

A ANÁLISE COMBINATÓRIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM ESTUDO DIAGNÓSTICO

Francis Miller Barbosa Moreira - Dra. Sandra Maria Pinto Magina

fmillermoreira@gmail.com - sandramagina@gmail.com

Universidade Estadual de Santa Cruz–UESC¹ - Universidade do Estado da Bahia-
UNEB² - Universidade Estadual de Santa Cruz–UESC³

Tema: Formação de Professores

Modalidade: CB - Comunicação Breve

Nível Educacional: Ensino Superior

Palavras-chave: Análise Combinatória; Estratégias de resolução; Ensino Superior; Formação de professores.

Resumo

O presente estudo objetiva investigar as dificuldades que professores de Matemática no curso de formação inicial (Licenciatura em Matemática) e continuada (mestrado profissional no ensino de Matemática) têm acerca dos conceitos de Análise Combinatória. Inicialmente faremos uma breve análise dos documentos legais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Orientações Curriculares do Estado da Bahia, com o intuito de verificar quais são as regulamentações sobre o ensino da Análise Combinatória, além das propostas curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática de duas Universidades Estaduais da Bahia. Além disso, realizaremos uma pesquisa de campo com a aplicação de um instrumento diagnóstico que foi elaborado com fundamentação em teorias psicológicas e educacionais, que parte de situações-problema através de contagem direta. Este instrumento será analisado de forma quantitativa no que diz respeito ao número de erros e acertos dos problemas propostos e qualitativa, ao investigarmos as estratégias de solução utilizadas pelos sujeitos pesquisados. Partimos do princípio de que as dificuldades estão principalmente na confusão sobre a relevância da ordem dos elementos, na falta de organização para enumerar os dados sistematicamente, dúvidas na identificação da operação aritmética equivalente e interpretação incorreta do problema, quando este apresenta mais de uma etapa.

Introdução

A motivação inicial pelo tema deste estudo vem da minha experiência como educador e das observações em sala de aula em que os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática dizem passar pela graduação sem terem obtido o conhecimento mínimo sobre o conteúdo Análise Combinatória. A maioria dos graduandos admite não ter assimilado tais conceitos ou ter assimilado de forma equivocada no que diz respeito, por exemplo, às definições de Arranjo e Combinação, pois quando se deparam com

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática.

² Professor Auxiliar do Departamento de Educação - Campus X.

³ Professora do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática.

problemas que é preciso diferenciar um do outro há uma enorme dúvida. São basicamente dois argumentos: ou o conteúdo foi trabalhado de forma insatisfatória, ou simplesmente não foi visto. Esta dificuldade é percebida também nos estudantes que acabaram de ingressar na graduação, pois alegam não terem visto o conteúdo no Ensino Médio. É visível a preocupação destes estudantes uma vez que todos têm a consciência de que brevemente (se é que já não estão) estarão numa sala de aula do Ensino Médio e possivelmente deverão ensinar o conteúdo aqui mencionado, já que faz parte do currículo da Educação Básica, mais precisamente no Ensino Médio.

Ao se tratar da formação continuada, faremos também um estudo diagnóstico no Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). O interesse surgiu no momento em que percebemos que o índice de reprovação na disciplina Matemática Discreta era muito elevado. Nesta disciplina, são cobrados os conceitos que envolvem a Análise Combinatória, e uma verificação preliminar nos mostrou que as dúvidas desses professores de Matemática que já atuam na Educação Básica (alguns há bastante tempo) ainda persistem no programa de pós-graduação acima citado. Esta pesquisa pretende mapear as dúvidas e as principais dificuldades que estes professores têm acerca desse conteúdo.

Ao surgir interesse pelo tema Análise Combinatória, busquei alguns trabalhos desenvolvidos nesta área e percebi que é um tema ainda não muito explorado (como Função e Frações, por exemplo, que são bastante explorados), principalmente por discentes dos cursos de Mestrado e Doutorado do país. Por conta dessa carência de pesquisas nesta área resolvi desenvolver o presente projeto com o objetivo de contribuir com a comunidade científica estudando um tema tão rico em possibilidades no campo da Educação Matemática e da Aplicação.

Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo principal investigar a competência que futuros professores (estudantes dos semestres iniciais e finais dos cursos de Licenciatura em Matemática) e de professores em formação (cursando o mestrado profissional no ensino de Matemática) têm para lidar com problemas envolvendo Análise Combinatória e pretendemos ao final deste trabalho responder à seguinte questão: Quais os conhecimentos que professores de Matemática em formação inicial e continuada possuem sobre o conteúdo Análise Combinatória?

A pesquisa

Com intuito de alcançar o objetivo acima apresentado, proceder-se-á com um estudo exploratório de caráter comparativo recorrendo essencialmente à realização de questionário (entrevista) e um teste diagnóstico.

Quanto à forma de abordagem foi definido um estudo quali-quantitativo, já que a pesquisa quantitativa busca traduzir em números as opiniões e informações, utilizando técnicas estatísticas para serem classificadas e analisadas, e para as informações não-quantificáveis recorrer-se-á à pesquisa qualitativa que é uma pesquisa descritiva, os dados obtidos são analisados indutivamente; a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Essa escolha foi feita pensando-se em não privilegiar apenas a quantificação ou a qualificação das informações, pois sabemos da importância que as duas formas de abordagem têm, mas separadas podemos correr o risco de deixarmos para trás informações muito importantes que influenciariam nos resultados da nossa pesquisa, ou seja, trabalhar com as duas juntas tornará nosso trabalho muito mais consistente de forma que não apenas os números, gráficos e tabelas serão privilegiados, mas o comportamento dos atores, as suas falas, expressões, observações são variáveis de extrema importância que decidimos não ignorar.

Num primeiro momento, será aplicado um questionário com questões abertas e de múltipla escolha com a finalidade de conhecer melhor o professor que está sendo formado nos diferentes momentos do curso e entender de que forma este vê o seu conhecimento sobre os conceitos de Arranjo, Combinação e Permutação.

Após a aplicação do questionário será feito um teste diagnóstico específico do conteúdo de combinatória, com questões abertas e fechadas (ainda sem definição da quantidade de problemas), que serão elaborados levando-se em consideração as variáveis: “modelo combinatório implícito (partição, seleção, distribuição), tipo de operação combinatória (arranjo, arranjo com repetição, permutação, permutação com repetição, combinação, natureza dos elementos (objetos, pessoas, números ou letras) e valores dados aos parâmetros m e n ” (Miguel e Magina, 2003), a fim de quantificarmos o nível de

conhecimento dos estudantes acerca do objeto tratado neste trabalho além de analisar as estratégias por eles utilizadas na resolução dos problemas.

Sobre o ensino de análise combinatória

Ultimamente, a sociedade exige cada vez mais que o cidadão desenvolva habilidades que possibilitem a resolução de problemas do dia-a-dia com mais velocidade e de um modo eficaz, seja no trabalho ou em outros ambientes. Com isso, as matrizes curriculares apresentadas pelas escolas de ensino fundamental e médio vêm se adequando a essa realidade na tentativa de possibilitar ao cidadão uma educação voltada para as exigências do dia-a-dia.

Um dos conteúdos trabalhados durante o ensino médio é a Análise Combinatória, que possui uma variedade de aplicações em problemas reais. Como exemplo, tem-se a seguinte situação-problema: Usando as 26 letras e os 10 algarismos conhecidos, quantas placas diferentes de automóvel podem ser feitas de modo que, em cada uma, existam três letras (não repetidas) seguidas de quatro algarismos (repetidos ou não)? Segundo Dante (2005), problemas como este envolvem o cálculo do número de agrupamentos que podem ser feitos com os elementos de um ou mais conjuntos, submetidos a certas condições, e são resolvidos por meio dos assuntos que constituem a Análise Combinatória.

Porém, percebe-se certa dificuldade tanto do professor em ensinar, quanto do aluno em aprender e aplicar os tópicos que compõe a Análise Combinatória. Segundo Schliemann (citado por Pinheiro, 2007, p. 1), ao realizar observações não sistemáticas de aulas sobre análise combinatória, verificou que o ensino escolar limita-se quase sempre ao treinamento no uso de fórmulas e algoritmos para encontrar o número de arranjo, combinações ou permutações sem proporcionar que os alunos derivem as referidas fórmulas pelo uso da manipulação dos elementos. Ou seja, o professor apresenta as fórmulas e os alunos decoram sem saber ao certo em quais problemas irão usar cada uma. E a preocupação com que fórmula usar limita o aluno, no sentido de não possibilitar que este procure compreender os textos dos problemas.

Como observou Sabo (2007), muitos professores de matemática, por diversas razões, evitam, ou até não abordam, de forma consistente, o tema: Análise Combinatória. Muitos alegam ser difícil ensinar, outros, que os alunos não têm capacidade de aprender algo tão sofisticado, alguns afirmam que o tempo (ano letivo) é insuficiente e então torna necessário optar por alguns temas que julgam mais importantes.

Algumas vezes, observo professores afirmando que eles próprios não têm esses conceitos construídos de forma sólida e significativa, e, por esse motivo, evitam abordar o tema ou, optam, apenas, a apresentar aos alunos um processo de aplicação de fórmulas prontas, sem justificativas ou explicações. Assim sendo, o aluno necessita utilizar-se da memorização para aplicar a fórmula certa na resolução de problemas específicos, ou seja, o ensino de Análise Combinatória torna-se tecnicista e operacional. Acredito que, neste contexto, o aluno sente a necessidade de adivinhar a fórmula pertinente para encontrar a resposta do problema. Essa atitude pode favorecer o não desenvolvimento do raciocínio combinatório como também, a não construção dos conceitos desse tema. (SABO, 2007, p. 8)

Um dos tópicos que constituem a Análise Combinatória é o Princípio Multiplicativo, apresentado pela primeira vez no 5° ou 6° ano do ensino fundamental e que introduz a matéria no ensino médio. É importante que este tópico fique muito claro para os alunos, pois é essencial para a compreensão de outros temas subsequentes da análise combinatória. Para a construção do princípio multiplicativo, é importante que o aluno saiba listar as primeiras possibilidades de agrupamento dos dados, daí a importância do uso da árvore de possibilidades, que assegura a correta contagem ou uso do princípio multiplicativo.

Ficando claro o princípio multiplicativo, acredita-se que os alunos estarão preparados para aprender os tópicos que dão seqüência à matéria e estarão aptos a usar de modo correto as fórmulas apresentadas durante estes tópicos, pois, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000, p. 126-127):

A Contagem, ao mesmo tempo que possibilita uma abordagem mais completa da probabilidade por si só, permite também o desenvolvimento de uma nova forma de pensar em Matemática denominada raciocínio combinatório. Ou seja, decidir sobre a forma mais adequada de organizar números ou informações para poder contar os casos possíveis não deve ser aprendido como uma lista de fórmulas, mas como um processo que exige a construção de um modelo simplificado e explicativo da situação. As fórmulas devem ser consequência do raciocínio combinatório desenvolvido frente à resolução de problemas diversos e devem ter a função de simplificar cálculos quando a quantidade de dados é muito grande.

Diante dessas considerações, entendemos a importância que a Análise Combinatória tem na Educação Básica, e o quanto precisamos pesquisar sobre este tema que ainda é pouco explorado. Esperamos dar continuidade a esta pesquisa, passando à próxima etapa que se constitui da efetiva aplicação dos instrumentos de coleta de dados, para que estes sejam analisados à luz da nossa base teórica e que possam ser divulgados em eventos e revistas que tratam sobre Educação Matemática.

Referências

- Brasil. Ministério da Educação e Cultura. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. 5ª a 8ª série*. Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental.
- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Matemática/Secretaria da Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF.
- Dante, Luiz Roberto. (2005). *Matemática – Novo Ensino Médio (Volume Único)*. São Paulo: Editora Ática.
- Miguel, M. & Magina, S. (2003). *As estratégias de solução de problemas combinatórios: um estudo exploratório*. (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática-SIPEM). Santos: Anais.
- Nunes, T. & Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Pessoa, C. & Borba, R. (2009). *Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série*. (Zetetike, v.17, n.31). Campinas: Unicamp.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1951). *A origem da ideia do acaso na criança*. Rio de Janeiro: Record Cultural.
- Pinheiro, C. A. M. Sá, P. F. (2007). *O Ensino de Análise Combinatória: A Prática Pedagógica Predominante Segundo os Docentes*. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC37047990259T.doc
- Sabo, Ricardo Dezso. (2007). *Análise de livros didáticos do ensino médio: um estudo dos conteúdos referentes à combinatória*. Santo André: Monografia em Educação Matemática.