

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Educação

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática- Mestrado Profissional**



Produto da Dissertação do Mestrado

**Escrita matemática: uma possibilidade para o
ensino diferenciado de Álgebra**

Aruana Sedrês

Pelotas, 2013

INTRODUÇÃO

Os sujeitos são alunos da 8ª série que apresentam alguma dificuldade na disciplina de Matemática. A escolha dessa série se deu em virtude de ela ser o encerramento de uma etapa escolar, que é o Ensino Fundamental. Ao final dessa série, esses alunos irão para o Ensino Médio e necessitam de subsídios para a sequência hierárquica da aprendizagem matemática, além de trazer como agravante a desmotivação por conta da dificuldade, relatada pela professora titular da turma.

Esse grupo se reuniu semanalmente em encontros de aproximadamente 1 hora e 30 minutos de duração, momentos em que foram discutidos os mais diversos conceitos matemáticos do Ensino Fundamental, principalmente aqueles que mais apresentavam dificuldades de entendimento. No primeiro encontro enfatizei os conteúdos que a professora titular solicitou, que é o início do estudo da álgebra através dos números inteiros.

Seguindo a estrutura da Engenharia Didática para a aplicação deste projeto, apresento a seguir as etapas explicitadas anteriormente.

ANÁLISES PRÉVIAS

Artigue defende que essa etapa é o apoio essencial para o projeto de pesquisa acontecer.

[...] um dos pontos de apoio essenciais da concepção reside na fina análise prévia das concepções dos alunos, das dificuldades e dos erros tenazes, e a engenharia é concebida para provocar, de forma controlada, a evolução das concepções (1996, p. 202).

Essa etapa foi planejada a partir do que o aluno não conseguiu aprender na sala de aula. Busquei, através da professora titular, entender o contexto dos alunos envolvidos e as suas principais dificuldades. A análise prévia para a organização e construção do projeto de pesquisa foi subdividida em três etapas, que foram analisadas antes de iniciar o real planejamento.

Inicialmente verifiquei a *dimensão epistemológica*, o saber em jogo nesta pesquisa. Atendendo à solicitação da professora titular, o assunto selecionado foi o estudo da álgebra; então nossa primeira análise voltou-se a esse tema. Acredito ser importante compreender a história da Álgebra e a importância de se estudar o seu conteúdo. A Álgebra, durante muito tempo, principalmente no

Brasil, destacava-se em detrimento da Geometria, gerando um confronto entre essas duas áreas do conhecimento.

É relevante que neste texto consideremos a influência da reforma “Euclides Roxo”. Essa reforma, na década de 1920, unificou as matemáticas que até então, no Brasil, eram ramificadas nos currículos escolares, tratando os três temas separadamente: a Aritmética, a Geometria e a Álgebra. A reforma unificou essas três áreas, passando o conjunto a se denominar nos currículos escolares apenas como Matemática (WAGNER VALENTE, 1998). Nessa disputa, o ensino de Geometria se desenvolveu mais que o de Álgebra.

Podemos fazer diferentes leituras em relação à história do desenvolvimento da Álgebra, conforme apontam os autores Miguel, Fiorentini e Miorim (1993), Wagner (1998) e Gomes (2011). Todos indicam uma leitura da Álgebra que ultrapassa o domínio das equações, voltando-se às estruturas algébricas (grupo, anéis, corpos), que são objetos totalmente abstratos.

Os autores estruturam a história da Álgebra em duas partes, a Álgebra Clássica ou Elementar, que a considera como uma aritmética generalizada, e a Álgebra Moderna ou Abstrata, um sistema simbólico com regras operatórias de natureza arbitrária. De Morgan (1806-1871) é o representante desta tendência Moderna ou Abstrata. Para ele, “as letras poderiam significar virtudes ou vícios e os sinais + e -, recompensas e castigos” (BOYER, p.421, 1997).

Em uma segunda leitura, os autores entendem que a história da Álgebra não segue uma linearidade, mas sim a cultura vigente de acordo com o que cada povo desenvolveu. Essa leitura tem como característica o pensamento algébrico de várias culturas, sem uma linguagem universal. Por isso, é possível se falar

[...] em uma “álgebra egípcia”, de uma “álgebra babilônica”, de uma “álgebra grega pré-diofantina”, de uma “álgebra diofantina”, de uma “álgebra chinesa”, de uma “álgebra hindu”, de uma “álgebra arábica”, de uma “álgebra de cultura européia renascentista”, etc. (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, p. 79, 1993).

Uma terceira leitura, mais frequente de encontrar nos livros de história da Matemática, diz que a Álgebra é considerada em função das suas fases evolutivas. Assim a linguagem algébrica é dividida em:

- Retórica ou Verbal, que não usa símbolos e abreviações. Com ela os matemáticos escreviam o passo a passo de suas ideias e demonstrações;

- Sincopada, criada por Diofanto de Alexandria no século III. Com ela surgiram os símbolos e a letra grega Sigma (Σ) como a incógnita usada. Os árabes não utilizavam muito essa maneira de trabalhar com a Álgebra, mas introduziram um novo vocabulário técnico para esse campo do conhecimento. Já os italianos usaram o estilo sincopado, com escritas e símbolos.

- Simbólica, assim denominada por se utilizar somente os símbolos, foi uma criação de Viète (1540-1603)¹ e utilizava o estilo sincopado, mas foi ele quem introduziu novos símbolos e usou os sinais germânicos + e -. Ele considerava as vogais para quantidades constantes e as consoantes para as incógnitas. O filósofo e matemático René Descartes (1596 – 1650), em publicação em 1637, utilizou as últimas letras do alfabeto (x,y,z) como incógnitas e as primeiras (a,b,c,d,...) para representar quantidades fixas.

Nos estudos de Miguel, Fiorentini e Miorim (1993) encontramos que:

[...] alguns historiadores entendem que a álgebra teria surgido com Diofanto, uma vez que ele foi o primeiro a utilizar um símbolo literal para a incógnita e, sobretudo, por ter sido o primeiro a utilizar uma linguagem mais concisa e específica para expressar o pensamento algébrico (1993, p. 80).

Em outra leitura, esses autores se detêm mais na significação que era dada à linguagem dos símbolos algébricos. Jacob Klein (1899- 1978) foi o primeiro a publicar uma comparação entre as obras de Diofanto e Viète. Segundo Klein, há uma grande distinção entre as produções dos símbolos após Viète. Antes, os símbolos eram usados para representar as quantidades desconhecidas.

Miguel, Fiorentini e Miorim (1993) apresentam outra possibilidade de leitura, que toma como critério o método de abordagem para a resolução de equações, referendado nos estudos de Piaget e Garcia (1987), que definem a

¹ François Viète: advogado francês, apaixonado por álgebra. Ele foi responsável pela introdução da primeira notação algébrica sistematizada, além colaborar com a teoria das equações (GUELLI, 2010). Com Viète, passou-se a trabalhar com a classe das equações, dando um novo caráter simbólico representado pelas letras. Para Klein, o grande responsável pelo desenvolvimento e evolução da álgebra foi o francês François Viète.

álgebra em três períodos: o Intra-Operacional, o Interoperacional e o Transoperacional.

Segundo esses teóricos, no período Intra-Operacional, para cada problema ou equação havia um método de solução particular. Os matemáticos usavam a experimentação, ou seja, a tentativa e o erro em busca da solução.

No período Interoperacional buscavam-se fórmulas de resolução e, de uma equação não resolvível, passava-se para uma resolvível, através de equações equivalentes. Todavia, no século XVIII, a Álgebra deu um salto qualitativo na sua evolução com Euler, Lagrange e Gauss, através de ferramentas oferecidas pelo Cálculo Infinitesimal. Com essa evolução, avançou-se para o terceiro período, o Transoperacional.

Nesse último período, não mais se buscavam os números que eram as raízes das equações, e sim as propriedades dos números que influenciavam tais resultados. Nesse período, surge Galois (1811-1832), com as estruturas algébricas de grupo, corpo e anel.

Considero relevante também trazer algumas concepções da Álgebra neste estudo histórico que venho desenvolvendo. Em uma primeira concepção, chamada Processológica, considera-se a Álgebra como um grupo de procedimentos para abordar alguns problemas específicos, ou seja, técnicas algorítmicas. É considerada uma sequência de passos para a resolução do problema em questão e não há necessidade de uma linguagem para exprimi-la.

Já em uma segunda concepção, chamada Linguística-Estilística, a Álgebra é considerada uma linguagem específica criada para expressar os procedimentos de resolução de um problema, por isso a expressão do pensamento é mais rigorosa, sendo uma linguagem relacionada à forma específica do pensamento.

A Linguística-Sintática-Semântica constitui uma terceira concepção e vai além da linguagem e dos símbolos. Nela, a álgebra é expressa de forma resumida, estritamente representada através dos símbolos.

A quarta e última concepção, a Linguística-Postulacional, defende que a Álgebra está em toda parte da Matemática, incluindo a Lógica. Também compartilha o uso dos símbolos, mas vai além desses. Miguel, Fiorentini e Miorim (1993) defendem que essa concepção

[...] passa a representar não apenas uma quantidade geral, discreta ou contínua, mas também entidades matemáticas que não estão, necessariamente, sujeitas ao tratamento quantitativo, tais como as estruturas topológicas, as estruturas de ordem, a estrutura de espaço vetorial etc. (p. 83).

Concluindo essa etapa de apresentação de um histórico sobre a Álgebra, volto para a estrutura da metodologia da Engenharia Didática, me detendo na *dimensão cognitiva*, que é a segunda etapa das análises prévias e que caracteriza o funcionamento do sistema de ensino e os alunos envolvidos.

Nela, temos análises de escritas de alunos do Ensino Fundamental desde 2007, material recolhido por mim, professora/pesquisadora das turmas, titular da disciplina de Matemática nesses anos. Utilizei a mesma metodologia na sala de aula: a escrita matemática. No princípio, esse material era usado como instrumento de avaliação, valendo uma nota, mas com o decorrer do tempo e após muitas leituras, percebi que a escrita seria mais válida como exercício de sala de aula, como uma atividade por meio da qual eu conseguia perceber a evolução do aluno em relação aos conceitos matemáticos estudados, sem valor de uma nota em relação a evolução deste aluno avaliado.

Ao me debruçar sobre todo esse tempo em que usei a escrita² como prática nas aulas de Matemática, foi possível perceber que no primeiro momento os alunos apenas descreviam as atividades da aula, destacando o que havia sido fácil ou difícil, não conseguindo desligar-se da noção de que Matemática é uma disciplina feita por números.

Muitos deles eram resistentes à escrita e, ao invés de elaborarem um texto, faziam esquemas, usavam exemplos, utilizando-se muito mais de números e cálculos do que de palavras. Já na segunda e terceira escrita havia uma maior reflexão por parte dos alunos sobre os seus processos de aprendizagens: eles conseguiam fazer conexões explicando alguns conteúdos com as próprias palavras, desligando-se dos números e direcionando-se à produção textual.

² A escrita como prática de sala de aula acontece ao final de cada período letivo. Nas aulas finais, os alunos são levados a escrever sobre o que aprenderam na disciplina de Matemática, tentando o máximo possível explicar os conceitos estudados. Como o ano letivo é dividido em trimestres na escola onde atuo, os alunos sempre produziam três escritas durante o ano, uma para cada período letivo (trimestre).

É importante salientar, nessa dimensão cognitiva, que os alunos que participaram da pesquisa são aqueles que apresentam certa dificuldade no processo de aprendizagem matemática. Como já apresentei anteriormente, boa parte desse grupo cursava a 8ª série, pela manhã e à tarde frequentava aulas de Matemática relativa aos conteúdos da 7ª série³, pois haviam ficado com pendências de notas.

E, finalmente, a *dimensão didática*, que está associada às características do funcionamento do sistema de ensino. Considerando a apresentação dos conteúdos algébricos nos livros adotados nessa escola, percebemos que há um bom número de exercícios para o aluno resolver após a apresentação de exemplos, mas, em nenhum desses casos, é solicitado o exercício de escrita para os estudantes. Essa forma de abordagem do conteúdo na sala de aula pode gerar a percepção de que os conteúdos algébricos não têm vínculos com a história da construção do conhecimento matemático. Tal abordagem pode levar o aluno a considerar a álgebra como apenas uma associação de números e letras, o que reduziria todas as possibilidades de avanço no campo do conhecimento matemático. Considero que buscar a compreensão do significado da presença das variáveis (letras) é fundamental para o entendimento do raciocínio algébrico.

ANÁLISES A PRIORI

Nesta etapa da Engenharia Didática, organizamos o passo a passo do que pretendemos e buscamos desenvolver aula a aula. Assim, analisando como e em que momento utilizar cada material inserido na programação, podemos dizer que traçamos a futura ação pedagógica. Após a construção do plano de ação, construímos as possíveis hipóteses que iremos explicitar mais adiante.

³ Na escola, se o aluno for reprovado em, no máximo duas disciplinas no ano letivo, ele tem direito a, no ano seguinte, cursar em turno inverso de seus estudos regulares, essas disciplinas em que foi reprovado, com a finalidade de superar as dificuldades e chegar à aprovação. Esse formato de recuperação se chama progressão e atende às orientações da LDB/96.

As aulas foram estruturadas conforme o quadro abaixo (figura 1). Assim, organizando cada item importante para a prática, podemos dizer que foi traçado o plano de ensino desta pesquisa.

TEMPO	OBJETIVOS	AÇÃO/ATIVIDADE	RECURSOS
1ª aula 90 min	Retomar o conteúdo de números inteiros, fazendo com que o aluno, ao final desta aula, consiga ler, interpretar e explicar situações nas quais utilize os números inteiros.	1) Início da aula, saudação aos alunos e retomada do objetivo principal de estarem ali participando deste projeto. 2) Solicitação para que os alunos escrevam o que pensam que são números inteiros e para que servem, dando exemplos. (folha ofício - 1ª escrita) 3) Apresentação oral e visual da história dos Números Inteiros. Através de um pequeno vídeo (http://www.youtube.com/watch?v=dgdvK8W_txA) e apresentação em Power Point. 4) Resumo do conteúdo através de um esquema no quadro, focando na regra de sinais. Após a construção dos conceitos envolvidos, abertura de espaço para discussões dos alunos acerca do que foi estudado. 5) Solicitação de uma segunda escrita para a retomada dos conceitos vistos na aula, buscando fazer com que os alunos percebam o que mudou no seu pensar do primeiro para o segundo ato de escrever em aula. 6) Conversa sobre as escritas: *O que foi mais fácil? A primeira escrita ou a segunda? 7) Entrega de uma lista de exercícios para aplicação do que foi estudado, fixando os conceitos envolvidos.	Televisão apresentando os slides, computador portátil, folhas xerocadas, pincel para o quadro, quadro branco e folhas de ofício.
2ª aula 90 min	Fazer com que o aluno, após a apresentação das primeiras idéias sobre pensamento algébrico, possa escrever de forma simples um	1) Início da aula, saudação aos alunos e retomada do objetivo principal de estarem ali participando deste projeto. 2) Retomada do que foi estudado na aula anterior através da lista de exercícios que será corrigida com os alunos. Nesse momento, será aberto espaço para discussões sobre as principais dúvidas que surgirem. 3) Apresentação do enigma de Diofanto como uma das primeiras ideias de construção de uma equação. Na sequência, serão apresentados mais	Televisão apresentando os slides, computador portátil, folhas xerocadas, pincel para o quadro, quadro branco e folhas de ofício.

	exemplo de equação.	alguns exemplos semelhantes e será pedido aos alunos que, reunidos em duplas, criem um exemplo e, em seguida, tentem explicar quais pensamentos e/ou dificuldades tiveram para criar esse exemplo. 4) Solicitação para que os alunos escrevam sobre o que viram na aula e sobre os pontos em relação aos quais encontraram mais dificuldades. Nesse momento os alunos poderão ver a escrita do encontro anterior para saber o que é importante ser retomado ao escrever conceitos algébricos.	
3ª aula 90 min	Fazer com que o aluno perceba que as equações podem ser consideradas como um idioma da álgebra.	1) Início da aula, saudação aos alunos e retomada do objetivo principal de estarem ali participando deste projeto. 2) Retomada do que foi estudado na aula anterior com a utilização de slides, apresentação das equações por meio da linguagem vernácula e da linguagem da álgebra (linguagem atual). Os exemplos serão da história da Matemática, que muito têm contribuído para a compreensão do conceito de equações algébricas. 3) Resolução de diversas equações tanto do 1ª grau como do 2ª grau, com o auxílio da professora, para que os alunos possam perceber o que ainda não entendem. 4) Solicitação para que os alunos escrevam sobre o que entenderam a respeito das equações e das aulas, bem como sobre o que aprenderam, com essa proposta de trabalho, sobre a Álgebra.	Televisão apresentando os slides, computador portátil, folhas xerocadas, pincel para o quadro, quadro branco e folhas de ofício.

FIGURA 1- Plano de ensino que será aplicado aos alunos.

As hipóteses são formuladas antes da prática e servem para que se possa validar, ou não, o trabalho desenvolvido. Conforme os estudos de Clotilde (2005, p.103), as hipóteses são as escolhas locais que articulamos com as previsões a respeito do comportamento esperado dos estudantes e, ao serem confrontadas com os resultados, validarão a metodologia da Engenharia Didática.

Assim, para que os objetivos deste trabalho fossem atingidos, considerei que as seguintes hipóteses fossem ser confirmadas:

Hipótese 1: durante a apresentação da atividade, os alunos aceitarão o que foi proposto, sendo motivados a retornar nos próximos encontros, com entusiasmo e interesse, percebendo o quanto a escrita é importante para o registro de conceitos;

Hipótese 2: Os alunos poderão lembrar-se do que já haviam visto e ouvido sobre a Álgebra, embora, não necessariamente saberão resolver os exercícios, ou compreenderão a importância da Álgebra para a ampliação dos conhecimentos matemáticos. Eles poderão se manifestar com comentários do tipo: “a professora falou a respeito disso, mas não lembro”; “já resolvi problemas semelhantes, mas não sei como, ou não sei mais”;

Hipótese 3: Os alunos desenvolverão motivação para aprender Matemática e isso os levará a uma mudança de atitude na sala de aula, valorizando o que está sendo apresentado como uma base para seguir aprendendo nas etapas posteriores.

Estas hipóteses foram analisadas após a aplicação de planejamento e, em seguida ocorreu a coleta de dados, para a posterior análise de todo processo. Os dados foram colhidos da seguinte maneira:

- a) Observação de todas as atividades, através de anotações em diário de campo;
- b) Digitalização de todas as escritas dos alunos. Esses escritos foram analisados durante a aplicação da Engenharia Didática para avaliar cada encontro e replanejar o próximo, de acordo com o desenrolar das atividades.

EXPERIMENTAÇÃO

A fase da experimentação, etapa na qual colocamos em prática o que planejamos para a aplicação do projeto de pesquisa, aconteceu durante quatro encontros desenvolvidos da seguinte forma: dois encontros em 2012 e mais dois em 2013. Os alunos foram escolhidos em função das dificuldades apresentadas no processo de aprendizagem na disciplina de Matemática, característica essa já explicitada. As aulas aconteceram após as 18 horas, com a duração de 90 minutos cada encontro.

É importante salientar que houve dois grupos distintos de alunos porque em 2012, os alunos não estavam mais tendo disponibilidade de horários, pois

havia aulas de reforço de várias disciplinas. Por isso, houve a necessidade de fazer outros encontros em 2013.

Com o mesmo critério de seleção dos participantes, organizei um novo grupo no qual reapliquei as atividades, conforme o planejado. A única diferença é que no primeiro grupo, trabalhei um encontro sobre equações do 2ª grau e, no grupo de 2013, divisão de polinômios, temática que foi solicitada pelos próprios alunos em função da grande dificuldade de compreensão da mesma.

A seguir apresento o passo a passo dessas atividades desenvolvidas.

O passo a passo do que foi desenvolvido

Essa é uma forma de se trabalhar a escrita matemática. É importante ressaltar, que pode ser alterada de acordo com o conteúdo e o público envolvido. Trago aqui uma sequência de trabalho que cada aplicador pode adaptar a seu grupo. É a possibilidade de fazer da sala de aula um laboratório de aprendizagem e de desenvolvimento profissional. É uma proposta de pesquisa educativa articulada com ação docente no ensino.

1ª Encontro:

Este encontro tem como objetivo: Retomar o conteúdo de números inteiros, fazendo com que o aluno, ao final desta aula, consiga ler, interpretar e explicar situações nas quais utilize os números inteiros.

ATIVIDADE 1

Solicitação para que os alunos escrevam em uma folha ofício, o que pensam que são números inteiros e para que servem eles. (1ª escrita), também pode-se perguntar sobre seus conhecimentos sobre álgebra. É importante, deixar esses alunos livres para escrever, sem ter medo de errar.

ATIVIDADE 2

Apresentação oral e visual da história dos Números Inteiros. Através de um pequeno vídeo (http://www.youtube.com/watch?v=dgdkK8W_txA) e apresentação em Power Point.

Repensando alguns conceitos matemáticos...

-Reforço do Ensino Fundamental

Aruana Sadrês- Mestranda UFPEL

Porque?

- Após anos exercendo esta prática, com diversos grupos de escritas, busca-se com este trabalho focar em alunos de 8ª série, com alguma dificuldade na disciplina de matemática. O processo de escrita ocorrerá da seguinte forma, serão selecionados alunos do referido grupo, estes devem comparecer um sábado por mês na escola para que participem de uma retomada de conteúdos que são pré requisitos para cursar a 8ª série rumo ao Ensino médio. Esses alunos irão receber uma autorização para participarem deste trabalho, sendo analisada pelos pais e entregue para a professora/pesquisadora no primeiro encontro.

Etapas...

→ Neste sentido, as etapas partem de uma prática de sala de aula exercida pela professora/pesquisadora.

- Durante as segundas em questão os alunos farão uma revisão dos conceitos matemáticos em que mais apresentam dificuldade, com conversas, resumos esquematizados, aulas práticas e exercícios de fixação, com o auxílio da professora/pesquisadora. Após esta retomada e elaboração de alguns conceitos, os alunos terão que desenvolver uma escrita sobre tudo que foi trabalhado naquela aula, isto é, descreverão o que fixaram. A escrita^[1] mencionada, a qual os alunos irão produzir, se refere a um esquema, em forma de narrativa, onde os alunos irão descrever, o que aprenderam nesta aula, o que foi produtivo ou não. Pode acontecer de haver erros e enganos no momento de explicar o conteúdo referido, mas isto já é esperado. Esta narrativa será recolhida e analisada pela professora para o próximo encontro.
- Na aula seguinte as escritas serão devolvidas pra os alunos e a aula iniciará com a discussão do que foi produzido no encontro anterior. Com isso, os alunos poderão trocar ideias entre eles e com a pesquisadora sobre os conceitos matemáticos envolvidos, buscando suprir a necessidade dos que não atingiram a aprendizagem desejada.
- Para análise destas escritas, em relação a avaliação, ocorrerá através dos avanços demonstrados nas narrativas destes alunos.

[1] Procura-se desenvolver uma escrita metacognitiva, nela acontece a tomada de consciência sobre o conteúdo estudado, rumando a aprendizagem.

→ **Conteúdo** Introdução ao estudo de álgebra (números inteiros)

PARTINDO DO QUE VOCÊ JÁ APRENDEU... O que é um número inteiro? E álgebra? Para que serve? Dê exemplos

(sinta-se livre para escrever...)



Dizer que a atividade algébrica é calcular com letras seria uma redução, por isso adotaremos uma suposta linha de desenvolvimento histórico da álgebra, seguindo o desenvolvimento das "notações algébricas".



De uma forma breve teríamos a seguinte linha: Começamos com os babilônios e os egípcios (cerca de 1700 a.C.), que desenvolveram regras eficientes para cálculos vários e para a resolução de problemas, embora não tenham desenvolvido notação alguma para apresentar essas regras de forma geral...



Vídeo...



Matemática - Aula 58 - Ensino Fundamental.mp4



ATIVIDADE 3

Resumo do conteúdo através de um esquema no quadro, construído pela professora e os alunos, focando na regra de sinais. Após a construção dos conceitos envolvidos será aberto espaço para discussões dos alunos acerca do que foi estudado.

ATIVIDADE 4

Solicitação de uma segunda escrita para a retomada de conceitos vistos na aula, buscando fazer com que os alunos percebam o que mudou no seu pensar do primeiro para o segundo ato de escrever em aula. É importante no primeiro encontro, deixar um roteiro de escrita pronto no quadro para que os alunos reflitam sobre os conceitos estudados.

ATIVIDADE 5

Conversa sobre as escritas:

*O que foi mais fácil? A primeira escrita ou a segunda?

ATIVIDADE 6

Entrega de uma lista de exercícios para aplicação do que foi estudado, fixando os conceitos envolvidos.

Lista: Componente curricular: Matemática Professor (a):Aruana Sadrês

Conteúdos: *Operação com números inteiros.

1) Calcule:

a) $(+31)-(-19)=$

b) $(-22)-(+31)+(+5)=$

c) $(+4-7)+(-8)=$

d) $(-15)-(-8)-(+3)=$

e) $5+(7-2)-(4+3)=$

2) Na figura ao lado estão escritos alguns números inteiros:

Identifique:

a) O menor número inteiro negativo: _____

b) O maior número inteiro negativo: _____

c) O maior número inteiro positivo: _____

d) O menor número inteiro positivo: _____

-21		+54	
	-81		+28
+75		-63	
	+47		-96
-35		+62	

3) A escola do Bairro organizou uma Olimpíada de Matemática para os alunos da 6ª série. Os grupos da classe de Davi fizeram a seguinte pontuação nas duas fases do torneio:

O grupo que ganhou a Olimpíada de Matemática foi?

PONTUAÇÃO

Grupo	Pontos na 1ª fase	Pontos na 2ª fase
A	13	18
B	-12	34
C	-3	25
D	28	-5
E	21	18

4) Responda:

➔ **Calcule a diferença entre os números inteiros (-3) e (-1).**

5) Uma empresa teve lucro de R\$150,00 nas vendas do produto A e prejuízo de R\$40,00 nas vendas do produto B. Represente com um número inteiro:

a) O lucro da empresa nas vendas do produto A: _____

b) O prejuízo da empresa nas vendas do produto B: _____

c) O lucro ou o prejuízo dessa empresa nas vendas dos produtos A e B: _____

6) Responda:

a) A soma de dois números inteiros de mesmo sinal é -6. Qual é o sinal desses números?

b) A soma de dois números inteiros de sinais diferentes é 13.

7) Calcule o valor das expressões:

a) $(-1) \cdot (-8) \cdot (-2) =$

b) $(+72) : (-2) =$

--	--

c) $(-5) + (-3) \cdot (-4) - (-10) \cdot (-2) =$

d) $-15 \cdot 3 + 5 \cdot (-4 + 4) =$

--	--

e) $36 + (-4 + 5) \cdot (-2) =$

f) $80 + 9 \cdot [(-2) \cdot 3] - (45 : 5) =$

--	--

RECURSOS USADOS:

Televisão apresentando os slides, computador portátil, folhas xerocadas, pincel para o quadro, quadro branco e folhas de ofício.

2ª Encontro:

Este encontro tem como objetivo: Fazer com que o aluno, após a apresentação das primeiras idéias sobre pensamento algébrico, possa resolver todos os tipos de equações e escrever sobre esses conceitos

ATIVIDADE 1

Retomada do que foi estudado na aula anterior através da lista de exercícios que será corrigida com os alunos. Neste momento, será aberto espaço para discussões sobre as principais dúvidas que surgirem.

ATIVIDADE 2

Retomada da ideia formada sobre o que é álgebra da aula anterior. Solicitação para que os alunos escrevam sobre os conceitos que acreditam ser da álgebra, equações do 1ª e 2ª grau e explicar com as palavras deles como se resolve essas equações.

ATIVIDADE 3

Conversa sobre a história da álgebra, como tudo aconteceu até chegar ao que estudamos hoje.

ATIVIDADE 4

Em seguida, resolução de algumas equações, focando na equação do 2ª grau. Essa resolução acontece inicialmente com alguns exemplos no quadro e registro do que é mais importante e após os alunos resolvem algumas equações sozinhos. É importante neste momento, o professor circular na sala para perceber onde cada aluno não consegue avançar e interferir o ajudando.

Lista: 1.

1. Aplicando a fórmula de Bhaskara, resolva as seguintes equações do 2º grau.

a) $3x^2 - 7x + 4 = 0$

b) $9y^2 - 12y + 4 = 0$

c) $5x^2 + 3x + 5 = 0$

2. Calcule o valor de **p** na equação $x^2 - (p + 5)x + 36 = 0$, de modo que **as raízes reais sejam iguais**. Para essa condição, o valor de Δ precisa ser igual a 0.

3. Determine quais os valores de **k** para que a equação $2x^2 + 4x + 5k = 0$ tenha **raízes reais e distintas**.

4. Resolva as seguintes **equações fracionárias** do 2º grau.

a) $x + \frac{1}{x} = \frac{5}{2}$ ($x \neq 0$)

b) $\frac{x}{3} - \frac{9}{x} = -2$ ($x \neq 0$)

c) $x + \frac{3}{x-2} = 6$ ($x \neq 2$)

d) $x + \frac{1}{x-4} = 6$ ($x \neq 4$)

e) $x + \frac{1}{x-5} = 7$ ($x \neq 5$)

f) $\frac{1}{x} + \frac{5}{x^2} - 6 = 0$ ($x \neq 0$)

5. Resolva as **equações biquadradas**, transformando-as em equação do 2º grau.

a) $4x^4 - 17x^2 + 4 = 0$

b) $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$

c) $4x^4 - 10x^2 + 9 = 0$

d) $x^4 + 3x^2 - 4 = 0$

e) $16x^4 - 40x^2 + 9 = 0$

f) $x^4 - 7x^2 + 12 = 0$

g) $x^4 + 5x^2 + 6 = 0$

h) $8x^4 - 10m^2 + 3 = 0$

i) $9x^4 - 13x^2 + 4 = 0$

j) $x^4 - 18x^2 + 32 = 0$

ATIVIDADE 5

Solicitação de uma segunda escrita para a retomada de conceitos vistos na aula, buscando fazer com que os alunos percebam o que mudou no seu pensar do primeiro para o segundo ato de escrever em aula. É importante no primeiro sempre deixar os alunos livres e a vontade para escrever.

Recursos:

Televisão apresentando os slides, computador portátil, folhas xerocadas, pincel para o quadro, quadro branco e folhas de ofício.

3ª Encontro:

OBSERVAÇÃO:

Neste caso foi aplicado o que aconteceu no primeiro encontro em função de que não se pode dar continuidade em 2012. Mas como dica, neste encontro pode-se dar continuidade nas equações como resolução de problemas, assim dando uma aplicabilidade a este conteúdo. Sempre pedindo uma escrita inicial e uma final, para que possamos ver o que mudou neste aluno.

4ª Encontro:

Este encontro tem como objetivo: Fazer com que o aluno consiga resolver divisão de polinômios entendendo cada passo de sua resolução e a importância desse conteúdo nos seus estudos sobre álgebra.

ATIVIDADE 1

Solicitação de uma primeira escrita para a retomada mental de cada aluno sobre como resolver divisão de polinômios e se fossem explicar para alguém como fazer isso.

ATIVIDADE 2

Conversa sobre a importância deste conhecimento e o porquê estudamos esses conceitos

ATIVIDADE 3

Em seguida, resolução de algumas divisões de polinômios. É importante neste momento inicial de resolução de exercícios, deixar os alunos livres e se possível trabalhar essa resolução em duplas, que assim um pode ajudar o outro. Neste momento o professor pode circular na sala de aula ajudando os alunos que não conseguem avançar nas divisões.

ATIVIDADE 4

Correção no quadro das divisões feitas, destacando o que nunca pode-se esquecer quando resolvemos as divisões com polinômios. É interessante deixar os alunos irem ao quadro livremente para resolvermos alguns casos juntos (professor e aluno).

ATIVIDADE 5

Solicitação da segunda escrita, nela os alunos devem escrever um resumo desta aula, o que aprenderam, o que acharam, o que os chamou mais atenção, pontos positivos e negativos da aula, enfim o que os tocou.

Recursos:

Televisão apresentando os slides, computador portátil, livro didático usado na sala de aula, pincel para o quadro, quadro branco e folhas de ofício.

OBSERVAÇÃO FINAL:

Essas atividades podem acontecer até mesmo em sala de aula, pode-se trabalhar qualquer conteúdo, mas sempre destacando a importância de escrever, o quanto este ato ajudar o aluno perceber suas dificuldades e o que avançou entre tantas outras coisas que trago nesta dissertação.

CONCLUSÕES:

Defendo aqui a escrita para além dos conhecimentos de sala de aula, e sim como um registro documentado, que revela outras possibilidades de vínculos na relação aluno-professor. Em todos esses anos em que uso a escrita na sala de aula, percebo que este ato exerce dois papéis: o registro nos estudantes de ser a professora que faz escrever na aula de matemática e, o registro no papel de conceitos matemáticos. Criando outro olhar para essa disciplina, indicando que ela é bem mais do que simples cálculos. Santos destaca em seu texto o quanto [...]“É preciso ter coragem de romper com as concepções e crenças que nós professores, reforçamos de avaliação como produto final do processo ensino-aprendizagem (2009, p. 140)”.

A pesquisa, também, mostrou o quanto uma metodologia diferenciada contribui com a motivação nos alunos. Dessa forma, os momentos que aqui registrei poderão servir de subsídio para outros colegas que acreditam na importância de fazer diferente na Escola. O “produto” que deixo aqui é uma ideia inicial de como se pode trabalhar com a escrita na sala de aula, podendo ser estendida para outras áreas do conhecimento.

Referências:

ARTIGUE, Michele. Engenharia Didática. In: BRUN, J. **Didáctica das Matemáticas**. Coleção: Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BOANOVA, Cecília. **Análise de uma proposta de ensino de geometria descritiva baseada na perspectiva histórico-cultural**. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Pelotas). Pelotas, 2011.

BELL, E.T. **História de lãs matemáticas**; Fondo de Cultura Econômica-México. 1996.

BOYER, Carl. **História da Matemática**. São Paulo-SP. Editora Edgard Bluchef Ltda. 1996

BRUN, J. **Didáctica das Matemáticas**. Coleção: Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: Diniz & Smole (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed. 2001. p. 15-28.

CLOTILDE, Vera. **Engenharia Didática**:um referencial para ação investigativa e para formação de professores de Matemática. Zeitetike, Campinas-UNICAMP,v 13, n.23, 2005, p. 85-118

CÓRIA-SABINI, Maria Aparecida **Fundamentos de Psicologia Educacional**. 3ed. Editora Ática, São Paulo 1991.

DAMIANI, M. F.; GIL, R. L; PROTÁSIO, M. R. A metacognição como auxiliar o processo de formação de professoras: uma experiência pedagógica. In: IV Congresso Internacional de Educação. **A Educação nas Fronteiras do Humano**, 2005, São Leopoldo. Anais... São Leopoldo, UNISINOS, CD-ROM

DAMIANI, M. F.; VELLOZO, Kenia Bica; BARROS, Raquel Rosado. (2004A) Por que o trabalho colaborativo entre professores é importante? Que evidências há sobre isso?. In: V ANPEd Sul: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2004, Curitiba. **Anais V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**: ANPEd Sul, 2004. v. 1. p. 1-11.

FIORENTINI, Dário. MIORIM, Maria Ângela. e MIGUEL, Antonio. **Contribuição para um Repensar a Educação Algébrica Elementar**. Pro-Posições. V.4.n. 1[10]. P. 78-91. Março, 1993.

FIORENTINI, Dário. MIORIM, Maria Ângela (org). **Por trás da porta, que a matemática acontece?** Campinas, SP: Editora gráfica. FE/UNICAMP-Cempem/ 2001.

FREITAS, Maria Teresa Menezes e FIORENTINI, Dário. **Desafios da escrita na formação docente em matemática**. Revista Brasileira de Educação v. 13 n. 37 jan./abr. 2008. (P. 138-189).

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra. 1996.

_____. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 1ed. São Paulo: Olho d'Água. 2009.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GUELLI, Oscar. **Contando a história da Matemática**. São Paulo: Editora Ática. 2010.

LOPES, Alice Cadimiro, MACEDO, Elizabeth(org.). **Currículo**: debates contemporâneos. São Paulo. Cortez, 2010. (p.196-215)

MARQUES, Osório Mario. **Escrever é preciso. O princípio da Pesquisa**. 5ªed. Ijuí: editora Unijuí.2006.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas: Papirus, 1997.

NACARATO, Adair M. e LOPES, Celi Espasandin (org). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**.Belo Horizonte. Autêntica, 2009.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo. Scipione. 1997.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Letramento, cultura e modalidades de pensamento. *In*: KLEIMAN, Angela B. (Org.). **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 1995. p. 147-160.

PIAGET e GARCIA. **Psicogênese e História das Ciências**. Petrópolis: Vozes, 2011.

POWELL, A.; BAIRRAL, M. **A escrita e o pensamento matemático**: Interações e potencialidades. Campinas-SP, Papirus. 2006.

PLATÃO. **Fedro**. São Paulo;Ed.Martin Claret,2001. (p.118-119).

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo.-2. reimpr.-Rio de Janeiro: interciência, 1995.

SAMPAIO, Isabel Silva. SANTOS, Acácia A. Angeli dos. O desenvolvimento da leitura e escrita em universitários. In: SISTO F. FERMINO, DOBRÁNSZKY Ernid Abreu e MONTEIRO Alexandria (organizadores). **Cotidiano Escolar: questões de leitura, matemática e aprendizagem**. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: USF, 2001.

SANTOS, Sandra Augusta. Exploração da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: NACARATO, Adair M. e LOPES, Celi Espasandin (org). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte. Autêntica, 2009.

SEDRÊS, Aruana. **Ensino e Formação de Professores**: “Escritas Matemáticas, um novo olhar se forma”. Trabalho acadêmico apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Educação do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação: Núcleo de Ensino e Formação de Professores. 2009.

SEDRÊS, Aruana; OLIVEIRA, Cristiano. **Contrato didático: uma carta na manga do professor**. In: “Congresso de Iniciação Científica de Ensino Matemático” Universidade Luterana do Brasil, (2007).

www.suapesquisa.com/artesliteratura/historiadaescrita.htm. Acessado em 20 de outubro de 2012.

SISTO F. FERMINO, DOBRÁNSZKY Ernid Abreu e MONTEIRO Alexandria (organizadores). **Cotidiano Escolar: questões de leitura, matemática e aprendizagem**. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: USF, 2001.

VALENTE, Wagner. **Uma história escolar no Brasil**. São Paulo: Editora Annablume. 1999.