EPEPE
V ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL EM PERNAMBUCO

Educação e Desenvolvimento na Perspectiva do Direito à Educação

Eixo Temático 3- Currículo, Ensino Aprendizagem e Avaliação

O QUE ALGUNS PROFESSORES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO SABEM SOBRE COMBINATÓRIA

Andrea Paula-UFPE

Fabiola Santos-EDUMATEC/UFPE

Cristiane Pessoa-EDUMATEC/UFPE

RESUMO

O presente estudo propôs investigar como professores dos anos finais do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano) e Ensino Médio resolvem os quatros tipos de problemas (arranjo, permutação, produto cartesiano e combinação) envolvendo a Combinatória. Participaram deste estudo 12 professores escolhidos por conveniência, a exigência era que todos fossem formados em Licenciatura em Matemática, sendo seis professores dos anos finais do Ensino Fundamental (6° e 9° ano) e seis professores do Ensino Médio. Todos os docentes responderam a um questionário com quatro problemas na qual os mesmos resolvessem da forma que quisessem (através de fórmula ou somente pelas respostas ou por estratégias). Os resultados mostraram que a diferença entre os professores foram poucas, os professores do Ensino Fundamental se saíram melhor nos problemas de permutação e arranjo e os do Ensino Médio no problema de produto cartesiano.

Palavras-chave: Formação de Professores, Combinatória, Conhecimento.

1. Introdução

O trabalho com conteúdos de Combinatória são indicados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), porém é na última etapa da educação básica que a Análise Combinatória é trabalhada formalmente.

De acordo com Pessoa e Borba (2009), para resolver problemas combinatórios, existem diversas estratégias, tais como árvore de possibilidades, listagem, desenhos, diagramas, quadros, tabelas, o Princípio Fundamental da Contagem (PFC) ou as fórmulas. Segundo o PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2000),

> A Contagem, ao mesmo tempo em 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. (pág. 127-128)

Acredita-se que o professor com Licenciatura em Matemática tenha este conhecimento e e trabalhe com seus alunos em sala de aula, seja essa nos anos finais do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano) ou no Ensino Médio.

Diante disso, nossa pesquisa tem como problemática as seguintes questões **Quais facilidades ou dificuldades professores que lecionam Matemática nos anos finais Ensino Fundamental (6° a 9°) e no Ensino Médio apresentam ao resolverem problemas relacionados à Combinatória? Quais são os tipos de problemas considerados mais difíceis ou mais fáceis pelos professores pesquisados?**

1.1. A Combinatória

A Combinatória está presente no nosso cotidiano, desde a escolha de uma roupa a uma senha de um banco, emplacamento de carros, escolha do tipo de sucos ou de sorvete, estamos combinando os elementos. Mas o que vem a ser a Combinatória?

Segundo Merayo (2001) a *Análise Combinatória* é a técnica de saber quantos objetos há em um conjunto sem realmente ter que contá-los, porque essa técnica não necessita listar ou enumerar todos os elementos que formam o conjunto Os problemas envolvendo a Combinatória, segundo Pessoa e Borba (2009) pode ser de quatro tipos, sendo eles: **produto cartesiano, permutação, arranjo e combinação**.

- ✓ *Produto Cartesiano* ➡ Tem-se dois ou mais conjuntos distintos, que, ao ser combinado um elemento de cada conjunto, será formado um novo conjunto. Exemplo[1] Maria tem 3 saias (uma azul, uma preta e uma verde) e 5 blusas (nas cores amarela, bege, branca, rosa e vermelha). Quantos trajes diferentes ela pode formar combinando todas as saias com todas as blusas?
- ✓ *Permutação* ➡ Tem-se um conjunto e utilizam-se todos os elementos desse conjunto para formar subconjuntos diferentes. Os subconjuntos se diferenciam quanto à disposição dos elementos, ou seja, a ordem dos elementos gera novas possibilidades. Exemplo: De quantas formas diferentes poderei arrumar as fotos de meu irmão, meu pai e minha mãe na estante, de modo que elas fiquem lado a lado?

---

[1]Todos os exemplos para explicar os tipos de problemas envolvendo a Combinatória foram retirados da dissertação de Rocha (2011).

- ✓ <u>*Arranjo*</u> ➡ Tem-se um conjunto do qual são extraídos subconjuntos. A ordenação de elementos de um mesmo conjunto gera novas possibilidades. Exemplo: Para representante de turma da sala de aula se candidataram 3 pessoas (Joana, Mário e Vitória). De quantas maneiras diferentes poderão ser escolhidos o representante e o vice representante?
- ✓ <u>*Combinação*</u> ➡ Tem-se apenas um conjunto do qual são extraídos subconjuntos e a ordenação de elementos de um mesmo conjunto **não** gera novas possibilidades. Exemplo: Uma escola tem 9 professores (Cristiano, Isabel, Laura, Mateus, Nívea, Pedro, Roberto, Sandra e Vítor), dos quais 5 devem representar a escola em um congresso. Quantos grupos diferentes de 5 professores pode se formar?

Lembramos que os problemas podem ser resolvidos através de diferentes representações (desenhos, listagens, árvores de possibilidades, tabelas, fórmulas, dentre outras).

1.2. Formação de professores

Em relação à pesquisa relacionada à formação de professores podemos destacar Shulman (1986), e de professores de Matemática, podemos destacar Ball (1991). Ball defende que o conhecimento que professor possui de Matemática se relaciona com seus pressupostos e suas crenças sobre ensino-aprendizagem, alunos e o contexto da sala de aula diferenciando a maneira como cada professor ensina a disciplina.

Poucas são as pesquisas relacionadas à formação de professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, entretanto, uma pesquisa que merece destaque é a pesquisa de Rocha (2011), a qual teve como objetivo investigar os conhecimentos que professores do Ensino Fundamental e Médio têm sobre o ensino de Combinatória. Para isto foi realizada uma entrevista semiestruturada com dois professores de cada nível (anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio). A pesquisa revelou que alguns professores apresentaram dificuldades na diferenciação de problemas de arranjo e combinação, tanto na leitura do enunciado, quanto na correção de estratégia do aluno; professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, na análise dos tipos de problemas elegeram a forma do enunciado como diferenciador, enquanto que professores de formação em Matemática apontaram aspectos de suas estruturas.

Rocha e Ferraz (2011), em uma investigação sobre estratégias de professores na resolução de problemas combinatórios, aplicaram um teste com oito problemas (dois de cada significado - produto cartesiano, arranjo, permutação e combinação). As autoras pretendiam investigar as estratégias usadas por professores de diferentes formações e para isso contaram com a participação de 29 professores (13 com formação em Pedagogia e 16 com formação em Matemática). As pesquisadoras observaram que as estratégias dos professores formados em Pedagogia e dos formados em Matemática se diferenciavam. As estratégias mais usadas pelos professores pedagogos foram a listagem, o desenho e a árvore de possibilidade~~s~~, enquanto que os professores de Matemática utilizaram o PFC seguido do uso de fórmulas. Ficando claro no estudo das autoras que existem diferenças nas estratégias utilizadas pelos professores de diferentes formações e também a prioridade do uso do PFC em detrimento ao uso de fórmulas nos diversos problemas.

Rocha (2013) analisou a compreensão de 11 professores de Matemática do Ensino Médio em problemas de Análise Combinatória com ênfase no Princípio Fundamental da Contagem. Para atingir este objetivo foi elaborado um teste com oito problemas combinatórios (dois de cada significado) a partir do qual a autora queria observar se a mudança no número de etapas influenciaria no desempenho dos sujeitos. O teste aplicado era fechado no qual os professores precisavam marcar a alternativa que julgavam correta e justificarem a escolha das suas respostas. A autora ainda observou que o número de etapas não foi uma dificuldade na compreensão dos problemas e também não foi considerado difícil pelos sujeitos da pesquisa. Entretanto, observou, que a maioria das justificativas se referiam ao uso do PFC como estratégia para a resolução dos problemas, uma vez que o mesmo se faz presente em todos os tipos de problemas combinatórios.

Outro estudo que podemos destacar também é o de Lima (2013), que teve como objetivo investigar o conhecimento dos professores sobre como o Princípio Fundamental da Contagem (PFC) pode ser utilizado na resolução de problemas de produto cartesiano, arranjo, permutação e combinação A pesquisadora observou a forma como os professores utilizam o PFC como estratégia para a resolução de problemas combinatórios e se os professores utilizavam o PFC na construção das fórmulas usadas na Combinatória. Os sujeitos foram professores de escolas públicas (6° ao 9° do Ensino Fundamental e Ensino Médio) que tinham Licenciatura em Matemática com cinco anos de experiência na área, na qual responderam a entrevistas semiestruturadas divididas em quatro etapas distintas. A autora pretende, a partir do estudo proposto, colaborar para o levantamento de conhecimentos docentes e práticas de ensino, em particular da Combinatória, e, assim, trazer contribuições para o ensino de Matemática na Educação Básica.

Wagner, Bortoloti, Ferreira (2013), realizaram um estudo cujo objetivo foi identificar se 198 estudantes de Matemática, sendo 132 pertencentes ao 3° semestre e 66 do 8° semestre de universidades baianas compreendiam de conceitos de Combinatória, sabiam diferenciar arranjo e combinação, que estratégias de resoluções empregaram e que erros cometeram. Os estudantes resolveram duas questões referentes a Combinatória. Os autores utilizaram trabalhos de análise de erros e taxionomia dos objetivos educacionais como aportes teóricos da pesquisa. Os resultados apontaram que, em relação ao período os autores constataram que não fazia muita diferença se o estudante está no 3º ou 8º semestre, pois ao responderem as duas questões, a porcentagem final de acertos, erros ou não respondidas ficou muito pouco diferente. Outro ponto destacado foi que das 147 resoluções respondidas, apenas 21 estudantes conseguiram aplicar os conceitos necessários para responder ao que a questão solicitava, ou seja, resolver um problema de contagem utilizando um princípio multiplicativo ou a fórmula de combinação. A 1° questão, 179 estudantes recorreram à listagem de possibilidades, já a 2° questão a maioria recorreu a fórmulas, porém erroneamente. Os autores, diante destes resultados, também descobriram que dos dez cursos de Licenciatura em Matemática investigados, somente a UEFS possuía em sua estrutura curricular uma disciplina sobre Análise Combinatória. Constataram que a UNEB, com seis cursos, e a UESB (*campus* de Jequié) trabalhavam esse assunto em meio a outros conteúdos elencados na ementa de uma disciplina da grade curricular. Já a UESC e a UESB (*campus* Vitória da Conquista) não abordavam especificamente o conteúdo de Combinatória. Os autores chegaram à conclusão que é necessário que o conteúdo de Análise Combinatória se faça presente na estrutura curricular dos cursos. Por outro lado, os estudantes também precisam modificar seus hábitos de estudo e recuperar o que não foi aprendido, seja na educação básica ou no ensino superior.

2. Procedimentos Metodológicos

O objetivo do presente estudo foi o de investigar o conhecimento de professores dos anos finais do Ensino Fundamental (6° ao 9°) e Ensino Médio ao resolverem os quatros tipos de problemas (arranjo, permutação, produto cartesiano e combinação) envolvendo a Combinatória.

No presente estudo, participaram 12 professores escolhidos por conveniência, a exigência era que todos fossem formados em Licenciatura em Matemática, sendo seis professores dos anos finais do Ensino Fundamental (6° e 9° ano) e seis professores do Ensino Médio. Todos os professores responderam a um teste com quatro problemas[2] no qual os docentes resolveram da forma que consideravam corretas (através da fórmula ou somente pelas respostas ou por outras estratégias). O teste é o que segue abaixo.

Nome: ________________________

Quanto tempo trabalha na área? _______________

Idade: ____________

<u>Professor(a) responda as questões abaixo:</u>

1- Para a festa de São João da escola, tem 3 meninos (Pedro, Gabriel e João) e 4 meninas (Maria, Luíza, Clara e Beatriz) que querem dançar quadrilha. Se todos os meninos dançarem com todas as meninas, quantos pares diferentes poderão ser formados?

Resposta: ____

2- Calcule o número de anagramas da palavra AMOR.

Resposta: ____

3- O quadrangular final da Copa do Mundo será disputado pelas seguintes seleções: Brasil, França, Alemanha e Argentina. De quantas maneiras distintas podemos ter os três primeiros colocados?

Resposta: ____

4- Para brincar no pula pula do parque, podem entrar duas crianças de cada vez. Amanda, Lívia, Gisele e Joaquim estão aguardando para brincarem. De quantas maneiras diferentes podem ser formados grupos para brincar no pula pula?

Resposta: ____

A primeira questão é de produto cartesiano, a segunda é uma permutação, a terceira um arranjo e a quarta uma combinação

A análise foi feita levando em consideração três pontos: a quantidade de acertos entre os dois grupos de professores, os tipos de estratégias utilizadas e os erros cometidos.

3. Resultados e Discussões

---

[2] As questões 1°, 2° e 3° foram retiradas de Pessoa (2009) e a 4° questão foi retirada de Pessoa e Silva (2013).

Em relação ao primeiro ponto de análise dos resultados, ***a quantidade de acertos entre os dois grupos de professores***, conforme a Tabela 1, abaixo, observamos que não houve grande diferença entre os grupos de professores. A nossa hipótese era de que, devido à Combinatória ser formalmente trabalhada no Ensino Médio, os professores desse nível de ensino se sairiam melhor do que os que ensinam apenas nos anos finais do Ensino Fundamental. Talvez a formação ou experiências anteriores como professores do Ensino Médio tenham influenciado na proximidade de desempenho entre os professores dos dois níveis de ensino.

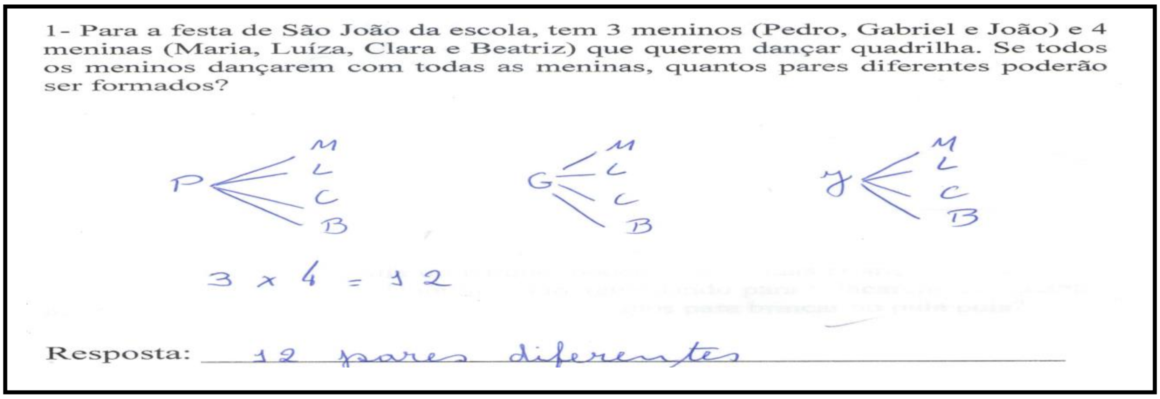
	Professores	
Problemas	Ano Finais	Ensino Médio
Produto Cartesiano (1° Questão)	4	6
Permutação (2° Questão)	5	4
Arranjo (3° Questão)	5	5
Combinação (4° Questão)	3	4

Tabela 1. Acertos das questões por grupo de professores.

O problema que envolveu o produto cartesiano foi o que os professores do Ensino Médio acertaram na sua totalidade, seguido pela questão envolvendo arranjo, já para os professores dos anos finais do Ensino Fundamental, o problema envolvendo permutação e arranjo foi o que os mesmos mais acertaram. Se levarmos em consideração as questões que tiveram o número de erros nos anos finais do Ensino Fundamental foi a questão envolvendo a combinação, já no Ensino Médio, as questões foram as de permutação e combinação.

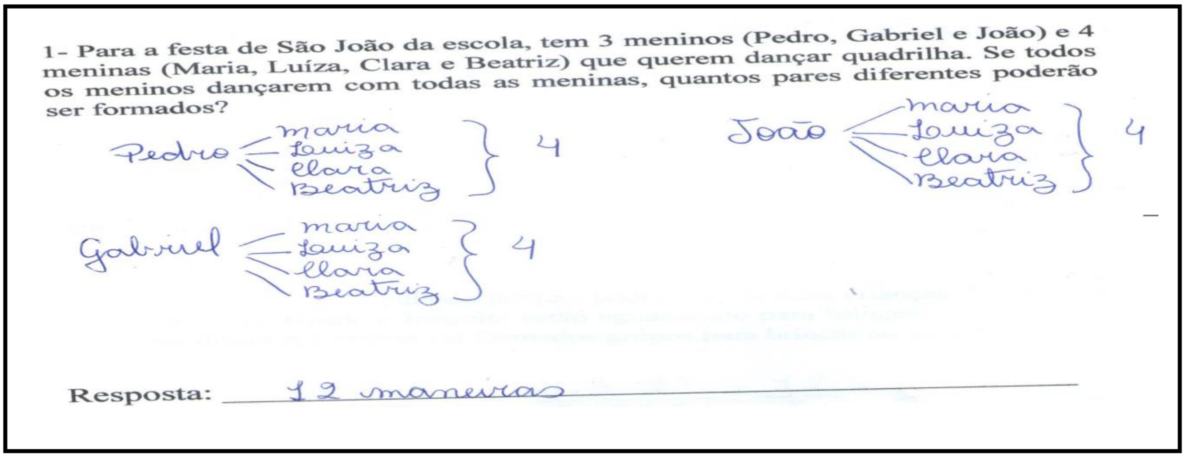
Em relação ao segundo ponto de discussão, ***os tipos de estratégias utilizadas***, observamos que alguns professores utilizaram como estratégias a árvore de possibilidades, fórmulas dos problemas ou simplesmente colocaram a resposta sem estratégia alguma.

<u>Resolveram utilizando árvore de possibilidades</u>


1- Para a festa de São João da escola, tem 3 meninos (Pedro, Gabriel e João) e 4 meninas (Maria, Luíza, Clara e Beatriz) que querem dançar quadrilha. Se todos os meninos dançarem com todas as meninas, quantos pares diferentes poderão ser formados?

Resposta: 12 pares diferentes

Figura 1. Resposta correta do Professor 3, dos anos finais do Ensino Fundamental, na qual se esgota todas as possibilidades.



1- Para a festa de São João da escola, tem 3 meninos (Pedro, Gabriel e João) e 4 meninas (Maria, Luíza, Clara e Beatriz) que querem dançar quadrilha. Se todos os meninos dançarem com todas as meninas, quantos pares diferentes poderão ser formados?

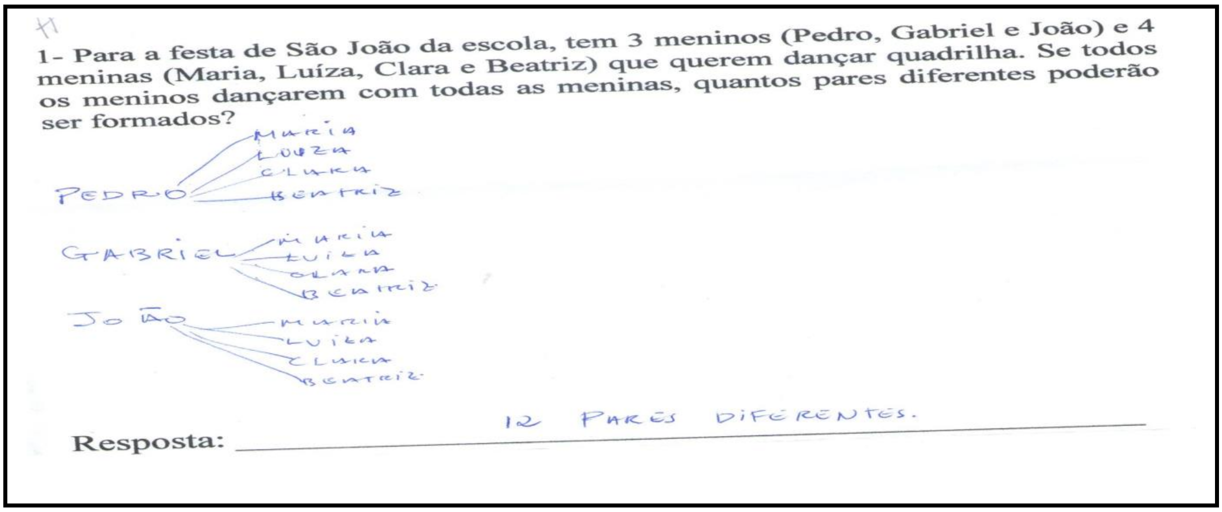
Pedro – Maria, Luiza, Clara, Beatriz } 4

João – Maria, Luiza, Clara, Beatriz } 4

Gabriel – Maria, Luiza, Clara, Beatriz } 4

Resposta: 12 maneiras

Figura 2. Resposta correta do Professor 1, dos anos finais do Ensino Fundamental, na qual se esgota todas as possibilidades.



1- Para a festa de São João da escola, tem 3 meninos (Pedro, Gabriel e João) e 4 meninas (Maria, Luíza, Clara e Beatriz) que querem dançar quadrilha. Se todos os meninos dançarem com todas as meninas, quantos pares diferentes poderão ser formados?

PEDRO – MARIA, LUIZA, CLARA, BEATRIZ

GABRIEL – MARIA, LUIZA, CLARA, BEATRIZ

JOÃO – MARIA, LUIZA, CLARA, BEATRIZ

Resposta: 12 PARES DIFERENTES.

Figura 3. Resposta correta do Professor 1, do Ensino Médio, na qual se esgota todas as possibilidades.

Estas respostas também aparecem no estudo de Rocha e Ferraz (2011), no qual os professores ao responderem as questões que envolviam a permutação resolveram através da árvore de possibilidades. Como também os professores participantes deste estudo acertaram todas as questões de produto cartesiano.

<u>**Resolveram utilizando o Princípio Fundamental da Contagem ou a fórmula**</u>

2- Calcule o número de anagramas da palavra AMOR.

$\underline{4} \times \underline{3} \times \underline{2} \times \underline{1} = 24$ Anagramas

Resposta: 24 Anagramas

Figura 4. Resposta correta do Professor 5, dos anos finais do Ensino Fundamental, através do princípio fundamental da Contagem.

2- Calcule o número de anagramas da palavra AMOR.

$\frac{A}{1}\ \frac{M}{2}\ \frac{O}{3}\ \frac{R}{4} =$

4 ANAGRAMAS:

$4! = 4.3.2.1 = 24$ ANAGRAMAS

Resposta: 24 ANAGRAMAS TEM A PALAVRA AMOR.

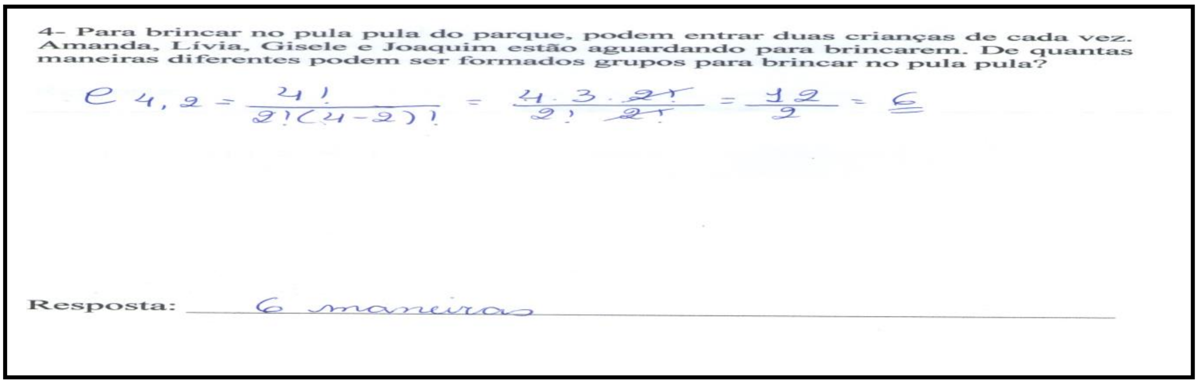
Figura 5. Resposta correta do Professor 5, do Ensino Médio, através do Princípio Fundamental da Contagem.

3- O quadrangular final da Copa do Mundo será disputado pelas seguintes seleções: Brasil, França, Alemanha e Argentina. De quantas maneiras distintas podemos ter os três primeiros colocados?

$A_{4,3} = \frac{4!}{(4-3)!} = \frac{4!}{1!} = \frac{4.3.2.\cancel{1}!}{\cancel{1}!} = \underline{\underline{24}}$

Resposta: 24 maneiras diferentes

Figura 6. Resposta correta do Professor 6, dos anos finais do Ensino Fundamental, através da fórmula do Arranjo.



4- Para brincar no pula pula do parque, podem entrar duas crianças de cada vez. Amanda, Lívia, Gisele e Joaquim estão aguardando para brincarem. De quantas maneiras diferentes podem ser formados grupos para brincar no pula pula?

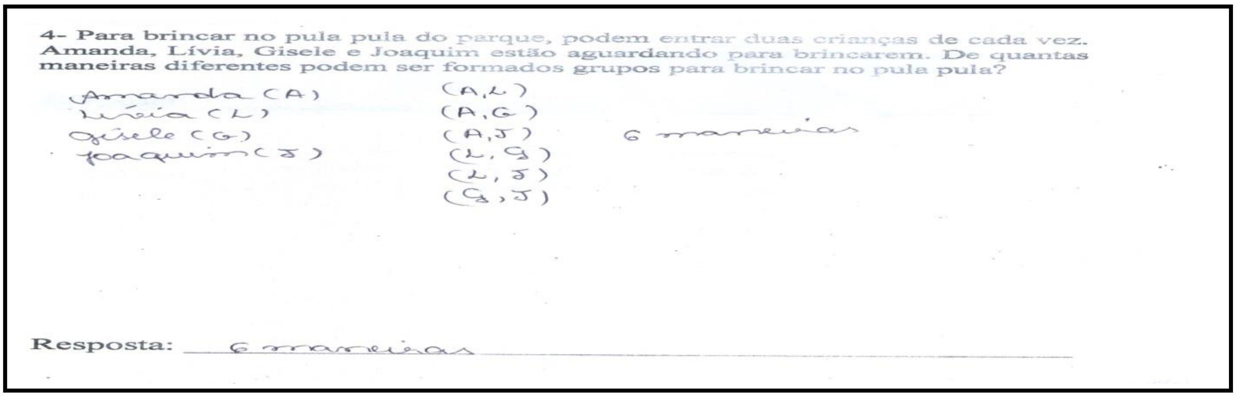
$$C_{4,2} = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4.3.\cancel{2!}}{2!\,\cancel{2!}} = \frac{12}{2} = 6$$

Resposta: 6 maneiras

Figura 7. Resposta correta do Professor 1, dos anos finais do Ensino Fundamental, através da fórmula da Combinação.

O uso da fórmula para resolução também foi observado no estudo de Pinheiro (2008) no qual, estudantes de Licenciatura em Matemática se utilizaram das fórmulas para responderem os problemas. Estes dados nos mostram quanto os professores que cursam este tipo de Licenciatura estão habituados a este tipo de resolução, mesmo quando os valores são baixos e os problemas poderiam ser resolvidos via outra estratégia menos formal.

<u>Resolveram utilizando a listagem</u>



4- Para brincar no pula pula do parque, podem entrar duas crianças de cada vez. Amanda, Lívia, Gisele e Joaquim estão aguardando para brincarem. De quantas maneiras diferentes podem ser formados grupos para brincar no pula pula?

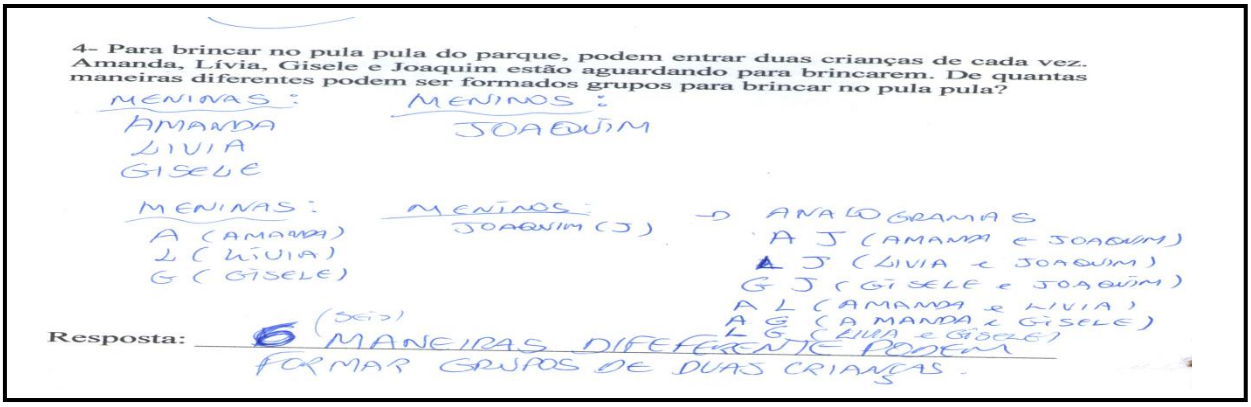
Amanda (A)
Lívia (L)
Gisele (G)
Joaquim (J)

(A,L)
(A,G)
(A,J)
(L,G)
(L,J)
(G,J)

6 maneiras

Resposta: 6 maneiras

Figura 8. Resposta correta do Professor 3, do Ensino Médio, com resposta correta, utilizando a listagem.



4- Para brincar no pula pula do parque, podem entrar duas crianças de cada vez. Amanda, Lívia, Gisele e Joaquim estão aguardando para brincarem. De quantas maneiras diferentes podem ser formados grupos para brincar no pula pula?

MENINAS: AMANDA, LIVIA, GISELE — MENINOS: JOAQUIM

MENINAS: A (AMANDA), L (LIVIA), G (GISELE) — MENINOS: JOAQUIM (J) → ANAGRAMAS

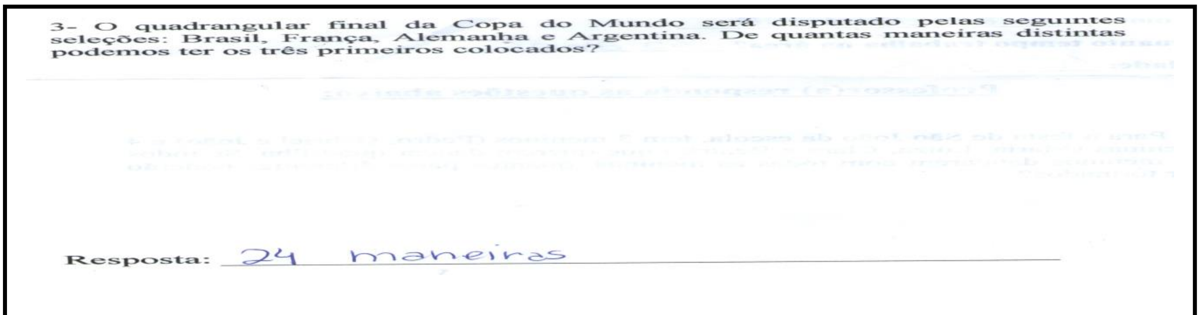
A J (AMANDA e JOAQUIM)
L J (LIVIA e JOAQUIM)
G J (GISELE e JOAQUIM)
A L (AMANDA e LIVIA)
A G (AMANDA e GISELE)
L G (LIVIA e GISELE)

Resposta: 6 (SEIS) MANEIRAS DIFERENTE PODEM FORMAR GRUPOS DE DUAS CRIANÇAS.

Figura 9. Resposta correta do Professor 5, do Ensino Médio, com resposta correta, utilizando a listagem.

Vale salientar que estes tipos de estratégias utilizadas foram observados apenas nos professores do Ensino Médio. Percebe-se uma quantidade pequena de professores que se utilizam de estratégias alternativas à fórmula ou ao PFC.

<u>Resolveram sem o uso de estratégias</u>



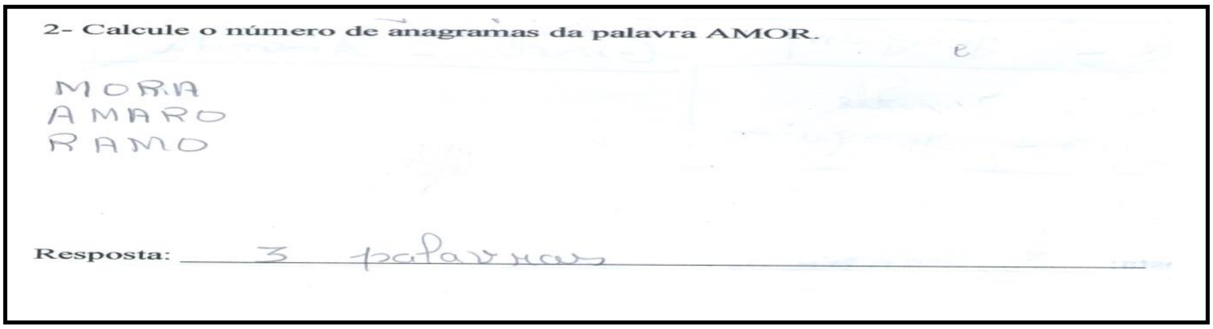
3- O quadrangular final da Copa do Mundo será disputado pelas seguintes seleções: Brasil, França, Alemanha e Argentina. De quantas maneiras distintas podemos ter os três primeiros colocados?

Resposta: 24 maneiras

Figura 10. Resposta correta do Professor 6, do Ensino Médio, não usou estratégia em sua resolução.

Apenas um professor do Ensino Médio respondeu sem utilizar estratégia alguma.

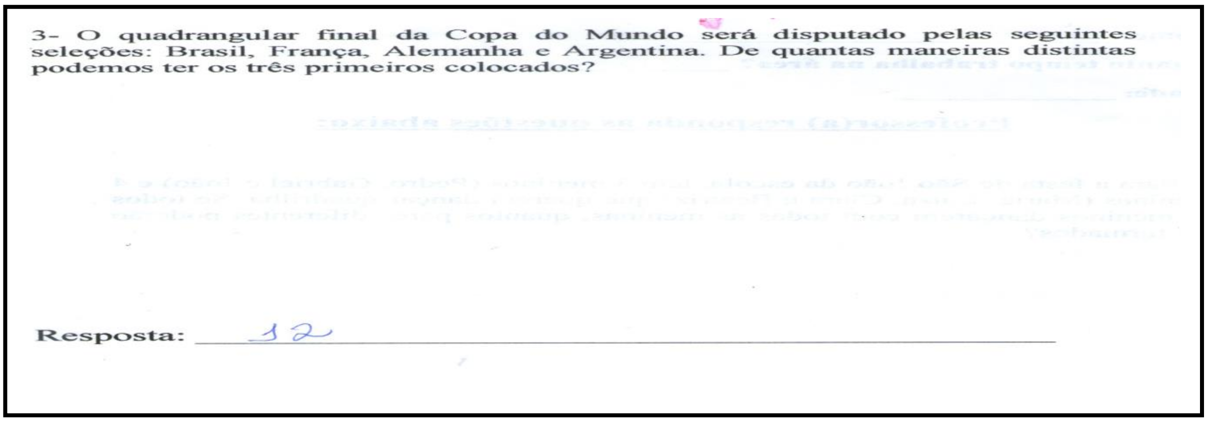
Já em relação ao terceiro eixo da análise, ***os erros cometidos***, foram os mais diversos observados, desde o uso da fórmula não adequada até erros simples do não esgotamento das possibilidades. Conforme os exemplos abaixo:


2- Calcule o número de anagramas da palavra AMOR.

MORA
AMARO
RAMO

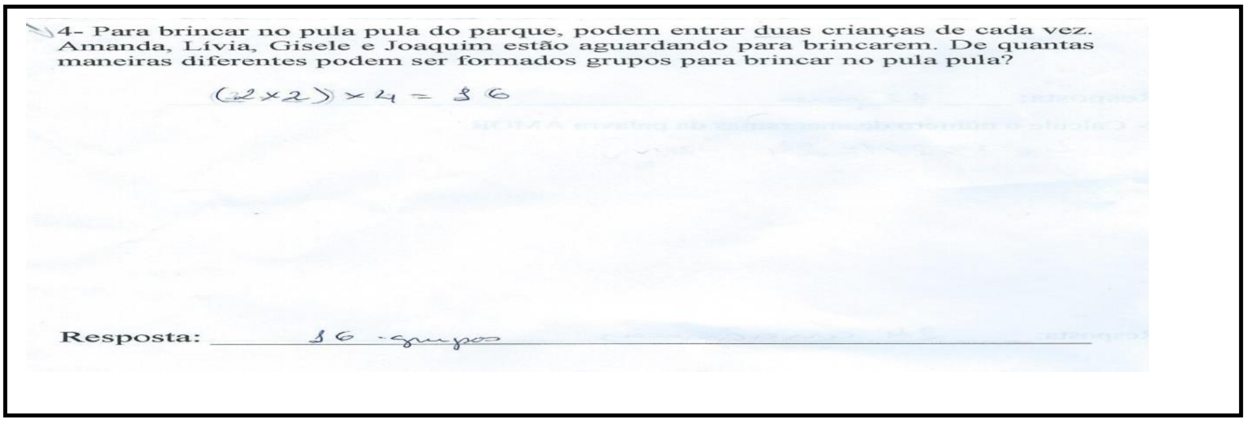
Resposta: 3 palavras

Figura 11. Resposta incorreta do Professor 4, anos finais do Ensino Fundamental, não esgotando as possibilidades do anagramas.


3- O quadrangular final da Copa do Mundo será disputado pelas seguintes seleções: Brasil, França, Alemanha e Argentina. De quantas maneiras distintas podemos ter os três primeiros colocados?

Resposta: 12

Figura 12. Resposta incorreta do Professor 5, do anos finais do Ensino Fundamental, na qual não usou estratégia em sua resolução.

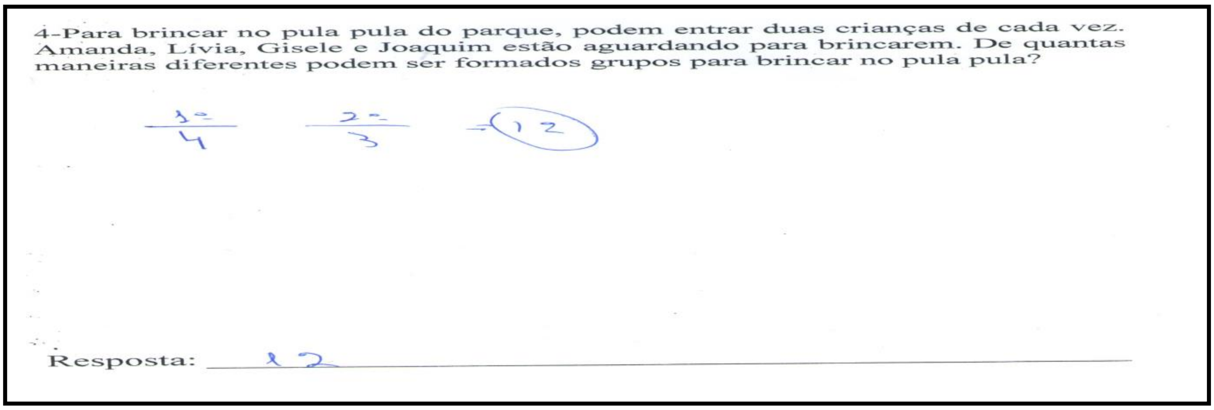

4- Para brincar no pula pula do parque, podem entrar duas crianças de cada vez. Amanda, Lívia, Gisele e Joaquim estão aguardando para brincarem. De quantas maneiras diferentes podem ser formados grupos para brincar no pula pula?

$(2\times2)\times4=16$

Resposta: 16 grupos

Figura 13. Resposta incorreta do Professor 3, dos anos finais do Ensino Fundamental, errando a fórmula do problema.

<u>Resolveu utilizando uma estratégia inadequada</u>


4-Para brincar no pula pula do parque, podem entrar duas crianças de cada vez. Amanda, Lívia, Gisele e Joaquim estão aguardando para brincarem. De quantas maneiras diferentes podem ser formados grupos para brincar no pula pula?

$\frac{1^{\circ}}{4}$ $\frac{2^{\circ}}{3}$ $= 12$

Resposta: 12

Figura 14. Resposta incorreta do Professor 2, do Ensino Médio, utilizando uma estratégia inadequada.

Estes tipos de erros também foram encontrados no estudo de Rocha e Ferraz (2011), no qual as autoras perceberam que os professores de formados em Pedagogia utilizavam a estratégia da listagem e os professores com Licenciatura em Matemática, usavam o PFC ou fórmulas e que ambos os grupos de professores cometeram erros, os pedagogos, possivelmente, pela falta de conhecimento aprofundado em relação ao conteúdo e os licenciados em Matemática, talvez por falta de experiência no ensino deste conteúdo específico.

4. Considerações Finais

Percebemos que neste estudo existe uma pequena não há grande diferença entre os professores dos anos finais do Ensino Fundamental em relação ao Ensino Médio. Pensamos que o quantitativo de sujeitos desta pesquisa e é baixo e que este resultado poderia ser diferente se o quantitativo fosse maior.

Percebemos que a formação específica na área de Matemática não garantiu aos docentes o acerto total das questões de Combinatória apresentadas. Nos anos finais do Ensino Fundamental os acertos se concentraram mais nos problemas de permutação e arranjo. No Ensino Médio os acertos se concentraram nos problemas de produto cartesiano. Acreditamos que uma preparação maior destes professores com formações continuadas voltadas para tal temática, poderá mudar este desempenho no ~~do~~ ensino de Combinatória entre os professores atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Desta forma, espera-se que este estudo tenha alcançado os objetivos de contribuir sobre o conhecimento de Combinatória entre professores que cursam a Licenciatura em Matemática.

5. Referências

BALL, Deborah Loewenberg. **THAMES**, Mark Hoover. **PHELPS**, Geoffrey. **Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?** In: **Journal of Teacher Education**. 2008 v.59 n.5 pp. 389-407.

.
BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**: Matemática. Ensino de primeira à quarta séria. Brasília: MEC, 1997.

LIMA, Ana P. B.de. **Conhecimentos de Professores do Ensino Fundamental e Médio sobre o Uso do Princípio Fundamental da Contagem em Situações Combinatórias.** EBRAPEM- ES, 2013.

MERAYO, Felix. **Matemática Discreta**. Madri: Editora Thomson Paraninfo S.A., 2001.

PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. Quem Dança com Quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. **Zetetike** – Cempem – FE – Unicamp – v17, n.31 – jan/jun – 2009.

PESSOA, Cristiane. **Quem dança com quem**: o desenvolvimento do Raciocínio Combinatório do 2º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. *Tese.* Pós-graduação em Educação da UFPE. Recife:UFPE, 2009.

PINHEIRO. Carlos A. de M. **O ensino de combinatória através de situação problemas. Dissertação de Mestrado.** Universidade Estadual do Pará, 2008.

ROCHA, Cristiane. FERRAZ, Marta. **Conhecimentos de professores de pedagogia e matemática sobre problemas combinatórios.** Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM. Recife, 2011.

ROCHA, Cristiane. **Princípio fundamental da contagem e a compreensão de problemas combinatórios: olhares de professores do Ensino Médio**. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, 2013.

SHULMAN, Lee S. Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma. In: **Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado**. V 9,2, (p.1-30), 2005.

WAGNER, Vânia M. P. S; BORTOLOTI, Roberta D'Angela M.; FERREIRA, Juliana R. **Análise das resoluções corretas e erradas de combinatória de futuros professores de Matemática**. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 15, n. 3, 2013.