

SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO-APREDIZAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PROGRAMAÇÃO LINEAR COM O MÉTODO SIMPLEX: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Kelen Helena de Oliveira¹

Adelino C. Pimenta²

RESUMO

Este artigo apresenta o relato de experiência da aplicação de uma sequência didática no estudo do conteúdo de Programação Linear Simplex (Método Simplex), da disciplina de Métodos Quantitativos, do Curso de Administração, da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Santa Helena de Goiás. O Método Simplex foi ministrado, no ano de 2014, durante as aulas da disciplina de Métodos Quantitativos, empregando como metodologia de ensino, a exposição de conceitos, e regras de resolução de problemas, que os alunos resolviam com o auxílio de calculadora. No entanto ao ministrar a disciplina, no ano de 2015, verificou-se a necessidade de buscar novas maneiras de ensinar o conteúdo. Assim refletindo sobre a importância de um ensino que possibilitasse um melhor entendimento do conteúdo em questão, planejou-se a sequência didática: *Método de Programação Linear Simplex, utilizando a ferramenta Solver do programa Microsoft Excel*, objetivou-se potencializar o ensino de resolução de problemas de programação linear, com o Método Simplex, visto que os alunos apresentavam dificuldades de interpretação de dados, e de análise de resultados. A sequência didática foi aplicada em três etapas, sendo as duas primeiras aplicadas, durante as aulas, do 3º bimestre, da disciplina de Métodos Quantitativos, e a terceira etapa foi desenvolvida durante a IX Jornada Acadêmica da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Santa Helena de Goiás, no decorrer do minicurso: *Método de Programação Linear Simplex com o uso da ferramenta Solver do Microsoft Excel*.

Palavras-chave: Sequência didática; Programação Linear Simplex; *Microsoft Excel Solver*

¹ UEG-Câmpus Santa Helena. Aluna regular do Mestrado Profissional em Educação Para Ciências e Matemática (IFG-Jataí). E-mail: kelenminas@hotmail.com

² IFG/ Professor e Pesquisador no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal de Goiás, Campus Goiânia/Jataí. E-mail: adelino.pimenta@ifg.edu.br

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente artigo tem por objetivo apresentar uma breve reflexão sobre a utilização de sequências didáticas e tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, especificamente em disciplinas com aplicação matemática. O texto aborda o uso de sequência didática e tecnologia na disciplina de Métodos Quantitativos no conteúdo de programação linear com o método simplex. O trabalho apresenta a aplicação de uma sequência didática durante o minicurso “*Método de Programação Linear Simplex com o uso da ferramenta Solver do Microsoft Excel*” ministrado pela professora da disciplina de Métodos Quantitativos, na IX Jornada Acadêmica da UEG - Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Santa Helena de Goiás.

Ao planejar uma sequência didática para ministrar uma disciplina acredita-se que esta possibilite ao professor ensinar os conteúdos de forma organizada. Desenvolvendo, assim, atividades que possam contribuir com a construção do conhecimento e com o desenvolvimento dos alunos.

Espera-se que o uso de tecnologias possa contribuir com a melhoria do ensino nas escolas. O mundo atual é marcado pelas tecnologias da informação e comunicação. Isso pede que os professores introduzam as mesmas na sala de aula. Ao elaborar uma sequência didática a inclusão de tecnologias digitais como recurso metodológico poderá contribuir para a mudança da maneira tradicional de ensinar nas escolas.

Ao ministrar a disciplina de Métodos Quantitativos, utilizando a ferramenta Solver do programa Microsoft Excel, para trabalhar o conteúdo de método de programação linear simplex, tem-se como objetivo motivar os alunos para o estudo, e desenvolver habilidades que poderão contribuir com a inserção dos mesmos no mundo das tecnologias digitais que manipulam dados.

Portanto, este trabalho objetiva motivar professores a planejar sequências didáticas para ministrar suas aulas, e em particular para ministrar a disciplina de Métodos Quantitativos. Almeja-se também que tecnologias digitais sejam utilizadas para ensinar os conteúdos desta e de outras disciplinas. Visto que a maneira de ensinar matemática nas instituições de ensino precisa de mudanças urgentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os pressupostos teóricos que embasam a organização deste trabalho estão alicerçados na concepção de aprendizagem de Zabala (1998).

Antoni Zabala é formado em Filosofia e Ciência da Educação pela Universidade de Barcelona – Espanha. Referência internacional na Educação, responsável pela maior transformação do sistema de ensino espanhol, pós-ditadura Franco.

Para Zabala o ensino-aprendizagem tem uma função social e deve preparar o aluno para a inserção e atuação social e não somente para conseguir fazer uma avaliação. O autor defende um modelo de ensino que desenvolva no aluno as capacidades cognitivas, motoras, de equilíbrio e autonomia, de relação interpessoal, e de inserção e atuação social. Um ensino onde são avaliados os acertos e não os erros.

Propõe um ensino-aprendizagem que respeite a diversidade dos alunos, com diferentes tipos de atividades, não se limitando a um único modelo. O professor não é apenas um transmissor de conhecimento, ele deve identificar as dificuldades dos alunos e ajudá-los, propondo atividades que possibilitem a superação das mesmas.

Sugere a organização dos conteúdos em sequências didáticas significativas, com fases de planejamento, aplicação e avaliação. O autor acredita que o ensino organizado em sequências didáticas possibilita a construção do conhecimento, o desenvolvimento do aluno e uma melhor avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA PRÁTICA EDUCATIVA

A sequência didática pode ser considerada como a estruturação de uma sequência de atividades organizadas para ensinar os conteúdos de uma disciplina, com o objetivo de melhorar a prática educativa e proporcionar a construção do conhecimento e o desenvolvimento dos alunos.

Zabala (1998, p.18) define sequências didáticas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Pode-se considerar que o conhecimento no espaço escolar é adquirido por meio da aprendizagem de conteúdos sistematizados, com o objetivo de desenvolver habilidades que serão necessárias para continuidade dos estudos e para inserção e atuação social.

Portanto faz-se necessário que professores motivem seus alunos com aulas atrativas, significativas e envolventes. Os conteúdos ensinados precisam contribuir com o desenvolvimento dos alunos. O processo de aprendizagem não pode ser a reprodução de informação, precisa ser significativo, gerando a produção do conhecimento. Portanto, as disciplinas que aplicam a matemática devem ensinar muito mais do que regras, fórmulas e cálculos. Assim, ao ensinar um conteúdo poder-se-á criar situações que levem os alunos a refletir, a duvidar, a manipular dados e a levantar hipóteses. Instigando-os a aprender de forma independente e autônoma.

Se o que queremos da aprendizagem de conceitos é que os alunos sejam capazes de utilizá-los em qualquer momento ou situação que o requeira, teremos que propor exercícios que não consistam tanto numa explicação do que entendemos sobre os conceitos, como *na resolução de conflitos ou problemas a partir do uso dos conceitos. Exercícios que os obriguem a usar o conceito* (ZABALA, 1998, p. 205).

Logo ao planejar uma sequência didática, para ensinar conteúdos, o professor precisa organizar atividades que impliquem, no saber fazer, o domínio dos conceitos. Pode-se começar a sequência com atividades simples, e no decorrer da aplicação ir aumentando a complexidade, à medida que verificar que os alunos compreenderam as etapas anteriores. Recomenda-se ao professor propor atividades que levem a experimentação, e a construção de hipóteses, que levem a uma melhor compreensão do que está sendo estudado. Que desenvolva atividades práticas, que possibilitem um melhor entendimento do conteúdo, buscando proporcionar um ensino voltado a realidade, com temas que o aluno identifique, ou aplique ao cotidiano.

Portanto ao estruturar uma sequência didática espera-se que o professor considere todos os aspectos que poderão contribuir para a estruturação de atividades que proporcionem um ensino-aprendizagem que contribua com a construção do conhecimento, e do desenvolvimento dos alunos. Atividades que despertem a vontade de estudar.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINAR O MÉTODO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR SIMPLEX

A sequência didática em questão foi planejada para trabalhar a resolução de problemas de programação linear pelo Método Simplex, conteúdo da disciplina de Métodos Quantitativos, do Curso de Administração, da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Santa Helena de Goiás. Com o objetivo de proporcionar um ensino-

aprendizagem que promovesse a construção do conhecimento e o desenvolvimento dos alunos. O tempo estimado para realização das três etapas da sequência didática foi de um bimestre. Para aplicação da proposta foram utilizados os recursos: calculadora, Computador, Data-Show, e o Programa *Microsoft Excel* atualizado com a ferramenta *Solver*.

A sequência didática foi planejada a partir de pesquisa bibliográfica abordando conceitos sobre sequências didáticas, tecnologias na educação, planilha eletrônica *Microsoft Excel 2010*, *Microsoft Excel Solver* e o Método de Programação Linear Simplex. Posteriormente, foram criados slides usando o *Power Point* (programa da *Microsoft* utilizado para criação/edição e exibição de apresentações gráficas), para aplicação da terceira etapa da sequência.

Estrutura da sequência didática

1ª etapa - definições e conceitos: apresentação de definições e conceitos sobre Métodos Quantitativos, Programação Linear e Método Simplex.

2ª etapa - resolução de problemas de programação linear utilizando o Método Simplex: resolução sistemática de problemas de programação linear com o Método Simplex, utilizando calculadora.

3ª etapa - resolução de problemas de programação linear utilizando a ferramenta Solver do Microsoft Excel: informações e procedimentos a respeito do *Microsoft Excel* e o *Solver*, resolução de problemas de programação linear com o *Solver*.

5 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINAR O MÉTODO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR SIMPLEX

A sequência didática foi desenvolvida no ano de 2015, sendo a primeira e segunda etapa realizada durante as aulas do 3º bimestre da disciplina de Métodos Quantitativos.

A terceira etapa foi aplicada no decorrer de um minicurso, no dia 28 de novembro, durante a IX Jornada Acadêmica da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Santa Helena de Goiás, e se desenvolveu conforme descrito a seguir. 6

Realização da terceira etapa da aplicação da sequência didática:

1º momento – definições e conceitos

Exibição de slides sobre definições e conceitos de: Pesquisa Operacional, Fases de um estudo em Pesquisa Operacional, Processo de Modelagem, Modelo em Programação Linear, Problema de Programação Linear, Método Gráfico, Método Simplex, Resolução de problema utilizando o Método Simplex, Microsoft Excel e Microsoft Solver.

Quadro 1 - Exibição de slides sobre definições e conceitos.



Fonte: Foto tirada durante o minicurso da IX Jornada Acadêmica da UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, 2015.

2º momento - resolução de problemas de programação linear

Neste momento foram apresentados alguns problemas, que os alunos resolveram seguindo as etapas definidas no planejamento da sequência didática.

Etapas para resolução do problema:

- **1ª etapa:** *Análise e interpretação do problema:*

Uma fábrica de móveis dispõe em estoque 250m de tábuas, 600m de pranchas e 500m de painéis de conglomerado. A fábrica oferece uma linha de móveis composta por um modelo de escrivaninha, uma mesa de reunião, um armário e uma prateleira. Cada tipo de móvel consome quantidades de matéria-prima que seguem as condições descritas na tabela 2.2. A escrivaninha é vendida por 100 u.m (unidades monetárias), a mesa por 80 u.m, o armário por 120 u.m e a prateleira por 20 u.m. Pede-se exibir um Modelo de Programação Linear que maximize a receita com a venda dos móveis. (GOLDBARG, et. al, 2014, p. 63).

Figura 1 - Restrições/custo.

TABELA 2.2

Restrições/custos do exemplo 2

Tipo de Insumo componente do móvel	Quantidade de material em metros consumidos por unidade de produto				Disponibilidade do Recurso (metros)
	Escrivaninha	Mesa	Armário	Prateleira	
Tábua	1	1	1	4	250
Prancha	0	1	1	2	600
Painéis	3	2	4	0	500
Valor de Re-venda (UM)	100	80	120	20	

Fonte: GOLDBARG, et. al, 2014, p. 63.

- **2ª etapa:** *Construção do modelo:*

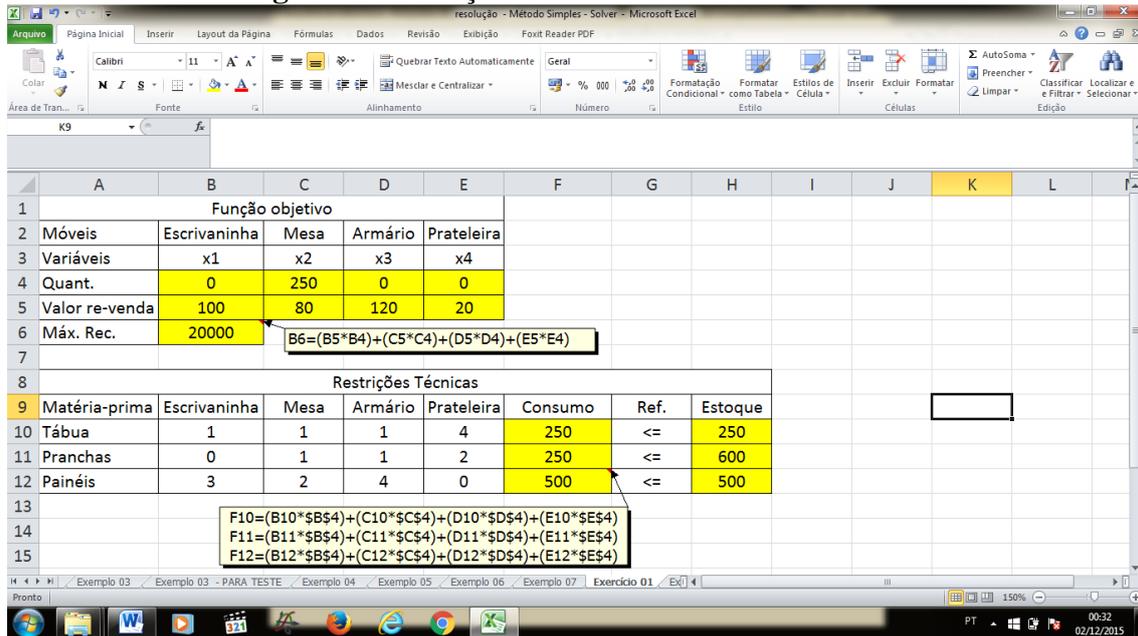
Maximizar $Z = 100x_1 + 80x_2 + 120x_3 + 20x_4$ (Função objetivo)

$$\text{Sujeito a: } \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 250 \\ x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 600 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 30 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right. \text{ (restrições técnicas)}$$

(restrições de não negatividade)

- **3ª etapa: Descrição do modelo em tabelas e inserção de fórmulas:**

Figura 2: Descrição do modelo no Microsoft Excel



Fonte: Próprio autor.

- **4ª etapa: Resolução do problema com o Microsoft Solver:**

1. Menu Dados;
2. Solver;
3. Definir objetivo: selecione a célula B6 (Máx. Rec.);
4. Para: clique em Máx;
5. Alterando células variáveis: selecione B4: E4 (Quant.);
6. Sujeito a restrições: clique em adicionar;
7. Referência de célula: selecione B4: E4 (Quant.);
8. Selecione ≤;
9. Restrição: digite 0 (zero);
10. Clique em adicionar;
11. Referência de célula: clique em F10;
12. Selecione ≤;
13. Restrição: clique em H10;
14. Clique em adicionar;
15. Referência de célula: clique em F11;
16. Selecione ≤;
17. Restrição: clique em H11;
18. Clique em adicionar;
19. Referência de célula: clique em F12;
20. Selecione ≤;
21. Restrição: clique em H12;
22. Clique em OK;
23. Selecionar um método de solução: escolha LP Simplex;
24. Clique no botão resolver;
25. Resultado do Solver: clique em OK.

- **5ª etapa:** *Análise da solução: ao analisar o resultado:*

Receita máxima: R\$ 20.000,00.

Quantidade a fabricar: 250 unidades de mesas.

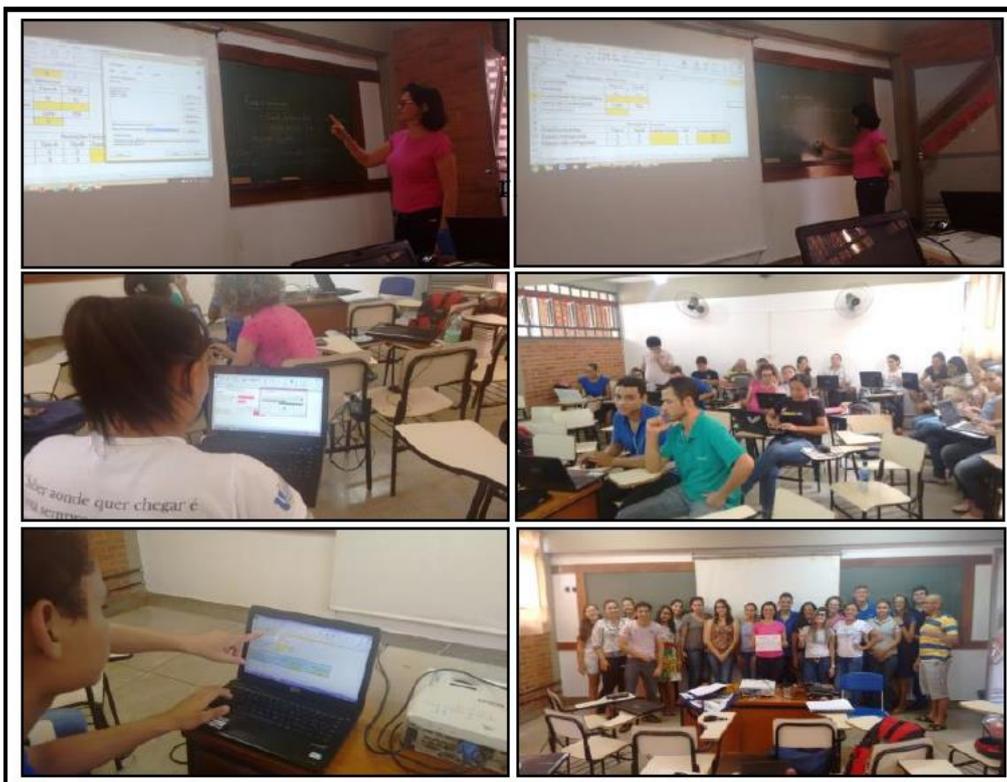
Consumo: 250 m de tábua – 250 m de prancha – 500 m de painéis.

Solução: ótima, todas as restrições e condições de adequação foram satisfeitas.

- **6ª etapa:** *Testes de hipóteses:* foram realizados testes mudando a quantidade a fabricar e analisando os valores da receita e do consumo.

- **7ª etapa:** *avaliação da aplicação da sequência didática:* a avaliação foi realizada por meio da observação do desenvolvimento dos alunos durante a interpretação dos dados, formatação das tabelas, inserção de fórmulas, resolução dos problemas, e análise dos resultados.

Quadro 2 – Resolução de problemas de programação linear utilizando o Microsoft Excel e o Solve



Fonte: Fotos tiradas durante o minicurso da IX Jornada Acadêmica da UEG – Câmpus Santa Helena de Goiás, 2015.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ensino-aprendizagem precisa ser reorganizado. A escola precisa ensinar mais do que conteúdos. É preciso uma reconstrução metodológica. O professor precisa rever sua prática para envolver os alunos com suas aulas e instigá-los ao ensinar.

As tecnologias cada vez mais vêm fazendo parte do cotidiano dos alunos. Logo, elas precisam ser usadas também nas instituições de ensino, mas de forma adequada. Não adianta empregar recursos tecnológicos, e continuar a utilizar metodologias ultrapassadas.

O planejamento de uma sequência didática organiza os conteúdos e atividades. A aplicação melhora a prática, contribuindo com o desenvolvimento dos alunos e também do professor.

A partir da elaboração de uma sequência didática para ministrar o conteúdo de Programação Linear Simplex, com a inclusão de tecnologias, almejou-se contribuir com o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Métodos Quantitativos, e deste modo proporcionar o desenvolvimento de capacidades importantes à inserção e atuação social dos alunos.

Durante a aplicação da sequência didática, observou-se uma mudança de atitude nos alunos. Inicialmente muitos não conseguiam entender os problemas e os resultados dos cálculos, faziam cálculos repetitivos e demonstravam estar confusos. No decorrer da aplicação da sequência os alunos mostraram-se mais interessados, passaram a interpretar melhor os problemas, entender os resultados, fazer testes de hipóteses e reconstruir os problemas, demonstrando uma melhor assimilação do conteúdo.

7 Referências

GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca Loureiro; GOLDBARG, Elizabeth Ferreira Gouvêa. **Programação Linear e Fluxos em Redes**. Rio de Janeiro: Elsevier Campus, 2014.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.