

PENSAMENTO ARITMÉTICO: UM EXPERIMENTO COM ESTUDANTES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neide Alves Schaeffer, Claudia Lisete Oliveira Groenwald

neideschaeffer@gmail.com, claudiag@ulbra.br

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) - Brasil

Tema: Pensamento Aritmético

Modalidad: Poster

Nivel educativo: Primario (6 a 11 anos)

Palabras clave: Pensamento Aritmético, Ensino Fundamental, Resolução de Problemas

Resumo

Esta comunicação é um recorte da dissertação que tem por objetivo discorrer sobre os níveis de pensamento aritmético “Pensamento Aritmético: um experimento com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental” que analisa os níveis do pensamento aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual do Município de Sapucaia do Sul, RS. Foi proposto um experimento no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), para avaliar o desempenho dos estudantes quando confrontados com os concejitos estudados anteriormente, ou seja, do 1º ao 5º ano, tangentes aos Números Naturais, busca-se à revisão e à ampliação deste conjunto numérico, no que concerne aos seus conceitos iniciais e suas propriedades; às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, tanto relativo à tabuada quanto às expressões numéricas; à Resolução de problemas em situações do cotidiano; ao Quadro Valor Lugar, Será utilizados os testes adaptativos do SIENA para avaliação do nível de pensamento aritmético de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental O ambiente de investigação é formado pelo grafo dos conceitos e o banco de questões para cada conceito a ser avaliado nos testes adaptativos.

INTRODUÇÃO

Este protejo está focalizado na Investigação do Nível de Pensamento Aritmético de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental (EF).Será realizado um experimento no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) para avaliação do desempenho de um grupo de estudantes do 6º ano do EF ao resolverem atividades com conteúdos de aritmética do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, que envolvam os Números Naturais.

O SIENA é um sistema inteligente para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, fundamentado em uma aprendizagem significativa conforme Ausubel et al (1980), utilizando o ensino eletrônico como recurso pedagógico (Moreno 2007; Murlick e Groenwald, 2009). A escolha do 6º ano, para realizar o experimento se deve ao fato de ser um ano de revisão e ampliação dos conceitos estudados do 1º ao 5º anos do Ensino Fundamental.

De acordo com os PCN (Brasil, 1998) os anos iniciais do Ensino Fundamental devem dar ênfase a leitura, a discussão e a interpretação de textos, com o propósito de promover o domínio da linguagem, a compreensão de ideias Matemáticas, a interpretação e a familiaridade com a linguagem e com o raciocínio lógico-matemático. A orientação

dos PCN (Brasil, 1998) diz respeito às atividades utilizadas para desenvolver o tema números e operações. Segundo o documento é importante “privilegiar atividades que possibilitem ampliar o sentido numérico e a compreensão do significado das operações, ou seja, atividades que permitam estabelecer e reconhecer relações entre os diferentes tipos de número e entre as diferentes operações” (Brasil, 1998).

Neste sentido esta investigação buscará identificar o nível de conhecimentos aritméticos de uma amostra de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, etapa da escolaridade em que os estudantes já devem ter conhecimentos relativos aos conteúdos de Números e Operações.

Os conteúdos que serão avaliados são: Conceitos dos Números Naturais; as operações com Números Naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão); Resolução de Problemas envolvendo as quatro operações em situações do cotidiano; Tabuada; Expressões; Expressões elaboradas, Propriedades; Leitura; QVL; Cardinalidade e Números Naturais.

Em busca de uma direção para nossa investigação, apresenta-se a seguinte pergunta norteadora: Como alunos do 6º ano do Ensino Fundamental demonstram a competência de resolver situações problemas envolvendo os conteúdos de Números Naturais e os algoritmos das quatro operações?

REFERENCIAL TEÓRICO

Apresenta-se o referencial teórico que embasará a investigação, com as temáticas: educação da Matemática nas séries iniciais; o pensamento aritmético nas séries iniciais do Ensino Fundamental (EF).

ENSINO DA MATEMÁTICA

Segundo o NCTM (2014) o ensino de Matemática é complexo. Exige que o professor tenha um entendimento profundo do conhecimento Matemático do que espera ensinar (Ball, Thames e Phelps, 2008) apud (NTCM, 2014) com uma visão clara da forma como se processa a aprendizagem Matemática dos alunos ao longo dos anos escolares (Daro, Mosher e Corcoran 2011; Sztajan et al., 2012), apud (NTCM, 2014) Também demanda que os professores sejam capacitados para ensinar de maneira eficaz promovendo o desenvolvimento da aprendizagem Matemática para todos os estudantes. O documento apresenta um conjunto de oito práticas de ensino que estão descritas a seguir no NTCM (2014) baseado em investigações, da qual fortalece o aprendizado Matemático de cada estudante. No entanto, antes de abordar estas práticas de ensino deve-se ter clareza a respeito da aprendizagem Matemática que tal ensino deve inspirar e desenvolver, assim como a inexplicável conexão entre ensino e aprendizagem (NTCM, 2014).

No presente documento e em concordância com a base comum para as Matemáticas (CCSSM), a tabela refere-se a elas como “práticas Matemáticas”, as mesmas que os estudantes adquirem conforme aprendem.

As normas para as práticas da Matemática

1. Dar sentido aos problemas e persistir em soluções.
2. Resolver de maneira abstrata e quantitativa.
3. Construir argumentos viáveis e criticar o raciocínio dos outros.

4. Fazer modelos com Matemática.
5. Utilizar estrategicamente as ferramentas adequadas.
6. Cuidar da precisão.
7. Buscar e utilizar estruturas.
8. Buscar e expressar regularidades no raciocínio interativo.

Fonte: NGO Center e CCSO, 2010, p.6-8

A aprendizagem da Matemática por parte do estudante “ocorre fundamentalmente dentro da sala de aula, em função de como interagem o professor e alunos com o currículo” (Ball e Forzani 2011, p 17),apud (NTCM,2014). Ball e outros investigadores (Ball et al, 2009; Grossman, Hammerness e McDonald, Kazemi e Kavanagh 2013) argumentam que a profissão de professor necessita identificar e trabalhar simultaneamente na implantação de um conjunto comum de práticas de alto impacto que sejam subjacentes a um ensino eficaz. Por “práticas de alto impacto” se entende aquelas “práticas que estão no coração do ensino e que é mais provável que afetem a aprendizagem do estudante” (Ball e Fornazi 2010, p.45 apud NCTM, 2014).

PENSAMENTO ARITMÉTICO

Para Lins e Gimenez (1970), a aritmética escolar propõe um sentido integrador que permite resolver problemas diversos. O termo aritmético também é usado para se referir à teoria dos Números, ramo da Matemática pura que estuda profundamente as propriedades dos números em geral. A teoria dos números é chamada aritmética superior (Dantzig,1970).

As práticas de quantificar, contar, medir ou de representar essas ações foram se mesclando no decorrer da história, e algumas acabaram se impondo de maneira que, hoje têm- se quase uma universidade dessas práticas (Dantzig, 1970)

Pensamento aritmético é a investigação dos problemas apresentados pelos alunos, que está centrado em trabalhar os conteúdos estudados em aritmética, entre eles estão os conceitos de divisibilidade, máximo divisor comum, congruência com Números Inteiros.

É importante destacar que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos (PCN, 1998, p. 63).

Ainda no desenvolvimento do pensamento aritmético deve se desenvolver segundo o Padrão Referencial do Rio Grande do Sul (1998): o alcance da noção de quantidade como uma totalidade composta de unidades, que permanece constante através das variações, decomposições, distribuições; a assimilação do conceito de número como conceito operativo (união das operações, distribuições); a construção do sistema de agrupamento decimal; a compreensão do sistema decimal, a partir da construção do conceito de valor posicional explorado através de diferentes recursos instrucionais, a construção do significado das operações, a partir da relação das mesmas com o sistema de numeração e, especialmente, a partir da resolução de problemas (p.14) aprimorando o raciocínio lógico ampliando a compreensão dos conceitos básicos para o refinamento do pensamento aritmético.

A seguir, explicita-se a metodologia da pesquisa, assim como uma descrição do SIENA.

METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Para investigar como estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental resolvem atividades que envolvem conteúdos de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental será desenvolvida uma experiência com alunos de uma turma de 6º ano, utilizando o sistema SIENA.

SIENA – SISTEMA INTEGRADO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Para investigar como estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental resolvem atividades que envolvem conteúdos de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental será desenvolvida uma experiência com alunos de uma turma de 6º ano, utilizando o sistema SIENA.

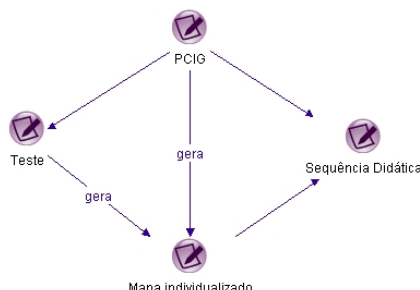
Para delimitar a realização desta investigação será realizado um estudo bibliográfico sobre Pensamento Aritmético, que segundo Martins (2000, p.28 “trata-se de um estudo para conhecer as contribuições científicas sobre o tema, tendo como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições teóricas existentes sobre o fenômeno pesquisado”.

Será realizada uma experiência com uma amostra de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando o Sistema Inteligente SIENA com a aplicação de testes adaptativos com itens (questões) de múltipla escolha, visando identificar o desempenho dos alunos investigados ao resolverem os testes adaptativos de cada conceito a ser avaliado.

O SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (Novak e Gowin, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceito pedagógico – PCIG (Pedagogical Concept Instrucional Graph), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. O grafo não ordena os conceitos segundo relações arbitrárias, os conceitos são colocados de acordo com a ordem lógica em que devem ser apresentadas ao aluno. Portanto, o grafo deve ser desenvolvido segundo relações do tipo “o conceito A deve ser ensinado antes do conceito B”, começando pelos nodos (conceitos no grafo) dos conceitos prévios. Seguindo para os conceitos fundamentais, até atingir os nodos objetivos.

Cada conceito do grafo está ligado a um teste adaptativo que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante e contém uma sequência didática, conforme a figura 1.

Figura 1: esquema do sistema SIENA.



Fonte: <http://siena.ulbra.br>

Um teste adaptativo informatizado é administrado pelo computador, que procura ajustar as questões do teste ao nível de habilidade de cada examinado.

O sistema mostrará, através do seu banco de dados, quais foram as perguntas realizadas, quais foram respondidas corretamente e qual a estimativa sobre o grau de conhecimento de cada conceito, conforme o exemplo apresentado na figura 2.

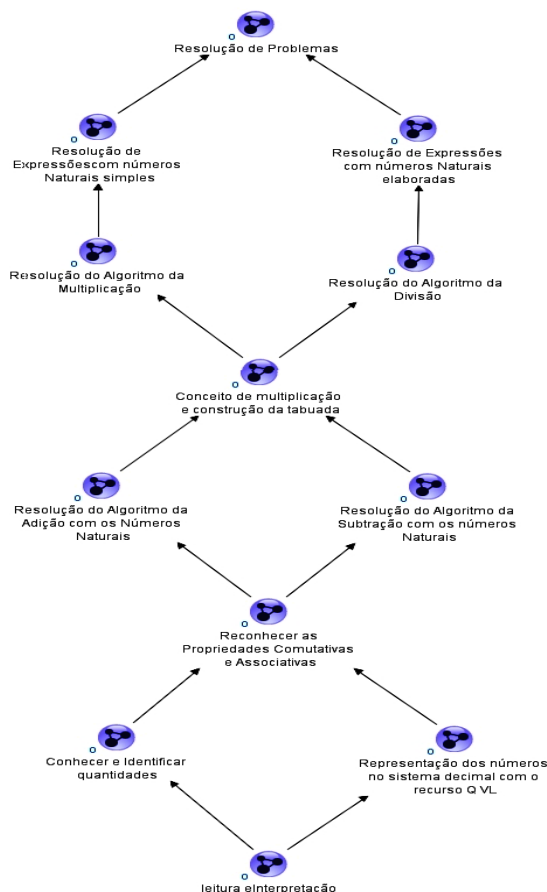
Figura 2 - Exemplo do banco de dados de um teste adaptativo de um nodo.

Lista de competências				
Resposta	Resposta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes
1	true	49	Qual é o número que está representado no ábaco?	0.200
1	true	49	Qual é o número que está representado no ábaco?	0.238
4	false	231	Se agruparmos sessenta e cinco unidades em grupos de dez, teremos ao todo?	0.281
2	false	128	Que número está representado no QVL?	0.281
2	false	128	Que número está representado no QVL?	0.281
4	false	130	Qual o número representado no ábaco?	0.281

Fonte:<http://siena.ulbra.br>

Nesta pesquisa serão utilizados os testes adaptativos do SIENA para avaliação do nível de pensamento aritmético de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao resolverem situações problemas envolvendo os conceitos de Números Naturais e suas operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), para isso serão utilizados os testes adaptativos do SIENA. Por conseguinte, traz-se o grafo com o conteúdo dos números naturais. A partir do mapa conceitual foi construído o grafo com os tópicos avaliados. Conceitos de Números Naturais e o grafo com as habilidades e competências que serão avaliados os referidos grafos.

Figura 3 – grafo de habilidades do conteúdo de Números naturais



Fonte: Compendium LD

As atividades a serem trabalhadas no SIENA serão construídas em 45 questões: com níveis diferentes fácil, média e difícil.

Adição fácil:

Qual é o preço, a prazo, da moto mostrada na figura: Entrada R\$ 990,00
 R\$990,00 + 36x R\$ 329,07



- 0) R\$ 11.846,52
- 1) R\$ 12.836,52
- 2) R\$ 12.368,52
- 3) R\$ 11.484,52
- 4) R\$ 11.836,52

Multiplicação médio:

Durante as férias escolares, Paulinha viajou para Porto Seguro, onde tirou muitas fotos com sua máquina digital. Na volta ela resolveu revelar as fotos de sua incrível viagem. Paulinha colocou 12 fotos em cada página do álbum. O álbum com 45 páginas ficou completamente cheio. Quantas fotos Paulinha colocou no álbum?



- 0) 520
- 1) 340
- 2) 540
- 3) 450
- 4) 580

Divisão difícil:

O bolo abaixo foi dividido em 8 pedaços iguais. Quantos quilogramas tem cada pedaço?



4kg

- 0) 5 kg
- 1) 0,5 kg
- 2) 0,05 kg
- 3) 0,8 kg
- 4) 0,280 kg

Expressões médio:

Paulo comprou 8 camisetas de R\$ 38,00 cada uma e duas bermudas de R\$ 90,00 cada. Qual a expressão que representa a quantia que Paulo gastou nesta compra?

R\$ 38,00 R\$ 90,00



- 0) $8 \times 38 + 2 \times 90$
- 1) $4 + 18 \times 2 \times 50$
- 2) $4 \times 18 \times 50$
- 3) $4 + 18 + 50$
- 4) $50 \times 4 + 2 \times 18$

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Para a avaliação do nível do pensamento aritmético de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao resolverem situações problemas envolvendo os conceitos dos Números naturais e suas operações (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Foi feita uma pesquisa nos livros de Matemática do 5º ano do EF para construção de um banco com questões que será inserido na plataforma SIENA e posteriormente serão aplicadas e feita análise dos dados coletados que ficam na plataforma SIENA.

REFERÊNCIAS

Brasil, (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF.

- Brasil, (2009). Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Dantzig, T. (2001), Número: a Linguagem da ciências. Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental (5ª a 8ª série): Matemática. Brasília: MEC/SEF.
- Costa, D. (2009). Métodos estatísticos em testes adaptativos informatizados.. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Groenwald, C.; Ruiz, L. (2006). Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. Acta Scientiae.
- Groenwald, C. et al. (2009) Sequência Didática com Análise Combinatória no Padrão SCORM. Bolema.
- Moreno, L. et al. (2007) Hacia um Sistema Inteligente basado em Mapas Conceptuales Evolucionados para La Automación de um aprendizaje significativo Aplicación a La Enseñanza Universitaria de La Jerarquía de Memoria. In: XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de La Informática. Teruell, Espanha.
- Lins, R. y Gimenez, J. (1997). Perspectivas em aritmética e álgebra para século XXI. São Paulo: Papirus.