

UTILIZANDO DIFERENTES METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE MATRIZES: USO DE MODELAGEM MATEMÁTICA E RECURSOS COMPUTACIONAIS EM DOIS AMBIENTES ESCOLARES

Gabriela Baggio¹, Daniela Schossler² e Maria Madalena Dullius³

RESUMO: Este artigo relata uma experiência de sala de aula envolvendo o estudo de matrizes para duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, sendo uma delas de ensino regular e a outra da Educação de Jovens e Adultos - EJA. Foram desenvolvidas situações-problemas envolvendo o conteúdo de matrizes, por meio da metodologia da Modelagem Matemática e de recursos computacionais. O objetivo principal da pesquisa é verificar se as metodologias serão eficazes nos dois contextos em que foram desenvolvidos. Para a coleta de dados utilizamos relatos escritos pelos alunos e filmagens de algumas aulas. Como resultado, evidenciamos a importância de trabalharmos com diferentes metodologias e adaptá-las às diferentes realidades escolares.

PALAVRAS-CHAVE: Matrizes. Modelagem Matemática. Recursos computacionais. Planejamento.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, nós educadores encontramos dificuldades em mostrar aos alunos a aplicabilidade de alguns conteúdos matemáticos e cativá-los para a sua aprendizagem, pois os estudantes estão acostumados com aulas teóricas, fórmulas prontas, exercícios repetitivos e sem significado para eles, e assim demonstram resistência em aceitar novas metodologias e dificuldades para resolver situações-problemas que exigem mais interpretação. Refletindo sobre isso, buscamos responder à seguinte questão: **Como Diferentes Contextos Escolares Aceitam Trabalhar com Metodologias Diferenciadas?** Segundo [D'Ambrósio](#) (1986) devemos contemplar os nossos alunos com problemas significativos ao invés de situações artificiais e repetitivas.

Esta pesquisa tem como objetivo comparar o uso de diferentes metodologias em dois contextos escolares. Para isso, nos apoiamos na metodologia da Modelagem Matemática e procuramos atividades que envolvessem os mais diversos temas: modelo/ ano/ custo de automóveis, tabelas de alimentos e calorias, resultados de campeonatos de futebol e salários de servidores públicos, bem como boletins escolares que mostravam os rendimentos trimestrais de alunos da própria escola e tabelas de peso/altura/idade dos estudantes da própria turma. Além disso, fez parte do nosso planejamento uma aula que utilizou recursos computacionais para o ensino de matrizes, onde os alunos trabalharam no laboratório de Informática, com o *software* matemático *wimmatrix*.

O trabalho proposto envolveu duas turmas de 2º ano do Ensino Médio. A primeira turma é de ensino regular de uma escola particular de Roca Sales, um pequeno município do interior Gaúcho. Esta turma é composta de 20 estudantes compreendidos na faixa etária de 15 a 17 anos, dos

1 Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, com Habilitação Integrada em Física, Matemática e Química.

2 Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, com Habilitação Integrada em Física, Matemática e Química.

3 Professora do Centro Universitário UNIVATES. Doutora em Ensino de Ciências. Orientadora do trabalho.

quais sete são meninos e 13 meninas. A segunda turma é da Educação de Jovens e Adultos - EJA, do município de Teutônia, também localizado no interior Gaúcho. Ela é composta por 23 estudantes que compreendem a faixa etária de 20 a 63 anos de idade e estão divididos em 16 mulheres e sete homens.

No final da aula que envolveu a metodologia Modelagem Matemática, solicitamos para que as turmas registrassem suas opiniões sobre o andamento da aula, repetimos o procedimento no dia em que utilizamos os recursos computacionais. Nos apoiamos também em filmagens que mostravam os alunos trabalhando em diferentes momentos de aula.

No decorrer deste artigo vamos relatar como estas metodologias foram aceitas nas duas realidades.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1 Planejamento

Ao contrário do que muita gente pensa, o planejamento é necessário e entendemos ser ele um **meio para facilitar e dinamizar** o trabalho pedagógico. Segundo [Carneiro](#) (2007), o planejamento deve ser o principal instrumento de trabalho do(a) educador(as). Planejar é **um momento de reflexão sobre a ação**, é um momento de **PENSAR, para melhor AGIR**. É um processo no qual deve ser levado em consideração a realidade concreta e o que nela queremos mudar/transformar para melhor. Para isso é preciso ter **uma visão crítica** da realidade sociocultural em que o trabalho estará inserido, e não se preocupar muito com resultados imediatos, mas ter uma certa paciência pedagógica, ir avaliando e monitorando cada passo dado.

[Padilha](#) (2001) coloca que o planejamento é processo de busca de equilíbrio entre meios e fins, entre recursos e objetivos, visando ao melhor funcionamento de empresas, instituições, setores de trabalho, organizações grupais e outras atividades humanas. O ato de planejar é sempre processo de reflexão, de tomada de decisão sobre a ação; processo de previsão de necessidades e racionalização de emprego de meios (materiais) e recursos (humanos) disponíveis, visando à concretização de objetivos, em prazos determinados e etapas definidas, a partir dos resultados das avaliações.

Outro autor que fala da importância do planejamento é [Felis](#) (2010), o qual destaca que planejar é uma atividade que está dentro da educação, visto que esta tem como características básicas: evitar a improvisação, prever o futuro, estabelecer caminhos que possam nortear mais apropriadamente a execução da ação educativa, prever o acompanhamento e a avaliação da própria ação. Planejar e avaliar, andam de mãos dadas.

O plano é a “apresentação sistematizada e justificada das decisões tomadas relativas à ação a realizar” (FERREIRA apud [PADILHA](#), 2001, p. 36). Plano tem a conotação de produto do planejamento. Plano de aula é um “guia” e tem a função de orientar a prática do professor, partindo da própria prática e, portanto, não pode ser um documento rígido e absoluto. Ele é a formalização dos diferentes momentos do processo de planejar que, por sua vez, envolve desafios e contradições ([FUSARI](#), 2000).

[Moretto](#) (2007) acredita que o professor ao elaborar o plano de aula deve considerar alguns componentes fundamentais, tais como: conhecer a sua personalidade enquanto professor, conhecer seus alunos (características psicossociais e cognitivas), conhecer a epistemologia e a metodologia mais adequada às características das disciplinas, conhecer o contexto social de seus alunos. Conhecer

todos os componentes acima possibilita ao professor escolher as estratégias que melhor se encaixam nas características citadas aumentando as chances de se obter sucesso nas aulas.

Segundo Masetto (2007), novas técnicas desenvolvem a curiosidade dos alunos e os instigam a buscarem, por iniciativa própria, as informações de que precisam para resolver problemas ou explicar fenômenos que fazem parte de sua vida profissional. O autor também diz que técnicas diferentes têm seu valor relativizado: quando adequadas para se conseguir determinados objetivos - eficientes dentro do contexto em que serão usadas - e aplicadas por professores que as dominam em sua execução, sem dúvida trazem importante contribuição para a aprendizagem.

2.2 Modelagem Matemática

É desejável que durante a modelagem, ocorra a aprendizagem de conceitos e técnicas do conteúdo que está sendo estudado. Assim o objeto de estudo pode contribuir como agente motivador da aprendizagem e dar suporte para a sua ocorrência. Nesse sentido, encontramos em D'Ambrósio (1986) um forte argumento, que vem corroborar esta expectativa:

[...] o ponto de vista que me parece de fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito da matemática é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e resultados conhecidos em outro contexto, novo, isto é, a transferência de aprendizado resultante de uma certa situação para a situação nova é um ponto crucial do que se poderia chamar aprendizado da matemática, e talvez o objetivo maior do seu ensino (D'AMBRÓSIO, 1986, p. 44).

Neste contexto, consideramos a Modelagem Matemática como uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação ou problema da realidade, configurando uma atividade que se desenvolve segundo um esquema -“um ciclo de modelagem”- no qual a escolha do assunto tem a participação dos sujeitos envolvidos.

O procedimento de um modelador envolve várias etapas que invariavelmente ocorrem na prática. As etapas que apresentamos aqui são possíveis de serem encontradas na literatura. Há muita similaridade entre elas, algumas são mais sucintas, outras mais detalhadas, mas todas são representações simplificadas e explicativas do processo de Modelagem Matemática. As etapas características de um processo de Modelagem Matemática, conforme Biembengut e Hein (2002, p. 44) são:

- Identificação do problema real.
- Formulação do problema matemático.
- Obtenção da solução matemática do modelo.
- Interpretação da solução.
- Comparação com a realidade.
- Escrita do relatório e apresentação dos resultados.

2.3 Software Educativo

A principal questão à inserção da Informática na Educação é a distinção entre o uso do computador para ensinar ou para promover a aprendizagem (VALENTE; VALENTE, 1998).

A análise dessa questão nos possibilita entender que a utilização do computador como ferramenta auxiliar para o desenvolvimento de atividades didáticas não é um atributo inerente ele, mas está relacionado à forma como é concebida a tarefa na qual ele será utilizado, ou seja, deve

proporcionar uma integração conveniente ao enfoque educacional adotado: a tecnologia deve se adequar à educação e não o contrário (VALENTE, 1997).

A utilização da tecnologia em sala de aula trouxe a esperança de ajudar a resolver a questão de estimular o interesse dos estudantes. Mas, o recurso por si só não é suficiente para atingir este grande objetivo. Para acompanhar o processo de ensino e aprendizagem é necessário que o estudante esteja envolvido em uma Aprendizagem Significativa.

[...] para que os estudantes aprendam significativamente, eles devem estar voluntariamente engajados numa tarefa significativa [...] o objetivo ou intenção da tarefa deveria requerer atividades de aprendizagem cooperativas, autênticas, intencionais, construtivas e ativas (JONASSEN et al., 2003, p. 20).

3 METODOLOGIA

O planejamento das aulas sobre o conteúdo matrizes foi elaborado de forma conjunta pelas duas primeiras autoras deste trabalho, porém para ser aplicado em duas realidades diferentes. Após cada aula ministrada, as pesquisadoras se encontravam para rediscutir o planejamento e verificar o rendimento e aproveitamento dos alunos.

Para a coleta de informações, foram feitos registros sob a forma de nota de campo reflexivas (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e gravação de vídeos à medida em que os alunos e o professor estavam desenvolvendo as atividades. A gravação de vídeos foi escolhida como instrumento de coleta por possibilitar o reexame dos dados com a frequência necessária, por permitir que nuances sutis da fala e do comportamento não verbal sejam reveladas “momento a momento” e pelo fato de não envolver edição automática (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004).

Nos valem dos relatos escritos pelos alunos e das imagens das aulas para discutirmos nas reuniões a aceitação das metodologias pelos dois grupos escolares. As aulas foram desenvolvidas nos dois contextos quase simultaneamente, os alunos da EJA tinham três períodos semanais, todos na quinta-feira, já os alunos do regular possuíam cinco períodos semanais, distribuídos nos turnos da manhã e tarde.

Os alunos da EJA, quando ouviram falar a palavra matrizes, relataram que se assustaram, pois, não lembravam de nenhum conteúdo que pudessem relacionar de imediato com essa palavra. Já os alunos do ensino regular, logo associaram com “matrizes e filiais de empresas” e queriam saber qual era a ligação que isso teria com conteúdo.

O conteúdo de matrizes foi introduzido com a metodologia Modelagem Matemática, utilizando reportagens de jornais locais que envolviam tabelas de variados assuntos do interesse dos alunos, boletins escolares e dados da turma, como peso, altura e idade. Estas tabelas foram usadas várias vezes durante as aulas para resolver exercícios que envolviam problemas reais com operações matriciais.

Uma apresentação de slides contou um pouco sobre a história das matrizes. Na sequência das aulas nos apoiamos em diversos livros didáticos e reportagens para elaboração das aulas que envolviam tipos de matrizes e as operações de soma, subtração, multiplicação de um número real e multiplicação de matrizes.

A última aula foi dedicada para atividades a serem desenvolvidas com o auxílio do *software*, onde os alunos colocaram em prática o que haviam aprendido sobre matrizes. Cada dupla ou trio de alunos receberam uma lista com vários exercícios que deveriam ser resolvidos com auxílio do *software wimatrix*. Antes de iniciarem as atividades, os alunos receberam as orientações e explicações para que pudessem compreender o funcionamento do programa e para que resolvessem as atividades com maior aproveitamento.

Os encontros de planejamento permitiam momentos de reflexão sobre o andamento das atividades e isso foi adotado como um procedimento complementar de coleta de dados, com o objetivo de subsidiar os dados obtidos por meio das gravações em vídeo. Os documentos analisados foram compostos pelos relatórios escritos no final do estágio pelos alunos.

Nesse trabalho focamos dois episódios: A aula que envolveu a metodologia de Modelagem Matemática e a aula que envolveu o uso do *software* matemático, os quais convergem para o foco aqui delineado, a saber, a adaptação dos alunos frente ao uso de diferentes metodologias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As aulas transcorreram sem grave interrupção ou problema disciplinar das turmas. Constatamos já nas primeiras aulas que o ritmo das duas turmas era diferenciado o que causou uma pequena mudança no planejamento das aulas da EJA.

Transcrevemos no trabalho alguns relatos dos alunos a respeito das diferentes metodologias adotadas nas aulas. Nomearemos os alunos da EJA como: "E1", "E2", "E3"... e os alunos do ensino regular como "R1", "R2", "R3, ...".

Na aula onde o foco era a metodologia Modelagem Matemática, os alunos da EJA se mostraram mais participativos e interessados, pois a grande maioria tem o hábito de ler jornal, sendo assim tinham maior interesse nas tabelas e conhecimento para debaterem. Os alunos do regular também se envolveram nas aulas, porém pouco foi discutido. Queriam logo encontrar a solução e resolver os problemas. Seguem alguns relatos:

"...as reportagens de jornal sobre os alimentos, preços de carros, salários dos políticos e preços das cadeiras de estádios de futebol foram muito interessante". (E1)

"Na disciplina de matemática, a resolução de situações problemas sem o uso de computador, faz com que os alunos aprendam muito mais."(E2)

"As matrizes retiradas de jornais foram muito interessantes, pois tivemos logo uma noção do conteúdo".(E3)

"A aula com jornais foi muito boa, pois vimos matrizes de vários tipos com assuntos conhecidos, foi bastante importante para o entendimento do assunto".(E4)

"Achei muito interessante a aula de matemática, em que usamos as reportagens de jornal, para fazermos as matrizes com assuntos do nosso cotidiano".(E5)

"O uso de tecnologias nas aulas é melhor do que a resolução de problemas, pois com o uso da tecnologia é mais fácil de resolver os problemas e de compreender melhor".(R1)

"A tecnologia tende a facilitar a nossa vida, por isso, no meu ponto de vista é muito melhor do que ficar resolvendo problemas."(R2)

No uso do laboratório de informática os alunos da EJA demonstraram maior dificuldade e certo receio de mexer no computador, pois a maioria não tinha contato com a máquina e os professores não tinham o hábito de levar a turma para o laboratório de informática. A turma do regular estava muito ansiosa para resolver os exercícios com a ajuda de um *software*. Logo entenderam como o programa funcionava e seguiram exatamente a proposta que havia sido feita. Dedicaram-se na realização das atividades e afirmaram que o uso de *softwares* é muito interessante e que deveria estar presente com mais frequência nas aulas, pois agiliza o trabalho. Seguem alguns relatos:

"Do meu ponto de vista, o uso do software foi bem produtivo. Pois para jovens como a nossa turma, o uso da informática para o estudo é positivo, pois depois de aprender toda a teoria e os cálculos em sala de aulas, o uso do software pode descontrair um pouco a turma e trazer mais facilidade e praticidade. Sendo que toda

a turma conseguiu realizar a atividade sem dificuldades e obtendo bons resultados. Achei muito interessante usar o computador na aula de matemática e deveria ser usado mais vezes”.(R3)

“Acredito que o uso de softwares na matemática é importante pois nos ajuda na resolução de problemas, assim ganhamos mais tempo e ele também exige interpretação”.(R4)

“O uso da tecnologia em resoluções de problemas matemáticos é importante, pois facilita a compreensão, pois eles exigem interpretação. Além de ser mais rápido, os alunos ganham a oportunidade de saber lidar com o computador mais facilmente”.(R5)

“Também gostei das aulas que a gente teve no computador, não dominei muito bem, mas aprendi um pouco”.(E1)

“Tive um pouco de dificuldade pois ainda não concluí o meu curso de Informática”.(E5)

“A aula de Informática foi um pouco difícil, mas muito importante pois nem todos tem computador em casa”.(E6)

“Não entendi muito, porque não mexo no computador”.(E7)

Analisando as duas metodologias, percebemos que neste caso a metodologia Modelagem Matemática cativou mais os alunos da EJA e o *software* pareceu mais interessante para os alunos do ensino regular. Nesse sentido, [Masetto](#) (2007) incentiva o uso de diferentes metodologias em sala de aula.

A diferenciação e a variedade de técnicas quebram a rotina das aulas e assim os alunos se sentem mais animados em frequentá-las. Além disso, facilitam a participação e incentivam as atividades dinâmicas durante o período das aulas, levando os aprendizes a saírem da situação passiva de expectadores da ação individual do professor. ([MASETTO](#), 2007)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos ter conseguido, no transcorrer do texto, responder a nossa questão norteadora: **Como Diferentes Contextos Escolares Aceitam Trabalhar com Metodologias Diferenciadas?** Seguem as considerações.

Estando cientes da complexidade que envolve um bom planejamento e os processos de ensino e aprendizagem e levando em consideração os poucos encontros que aconteceram para o desenvolvimento da prática, sabemos que seria prematuro afirmar qual metodologia proporciona uma aprendizagem mais significativa. O que podemos afirmar é que ambientes escolares diferentes, exigem metodologias diferenciadas e que isso sim irá contribuir com o aprendizado dos alunos.

Verificamos por meio da análise dos dados coletados, que as duas metodologias foram bem aceitas nos ambientes escolares, porém a metodologia Modelagem Matemática destacou-se mais com os alunos da EJA, já que estes têm o hábito de ler jornais, assistir noticiários e não possuem muito contato com as tecnologias. O motivo que leva esses alunos a não utilizar os recursos computacionais são os mais diversos: alguns por não terem condições financeiras, outros por não terem conhecimento e interesse e o mais grave: mesmo possuindo laboratório de informática na escola, os professores não fazem questão de utilizá-lo. Portanto, para estes, as reportagens de jornais que continham assuntos do cotidiano foram motivo de interesse e debate entre os estudantes, fazendo com que eles encontrassem nisso uma relação do conteúdo trabalhado.

No Ensino Regular essa realidade é bem diferente. Os alunos se identificaram mais com o uso das tecnologias, já que o computador faz parte do seu dia a dia e várias horas são dedicadas ao seu uso. Isso fez com que a aula em que foi utilizado o *software*, fosse um momento de aprendizado e ao mesmo tempo de descontração. Mesmo não conhecendo o *software*, eles não demonstraram

nenhuma dificuldade na sua operação, bem como na resolução das atividades e fizeram uma relação com o conteúdo trabalhado anteriormente.

Por fim, por meio da elaboração e aplicação desta proposta didática esperamos estar contribuindo para a melhoria do processo educativo e, a partir dos resultados obtidos, buscar-se-á estimular e encorajar mais professores a utilizar diferentes metodologias no seu planejamento diário e adaptá-lo a cada realidade, respeitando os conhecimentos de cada turma e seu ritmo de trabalho.

REFERENCIAS

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2002. ①

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994. ①

CARMEIRO, O. M. Vera. **Planejamento: um vai-e-vem pedagógico**. Disponível em: <http://www.moc.org.br/artigos/23-05-2007_16_10_09.pdf>. Acesso em: set. 2009. ①

D'AMBRÓSIO, U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus, 1986. ① ② ③

FELIS, C., Priscila. **Planejamento Escolar**. Disponível em: <<http://recantodasletras.uol.com.br/artigos/33896>>. Acesso em: 2010. ①

_____. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1998.

FUSARI, J. C. Formação Contínua de educadores na escola e em outras situações. In: BRUNO, E.B.G.; ALMEIDA, L. R.; CHRISTOV, L. H. **O coordenador pedagógico e a formação docente**. São Paulo: Loyola, 2000. ①

JONASSEN, D. et al. **Learning to Solve Problems Technology: A Constructivist Perspective**. 2 ed. Upper Saddle River: Merrill Prentice Hall, 2003. ①

MASETTO, M. T. (Org) **Ensino de engenharia: técnicas para otimização das aulas**. São Paulo: Avercamp Editora, 2007. ① ② ③

MORETTO, Vasco Pedro. **Planejamento: Planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. Petrópolis: Vozes, 2007. ①

PADILHA, R. P. **Planejamento dialógico: como construir o projeto político-pedagógico da escola**. São Paulo: Cortez, 2001. ① ②

POWELL, Arthur B.; FRANCISCO, John M.; MAHER, Carolyn A. Uma abordagem à análise dos dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de Idéias e raciocínios matemáticos de estudantes. Tradução de Antonio Olimpio Junior. **Bolema**, ano 17, n. 21, p. 81-140, 2004. ①

VALENTE, J. A. O Uso Inteligente do Computador na Educação. **Revista Pátio**, ano 1, n. 1, p. 19-21, 1997. ①

VALENTE, J. A.; VALENTE, A. B. **Logo: Conceitos, Aplicações e Projetos**. São Paulo: McGraW-Hill, 1998. ①

