentido, já é possível notar algumas pesquisas que apresentam a preocupação de qualificar o PIBID como um espaço profícuo para a formação inicial de professores, em particular, de matemática. Por exemplo, Pranke e Frison (2015), ao analisarem o processo de elaboração, aplicação e avaliação de oficinas desenvolvidas por bolsistas de iniciação à docência do subprojeto PIBID de Matemática vinculado à Universidade Federal de Pelotas, a partir do conceito de autorregulação proposto por Barry J. Zimmermann, concluem que:

[...] o Projeto PIBID ofereceu um contexto propício à aprendizagem, possibilitando às bolsistas utilizarem estratégias autorregulatórias que qualificaram seus processos de aprender e ensinar. O PIBID foi um espaço de aprendizagens conjuntas, entre bolsistas e alunos, quando todos se empenharam na consecução de um objetivo comum. (PRANKE; FRISON, 2015, p. 238).

Ainda pode-se observar, no contexto das pesquisas que se ocupam da compreensão do PIBID como espaço de formação inicial de professores de matemática, que há um esforço teórico nesse sentido, como no seguinte texto:

O Espaço Escolar de Formação Docente (EEFD) é a denominação que adotamos para designar o espaço, que é o resultado da interseção de diferentes variáveis, materiais e imateriais, criado em escolas do ensino básico a partir do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com o objetivo de articular a melhoria da formação dos professores com a melhoria da aprendizagem dos alunos da Educação Básica. (ROMÃO; PAIXÃO, 2019, p. 2).

A experiência bem sucedida descrita no decorrer deste trabalho não pode ser vista como algo do tipo “nós fizemos assim, e todos gostaram”. Ela se caracterizou por meio de muitas atividades que envolveram a leitura, o fichamento, o planejamento, a discussão, a revisão, a troca de experiências com outros profissionais da escola, e também o desejo de trazer uma contribuição simples, mas útil para os alunos do quinto ano. Sem sombras de dúvidas, a participação dos alunos no decorrer da oficina foi uma experiência enriquecedora para a formação docente dos bolsistas.

Ainda é preciso destacar que a estrutura e o desenvolvimento da oficina de porcentagem com a utilização de material dourado favoreceu que diferentes registros de representação semiótica fossem mobilizados durante a sua execução, ou seja, os alunos puderam transitar por diferentes formas de representação para o objeto matemático chamado porcentagem, em sintonia com o questionamento que orientou este estudo, no sentido de ensinar com foco na compreensão e na contextualização da temática proposta.

Conforme Flores (2006, p.19), “dada a diversificação dos registros de representação e a exigência da distinção entre o objeto do conhecimento e sua representação”, não será possível dar como concluída a realização da oficina sobre porcentagem, tendo o Material Dourado como material didático e a Teoria dos Registros de Representação Semióticas enquanto fundamento teórico.

## AGRADECIMENTOS

À Capes, enquanto agência de fomento do Programa PIBID. À professora supervisora Sandra Cruz, por sua gentileza e orientações. À Escola Paroquial Sagrado

Coração de Jesus, pela parceria com o Subprojeto PIBID de Matemática de Araguaína – TO.

## REFERÊNCIAS

1. FIORENTINI, D. MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de Materiais Concretos e Jogos no Ensino de Matemática. **Boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, n.º 7. São Paulo: SBEM – SP, 1990, p. 1-3.
2. DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2009.
3. FLORES, Cláudia Regina, Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem. **Boletim de Educação Matemática** [online] 2006, Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221866005>> ISSN 0103-636X. Acesso em: 15 ago. 2018.
4. FREITAS, José Luiz Magalhães de. REZENDE, Veridiana. Entrevista: Raymond Duval e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica. **RPEM**. Campo Mourão, Pr, v.2, n.3, jul-dez. 2013
5. MORETTI, Mérciles Thadeu. O Papel dos Registros de Representação na Aprendizagem de Matemática. **Contrapontos** - ano 2 - n. 6 - p. 423-437 - Itajaí, set./dez. 2002
6. MORETTI, Mérciles Thadeu. (trad.). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. DUVAL, Raymond. Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 266-297, dez. 2012. ISSN 1981-1322. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p266>>. Acesso em: 10 jul. 2018.
7. PRANKE, Amanda; FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Potencialização da Aprendizagem Autorregulada de Bolsistas do PIBID/UFPel do curso de Licenciatura em Matemática através de Oficinas Pedagógicas. **Bolema**, Rio

- Claro, v. 29, n. 51, p. 223-240, abr. 2015. Disponível em  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2015000100013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2015000100013&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 18 abr. 2020.
8. ROMÃO, F. e PAIXÃO, F. Espaço escolar de formação docente como um conceito em desenvolvimento: características e apontamentos iniciais. In: **Congresso Pedagogía 2019 Encuentro internacional por la unidad de los educadores**. La Habana, Cuba: Ministério da Educação da República de Cuba, 2019a. CD ROM. ISBN 978-959-18-1266-7.
9. SMOLE, K. C. S. **A matemática na Educação Infantil: A Teoria das Inteligências Múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
10. VIEIRA, Elaine. VOLQUIND, Léa. **Oficina de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002