



ISSN 2316-7785

## **OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS COM NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS DE ESTUDANTES DE 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Joana Tatsch da Silva Souza  
Universidade Federal do Pampa  
joana.tatsch@yahoo.com.br

André Martins Alvarenga  
Universidade Federal do Pampa  
andremartinsalvarenga@bol.com.br

Daniel da Silva Silveira  
Universidade Federal do Pampa  
danielsilveira@unipampa.edu.br

Mônica Teixeira de Oliveira  
Universidade Federal do Pampa  
monyckaolyveira@hotmail.com

### **Resumo**

Através de experiências vividas com alguns estudantes, que apresentavam dificuldades em compreender conceitualmente os números inteiros negativos, surgiu a necessidade de desenvolver um trabalho com base nos obstáculos epistemológicos encontrados. O questionamento central foi em torno do motivo pelo qual alguns estudantes encontram tais dificuldades quando estudam este conteúdo. Por meio de atividades lúdicas, investigou-se se as mesmas auxiliaram para amenizar os obstáculos epistemológicos de estudantes. A pesquisa-ação foi feita com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do município de Caçapava do Sul/Rio Grande do Sul. Os alunos foram indicados pela professora de matemática de três turmas diferentes. Após o uso desta metodologia foi realizada uma pesquisa qualitativa, no qual os dados foram produzidos por meio de entrevistas, e analisados através da Análise Textual Discursiva (ATD). A partir da análise feita, podemos concluir as Unidades Didáticas podem ser utilizadas como ferramenta para auxiliar no ensino dos números inteiros negativos. .

**Palavras-chave:** Obstáculos Epistemológicos; Números Inteiros Negativos; Atividades Lúdicas.



## Introdução

No cotidiano de muitas pessoas, os números inteiros estão presentes, como por exemplo, ao usar a ordem bancária com crédito ou débito, quando se assiste na televisão as notícias de baixas temperaturas em determinadas regiões, no saldo de gols dos times de futebol em um campeonato, para situar fusos horários de países, entre outras inúmeras situações. Contudo, se esses números são tão presentes em nossas vidas, por que muitos estudantes têm dificuldade de aprender com eles? Por que o processo de assimilação deste conceito é tão complicado?

Responder tais questões, não é algo fácil. Por isso, é importante realizar uma investigação nas aulas de Matemática quando o mote são os números inteiros negativos, bem como verificar se os exemplos citados nas aulas relacionadas aos números inteiros, realmente estão presentes no cotidiano dos estudantes.

É preciso trabalhar com o contexto dos estudantes. Citar temperaturas negativas em uma região onde é muito quente, por exemplo, pois os estudantes que vivem numa região quente não vivenciaram situações de frio intenso, logo, o conceito de sensação térmica em baixas temperaturas não é significativo para eles.

A utilização de procedimentos errados do ponto de vista matemático, por parte dos estudantes, nestas operações, é decorrente de obstáculos epistemológicos. Nesse sentido, compreendem-se os obstáculos epistemológicos, como algo que faz parte do próprio conhecimento e que, segundo Schubring (1998, p. 18), “residem na natureza do conhecimento matemático, razão pela qual não podem ser evitados, já que são constitutivos dos respectivos conhecimentos e identificados na história dos conceitos”. Nesse sentido, o processo de construção do conceito de número inteiro encontra inúmeras dificuldades.

Obstáculos epistemológicos são hábitos incrustados no conhecimento não questionado, que invariavelmente bloqueiam o processo de construção do novo conhecimento. Cabe aos educadores estarem atentos a estes entraves na aprendizagem, para que não estejam presentes no seu modo de ensinar, tanto em sala de aula, quanto nos materiais didáticos utilizados. (BACHELARD, 1947, p.329)



Com base nos estudos de Nascimento (2002) e Pommer (2010), tais dificuldades são comuns em estudantes de diferentes regiões. Esses obstáculos epistemológicos surgem justamente quando aos estudantes são apresentados os números inteiros negativos.

O principal objetivo desta pesquisa foi investigar como o uso destas atividades, envolvendo os Números Inteiros Negativos, pode colaborar no aprendizado dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, do município de Caçapava do Sul. Desta forma, pretendeu-se identificar a pertinência da utilização desta metodologia de ensino na aprendizagem deste conteúdo e verificar se a partir da utilização da mesma os estudantes se motivarão no estudo abordado.

### **Abordagem Metodológica**

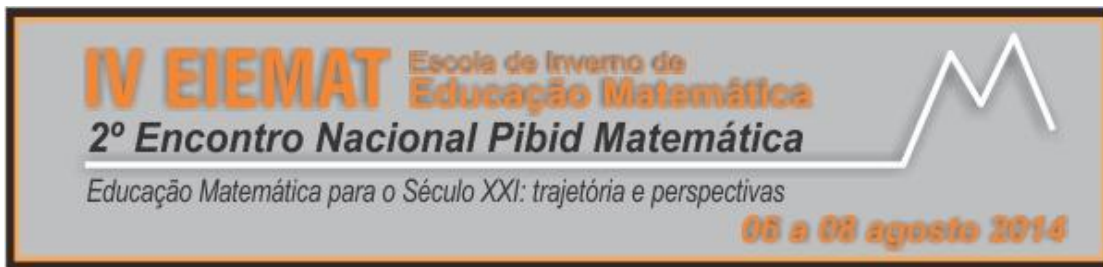
Inicialmente foi realizada uma pesquisa-ação com estudantes de 11 a 15 anos, que estavam cursando o 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do município de Caçapava do Sul. Os estudantes indicados foram aqueles que demonstraram a sua professora alguma dificuldade em relação às operações com números inteiros negativos.

O primeiro passo na escola foi ter uma conversa com a professora das turmas de 7º ano, a qual indicou oito estudantes de três turmas distintas da escola. A partir daí, ocorreram os quatro encontros com os estudantes envolvidos na pesquisa.

No primeiro encontro, foi aplicado com eles algumas perguntas e exercícios sobre os números inteiros negativos, a fim de confirmar que os obstáculos epistemológicos estavam presentes. Através destas perguntas foi constatada que as dificuldades eram relacionadas às operações com soma e subtração. As operações de multiplicação e divisão os estudantes resolvem de forma mecanizada, por conta das regras de sinais para tais operações.

A partir disto, foram elaboradas duas atividades lúdicas diferentes: a Régua de Cálculo e um Jogo de Tabuleiro, as quais foram aplicadas em dois encontros diferentes.

Na primeira atividade aplicado com os estudantes, cada um recebeu uma Régua de Cálculo, construída em cartolina colorida. Cada régua possuía dois retângulos de cores diferentes



que iam de  $-9$  à  $+9$  e se moviam para a direita ou para a esquerda, permitindo resolver operações de soma e de subtração. A ideia desta atividade foi retirada do site Revista Escola e sua ilustração segue conforme imagem I.

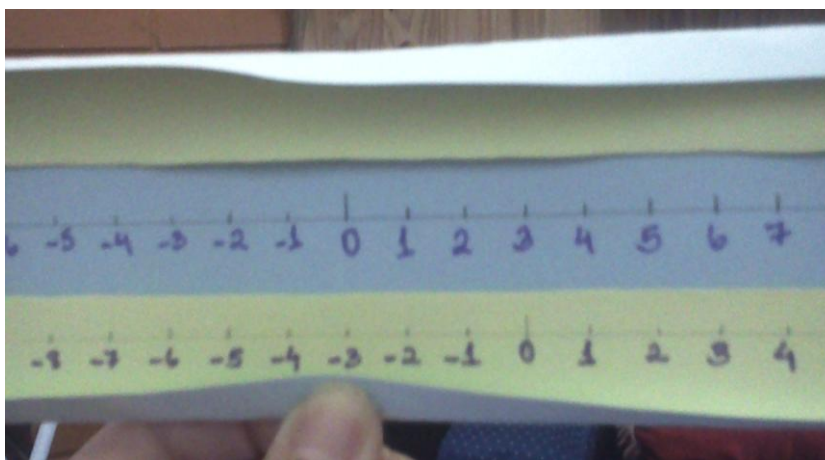


Imagem I: Régua de Cálculo distribuída para os estudantes.

Já a segunda atividade foi um jogo de tabuleiro, o qual continha cartas coloridas com distintas perguntas relacionando operações com números inteiros negativos, catalogadas com o cotidiano dos estudantes e dois dados, sendo um com números inteiros positivos e outro com números inteiros negativos. Cada “jogador” arremessava os dois dados, um de cada vez, e andava o número de casas que saísse da operação entre ambos, por exemplo, quando um estudante tirasse em um dado o número 5 e em outro o  $-6$ , ele andava 5 casas para frente e 6 casas para trás, ou simplesmente 1 casa para trás, pois o resultado dessa operação é  $-1$ . Na casa que o jogador parava, tinha uma atividade para fazer. O jogo é ilustrado conforme imagem II.

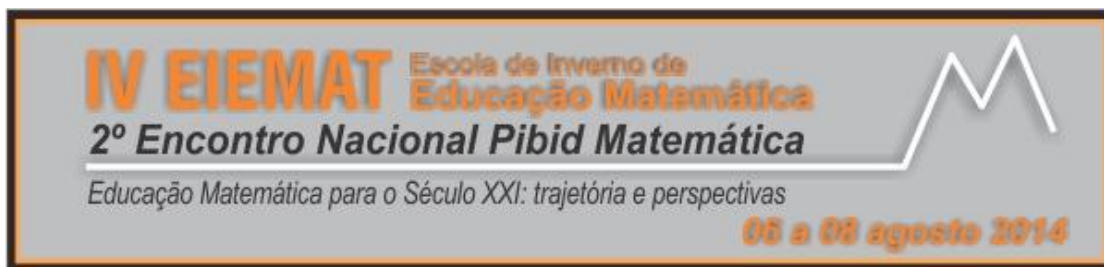


Imagem II: Jogo de Tabuleiro.

Para compreender o problema em questão, os sujeitos desta pesquisa foram entrevistados, após os encontros. O registro foi feito através de gravações que posteriormente foram transcritas e analisadas.

A metodologia escolhida para analisar os dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD), idealizada por Moraes e Galiazzi (2011), a qual compreende uma metodologia de análise de dados qualitativos, produzindo novas compreensões sobre discursos. Essa análise passa entre duas formas aplicadas de análise qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso.

Para iniciar qualquer análise através da ATD, necessita-se conhecer e sintetizar algumas etapas importantes, a desmontagem de textos, conhecido como unitarização, o processo de categorização e, por fim, a comunicação que se dá por meio do metatexto.

Nessa pesquisa o processo de unitarização se deu através das pesquisas realizadas com os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, e para isso foi necessário a leitura e a interpretação dos dados produzidos. Após a interpretação dos dados de análise e através da unitarização,

surgiram cinco unidades de sentido, denominadas: lúdico, metodologia, aprendizagem, conceito e abstração.

No processo de auto-organização, surgiram nesta pesquisa, duas categorias distintas a partir da aglutinação das unidades de sentido que se mantinham relacionadas pelos discursos dos sujeitos: a aprendizagem conceitual e a ludicidade como ferramenta metodológica. Ambas foram transformadas em textos, que é o momento da comunicação, que surge através da construção de metatextos<sup>1</sup>. Os quais expressam os sentidos lidos em um conjunto de textos.

A tabela 1 mostra a esquematização das etapas de análise, por meio da Análise Textual Discursiva.

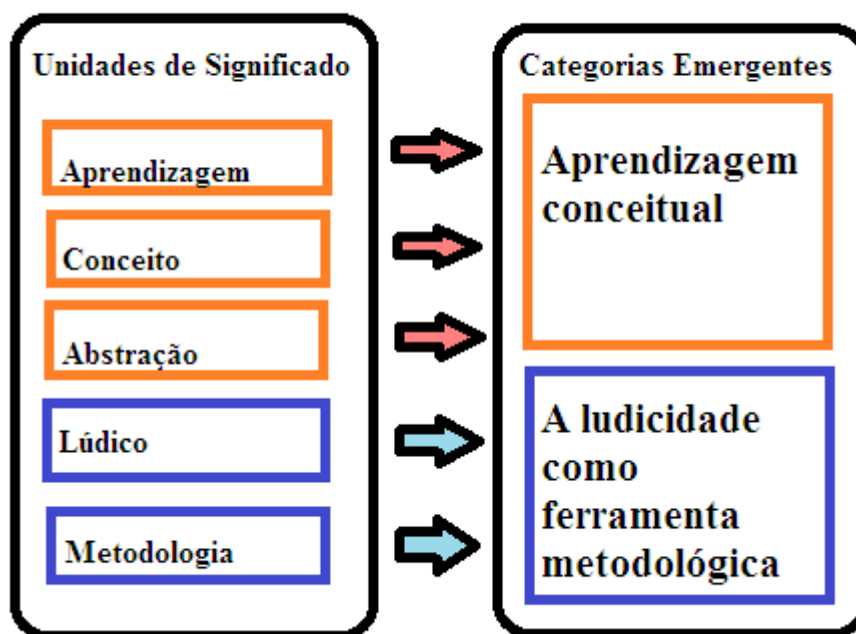


Tabela 1: Esquema mostrando as unidades de significado interligadas as suas categorias.

---

<sup>1</sup> Os metatextos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados. (MORAES e GALIAZZI, 2011)





Essas categorias serão discutidas em dois metatextos que serão apresentadas a seguir, a fim de explicar o fenômeno investigado.

### **Aprendizagem Conceitual**

Quando se estuda a aprendizagem conceitual se faz necessário inicialmente questionar-se o que significa conceito. De acordo com o dicionário Aurélio (2004), conceito significa definição, concepção, caracterização. É a formulação de uma ideia por meio de palavras. Ou ainda, conceito é aquilo que se concebe no pensamento sobre algo ou alguém. É a forma de pensar sobre algo.

No presente trabalho, será discutido o conceito de Números Inteiros Negativos para estudantes de 7º ano do Ensino Fundamental, os quais foram relacionados com o cotidiano dos mesmos.

Segundo Cascone e Sforni (2009), as crianças têm acesso muito fácil aos conhecimentos cotidianos e o seu ingresso na escola não significa que deixarão de tê-los pelo fato de elas passarem a interagir com os conceitos científicos.

O professor deve estar atento ao que o estudante está na fase de aprender. Segundo Ogasawara (2009), as boas atividades de aprendizagem são sempre as que trabalham com os aprendizados ainda não totalmente conquistados pelos alunos.

Nas falas dos alunos C, D e E, ao serem questionados se havia melhorado as suas concepções sobre os números inteiros negativos, pode-se observar que através das atividades, ambos demonstraram ter assimilado com maior clareza o conteúdo trabalhado.

*Melhorou. Vou lembrar da “régua” quando estudar, porque ficou mais fácil de ver os números negativos, ver qual é o maior e o menor. (Aluno C)*

*BEM mais, eu não sabia nada, trocava tudo. Eu achei legal quando andava para trás no jogo quando caía “o menos” no dado. (Aluno D)*

*Melhorei, a régua e o joguinho ajudaram, eu gostei da régua, aprendi a usar. Tomara que a “sora” deixe usar. (Aluno E)*



Espera-se que esses estudantes tenham conquistado um novo aprendizado do conteúdo de Números Inteiros Negativos e que tenham sido obtidos bons resultados, já que a transmissão desse conceito se fez de forma diferenciada como foi relatado pelos entrevistados.

Nesse caso, o educador auxilia na formação de conceitos, levando o estudante ao caminho do objeto. Nesse âmbito, atividades lúdicas podem contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades, tornando-as uma forma de aprendizagem.

Ao questionar os alunos se haviam assimilado o conteúdo, relacionando com o dia-a-dia deles e pedir um exemplo de onde o conceito de Números Inteiro Negativos aparece, eles responderam conforme segue em algumas falas.

*Sim, em "várias coisas", no dinheiro, quando a gente "deve" para alguém.*  
(Aluno A)

*Sim, no futebol mesmo, nunca tinha me "ligado" que tinha número negativo na "conta" dos gols.* (Aluno B)

*Sim, a gente vê essas coisas na TV mesmo, quando nevou a temperatura estava baixa né professora?* (Aluno C)

Nessas falas o alunos demonstram ter conseguido assimilar o conteúdo com o cotidiano, o que não ocorreu no primeiro contato.

Ao perguntar se o estudante percebeu um avanço no seu conhecimento, obteve-se a seguinte resposta, conforme segue nas falas a seguir.

*Avancei, aprendi umas "coisas" diferentes que na aula não vi ou não prestei a atenção.* (Aluno B)

Nessa fala, o estudante mostra que quando colocado numa situação especial, o aluno pode aprender. O jogo e a Régua de Cálculo tornaram-se ferramentas educativas e provocaram uma aprendizagem significativa. De acordo com Yamazaki (2008), aprendizagem significativa, é um processo por meio do qual uma nova informação é acoplada a uma estrutura cognitiva particular e específica. Ou seja, novos conhecimentos que se adquirem relacionando-se com o conhecimento que o aluno já possuía antes das atividades.





## **A Ludicidade como ferramenta metodológica**

As atividades lúdicas serviram como ferramenta metodológica, quando se pensou em suavizar os obstáculos epistemológicos de estudantes, em relação aos Números Inteiros Negativos. Segundo Sant'anna e Nascimento (2011), a utilização do lúdico no ensino da matemática deve ser explorado no sentido do prazer, do novo, ativo, pensante, questionador e reflexivo no processo de aprendizagem.

Nas falas dos estudantes A e C, ao serem questionados se as intervenções os motivaram, pode-se observar que eles trataram as atividades lúdicas como algo diferente e novo. Essas atividades saíram da rotina deles, isso foi registrado não só nessas falas, mas também em conversas informais com a professora de matemática da turma.

*Sim, foi bem legal o “joguinho”, são coisas novas, me ensinou mais. (Aluno A)*

*Acho que sim, é uma forma diferente de aprender, prende a nossa atenção. (Aluno C)*

Nota-se que atividades lúdicas como as aplicadas na pesquisa foram tratadas como algo pouco conhecido pelos estudantes, que também a trataram como um brinquedo, como se pode analisar por meio da fala do estudante H, quando lhe foi perguntado se havia melhorado a sua concepção sobre os números inteiros negativos:

*Melhorou. Eu não gostei dessa “matéria”, mas agora acho que vou gostar mais, vou lembrar da brincadeira que a senhora fez. (Aluno H)*

Jogos podem ser tratados como brinquedo e utilizados na atividade docente, desde que seu intuito seja levado a sério e possua alguma intencionalidade pedagógica. Para Almeida e Shigunov (2000), o jogo é uma brincadeira que envolve certas regras, estipuladas pelos próprios participantes. O brinquedo é identificado como objeto de brincadeira. Já para Shoreder e Pruner



(2010), brinquedos não deveriam ser explorados apenas com o objetivo de lazer, mas como elemento enriquecedor da aprendizagem. Através de jogos e das brincadeiras, o aluno encontra apoio para superar suas dificuldades de aprendizagem.

Sant'anna e Nascimento (2011) defendem que o professor deve escolher uma metodologia de trabalho que permita a exploração do potencial da atividade lúdica no desenvolvimento das habilidades.

Ao serem perguntados se melhoraria a motivação dos estudantes nas aulas de matemática se o professor usasse esse tipo de atividades, o aluno A, F e H, responderam conforme segue nas falas abaixo:

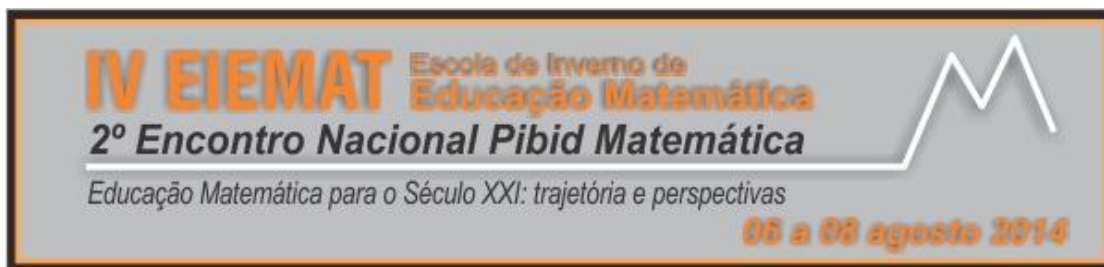
*A aula ficaria bem melhor e mais fácil, não íamos esquecer das "matérias".*  
(Aluno A)

*Sim, ia ficar mais legal, porque conteúdo no quadro é muito chato.* (Aluno F)

*A aula ia ficar melhor, de vez em quando ia ser divertida, uma forma diferente de aprender o que é difícil.* (Aluno H)

Quando o aluno F relata que conteúdo no quadro é muito chato, deixa claro que este está carente de metodologia que chame mais a sua atenção e accentue sua curiosidade e criatividade. Além de, necessitar de uma aprendizagem que deixe de ser tão mecânica e abstrata.

Nas demais falas que seguem, aparentemente demonstram que os estudantes envolvidos na pesquisa gostariam de atividades lúdicas como ferramenta auxiliar no seu processo de ensino-aprendizagem, lembrando que as mesmas não são a única alternativa para a melhoria deste processo. As atividades lúdicas devem servir como aliadas importantes dos educadores que buscam melhorias dos resultados na aprendizagem, podendo contribuir de forma positiva para o desenvolvimento dos alunos. Devem servir também como uma forma de organizar conteúdos e atividades.



### **Considerações Finais**

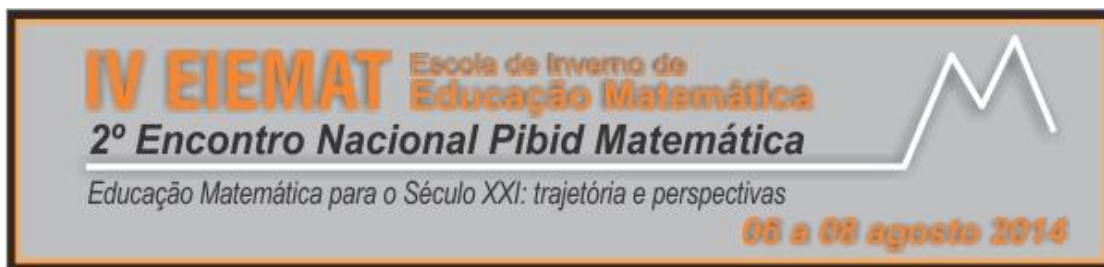
A revisão de estudos sobre a aprendizagem conceitual e a ludicidade como ferramenta metodológica mostrou que através das atividades lúdicas é possível ampliar a assimilação dos Números Inteiros Negativos por parte dos alunos, assim como pode auxiliar na identificação deste conteúdo matemático no dia-a-dia dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

Mediante análise dos depoimentos dos estudantes indicados pela professora regente da turma escolhida, observou-se que as atividades foram tratadas como algo novo, diferente e até mesmo como brincadeira, justamente por essa metodologia ser pouco conhecida por eles. Pode-se perceber que esta foi uma proposta diferenciada, por ter saído da rotina escolar dos alunos envolvidos na pesquisa.

Este tipo de metodologia pode aumentar a motivação e o interesse nas aulas de Matemática, trazendo atividades lúdicas que aproximam a teoria com a prática, por conter exemplos relacionados ao dia-a-dia dos estudantes. Além disso, estimulam no trabalho em grupo e aguçam a curiosidade e criatividade dos discentes, aproximando também professores e alunos.

As atividades lúdicas não substituem o conteúdo no quadro, mas serve como aliada na aprendizagem, contemplando o uso do quadro. Os materiais lúdicos presentes na mesma são ingredientes motivadores nas aulas, desde que sejam bem planejados e organizados. Desta forma, é recomendado que educadores façam uso deste tipo de metodologia. Mas vale salientar que não existe um único caminho para o ensino de matemática e é fundamental que os professores conheçam outras estratégias de ensino.

O importante é que cada educador saiba reconhecer que estudantes apresentam dificuldades com os números inteiros negativos, e assim possam ajudá-los a superar os obstáculos no processo de construção da aprendizagem.



### Referências bibliográficas

ALMEIDA, Ana e SHIGUNOV, Viktor. A atividade lúdica infantil e suas possibilidades. **Revista de Educação Física/UEM**, v.11, n.1, p.69-76, 2000. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 26 jan. 2014.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**, tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1947.

BACHELARD, Gaston. **Lautréamont**. México: FCE, 1985.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASCONE, Odete e SFORNI, Marta. **Organização do ensino e aprendizagem conceitual: possibilidades formativas no livro didático**. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 11 jan. 2014.

FERREIRA, Aurélio. **Mini Aurélio século XXI: O minidicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004.

GALUCH, Maria e SFORNI, Marta. Aprendizagem conceitual e apropriação da linguagem escrita: contribuições da teoria histórico-cultural. **Est. Aval. Educ.**, v.20, n.42, p. 111-124. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 11 jan. 2014.

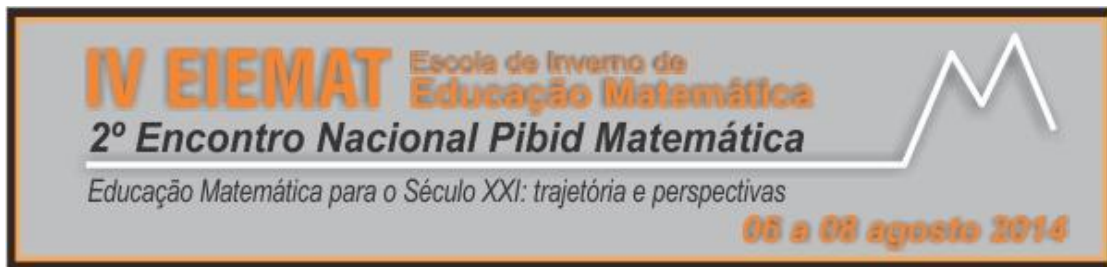
MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**, 2. ed. Unijuí, 2011.

MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Revista Ciências & Educação**, v.12, n.1, p. 117-128, 2006. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 26 nov. 2012.

NASCIMENTO, Ross. **Explorando a reta numérica para identificar obstáculos em adição e subtração de números inteiros relativos**. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 01 abr. 2012.

POMMER, Wagner. **Diversas abordagens das regras se sinais nas operações elementares em Z**. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 02 abr. 2012.

SANT'ANNA, Alexandre e NASCIMENTO, Paulo. A história do lúdico na educação. **REVEMAT**, v.06, n.2, p.19-36, 2011. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 26 jan. 2014.



SCHUBRING, G. Desenvolvimento histórico do conceito e do processo de aprendizagem, a partir de recentes concepções matemático-didáticas (erro, obstáculos, transposição). Zetetiké. **Revista do Círculo de Estudo**, Memória e Pesquisa em Educação Matemática. vol. 6, nº 10. Campinas/SP, jul/dez, 1998. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 06 jan. 2014.

SHOREDER, Maristela e PRUNER, Elisangela. A importância das atividades lúdicas no processo ensino-aprendizagem. **Pleiade**, Foz do Iguaçu, v.7, p.7-32, 2010. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 26 jan. 2014.

VYGOTSKY. L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. (texto integral, traduzido do russo pensamento e linguagem); Tradução: Paulo Bezerra – São Paulo: Martins Fontes, 2001.

YAMAZAKI, **Teoria da aprendizagem significativa de david ausubel**. Disponível: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 22 fev. 2014.