

UMA PROPOSTA DE ENSINO DO PRINCÍPIO MULTIPLICATIVO POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Clarice Segantini, André Tessaro, Moysés Gonçalves Siqueira Filho¹

Centro Universitário Norte do Espírito Santo/Universidade Federal do Espírito Santo

Resumo: Relata uma experiência didática em relação ao ensino do princípio multiplicativo realizada em uma escola estadual do município de São Mateus. Visa analisar a aplicação de uma sequência didática com materiais concretos e uso das tecnologias digitais aliadas às Tendências em Educação Matemática com o objetivo de conceituar e aplicar o Princípio Multiplicativo na resolução de problemas. Busca descrever cada momento das atividades desenvolvidas em sala de aula. Apoiase nos estudos de Zabala (1998) e teóricos da Educação Matemática. Considera a importância de o professor planejar suas aulas considerando a sequência didática como oportunidade de articular diversas estratégias de ensino.

Palavras-chave: sequência didática. princípio multiplicativo. resolução de problemas. tecnologias digitais.

Introdução

A gênese da ideia desta sequência didática, ao contrário do que se poderia pensar, não nasce em um momento de planejamento de aula para cumprir com determinado conteúdo prescrito no programa curricular oficial de ensino. Ela surge como uma atividade para reflexão de como poderia se articular o conteúdo de Análise Combinatória com as Tecnologias Digitais e outras perspectivas para o ensino da Matemática, posteriormente implementada como experiência didática, em uma turma de alunos do Ensino Médio da rede estadual de ensino.

No desenvolvimento de uma das disciplinas do Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, câmpus São Mateus, intitulada Tópicos de Combinatória e Probabilidade, ministrada pelo Prof. Dr. Lúcio Souza Fassarella, foi-nos proposta a elaboração de uma sequência didática articulada com o uso de Tecnologias Digitais para o ensino de combinatória ou probabilidade. Surgiu, então, uma discussão sobre o que considerar como uma sequência didática. Essa dúvida gerou uma busca teórica de autores e documentos curriculares que versassem sobre o tema. O Guia de Orientação Para Intervenção Pedagógica do Ensino Médio da Secretaria Estadual de Educação (Sedu) define sequência didática como “um conjunto de atividades

1 claricesegantini@gmail.com, professortessaro@gmail.com, siqueira.moyses@gmail.com

ligadas entre si, planejadas para ensinar um determinado conhecimento etapa por etapa, numa perspectiva dinâmica, intencionada, contextualizada e interdisciplinar” (ESPÍRITO SANTO, 2010, p. 34). Entretanto, iremos considerar uma sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Ao trabalharmos com o ensino de Matemática, pautados por uma sequência didática, temos a oportunidade de englobar as três dimensões de um conteúdo descritas por Zabala (1998), quais sejam: 1. *dimensão conceitual*: engloba fatos, conceitos e princípios; 2. *dimensão procedimental*: diz respeito sobre as técnicas e métodos que são usados para resolver os problemas propostos; 3. *dimensão atitudinal*: aborda valores, atitudes e normas

Apresentaremos uma sequência didática realizada em uma escola estadual do município de São Mateus com uma turma do 3º ano do Ensino Médio, noturno, com 22 alunos. A proposta foi desenvolvida no mês de fevereiro de 2015, cujos objetivos delineados se apoiavam em trabalhar com os conceitos de Análise Combinatória e verificar os efeitos da sequência elaborada na disciplina Tópicos de Combinatória e Probabilidade.

Sequência didática

No quadro abaixo estão expostos os objetivos, os requisitos conceituais, as atividades propostas, a quantidade de aulas previstas, os materiais e os recursos necessários para o trabalho com a sequência didática, considerando as tendências em Educação Matemática: Resolução de Problemas, História da Matemática, Jogos e Tecnologias Digitais.

Sequência Didática	
Tema	Análise Combinatória – Princípio Multiplicativo
Objetivos	<p><u>Objetivo principal</u> Trabalhar com o processo de contagem, visando à construção de conceitos e conteúdos relativos à Análise Combinatória.</p> <p><u>Objetivos subsidiários</u> Compreender e aplicar o Princípio Multiplicativo; Utilizar materiais concretos como apoio para a resolução de problemas; Utilizar as tecnologias digitais como recurso para a compreensão do conceito do Princípio Multiplicativo.</p>
Requisitos	Operações aritméticas básicas

Atividades	Solução problema: Senhas	2 aulas
	Vídeo	1 aula
	Ambiente de aprendizagem	1 aula
	Lista de problemas	2 aulas
Recursos e materiais	Computador, datashow, laboratório de informática com acesso à internet, 5 dados, 5 moedas, alfabeto móvel, ficha de números, lousa, pincel, papel A4, volantes de Mega-Sena e Quina	
Carga horária total	6 aulas	

Procedimentos metodológicos

Atividade nº 1: Senhas

Ao realizarmos essa atividade, buscamos problemas que contemplassem o raciocínio do aluno, diferentemente de situações onde o objetivo é ensinar a utilizar o algoritmo e, conseqüentemente, o manuseio mecânico de fórmulas. Segundo Silva e Siqueira Filho (2011), a escolha adequada do problema deve ser um dos primeiros passos para a realização da Resolução de Problemas (RP), admitida aqui como uma possível metodologia de ensino. Nessa mesma direção, Allevato & Onuchic (2014, p.48) enfatizam que a RP

se constitui em um contexto bastante propício à construção de conhecimento, colocando o aluno no centro das atividades de sala de aula de Matemática, sem prescindir do fundamental papel desempenhado pelo professor como organizador e mediador no discurso das atividades.

Para a execução da tarefa, propusemos a divisão da turma em 4 grupos e solicitamos que resolvessem o primeiro problema, adaptado de Pitombeira (2008, p. 292), qual seja *Eduarda tem três blusas e duas saias*. De quantas maneiras diferentes ela poderia se vestir? Os grupos usaram a representação pictórica e resolveram sem dificuldades esse problema. Seguimos, então, com o segundo problema²,

Um experimento consiste em lançar um dado e uma moeda sobre uma mesa. Um resultado desse experimento é, por exemplo, o par (3, cara), ou seja, face 3 no dado e face cara na moeda. Escreva todos os possíveis resultados desse experimento. Quantos são eles?

² Adaptado de documento disponível em <<http://docslide.com.br/documents/combinatoria-e-probabilidade-55a0bc270e471.html>>.

Na busca pela solução, os alunos manipularam o dado e a moeda, simularam os acontecimentos e registraram as informações obtidas. Dois grupos logo observaram as regularidades e chegaram à solução. Os demais, com a mediação do professor, perceberam uma semelhança com o problema anterior e concluíram a tarefa. Posteriormente, comentamos acerca das respostas obtidas, e com isso chegamos a um consenso e formalização do conteúdo Princípio Multiplicativo.

É notória a diferença entre este tipo de encaminhamento e o que geralmente se observa durante as aulas de Matemática sobre este e outros conteúdos, onde, o professor expõe o conteúdo, resolve alguns exemplos com os alunos e aplica uma lista de exercícios, que geralmente se resolve aplicando os algoritmos vistos na aula. Com a abordagem planejada, nesta sequência didática, os alunos têm a oportunidade de mobilizar os seus esquemas mentais ou conhecimentos prévios antes mesmo de terem contato com a sistematização do conteúdo pelo professor.

Durante a resolução, optamos por trabalhar com os passos propostos por Allevalo & Onuchic (2014), que consistem em (1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas.

Com a finalidade de ampliar a discussão da aula, fizemos um breve histórico da Análise Combinatória, enriquecendo o processo de ensino. Seguimos com um novo problema para discussão na aula seguinte:

Em alguns sites da internet, para que tenhamos acesso a alguns conteúdos, é necessária a realização de algum cadastro, para que sejam fornecidos ao usuário um login e uma senha. A senha fornecida por certo site é composta por quatro letras e três algarismos. Alguns exemplos de senhas são:

AUDT409 ABPK791 CVEZ362 DOTQ452

Sabendo que são utilizadas 26 letras e 10 algarismos, quantas senhas diferentes podem ser fornecidas por esse site? (SOUZA, 2010, p. 216).

Observamos muitas dificuldades na resolução desse problema, mas os grupos apresentaram uma solução. Como os estudantes estão acostumados com as redes sociais como o Facebook e outros, as discussões foram ampliadas para além da sala de aula, onde se verifica a possibilidade da Matemática, nesta abordagem, colaborar para o desenvolvimento do pensamento sociocrítico do aluno, além de possibilitar a percepção da aplicação da Matemática em outras áreas do

conhecimento humano. Verificamos, comentamos os registros feitos e concluímos a atividade.

Atividade nº 2: Vídeo

Com a finalidade de ampliar a discussão sobre o Princípio Multiplicativo, propusemos um vídeo do Telecurso 2000 para ser assistido pelos alunos. Sua escolha buscou contemplar uma temática direcionada a alunos que estudam no turno noturno, que são jovens e adultos trabalhadores.

O vídeo em questão traz uma aplicação do princípio multiplicativo na codificação das placas dos automóveis, considerando o sistema de letras e números.

A duração do vídeo foi de aproximadamente 13 minutos e apresentou uma boa aceitação pelos alunos que demonstraram interesse em assistir. Posteriormente, retratamos as informações e discutimos os problemas que foram expostos.

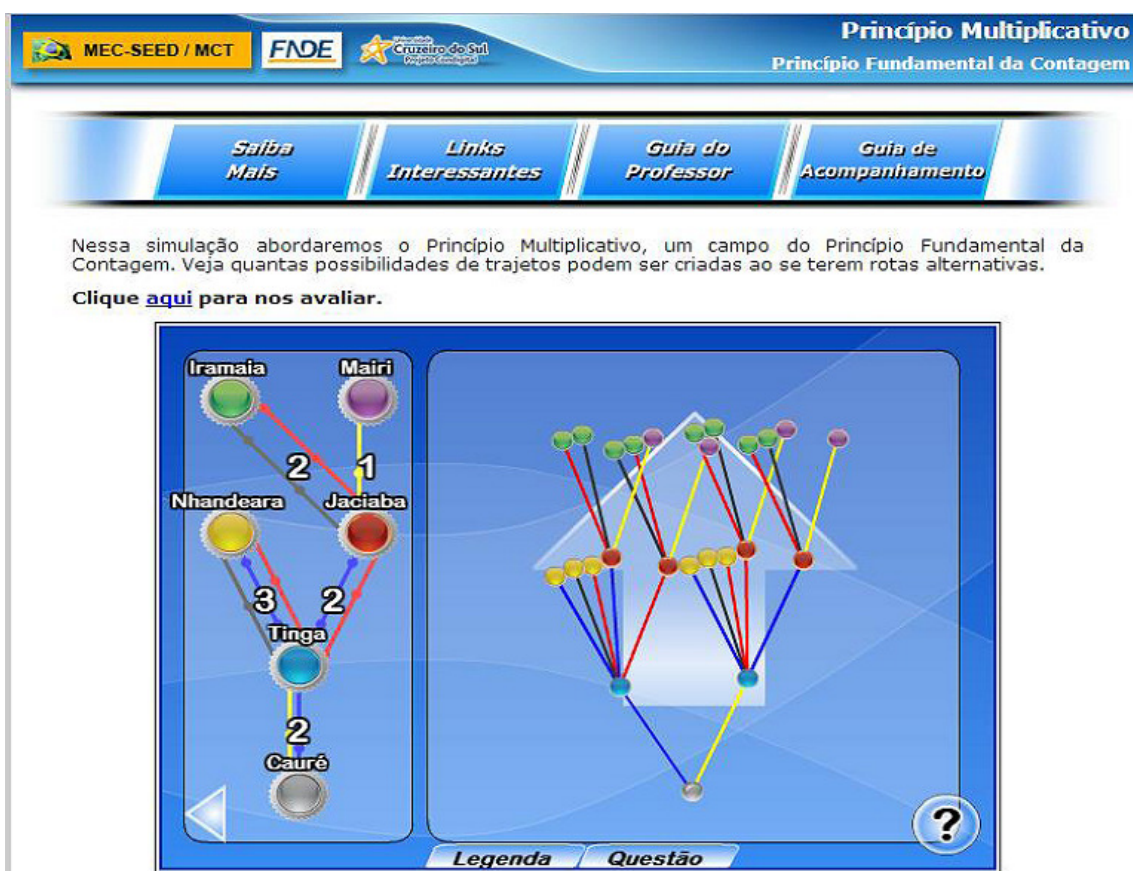
Atividade nº 3: Objeto de Aprendizagem

A atividade foi realizada no laboratório de informática. Só foi possível utilizar o quadro digital, pois no ano anterior, 2014, houve uma reforma na escola e os computadores ficaram sem manutenção. Os alunos apenas puderam observar uma simulação feita pela professora, o que dificultou uma real assimilação do que tínhamos proposto. Esta falta de estrutura em algumas escolas se constitui num obstáculo ao professor que deseja implantar atividades que promovam a aprendizagem por meio do uso do computador. Todavia, esse fato não se constitui como justificativa para não fazê-lo e utilizamos os recursos disponíveis para contornar a situação.

Vejam os uma síntese das informações que esses objetos oferecem:

- **Princípio Multiplicativo:** contém um tutorial com as informações necessárias para o seu uso. O conceito de Princípio Multiplicativo é definido e exemplificado, utilizando a árvore de possibilidades como recurso. Após assistir esse tutorial, o aluno precisa clicar numa questão para aparecer a pergunta a ser respondida. Se ele acertar, avança para uma nova questão, caso contrário aparece novamente a definição do Princípio Multiplicativo e o aluno tem nova oportunidade para responder (Figura 1).

Figura 1. Layout do objeto de aprendizagem.



Fonte: <<http://condigital.unicsulvirtual.com.br/conteudos/PrincipioMultiplicativo/PrincipioMultiplicativo.html>>.

- Combinações Cotidianas: O contexto desse objeto de aprendizagem ocorre em uma lanchonete. O aluno escolhe o seu lanche, sua bebida ou monta o máster combo e em seguida responde a pergunta solicitada. Se ele acertar, paga a sua conta e se errar aparece a definição do Princípio Multiplicativo com um exemplo que poderá auxiliar na resposta ao problema (Figura 2).

Figura 2. Layout do objeto de aprendizagem.



Fonte: <<http://condigital.unicsulvirtual.com.br/conteudos/CombinacoesCotidianas/CombinacoesCotidianas.html>>.

Atividade Didática nº 4: Lista de Problemas

Os problemas selecionados encontram-se disponíveis em Pitombeira (2008, p. 297-8), segunda série do Ensino Médio, e em Souza (2010, p. 234). Esses valorizam o raciocínio do aluno em detrimento ao uso de fórmulas. Vejamos:

- 1) Numa sala há 5 homens e 6 mulheres. De quantos modos é possível selecionar um casal homem-mulher?

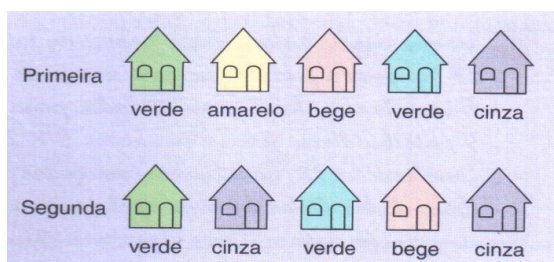
2) Quantos números naturais de 2 algarismos distintos existem?
Quantos desses números são divisíveis por 5?

3) Nesse exercício, as “palavras” não precisam ter sentido, ou seja, não precisam existir na língua portuguesa.

a) Quantas “palavras” de três letras podem ser formadas com um alfabeto de 26 letras?

b) Quantas “palavras” de três letras diferentes podem ser formadas com um alfabeto de 26 letras?

4) (UFRJ – Vestibular - 1997) Um construtor dispõe de 4 cores (verde, amarelo, cinza e bege) para pintar 5 casas dispostas lado a lado. Ele deseja que cada casa seja pintada com apenas uma cor e que duas casas consecutivas não possuam a mesma cor. Por exemplo, duas possibilidades diferentes de pintura seriam:



Determine o número de possibilidades diferentes de pintura.

5) Administradas desde 1962 pela Caixa Econômica Federal, principal agente das políticas públicas do governo de nosso país, as Loterias Federais – Mega-Sena, Quina, Lotofácil, entre outras – são popularmente conhecidas por distribuir prêmios milionários.

Em junho de 2009, por exemplo, o prêmio distribuído pela Mega – Sena para o apostador que acertou os seis números sorteados – 09, 10, 21, 36, 41 e 48 – foi de R\$ 55 863 193,02, o segundo maior prêmio distribuído por esta Loteria até então. O maior prêmio, no valor de R\$ 64 905 517,65 havia sido distribuído em outubro de 1999 para o sortido que apostou nos números 17, 27, 34, 42, 43 e 46.

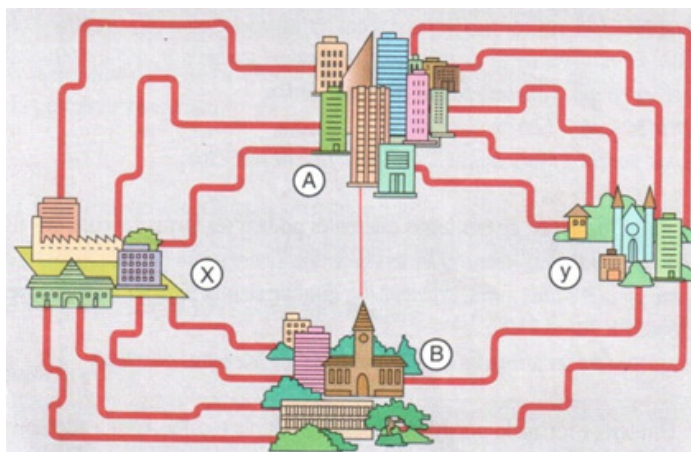
No entanto, vale destacar que, além de distribuir prêmios milionários entre seus apostadores, as Loterias permitem que

sejam realizados investimentos visando o desenvolvimento social de nosso país. Parte do dinheiro arrecadado nestas Loterias é destinada ao esporte, à cultura, à educação, entre outros. Em 2008, por exemplo, mais de 2 bilhões de reais foram distribuídos entre o Ministério do Esporte, os comitês Olímpico e Paraolímpico brasileiros, a Seguridade Social, o Programa de Financiamento Estudantil (FIES), o Fundo Nacional de Cultura e o Fundo Penitenciário Nacional (FPN).

a) Para apostar na Mega-Sena, é possível escolher de 6 a 15 números entre 60 disponíveis no bilhete de aposta. O vencedor do prêmio principal é aquele que acerta os 6 números sorteados. Aqueles que acertam 4 ou 5 também ganham, porém uma quantia menor. A aposta mínima nesta Loteria consiste na escolha de 6 números. Deste modo, quantas possibilidades diferentes de aposta mínima existem ao todo?

b) Na Quina, é possível apostar em 5, 6 ou 7 números dentre 80 disponíveis. O prêmio é distribuído para aqueles que acertam 3, 4 ou 5 números. Quantas apostas distintas com 7 números podem ser realizadas ao todo nesta Loteria?

c) Considerando a possibilidade de uma pessoa realizar todas as apostas mínimas diferentes possíveis na Mega-Sena, cada uma delas custando R\$ 2,00, quantos reais ela gastaria fazendo todas essas apostas? Em sua opinião, seria vantajoso financeiramente a alguém realizar esse procedimento? Justifique?



6) Na figura acima, cada linha representa um caminho entre as cidades. De quantas maneiras você pode ir da cidade X para a cidade Y?

Para o problema 5 levamos alguns volantes da Mega-sena e Quina para que alunos observassem as informações contidas e posteriormente, discutidas. Após os cálculos, mostramos aos alunos qual a probabilidade de ganhar em um desses jogos.

Considerações finais

Consideramos que a proposta da sequência didática oferece ao professor oportunidade de trabalhar com diferentes perspectivas no ensino de Matemática, como a Resolução de Problemas, História da Matemática, Tecnologias Digitais e Jogos, enriquecendo suas aulas, e aos alunos, oportuniza a construção de novos conhecimentos e procedimentos não mecânicos.

De acordo com Pais (2011, p. 63), “compete à didática a tarefa de persistir na pesquisa de estratégias que possam levar o aluno a vivenciar mais criatividade, autonomia e produção” e a utilização da Informática como parte das atividades da sequência didática é uma excelente oportunidade para explorarmos todos esses aspectos.

É fundamental para o sucesso do ensino, colocar o aluno diante de uma série de situações planejadas e preparadas para que este possa dar sentido ao aprendizado, perceba os invariantes do conceito e assim consiga aplicá-los em novos contextos permanecendo num estado de “apreensão”, que de acordo com Pais (2011, p. 53) “caracteriza um estado de disponibilidade para que o sujeito coloque em funcionamento novos procedimentos de raciocínio, ao contrário de simplesmente repetir modelos, fórmulas, algoritmos e ações automatizadas”.

Cabe ao professor, portanto, preparar esses ambientes com o intuito de o aluno mobilizar conhecimentos anteriores em novas situações e colocar em prática novos esquemas de raciocínio, de pensamentos e representações, de maneira a associar as antigas ideias às novas em busca da construção contínua do seu desenvolvimento cognitivo em Matemática.

Referências

- ALLEVATO, N. S. G., ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? Em: ONUCHIC, L. R. et al. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35 – 52.
- ESPÍRITO SANTO. Secretaria Estadual de Educação. **Guia de orientações para intervenção pedagógica** – Ensino Médio. Vitória: Sedu, 2010. Disponível em: <<http://www.educacao.es.gov.br/download/guiaorientacoes2011ensmedio.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2015.
- ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. Em: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.
- PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: autêntica, 2011.
- PITOMBEIRA, J. B. (Coord.). **Matemática**: segunda série. 3. ed. Coleção Multicurso Ensino Médio. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2008.
- SILVA, C. M. da S., SIQUEIRA FILHO, M. G. **Matemática**: resolução de problemas. Brasília: Líber Livro, 2011.
- SOUZA, J. R de. **Novo Olhar Matemático**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. v. 2
- ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.