



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS NUMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DAS OPERAÇÕES DOS NÚMEROS INTEIROS

Antonio Silva da Costa¹, Márcia Jussara Hepp Rehfeldt²

¹Mestrando em Ensino de Ciências Exatas – Centro Universitário UNIVATES
Av. Alberto Tallini, 171 – Lajeado – RS - Brasil

² Professora Doutora do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – Centro
Universitário UNIVATES
Av. Alberto Tallini, 171 – Lajeado – RS – Brasil

Contextualização

O presente trabalho é oriundo da dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, do Programa de Pós-graduação do Centro Universitário UNIVATES, denominada “Utilização de materiais alternativos numa intervenção pedagógica para uma aprendizagem significativa das operações dos números inteiros”. Foi desenvolvido na Escola Estadual Coema Souto Maior Nogueira, localizada em Boa Vista, estado de Roraima. Tal investigação foi realizada em uma turma de 28 alunos de 7^o ano do Ensino Fundamental com faixa etária entre 12 a 14 anos de idade.

Cabe destacar, alguns aspectos relevantes da cidade onde foi desenvolvida a prática. Boa Vista, capital do Estado de Roraima, foi fundada em nove de julho de 1890. Localiza-se na Região Norte do Brasil, tendo uma



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

população estimada de 314.900 habitantes, segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2014). Possui uma área da unidade territorial de 5.687,036 (km²) e uma densidade demográfica de 49,99 (hab/km²).

A escola em que foi desenvolvida a pesquisa fica situada na Avenida São Sebastião, no bairro Jardim Floresta, a 7,5 km do centro da cidade. É uma escola que recebe alunos do Ensino Fundamental, nos turnos matutino e vespertino, e da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no turno noturno, sendo que em cada turno há dez turmas. Atende cerca de 1.000 alunos, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º ao 3º ano do Ensino Médio, na modalidade EJA. A referida escola possui laboratório de informática, biblioteca, sala de vídeo e quadra de esporte.

No dia a dia de sala de aula, alguns alunos apresentam dificuldades em aprender conteúdos matemáticos. Possivelmente essas dificuldades possam ser uma forma de evidenciar que o conhecimento matemático tenha pouco significado para eles fora da sala de aula.

De acordo com Ausubel (2003, p. 3), a aprendizagem significativa ocorre quando:

[...] uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura específica, que define como conceito subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

De acordo com Moreira (2011), aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira não arbitrária e substantiva com aquilo que o aprendiz já sabe. Para que aprendizagem



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

significativa ocorra, Ausubel (2003) menciona que deverá ocorrer uma ligação entre aquilo que o aluno já tem na estrutura cognitiva e o que advém das novas informações. Essa ligação o autor denomina de ancoragem e os conceitos preexistentes são os subsunçores. Se não houver subsunçores presentes na estrutura do indivíduo, Ausubel (2003) aponta que devem ser usados organizadores avançados para servir de âncora, possibilitando assim a aprendizagem.

Sendo assim, entende-se ser relevante inserir uma nova metodologia que vise a promover uma aprendizagem significativa, por meio de uma prática inovadora. Esta prática pedagógica buscou uma estratégia de ensino que despertasse nos alunos o interesse pela Matemática, em especial no conteúdo das operações com os números inteiros. A intenção aqui foi que os discentes percebessem que a matemática sempre vai estar presente em muitas situações vivenciadas por eles.

Objetivo

Apresentar um material que possa contribuir para a aprendizagem significativa das operações matemáticas dos números inteiros a partir do desenvolvimento e da exploração de materiais alternativos como recurso didático.

Detalhamento das atividades

A proposta foi desenvolvida por meio de 10 questões. Descrevemos em seguida cada uma delas e um breve detalhamento de como foram resolvidas em sala de aula.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO**

Iniciamos a primeira atividade solicitando que alunos ficassem de pé e formassem uma fileira. Esta fileira teve por objetivo proporcionar a eles um melhor entendimento com relação à reta numérica, sucessores e antecessores de determinados números ou, ainda, aos conceitos de maior que e menor que.

Desenhamos então, uma reta no chão com um giz e disponibilizamos pedaços de papéis com os números (positivos, negativos e o zero) escritos. Os papéis foram enumerados de menos treze a mais quatorze (-13 a +14). Iniciando a atividade, os alunos retiraram algumas carteiras do centro da sala para que o ambiente ficasse mais espaçoso, dando melhor visibilidade na formação da reta numérica.

Explicamos ainda que cada participante iria pegar seu número e deveria se dirigir à reta feita no piso da sala e que eles não se preocupassem com os números escolhidos, pois em conjunto eles iriam se posicionarem na reta numérica. Explicamos ainda que a referida atividade objetivava a busca por uma aprendizagem significativa.

Figura 1 - Alunos como elementos da reta numérica.



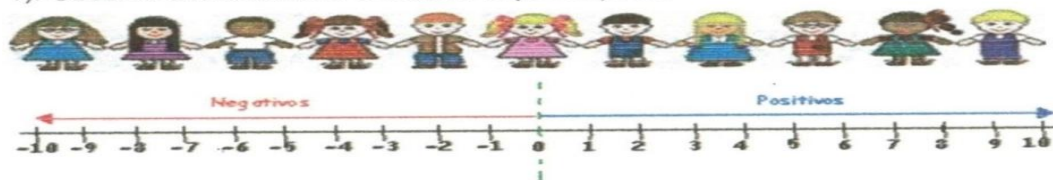
Fonte: Autores da pesquisa, 2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

No segundo momento os alunos assumiram personagens fictícios em uma reta numérica e tentavam interpretar e compreender a cerne da questão (Figura 2). Cada item era lido em voz alta por um dos alunos. Por exemplo, um aluno lia “Se Maria está no número -7 e João está no número -1, quem dos dois representam o número maior”, e os demais alunos realizavam a discussão e apontavam os alunos que possivelmente representariam os personagens do problema.

Figura 2 - Questão referente à reta numérica.

1). Observe a reta número e resolva o que se pede.



- a) Se Maria está no número -7 e João está no -1. Quem representa o número maior João -1
- b) Pedro e o número 0, Maria e o -7 e Marcelo e o número -9. Quem dos três representa o menor número. Marcelo -9
- c) Se Pedro está no número -9, quem é seu sucessor? Maria (-8) ou Jose (-10)? Maria -8

Fonte: Autores da pesquisa, 2015

Na próxima questão (Figura 3) foi apresentada uma situação-problema que tratava das operações de adição e subtração de números inteiros. Cada participante recebeu uma figura contendo laranjas e uma cesta. Nesta situação eles deveriam realizar a operação matemática de cada quadrinho e descobrir o total de laranjas que seriam postas dentro da cesta. Feito isso, o aluno deveria observar ainda o número de laranjas obtido, e se esse número (total de laranjas) era positivo ou negativo.


CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
 MESTRADO

Figura 3 - Questão referente à situação-problema para resolver uma operação de subtração.

2) você é capaz de completar a tabela abaixo, corretamente? Observe o enunciado.

* Para cada laranja marcada, significa que ela foi retirada (-) da cesta, e para cada não marcada, significa que ela foi posta (+) na cesta. Então, para cada situação, descubra quantas laranjas ficaram, ou foram retidas da cesta:

(+) ou (-)							
	0	1	-1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	-1
	0	0	0	0	0	-1	-2



$-2 + 3 = 1$ $-2 - 4 = -6$ $-2 + 2 = 0$ $-2 + 5 = 3$ $-2 + 1 = -1$ $-2 - 2 = -4$
 $2 + 3 = 5$ $2 - 4 = -2$ $2 + 2 = 4$ $2 + 5 = 7$ $2 + 1 = 3$ $2 - 2 = 0$
 $-1 + 3 = 2$ $-1 - 4 = -5$ $-1 + 2 = 1$ $-1 + 5 = 4$ $-1 - 1 = -2$ $-1 - 2 = -3$

Fonte: Autores da pesquisa, 2015

Nas três próximas questões foi desenvolvida a operação de divisão. Nestas, os participantes tinham que simular as situações apresentadas e resolvê-las utilizando materiais alternativos (bolas de futebol) para interpretarem e chegarem aos resultados desejados.

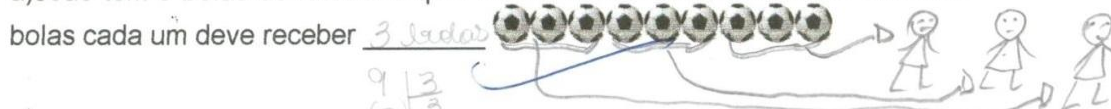
Para explorar a primeira destas questões foram levadas para sala de aula nove bolas de futebol de campo e algumas figuras de bolas coloridas, recortadas dentro de um envelope. O primeiro item da questão simulava uma divisão de 9 bolas que deveria ser feita entre três pessoas e na segunda deveria ocorrer a divisão de uma coleção de bolas.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO**

Figura 4 - Utilização de material alternativo nas soluções das operações

3) Observe as situações problemas e resolva as operações de divisões.

a) João tem 9 bolas de futebol e quer dividir entre seus 3 sobrinhos. Quantas bolas cada um deve receber



b) O professor de matemática quer distribuir sua coleção de miniaturas de bolas de futebol com cinco alunos destaque de sua sala. Se sua coleção tem 90 bolas em diversas cores, quantas bolas cada um deve receber



Handwritten solution for problem b): $90 \div 5 = 18$. The calculation is written as $90 \div 5 = 18$ with a checkmark below it.



Fonte: Autores da pesquisa, 2015

Nesta questão 4 solicitamos que os participantes montassem equipes de quatro alunos para trabalharmos as atividades e, como na sala de aula havia 28 alunos, foi lançada a proposta para sabermos quantos grupos seria possível formar (Figuras 5 e 6).

Inicialmente houve algumas dificuldades, mas os grupos foram sendo construídos e logo os alunos perceberam que se formariam sete grupos de quatro alunos. A intervenção do professor foi necessária naquele momento, pois se queria saber se eles tinham se dado conta de que a formação dos grupos teria sido uma operação de divisão. E quando lançamos a pergunta para eles, a resposta foi imediata. Que eles tinham sim observado que foi realizada uma operação de divisão. Outros destacaram que esse tipo de operação era muito fácil, mas que ao realizar a suposta operação na escrita (no papel), era um pouco mais complicado.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Figura 5 - Questão sobre situação problema de divisão.

4) Se na sua sala de aula tem 28 alunos, quantos grupos de 4 alunos podemos formar



Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

Figura 6 - Alunos formando grupos.



Fonte: Autores da pesquisa, 2015.

Na próxima questão (Figura 7), os alunos receberam uma figura, contendo vários desenhos de laranjas (recortes de papel). Eles deveriam distribuí-las corretamente no total de cestas (recorte de papel) que tinha em capa quadrinho.

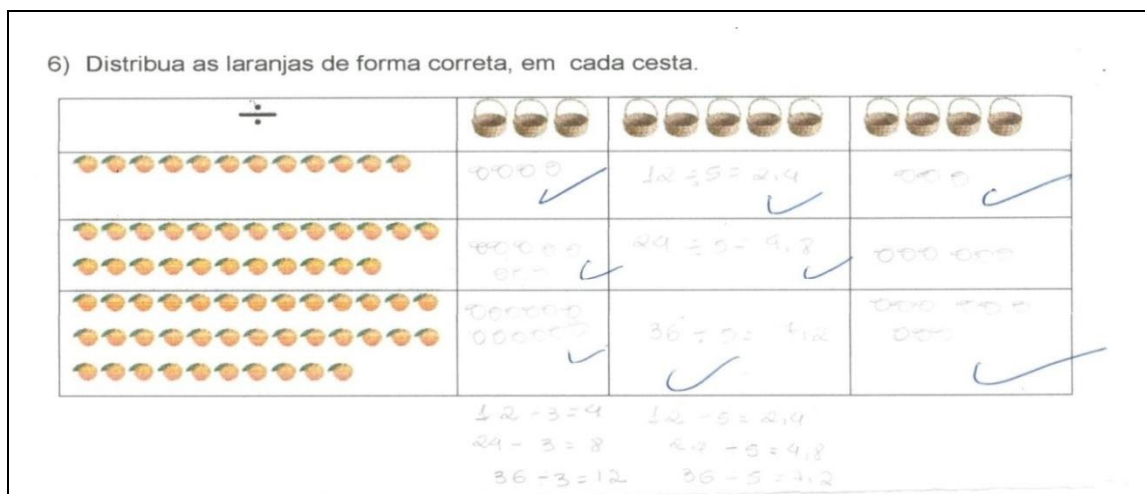
Nesta atividade eles tinham que ficar atentos, pois ao finalizarem a distribuição (operação de divisão), não deveria ficar nenhuma laranja fora das

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO**

cestas. Caso ocorresse, o mesmo teria que fazer novamente, pois a proposta era que não sobrasse nenhuma laranja no quadrinho.

Esta questão foi considerada pelos participantes uma atividade divertida, pois observamos no decorrer do desenvolvimento que eles estavam realmente gostando daquele momento, assim como estavam compreendendo a operação de divisão sem muitas dificuldades. Percebemos em certo momento até um pouco de competição entre alguns participantes. Acreditamos que isso foi importante para manter a motivação no que concerne à aprendizagem.

Figura 7 - Utilização de laranjas para realizar uma operação de divisão



Fonte: Autores da pesquisa, 2015

Nas três próximas questões os participantes resolveram individualmente as multiplicações e divisões de forma mecânica, e no segundo momento, seria feito a socialização com os demais colegas. A Figura 8 retrata as referidas questões e a figura 9 retrata o momento da socialização.

Nesta atividade, os participantes efetuaram de forma mecânica (tradicional) as operações com números inteiros, ou seja, efetuando sem fazer relação com

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO**

nenhum material concreto. O objetivo aqui era observar se eles realmente estavam aprendendo efetuar as operações. Cada participante, ao realizar as operações, deveria socializar com os demais colegas.

Figura 8 - Operações de multiplicação e divisão de números inteiros

7) Efetue as multiplicação com números inteiros:			
a) $(-2) \cdot (+12) =$	b) $(+6) \cdot (-16) =$	c) $(-12) \cdot (-5) =$	d) $(+8) \cdot (+18) =$
-24 ✓	-96 ✓	$+60$ ✓	$+144$ ✓
8) Efetue as divisões com um e dois algarismo no divisor:			
b) $250 : 2 =$	b) $325 : 5 =$	c) $255 : 10 =$	d) $325 : 15 =$
125 ✓	65 ✓	$25,5$ ✓	$21,66$ ✓
9) Calcule os quocientes e utilize a regra de sinais.			
a) $(+40) : (-5) = -8$ b) $(+40) : (+2) = 20$ c) $(-42) : (+7) = -6$ d) $(-75) : (-15) = 5$			
$48 \overline{) 1015}$ ✓	$40 \overline{) 10120}$ ✓	$42 \overline{) 176}$ ✓	$75 \overline{) 1125}$ ✓

Fonte: Autores da pesquisa, 2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Figura 9 - Aluno H2 socializando uma operação de divisão



Fonte: Autores da pesquisa, 2015

Partimos então para a última questão. Nesta foram utilizadas figuras de alimentos, objetos de uso pessoal, simulando, assim, uma compra de mercadoria em um supermercado. A Figura 10 a seguir ilustra a referida questão.

Essa questão foi bem aceita pelos participantes, tendo em vista que perceberam certa relação entre a prática e o seu cotidiano. Os pesquisados demonstraram um maior envolvimento, pois eles se sentiram parte do processo de resolução do problema matemático.

No decorrer da atividade, os participantes, observaram os objetos que ficaram expostos no interior da sala de aula, assim como também estavam expostos em cada figura entregue para cada um.


Para resolver essa questão, os participantes, deveriam interpretar a situação problema, a qual simulava uma compra em um supermercado, onde deveriam ser comprados vários produtos, como: óleo, arroz, bolacha, tomate, entre outros e o comprador (aluno) tinha uma quantia de R\$ 100,00 (cem reais)



















**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO**

para efetuar as compras. Cada participante deveria efetuar as operações corretamente e verificar se o dinheiro que tinha em mãos seria suficiente para realizar as compras ou não.


Figura 10 - Simulação de compras em supermercado.

10 - Pedro precisa fazer umas compras para sua mãe, veja os produtos que ele comprou. Se ele tinha R\$ 100,00 façam as contas e vejam se o dinheiro deu ou não. Veja os preços.



Arroz R\$ 2,10	escova R\$ 4,50
Óleo R\$ 2,80	creme dental R\$ 2,90
bolacha R\$ 4,00	sabão R\$ 1,60
tomate R\$ 2,20	frango R\$ 11,50
carne R\$ 18,00	sandália R\$ 26,00



Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 2,10 \\ 2,80 \\ + 4,00 \\ 2,20 \\ 18,00 \\ \hline 29,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,50 \\ 2,90 \\ + 11,60 \\ 4,50 \\ \hline 23,50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29,00 \\ + 23,50 \\ \hline 52,50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100,00 \\ - 52,50 \\ \hline 47,50 \end{array}$$

O dinheiro não deu para fazer as compras de sabão e sandália 27 e 29,50.

Fonte: Autores da pesquisa, 2015

Resultados obtidos

A partir deste trabalho, foi possível perceber que o estudo das operações com os números inteiros desenvolvidos através de uma prática com o uso de materiais alternativos, possibilitou evidências de uma aprendizagem significativa.

Através dessa prática pedagógica, podemos observar que o desenvolvimento do conteúdo produziu resultado satisfatório, despertando o interesse dos alunos nas atividades propostas. Além disso, a forma como foi conduzido essa dinâmica, fez com os alunos se sentissem parte do processo de ensino e de aprendizagem, tendo em vista que, em alguns momentos eles foram



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

inseridos no contexto do próprio aprendizado. Eles afirmaram ainda que, se os conteúdos fossem desenvolvidos com práticas similares a esta, a matemática ficara mais fácil de aprender, causando menos transtorno durante a vida escolar e eles passariam a despertar o gosto pela Matemática.

Acreditamos que os objetivos de investigação da pesquisa obtiveram êxito em relação à perspectiva de promover aulas práticas aplicadas em uma sala de aula. A metodologia aplicada promoveu uma participação efetiva de todos os pesquisados, evidenciando que as atividades permitiram que desenvolvessem os subsunçores. Percebemos que alguns alunos que não apresentaram uma predisposição para aprender em aulas passadas, passaram a tê-la. Houve maior colaboração dos discentes em seu próprio aprendizado, tendo em vista que eles se envolveram afetivamente durante todo o período da prática, estabelecendo relações interpessoais e respeitando o tempo de aprendizagem. Após fazerem uma relação da teoria com prática puderam construir seus próprios conceitos, agregando os novos conhecimentos aos conhecimentos já existentes.

Nesse sentido, avaliamos ainda que, através das evidências, das atividades desenvolvidas, pudemos confirmar sinais de aprendizagem significativa. Somentamos que isso foi observado após a realização da prática pedagógica proposta, incluindo os materiais utilizados. É importante ressaltar que esta prática propiciou momentos de socialização e interatividade entre os alunos. Além disso, possibilitou a eles um novo olhar para esta disciplina, que no decorrer de sua história e na atualidade é vista como algo muito difícil de aprender.

Acreditamos que esse grupo de alunos, daqui para frente, possa ver nas aulas de Matemática algo diferenciado, que os encante, algo que lhes dê prazer em estudar Matemática.



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO**

Referências

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE < [http://, www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rr](http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rr)>, acessado em 10 de junho de 2015.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Ed da física, 2011.