



**II CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## **ATIVIDADES DE ANÁLISE DE REGISTROS SEMIÓTICOS: UMA POSSIBILIDADE DIDÁTICA NO ENSINO DO CAMPO MULTIPLICATIVO**

Thaline Cabral Arruda (autor); Maria Alves de Azerêdo (orientador)

Universidade Federal da Paraíba – [thalinecabralarruda@yahoo.com.br](mailto:thalinecabralarruda@yahoo.com.br)

### **Resumo**

O presente artigo é fruto de um projeto de pesquisa sobre os registros de representações semióticas no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, tendo como delimitação o ensino do campo multiplicativo. Neste estudo compreendemos conceitualmente representações semióticas através da teoria de Raymond Duval que afirma que elas ocupam uma função fundamental no ensino de matemática, uma vez que os objetos dessa área, devido sua abstração, só são acessíveis por meio de representações que podem ser escrita, desenhos, algoritmos, equações, fórmulas, gráficos, etc. A metodologia assumida é a pesquisa qualitativa com aproximação à abordagem da pesquisa intervenção. Realizamos a coleta de dados em uma escola municipal de João Pessoa, com turmas de 4º e 5º anos, por meio da aplicação de atividades de análise de registros semióticos. As atividades aplicadas aos alunos exigiam a análise de registros semióticos utilizados na solução de problemas multiplicativos. Os dados indicaram que o uso e a valorização de representações semióticas podem contribuir substancialmente no desenvolvimento do desempenho dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, podendo atuar como elemento mediador na compreensão de problemas multiplicativos, servindo de instrumentos de análise, reflexão e investigação.

Palavras-chave: campo multiplicativo; representações semióticas; análise de registros.

### **Introdução**

O ensino de Matemática nos anos iniciais exige um esforço redobrado aos professores ao favorecerem aos alunos o conhecimento de significados e conceitos matemáticos que são bastante abstratos. O papel do ensino é essencial para a garantia de direitos de crianças, jovens e adultos em formação, ajudando-os na compreensão de mundo e para que esses sejam inseridos socialmente em sua comunidade.

O objetivo desse artigo é evidenciar o papel de mediação pedagógica do uso de representações semióticas em atividades desenvolvidas em turmas de 3º, 4º e 5º anos. Destacando assim, a contribuição dessas no desenvolvimento do estudo de matemática no campo multiplicativo. Sobre o ensino de Matemática, Duval (2012) destaca o papel das representações semióticas como fundamental, pois,

[O] funcionamento cognitivo do pensamento humano se revela inseparável da existência de uma diversidade de registros semióticos de representação. Se é chamada 'semiose' a apreensão ou a produção de uma representação semiótica, e



# II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

‘noesis’ a apreensão conceitual de um objeto, é preciso afirmar que a noesis é inseparável da semiose (DUVAL, 2012, p.270).

As duas principais razões descritas por Duval (2010) sobre a importância das representações semióticas na matemática são: a primeira é devido a questão da viabilidade do tratamento matemático e a segunda, refere-se pela condição dos “objetos matemáticos” serem visualizados através de representações. Para os professores que ensinam matemática é imprescindível compreender que as diversas representações são necessárias.

De fato, os objetos matemáticos não estão diretamente acessíveis à percepção ou à experiência intuitiva imediata, como são os objetos comumente ditos ‘reais’ ou ‘físicos’. É preciso, portanto, dar representantes. E por outro lado, a possibilidade de efetuar tratamentos sobre os objetos matemáticos depende diretamente do sistema de representação semiótico utilizado (DUVAL, 2012, p.268).

A exploração de representações semióticas contribui no desenvolvimento cognitivo das crianças, podendo ocorrer “de maneira implícita ou explícita, sem suporte, externo ou com suporte nos dedos ou por escrito, desde as primeiras aprendizagens as crianças utilizam diversas representações de mesmo objeto para fazer as operações numéricas e ‘o reconhecem (pelo menos implicitamente) em cada uma delas” (PANIZZA, 2006, p. 22).

Para Colombo, Flores e Moretti (2008) a importância das propostas de Duval podem contribuir significativamente para responder as interrogações e lacunas pendentes sobre o ensino e aprendizagem dos problemas matemáticos.

## **Metodologia**

O fundamento dessa pesquisa é qualitativo, embora utilizemos do aspecto quantitativo para categorizar e organizar os dados coletados. A abordagem se aproxima da pesquisa intervenção, uma vez que nessa há a interação do pesquisador com o pesquisado para que ocorra a evolução da mesma. Compreendemos que

(...) a pesquisa-intervenção pode ser considerada como um paradigma de pesquisa que, através de uma variedade de métodos (Thomas & O’Kane, 1998; Morrow & Richards, 1996), aproxima de forma singular pesquisador e pesquisado, numa atividade em que ambos conhecem, aprendem e (se) transformam (CASTRO, 2008, p.28).



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Este artigo é fruto de um projeto de pesquisa de Iniciação Científica da Universidade Federal da Paraíba, cujo tema envolve a Mediação Pedagógica dos Registros de Representação Semiótica. Os instrumentos utilizados foram selecionados devido aos altos índices de erros obtidos num diagnóstico aplicado em 2014, com problemas que abordavam o campo multiplicativo aos alunos do 3º ao 5º ano dos anos iniciais.

Nesse artigo, apresentaremos resultados de atividades realizadas numa escola municipal de João Pessoa, durante o mês de novembro de 2014 e o mês de maio de 2015. O primeiro instrumento envolvia uma situação-problema com a ideia de combinatória (produto cartesiano), sendo entregue a cada dupla/trio de alunos figuras para o processo de resolução das seguintes situações:

Letícia tem duas saias (rosa e laranja) e duas blusas (vermelha e branca). De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir, usando saia e blusa? (3º anos)  
Analise tem três saias (verde, rosa e laranja) e três blusas (preta, azul e amarela). De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir, usando saia e blusa? (4º anos)  
Luan tem duas calças (uma listrada e outra com bolinhas) e cinco camisas (azul, preta, branca, vermelha e amarela). De quantas maneiras diferentes ele pode se vestir, usando calça e camisa? (5º anos)

O segundo instrumento foi composto de 4 (quatro) atividades do campo multiplicativo que tratavam das ideias de proporcionalidade, multiplicação comparativa, divisão e combinatória. Sendo que neste artigo, discutiremos apenas duas atividades. Tais atividades foram elaboradas a partir de respostas dos alunos aos diferentes problemas, sendo exigida a análise de registros semióticos.

### **Resultados e discussões**

O instrumento que envolvia situações de combinatória foi realizado a partir dos índices muito baixos obtidos no diagnóstico, para este significados. Os alunos tinham atingido os seguintes percentuais de erros: 81,8% e 67,8% (3º A e 3º B, respectivamente); 100% e 85,7% (4º A e 4º B, respectivamente) e 92% e 56% (5º A e 5º B, respectivamente) para o problema com significado de combinatória.

A partir dessa realidade, levantamos como hipótese que esse tipo de problema era pouco trabalhado na escola e, portanto, elaboramos uma atividade com suporte de figuras como instrumento de mediação para a resolução da questão. Os resultados das questões aplicadas estão no Quadro 1, a seguir:

#### **Quadro 1 – Resultado do Instrumento 1 - Combinatória**



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

TURMAS	ACERTOS			ERROS	DUPLAS
3º A	22			-	11
3º B	22			-	11
	1 NÍVEL	2 NÍVEL	3 NÍVEL	-	-
4º A	7	10	2	4	11 DUPLAS 01 INDIVIDUAL
4º B	3	2	9	3	7 DUPLAS 03 INDIVIDUAIS
5º A	2	6	8	7	10 DUPLAS 01 TRIO
5º B	0	2	2	19	11 DUPLAS 01 INDIVIDUAL

Fonte: Arquivo do Projeto de Pesquisa

No Quadro 1 utilizamos um critério de classificação dos acertos em níveis, quando o aluno estruturava as combinações utilizando um raciocínio que evidenciava uma regularidade entre todas as combinações, definimos de Nível 1; o Nível 2 era quando começava essa organização e oscilava em sua trajetória fugindo da regularidade, mas concluía as combinações; o Nível 3 era quando os alunos faziam as combinações sem usar nenhum critério de organização, mas contemplavam as combinações possíveis.

Podemos apontar que houve um aumento considerável de acertos com essa proposta ao comparar os resultados no diagnóstico e o Quadro 1. Destacamos que um dos motivos que favoreceu para esse desempenho, foi o uso do material concreto, facilitando na visualização e ampliação da percepção da resposta nesse tipo de situação-problema.

De acordo com a classificação de raciocínio combinatório, esse se encaixa como produto cartesiano, pois “o que caracteriza estes problemas é que dois ou mais conjuntos distintos são combinados para formarem um terceiro conjunto (PESSOA e SANTOS, 2012, p.03). Outro aspecto a destacar é que a atividade foi realizada em duplas/trios, o que facilitou o alcance de resultados positivos.

O segundo instrumento exigia a análise de registros semióticos em atividades compostas por situações-problema e quatro soluções dadas, sendo que havia duas respostas certas e duas erradas. O propósito dessa atividade era desafiar os alunos a analisarem registros semióticos relativos à



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

solução de problemas multiplicativos. Dessa forma, sinalizávamos para diferentes formas de se chegar à resposta certa, valorizando as representações que os mesmos produziram.

Essa atividade por não ser tão comum na sala de aula, a princípio criava um estranhamento entre as crianças, pois cabiam a elas julgarem as respostas apresentadas nas tarefas e depois explicar o motivo de sua escolha, ação essa normalmente desempenhada pelo professor. Entendemos que tais atividades ao estimularem a análise de registros favoreciam o pensamento lógico, uma vez que só identifica o erro ou acerto se se debruçar sobre o registro, coordenando as informações entre eles e o texto do problema.

Para analisar as respostas dos alunos, categorizamos em cinco grupos: acerto total (para quem assinalasse as duas respostas certas); acerto parcial (para quem assinalasse apenas uma resposta certa); erro parcial (para quem assinalasse uma resposta errada, embora também uma certa) e erro total (quando se assinalava respostas erradas). As questões que iremos discutir e analisar são as que evidenciam as ideias de divisão, numa perspectiva inversa e de combinatória, nos 4º e 5º anos.

A atividade 1 envolvia a questão: *No aniversário de Jônatas ele vai distribuir balões para seus amigos. Ele organizou cachos com 4 balões em cada um. Se ele usou 24 balões quantos cachos ele fez?*, se tratava de um problema inverso de divisão. Para conseguir atingir sua solução dever-se-ia utilizar o esquema de correspondência um-a-muitos. As resposta certas são dos Alunos C e D.



# II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

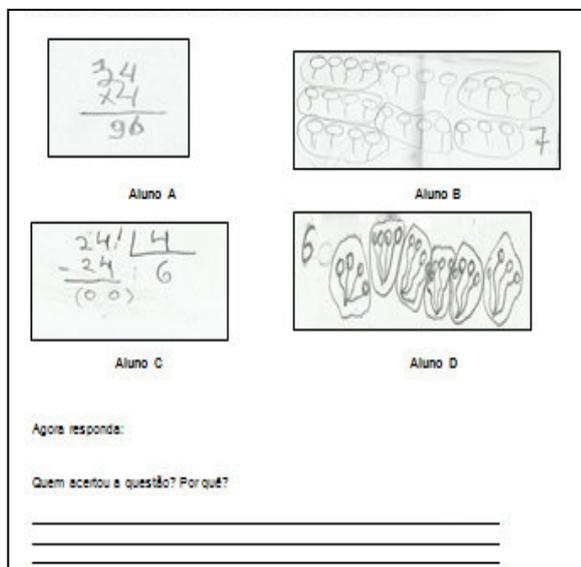
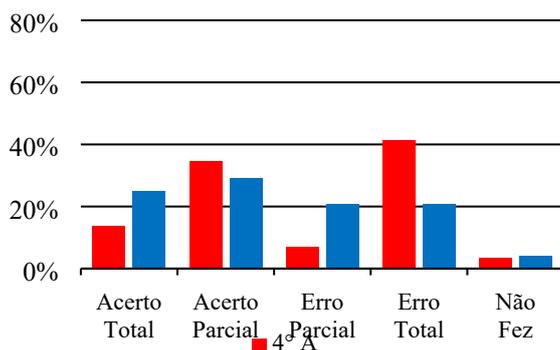


Figura 1 – Atividade 1 de Análise de Registros

Fonte: Arquivo do Projeto de Pesquisa

No Gráfico 1, constam os resultados das turmas do 4º anos para esta atividade. Os alunos do 4º ano tiveram mais dificuldade com este problema, talvez por ser um problema inverso. Considerando o acerto total, os resultados nas duas turmas ficam próximos a 20% e 25% respectivamente.

Gráfico 1: Desempenho dos alunos do 4º ano A e B na atividade de análise de registro (divisão)



Fonte: Arquivo do Projeto de Pesquisa - 2015

O 4º ano B obteve um desempenho maior que o 4º ano A, considerando o índice de erro total dos alunos, pois nesta turma foi o dobro dos alunos daquela. Através das tabelas resumo apuramos



## II CONEDU

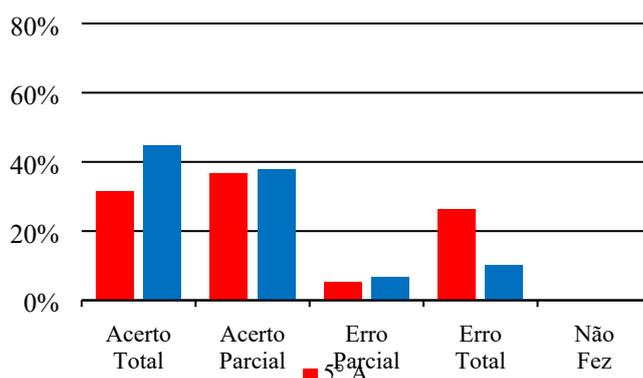
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

que todos os alunos do 4º ano A que acertaram parcialmente, marcaram a alternativa “D” que era a do desenho, no 4º ano B, esse dado não foi tão relevante.

De maneira geral, vemos que o desempenho dos alunos do 4º ano (ver Gráfico 1), ficou bem abaixo do esperado. É certo que esse tipo de problema é pouco explorado na escola, uma vez que exige do aluno a realização da inversão entre as operações de multiplicação e divisão.

Observando os resultados dos 5º anos para esta atividade no Gráfico 2, vemos que esse tipo de problema também apresentou dificuldades nessas turmas, uma vez que os acertos totais ficaram em 32% e 44% (respectivamente). Por outro lado, se juntarmos os acertos totais e os acertos parciais o desempenho fica em torno de 70%.

Gráfico 2 – Desempenho dos alunos do 5º ano na atividade 1 de análise de registro.



Fonte: Arquivo do Projeto de Pesquisa - 2015

O 5º ano B teve uma performance melhor do que o 5º ano A. Os erros parciais ao serem examinados foi notado que a escolha pela alternativa “A”, constituiu devido aos alunos analisarem a correção do cálculo, mas não a correção geral do problema.

Na Figura 2 temos o registro aluno Nº 21 do 4º Ano A que acertou parcialmente a questão, pois considerou apenas a resposta que trazia a figura. Podemos observar a noção de divisão nos seus argumentos, mas o mesmo não conseguiu compreender a expressão simbólica do cálculo da alternativa C porque a representação algorítmica não lhe fez sentido para tal situação.

Figura 2 - Registro do aluno Nº 21 do 4º Ano A – Atividade 1

A resposta certa é a D.  
Para que ele dividisse os vinte e quatro  
valores em 4 partes ficarem quatro  
valores em cada parte. Se ficarem seis partes



## II CONEDU

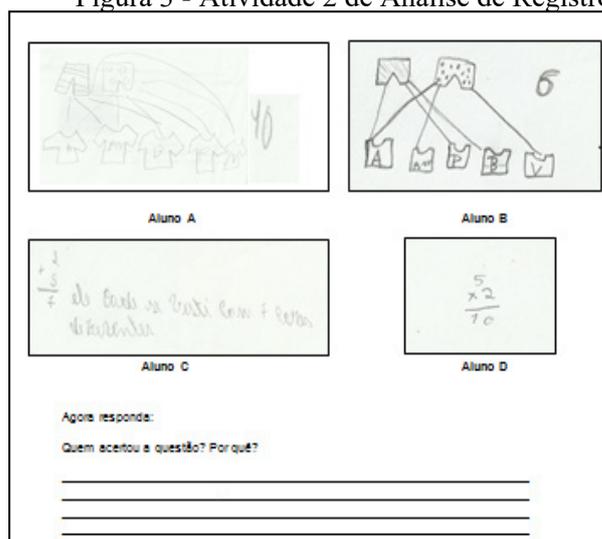
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Fonte: Arquivo do Projeto de Pesquisa - 2015

Essa é mais uma evidência que o uso de representações semióticas feitas pelos alunos devem ser valorizadas e trabalhadas na sala de aula, como um fator de grande potencialidade na aprendizagem em matemática, pois a “(...) pluralidade de sistemas de representação permite uma diversificação de representação de um mesmo objeto que aumenta as capacidades cognitivas do sujeito e consequentemente potencializa as suas representações mentais” (MORETTI, 2002, p.348).

A atividade 2 trazia a questão: *Sérgio tem 2 bermudas (listradas e de bolinhas) e 5 camisetas (azul, amarela, branca, preta e vermelha). De quantas maneiras diferentes ele pode se vestir, usando bermuda e camiseta?*, trouxe a proposta de combinatória com a ideia de produto cartesiano. As respostas certas eram dos alunos A e D.

Figura 3 - Atividade 2 de Análise de Registro



Fonte: Arquivos do Projeto de Pesquisa - 2015

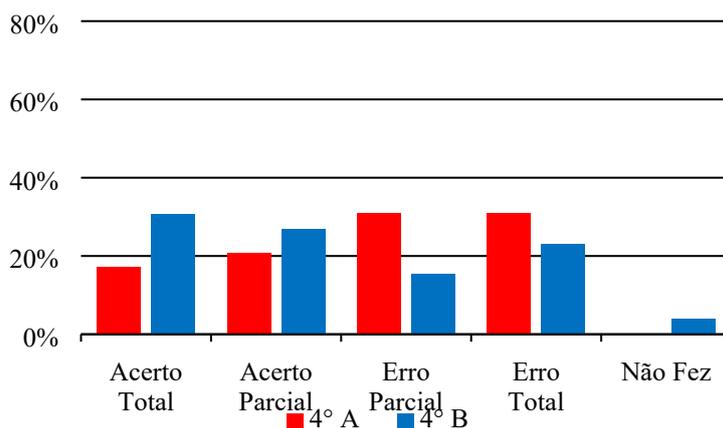
Os resultados dessa atividade serão apresentados a seguir, no Gráficos 3 e 4, das turmas do 4º e 5º anos, respectivamente.

Observando o Gráfico 3, podemos relatar que nos 4º anos A e B ocorreu um desempenho médio considerando tanto nos acertos quanto nos erros. Constata a diminuição do índice de



acertos comparado aos significados de multiplicação comparativa e proporção. Nessa questão ficou mais evidente no acerto parcial a compreensão do desenho, presente na resposta do aluno A.

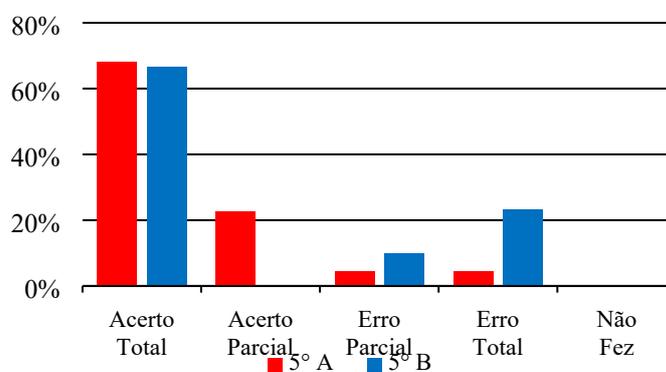
Gráfico 3 – Desempenho dos alunos do 4º ano na atividade 2 de análise de registro



Fonte: Arquivo do Projeto de Pesquisa - 2015

O Gráfico 4 evidencia os resultados das turmas dos 5º anos na atividade 2 que explorava a noção de combinatória. O índice de acertos totais apresentaram semelhanças nos resultados entre as duas turmas, porém se acrescentarmos os índices de acertos parciais, o 5º ano A se sobressaiu, apresentando assim um melhor desempenho, chegando a atingir quase 90% de acerto. Nos erros totais o 5º ano B obteve um maior índice. Já quem errou parcialmente nos 5º anos, só considerou os desenhos.

Gráfico 4 – Desempenho dos alunos do 5º ano A e B. Atividade 4 de análise de registro.





# II CONEDU

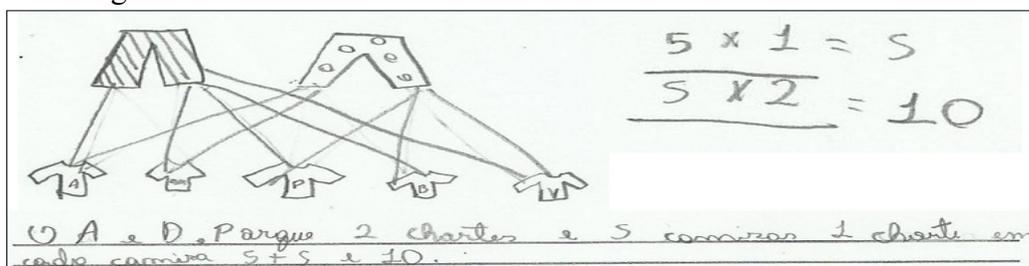
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Fonte: Arquivos do Projeto de Pesquisa - 2015

Essa atividade no 5º ano foi bastante mediadora, uma vez que favoreceu a compreensão dos alunos sobre um significado de combinatória. Se compararmos os resultados anteriores, do diagnóstico e da atividade com figuras, vemos o quanto os alunos evoluíram na compreensão desse significado.

Na Figura 4 podemos verificar a resolução da questão de combinatória do Aluno Nº 01 do 5º ano A.

Figura 4 - Registro semiótico do aluno Nº 01 do 5º ano A na atividade 4 de análise de registro.



Fonte: Arquivos do Projeto de Pesquisa – 2015

A criança atentou que colocando em cada bermuda as 5 camisas, iria obter 5 combinações com bermuda listrada e mais 5 combinações com a bermuda de bolinhas, “5+5 é 10”, e que multiplicando também encontraria o resultado. Para um mesmo problema, o aluno apresentou um diversificado processo de representações que contribuíram para o acerto total da questão.

## Conclusões

Podemos evidenciar nesse trabalho que atividades propostas com registros de representações semióticas podem contribuir no desenvolvimento cognitivo das crianças, promovendo conhecimento e habilidade em Matemática.

Pelo fato de no ambiente escolar não encontrarmos ainda, a valorização às múltiplas representações semióticas, o que fragiliza a aprendizagem, é necessário investirmos na pluralidade de representações semióticas contribuindo para que se diferencie os objetos matemáticos de suas representações.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Os dados revelaram que o problema que exige inversão entre as operações geram mais dificuldades, em todos os anos, que os problemas diretos, sendo necessária a exploração maior nas salas estudadas. Foi para nós surpreendente os resultados das turmas dos 5º anos com o problema de combinatória que antes provocaram dificuldades, mas, nesse tipo de atividade, não foi evidenciada. Nessa perspectiva, entendemos que promover atividades de análises de registro favorecem a compreensão dos alunos sobre os diferentes significados do campo multiplicativo, devendo ser utilizada pelos professores, pois exigem coordenação de registros semióticos.

Acreditamos que contribui significativamente para formação dos alunos, propor atividades de análise de respostas, apresentando mais de uma forma correta de se alcançar o êxito no desfecho dos problemas, valorizando as representações dos alunos e abrindo espaço para suas falas na sala de aula. Dando aos mesmos o poder e a possibilidade de rever os seus erros e de ampliar a sua compreensão dos problemas matemáticos. Sobre isso, Zunino (1995) destaca que a escola deve contribuir para que a criança desenvolva e amplie habilidades matemáticas. Para tanto, favorecer tais propostas no cotidiano da sala de aula “será possível à medida que confiamos nas crianças como seres pensantes, à medida que reconhecemos a validade dos procedimentos e conclusões que elaboram e aprendamos a valorizar suas possibilidades de cooperar intelectualmente com os demais” (ZUNINO, 1995, p.116).

### Referências

CASTRO, L. R. Conhecer, transformar(-se) e aprender: pesquisando com crianças e jovens. In: CASTRO, L. R. de; BESSET, V. L. **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. Rio de Janeiro: Trarepa/FAPERJ, 2008. Disponível: < <http://www.brunabenvegnu.com/pesquisa-intervcao.pdf>>. Acesso em: < 05 de julho de 2015>.

COLOMBO, J.A.A.; FLORES, C.; MORETTI, M. T. **Registros de Representação semiótica nas pesquisas brasileiras em Educação Matemática**: pontuando tendências. Zetetiké, v.16, nº 29, jan-jun, p.41-72. Campinas: Ed. da Unicamp 2008. Disponível em: < <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/zetetike/article/view/2397> >. Acesso em: 05 de setembro de 2015.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

DUVAL, R. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática.** In: MACHADO, S. D. A. (org.). *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica.* 7ed. Campinas: Papirus, 2010.

DUVAL, R. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento.** *Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.* EISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2012v7n2p266/23465>>. Acesso em: 18 de junho de 2015.

MORETTI, M. T. **O Papel dos Registros de Representação na Aprendizagem de Matemática.** *Contrapontos*, ano 2 n° 6, p.343-362. Itajaí: Ed. da Univali 2002. Disponível em: < <http://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/viewFile/180/152>>. Acesso em: 16 de julho de 2015.

PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

PESSOA, C. e SANTOS, L. **Listagem, invariantes, sistematização e generalização: um caminho para o ensino de combinatória em uma turma do 5º ano do ensino fundamental.** III Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Fortaleza. Anais, 2012. p. 1-13.

ZUNINO, D. L. **A matemática na escola: aqui e agora.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.