

## Relato de Experiência

# Inclusão Cognitiva Em Matemática Na ULBRA



Tania Elisa Seibert<sup>14</sup>

Cláudia Lisete Oliveira Groenwald<sup>15</sup>

### Resumo

Este relato apresenta as experiências realizadas no Laboratório de Matemática do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), com alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE). Apresentam-se exemplos de atividades didáticas que foram utilizadas na construção de sequências didáticas eletrônicas para serem trabalhadas com os alunos com NEE.

**Palavras-chave:** SIENA, Inclusão, Educação Matemática.

### Relato

O Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática (GECEM) está ligado ao Curso de Matemática Licenciatura e ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul. Este grupo de pesquisa desenvolve, desde 2006, um trabalho conjunto com o grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha, fruto do convênio de colaboração científica entre essas universidades.

O objetivo central desta parceria é investigar e criar sequências didáticas

eletrônicas que auxiliem os professores do Ensino Fundamental que têm em sua sala de aula alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE) e alunos que necessitam de recuperação paralela com os conceitos matemáticos.

Segundo Coll (2004), os alunos que apresentam algum problema de aprendizagem ao longo de sua escolarização, que exigem uma atenção mais específica e maiores recursos educacionais do que os necessários para os colegas de sua idade são alunos com NEE. Para Duck (2007) alunos e alunas que estão constantemente sob o risco de serem excluídos do processo de ensino e aprendizagem são alunos com NEE.

<sup>14</sup>Universidade Luterana do Brasil. [taniaseibert@hotmail.com](mailto:taniaseibert@hotmail.com)

<sup>15</sup>Universidade Luterana do Brasil. [claudiag@ulbra.br](mailto:claudiag@ulbra.br)

Os avanços dos estudos em Neurociências, isto é, do desenvolvimento, dos marcos da maturação cerebral, das dificuldades de aprendizagem e da plasticidade cerebral têm se constituído como mola mestra que deve nortear as práticas pedagógicas. A plasticidade cerebral é a denominação das capacidades adaptativas do Sistema Nervoso Central (SNC), de sua habilidade para modificar a organização estrutural própria e o seu funcionamento. É a propriedade que permite o desenvolvimento de alterações estruturais em resposta à experiência e a estímulos repetidos, ativando e criando novas sinapses<sup>16</sup> (RELVAS, 2009).

Em função destes avanços no estudo de Neurociências, o olhar se volta para o processo de aprendizagem de pessoas com Necessidades Especiais Educativas Intelectivas (NEEI), principalmente em relação a sua autonomia. Para Piaget (1994) o fim maior da escola é a autonomia – moral e intelectual – visto que se o ser humano é passivo intelectualmente, ele não será moralmente livre. O autor define a autonomia moral, como sendo a

capacidade do indivíduo de tomar decisões próprias, de agir de acordo com a verdade e de lidar com questões de certo e errado. A segunda, a autonomia intelectual, segundo Piaget, é identificada quando o indivíduo demonstra ter interesse por ideias e pensamentos, quando utiliza a mente para pensar e consegue lidar com questões de verdadeiro ou falso.

Entende-se que, para alcançar este objetivo, às pessoas com NEEI necessitam compreender conceitos matemáticos que fazem parte do fazer diário, como: lógica matemática, sistema de numeração decimal, operações de adição, subtração, multiplicação e divisão no conjunto dos Números Naturais, sistema de medida de tempo, sistema monetário, utilização da calculadora e resolução de problemas. O indivíduo deve adquirir as competências matemáticas necessárias para realizar compras e se localizar no tempo e no espaço.

Cientes dos desafios frente a uma educação que atenda as necessidades individuais dos alunos, o GECM tem implementado<sup>17</sup> experimentos com seqüências didáticas eletrônicas<sup>18</sup> que

<sup>16</sup>É a junção entre os neurônios permitindo a transmissão da informação (transmissão sináptica). É o micro espaço existente entre o neurônio pré-sináptico (que capta o estímulo nas ramificações axonais) e o pós-sináptico (que recebe o impulso nos dendritos) (OLIVEIRA, 2005).

<sup>17</sup>Implementar está sendo utilizado no sentido de planejar, desenvolver e avaliar.

<sup>18</sup>Conjunto de atividades organizadas, de maneira sistemática, planejadas para o processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo, etapa por etapa. São organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, e envolvem atividades de aprendizagem e avaliação (ZABALA, 1998).

buscam ampliar a compreensão dos conceitos matemáticos citados anteriormente, no intuito de ampliar os conhecimentos dos estudantes para qualificar sua autonomia social. Inicialmente, as sequências foram aplicadas no Laboratório de Matemática da ULBRA, em um grupo de quatro alunos com NEEL, para, posteriormente, serem aplicadas nas escolas de Canoas/RS, com alunos das séries finais do Ensino Fundamental, que necessitam de recuperação paralela.

As sequências didáticas eletrônicas foram criadas com diferentes recursos didáticos (material de estudo, atividades no JClíc<sup>19</sup>, jogos *online*, banco de teste) e incorporadas no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). O SIENA é um sistema inteligente para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer. É composto por um grafo, onde cada nodo está ligado a um teste adaptativo, que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante; e por uma sequência didática eletrônica, que visa à recuperação das dificuldades de cada aluno.

O GECEM já implementou as seguintes sequências didáticas eletrônicas: sistema de numeração decimal, adição, subtração, multiplicação, divisão, localização no tempo e sistema monetário brasileiro. Para cada uma destas sequências foi criado um grafo, como pode ser observado na figura 1, como exemplo, o grafo da divisão.

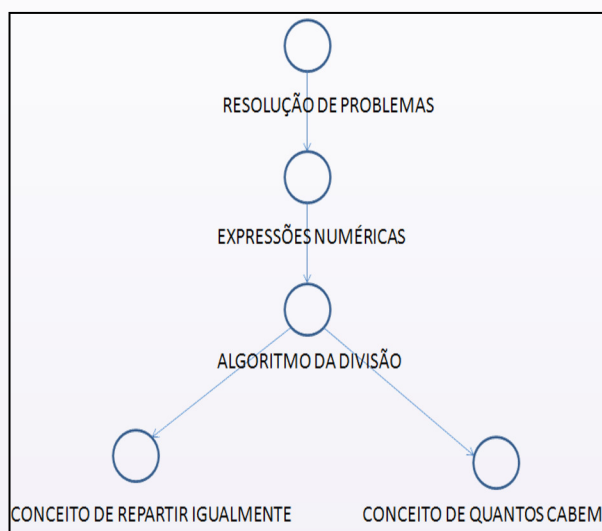


Figura 1: Grafo da sequência da divisão.  
Fonte: (SIENA).

Para cada nodo das sequências é criada uma porta de entrada com um adequado de janelas e um banco de testes de, no mínimo, 45 questões divididas em três graus de dificuldade (fácil, médio e difícil). Cada janela da porta de entrada (figura 2) é conectada a um tipo de atividade (material de estudo, atividades criadas no JClíc, jogos *online*, vídeos, sites da internet).

<sup>19</sup>É um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. É uma aplicação em *software* livre baseado em código aberto que funciona em diferentes sistemas operativos: Windows, Linux e Mac OS. É formado por um conjunto de aplicações informáticas que servem para realizar diversos tipos de atividades educativas, como quebra-cabeças, associações, exercícios com texto, palavras cruzadas, etc. O conteúdo de todas estas atividades pode ser textual ou gráfico e podem incorporar também sons, animações ou sequências de vídeo digital (NIED, 2010).

**MULTIPLICAÇÃO (COMBINAÇÃO)**  
CLIQUE NA PORTA 1 PARA INICIAR O ESTUDO. DEPOIS SIGA A NUMERAÇÃO ATÉ TERMINAR

**MULTIPLICAÇÃO PORTA 1**   **JOGO ONLINE PORTA 2**   **JCLIC PORTA 3**

**BOM TRABALHO!**

Figura 2: Porta de entrada do nodo oito da sequência da multiplicação.

Fonte: A pesquisa.

Na figura 3 apresentam-se exemplos de atividades destas sequências:

**SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL**

**Material de Estudo**

Vamos analisar o número 32:

TRINTA   DOIS

3	2	
unidades	2 unidades	
dezenas	3 dezenas	

O número 32 é formado por três dezenas e duas unidades.

**Jogo Online**

Usa bloques para representar un número.

125

Cifras Dec = 0  
Base = 10  
Columnas = 4  
Mostrar Problema

Fonte: [http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_152\\_g\\_1\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_152_g_1_t_1.html)

**Atividades no Jelic**

RELACIONE OS ÁBACOS COM OS NÚMEROS

ESCREVE POR EXTENSO OS NÚMEROS REPRESENTADOS NAS FIGURAS

INCLUSÃO COGNITIVA EM MATEMÁTICA NA ULBRA

ADIÇÃO

Material de Estudo

**RESOLVENDO COM O MATERIAL DOURADO**

8 BONECOS NA SALA  
6 BONECOS NO QUARTO

D	U
	●●●●●●●●

FORMAR UM GRUPO DE DEZ

D	U
	●●●●●●●●

TROCAR

D	U
/	●●●●

$8 + 6 = 10 + 4 = 14$

Jogo Online

$8 + 7$  puede representarse en la recta numérica usando dos vectores.

$8 + 7 = 15$

Mostrar

+

-

x

÷

Problema Nuevo

Fonte: [http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_156\\_g\\_1\\_t\\_1.html?open=activities&from=category\\_g\\_1\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_156_g_1_t_1.html?open=activities&from=category_g_1_t_1.html)

Atividades no Jelic

RESOLVE O QUADRADO MÁGICO

4			21
9	7		21
			21
21	21	21	21

3	4	5
6	7	8
9	10	11

RELACIONE

O MAGO TORO OLHOU AS FLORES NO JARDIM E PERCEBEU QUE CADA FLOR TINHA 10 PÉTALAS. ELE COLHEU 7 FLORES E JUNTOU MAIS 6 PÉTALAS SOLTAS QUE ESTAVAM NO CHÃO. QUANTAS PÉTALAS ELE PEGOU?

86    76    66

SUBTRAÇÃO

Material de Estudo

Marisa ganhou R\$ 18,00 de sua mãe. Gastou R\$ 6,00 comprando um lanche. Quanto dinheiro sobrou?

D	U	
		Ganhou
-		Gastou
		Sobrou

$18 - 6 = 12$

Sobrou R\$ 12,00 do dinheiro da Marisa.

Jogo Online

10s    1s

12

-6

Crear un Problema

Resuelve el problema.

Columnas = 2

Siguiente Problema

Fonte: [http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_155\\_g\\_1\\_t\\_1.html?from=category\\_g\\_1\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_155_g_1_t_1.html?from=category_g_1_t_1.html)



Veja mais em [www.sbemrasil.org.br](http://www.sbemrasil.org.br)

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

INCLUSÃO COGNITIVA EM MATEMÁTICA NA ULBRA

Atividades no Jelic

MULTIPLICAÇÃO

Material de Estudo

Outros exemplos

	Forma Aditiva	Forma multiplicativa
Cadeiras na roda gigante 	$6 + 6 + 6$	$3 \times 6$
Rodas da bicicleta 	$2 + 2 + 2 + 2 + 2$	$5 \times 2$
Cerejas na torta 	$3 + 3 + 3$	$3 \times 3$
Melancias 	$1 + 1 + 1 + 1$	$4 \times 1$

Jogo Online

Fonte: <http://www.multiplication.com/flashgames/ConeCrazy.htm>

Atividades no Jelic

DIVISÃO

Material de Estudo

- Quando o resto da divisão é zero, ela é chamada de **divisão exata**.

- Quando o resto da divisão é diferente de zero, ela é chamada de **divisão não exata**.

Jogo Online

Fonte: [http://www.escolovar.org/mat\\_dividir\\_sharing.swf](http://www.escolovar.org/mat_dividir_sharing.swf)

INCLUSÃO COGNITIVA EM MATEMÁTICA NA ULBRA

Atividades no Jelic

José fez oito bichinhos de pano e quer distribuí-los igualmente entre seus netos Fábio e Taisana. Quantos bichinhos cada um vai ganhar?

4

6

2

ESCOLHE A RESPOSTA CORRETA

$44 : 11 =$

Quociente 4 e resto 0

Quociente 4 e resto 2

Quociente 11 e resto 2

RELACIONE

LOCALIZAÇÃO NO TEMPO

Material de Estudo

VAMOS MARCAR 4h 30min

Ponteiro pequeno (hora) no número 4.

Ponteiro grande (minuto) no número 6.

Este relógio está marcando 4h 30min se for de noite ou 16h 30min se for de tarde.

iSpring 10 / 15 00:12 / 00:21

Jogo Online

Durante a semana, a Tina e o Kip acordam às 8 horas e tomam um gostoso café da manhã.

www.smartkids.com.br

Fonte: <http://www.smartkids.com.br/desenhos-animados/horas.html>

Atividades no Jelic

O RELÓGIO ESTÁ MALUCO! COLOQUE OS NÚMEROS NO SEU LUGAR.

Que horas o menino realiza estas atividades?

SISTEMA MONETÁRIO BRASILEIRO

Material de Estudo

**Francisco tinha 9 reais. Marcelo tinha 6 reais. Quantos reais Francisco tinha a mais que Marcelo?**

**O que sabes?**

1) Quantos reais Francisco tinha?

a) 9  
b) 6

2) Quantos reais Marcelo?

a) 9  
b) 6

**O que pergunta o problema?**

a) Quantos reais Francisco tinha?

b) Quantos reais Francisco tinha a mais que Marcelo?

**Que plano posso fazer?**

1) Representar o dinheiro de Francisco.

2) Representar o dinheiro de Marcelo.

3) Comparar as quantias.

RESPOSTA

Jogo Online

CALCULADORA

0

7	8	9	+/-	%
4	5	6	+	-
1	2	3	×	÷
0	=			

Fonte: <http://www.begur.net/calculadora/>



Figura 3: Quadro de atividades das sequências.  
Fonte: A pesquisa.

As experiências realizadas demonstram que trabalhar com sequências didáticas eletrônicas individualizadas, de acordo com as dificuldades que os estudantes apresentam é um caminho que possibilita qualificar o trabalho docente em busca da inclusão.

Os alunos com NEE, participantes dos experimentos realizados, apresentaram melhoras na compreensão dos conceitos estudados. Por exemplo: - o aluno R, com 24 anos, com o Ensino Médio concluído, não conseguia utilizar adequadamente dinheiro, e, isso limitava sua vida social, tinha medo de utilizar dinheiro, não realizava compras, não ia ao cinema, etc. Com a intervenção pedagógica realizada durante um ano letivo, com o uso da sequência didática eletrônica referida nesse trabalho, com Números Naturais e situações práticas com o uso de dinheiro, adquiriu confiança e passou a utilizar dinheiro adequadamente, sabendo o valor das cédulas e quanto deveria receber de troco, ou seja,

ampliando suas expectativas sociais. J, outro estudante com NEE, cursando o 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, demonstrou avanços nos processos de busca de caminhos próprios para realizar algumas atividades, principalmente na resolução de problemas aditivos.

A análise dos dados coletados durante as intervenções pedagógicas apontam para a possibilidade de aprendizagem de alunos com defasagem cognitiva, desde que se respeitem o ritmo, o conhecimento prévio e se utilizem materiais e atividades motivadoras, que modifiquem, principalmente, as suas condições de autoestima. Os estudantes, sempre que questionados, optaram por realizarem atividades no computador, principalmente em função do *layout* das sequências.

### Referências

COLL, C. et al. **Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. v. 3. Porto Alegre: Artmed, 2004.



## INCLUSÃO COGNITIVA EM MATEMÁTICA NA ULBRA

DUCK, C. **Educar na diversidade:** material de formação docente. 3. ed. Brasília: MEC, SEESP, 2007.

NIED (Org.). **Tutorial do JClíc.** Disponível em: <<http://www.scribd.com/Tutorial-do-JCLIC/d/28811507>>. Acesso em: 3 abr. 2010.

OLIVEIRA, M. A. D. **Neurologia básica.** Canoas, RS: ULBRA, 2005.

PIAGET, J. **O julgamento moral na criança.** 2. ed. São Paulo: Summus, 1994.

RELVAS, M. P. **Neurociências e transtornos da aprendizagem:** as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva. Rio de Janeiro: Wak, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## Coleção SBEM



## Como adquirir:

Escolha o(s) livro(s) de sua preferência:

- Ao valor do livros: acrescenta-se a taxa dos correios (a consultar).
- Para efetuar o pagamento faça depósito no Banco do Brasil Ag. 3603-X, C/C 42.000-X e nos envie uma cópia do comprovante via e-mail: [sbem@sbembrasil.org.br](mailto:sbem@sbembrasil.org.br) ou tel./fax (61) 3107-5942, juntamente com a descrição do pedido e seu endereço completo.