O Papel das Representações Simbólicas no Desenvolvimento do Raciocínio Combinatório na Educação De Jovens e Adultos[1]

Fernanda Lopes Sá Barreto[2]

Rute Elizabete de Souza Rosa Borba[3]

Resumo

Neste estudo busca-se analisar a influência de diferentes formas de representações simbólicas no desenvolvimento do *raciocínio combinatório* de estudantes da Educação de Jovens e Adultos. O método apresenta três momentos: pré-teste, intervenção e pós-teste. Serão testados três grupos de alunos do módulo III da EJA e cada grupo passará por uma intervenção distinta, no que diz respeito à utilização das representações simbólicas. Aqui são apresentadas análises preliminares dos resultados do Grupo 1. Foram verificados avanços nos desempenhos de todos os estudantes, principalmente em relação ao percentual de acertos parciais. Em relação às representações abordadas, os estudantes evidenciaram, no pós-teste, aprimoramentos no uso da listagem. O estudo reafirma a importância do uso de diferentes representações para o desenvolvimento dos conceitos e aponta a necessidade de um trabalho sistemático que auxilie os estudantes a apropriarem-se das peculiaridades de cada representação para que, assim, possam utilizá-la de modo adequado.

Palavras-chave: Raciocínio Combinatório, Educação de Jovens e Adultos, intervenções Pedagógicas.

INTRODUÇÃO

O *raciocínio combinatório* é, de acordo com Borba (2010), uma forma de pensamento que analisa a formação de grupos de possibilidades a partir de critérios específicos – considerando repetição, ou não, de elementos, a escolha dos mesmos e sua ordenação. A sistematização na formação de grupos evidencia uma forma elaborada de pensamento e é um

---

[1] Esta pesquisa foi parcialmente financiada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe – APQ 1095-7.08/08) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCT/CNPq – 476665/2009-4).

[2] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – Centro de Educação – UFPE. fernandasabarreto@gmail.com.

[3] Professora Adjunta do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino e das Pós-graduações em Educação e em Educação Matemática e Tecnológica – Centro de Educação – UFPE. borba@talk21.com.

procedimento que deve ser aprendido por meio de práticas sociais – incluindo as de sala de aula.

Apesar da presença da Combinatória no cotidiano, estudos anteriores (Schliemann, 1988; Pessoa e Borba 2009; Lima e Borba, 2010; Barreto e Borba, 2010; Rocha, 2007) mostram que estudantes da educação básica (crianças e adolescentes, como também jovens e adultos da modalidade da EJA), assim como ingressos no Ensino Superior, apresentam dificuldades em solucionar problemas que envolvem o *raciocínio combinatório*.

A escolha de realizar a presente pesquisa com alunos da Educação de Jovens e Adultos deve-se ao fato de que é preciso ampliar os estudos sobre a Combinatória na Educação básica, em especial na Educação de Jovens e Adultos, principalmente no que diz respeito a estudos de intervenção. Desse modo, o presente estudo se propõe a analisar como pode ser desenvolvida a compreensão da Combinatória em estudantes da Educação de Jovens e Adultos.

A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Ao se pensar no jovem e no adulto dentro do contexto da EJA, é necessário ter o discernimento que tais estudantes passaram por processos de exclusão da escola, ou seja, são pessoas que passaram por experiências de vida, na maioria das vezes decorrentes de baixas condições socioeconômicas, que ocasionaram o afastamento da vida escolar. Dessa forma, Fonseca (2006) alerta que apesar da nomenclatura da modalidade de ensino se reportar à idade dos estudantes, "o grande traço definidor da EJA é a caracterização sociocultural do seu público" (Ibidem, p.15). A EJA não atende a um grupo qualquer de jovens e adultos, mas a um grupo que apresenta relativa homogeneidade dentro da diversidade de grupos culturais presentes na sociedade.

Fonseca (2006) destaca que a presença de restrições relacionadas à pequena flexibilidade da organização da escola é uma dificuldade bastante frequente no ensino da Matemática na EJA. Ainda perduram "mitos como o da linearidade com que se deve apresentar os conteúdos matemáticos aos alunos, ou o da necessidade de vencer uma etapa para passar à subsequente" (ibidem p.18). Os estudantes da EJA demonstram muito interesse na aprendizagem do conhecimento matemático formal (BRASIL, MEC, 2002), desse modo é fundamental que as práticas pedagógicas ultrapassem os mitos e as limitações da organização escolar e busquem articular conhecimentos formais e informais, a fim de auxiliar na superação de dificuldades e na elevação da autoconfiança dos estudantes, contribuindo para uma ampla compreensão dos significados dos conceitos.

A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E AS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS

Vergnaud (1986) defende uma concepção interativa de formação dos conhecimentos, na qual é de fundamental importância entender o desenvolvimento de conceitos dentro de *campos conceituais*. Segundo Vergnaud (1986, p.84), "um campo conceitual pode ser definido como um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, procedimentos e representações simbólicas em estreita conexão".

De acordo com Vergnaud (1986) todo conceito é constituído por um conjunto de três dimensões interdependentes: o conjunto de situações que atribuem *significados* ao conceito, o conjunto de *propriedades invariantes* do conceito e o conjunto das *representações simbólicas* que podem ser utilizadas para representar e operar com o conceito.

O Campo das Estruturas Multiplicativas é definido como "o conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias multiplicações ou divisões e o conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar estas situações" (VERGNAUD, 1996, p.168). Entre os conceitos que estão ligados a esse conjunto encontra-se a Combinatória. E, Para que haja um desenvolvimento sólido dos conceitos combinatórios, é importante que todos os significados sejam trabalhados adequadamente na Educação Básica.

O RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Segundo Borba (2010), o *raciocínio combinatório* diz respeito à maneira de pensar necessária para analisar situações que envolvem agrupamentos de elementos atendendo a condições especificas, as quais estão relacionadas às ações de escolher e/ou ordenar os elementos, podendo esses serem repetidos, ou não, ou, ainda, terem que atender critérios específicos de proximidade, ou não, de elementos, dentre outros. De acordo com Batanero, Godino e Pelayo (1996), a Combinatória é um elemento fundamental da Matemática discreta, mostrando-se essencial para a construção do pensamento formal.

Pessoa e Borba (2009) indicam a seguinte organização para os significados de Combinatória a serem trabalhados ao longo de todo o Ensino Básico: *arranjo, combinação, permutação* e *produto cartesiano*. O problema que envolve o *produto cartesiano* é composto, no mínimo, por dois conjuntos básicos, sendo necessário, combinar cada elemento de um conjunto com cada elemento do outro para formar o conjunto-solução.

A operação com problemas que envolvem o *arranjo,* a *combinação* e a *permutação,* consiste basicamente, em formar subconjuntos, a partir de um conjunto, atendendo a determinadas condições peculiares a cada um desses significados (com todos os elementos – no caso da *permutação* – ou com alguns dos elementos – nos casos do *arranjo* e da *combinação* e levando em consideração se a ordem dos elementos gera, ou não, novas possibilidades). Portanto, nesses casos, o *raciocínio combinatório* se desenvolverá na organização dos elementos de um conjunto básico, diferente do *produto cartesiano* que envolve a associação entre dois ou mais conjuntos básicos.

A organização dos significados da Combinatória apresentada por Pessoa e Borba (2009) será utilizada no presente estudo.

Lima e Borba (2010) realizaram uma pesquisa com alunos que pertenciam a diferentes etapas da Educação de Jovens e Adultos, com o objetivo de analisar como esses alunos compreendiam problemas de estrutura multiplicativa, especialmente os que envolvem a Combinatória. Os estudantes, de uma forma geral, apresentaram melhores desempenhos na resolução de problemas de multiplicação direta, partição e quotição, do que em situações que abordavam a Combinatória. Os resultados do estudo também apontam a resistência dos alunos em fazer uso de representações simbólicas não-formais para resolver problemas que envolvem o *raciocínio combinatório,* sendo a listagem de possibilidades a representação não-formal mais utilizada pelos estudantes.

Barreto e Borba (2010) investigaram a compreensão acerca da Combinatória em alunos da EJA, os quais faziam parte de um programa de correção de fluxo do Ensino Médio (Programa Travessia). Trinta estudantes participaram desse estudo, sendo 15 de uma turma de módulo III, que já haviam vivenciado as aulas de Matemática e 15 de uma turma do módulo I, que ainda não tinham cursado as aulas de Matemática. Na análise dos dados não foram identificadas diferenças significativas entre os desempenhos das turmas, o que mostra que a escolarização não se apresentou como um diferencial entre essas turmas. Entre as estratégias que foram explicitadas, destacou-se o uso da listagem de possibilidades, entretanto, os alunos tiveram muita dificuldade em esgotar todas as possibilidades dos problemas.

Martins e Borba (2010) fizeram uma análise de conteúdo de 19 livros didáticos da EJA, os quais foram aprovados pelo Plano Nacional do Livro de Alfabetização de 2008, com o objetivo de investigar a abordagem dos problemas que envolvem as estruturas multiplicativas. Entre as situações matemáticas ligadas às estruturas multiplicativas, foi identificada uma ênfase maior nos problemas de multiplicação e divisão. Os problemas de Combinatória apresentaram uma pequena representatividade. O estudo ressalta a importância da exploração de diferentes representações simbólicas, para que os estudantes "percebam que diferentes simbologias podem ser utilizadas e que as mesmas dão destaque a diferentes aspectos dos conteúdos matemáticos" (MARTINS e BORBA, 2010, p.8).

Torna-se relevante a realização de investigações que analisem as contribuições de intervenções pedagógicas para o desenvolvimento do *raciocínio combinatório*, uma vez que estudos anteriores apontam que os alunos da EJA apresentam dificuldade em operar com os significados da Combinatória.

MÉTODO

Objetivos

Geral

Investigar a influência de diferentes tipos de representações simbólicas no desenvolvimento do *raciocínio combinatório* de alunos da Educação de Jovens e Adultos.

Específicos

- Analisar o desempenho de alunos do Módulo III da EJA na resolução de problemas combinatórios antes de um processo de intervenção na temática.
- Vivenciar, a partir de representações simbólicas variadas, uma sequência de atividades com diferentes grupos de alunos.

- Analisar o desempenho dos grupos após a vivência das atividades.
- Comparar os desempenhos entre os grupos.

Procedimentos

O procedimento de coleta de dados será composto por três momentos: o pré-teste, a intervenção e o pós-teste. As análises dos dados coletados serão qualitativas e quantitativas.

Os participantes desse estudo serão estudantes do Módulo III da Educação de Jovens e Adultos, os quais fazem parte do primeiro segmento do Ensino Fundamental. O Módulo III corresponde aos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental regular.

Inicialmente, foram elaboradas duas sequências de situações problemas, a partir dos resultados de um estudo piloto e com base nos estudos de Barreto e Borba (2010), Martins e Borba (2010), Pessoa e Borba (2009), Lima e Borba (2010) e Azevedo, Costa e Borba (2010). Cada sequência é composta por oito problemas sendo dois envolvendo cada um dos significados da Combinatória: *arranjo*, *combinação*, *permutação* e *produto cartesiano*. Os valores das questões foram controlados a fim de que os problemas pudessem ser resolvidos com a utilização de estratégias não-formais. A primeira sequência de problemas será utilizada no pré-teste e retomada na intervenção, enquanto que a segunda sequência será resolvida no momento do pós-teste.

A ordem de apresentação dos problemas será escolhida de forma aleatória – com os tipos de problemas alternados entre si – e será a mesma para todas as turmas.

Serão testadas três turmas de diferentes escolas públicas. A escolha desse número de turmas justifica-se pelo modo como está estruturada a intervenção, que investigará o uso de diferentes formas de representações simbólicas, com grupos distintos.

Na análise dos dados do pré-teste serão quantificados os acertos e identificados os tipos de respostas utilizados pelos estudantes. A partir do pré-teste, serão selecionados, em cada turma, oito alunos. Esses serão emparelhados de modo que cada grupo tenha média inicial de acertos semelhante. Assim sendo, serão formados três grupos com 8 alunos e cada grupo vivenciará uma forma de intervenção.

O procedimento seguinte consistirá no momento de intervenção, no qual serão resolvidas as mesmas questões do pré-teste. A intervenção será realizada pela pesquisadora e ocorrerá de modo coletivo, isto é com todos os alunos da turma. Embora todos façam os testes e participem da intervenção, os participantes da pesquisa não serão todos os estudantes. A seleção dos participantes será previamente realizada, na análise do pré-teste. A realização com toda classe, e não apenas com os oito selecionados no emparelhamento, permite que a prática pedagógica se aproxime da realidade que é vivenciada no cotidiano escolar. A pesquisadora utilizará o quadro da sala e lançará perguntas problematizadoras para estimular a reflexão e envolver os estudantes nas resoluções.

Em cada uma das turmas, a resolução das questões terá uma diferente organização da utilização de representações simbólicas. As representações exploradas serão a listagem e a árvore de possibilidades, ambas são representações escritas e podem ser utilizadas em qualquer sala de aula.

A tabela abaixo mostra como se dará a intervenção em cada um dos grupos.

Tabela 1: Organização do uso das representações simbólicas em cada grupo

Grupos	**Tipos de Representações Simbólicas**	
Grupo 1	Listagem (quatro primeiros problemas)	Árvore de Possibilidades (quatro últimos problemas)
Grupo 2	Apenas árvore de possibilidades (oito problemas)	
Grupo 3	Apenas listagem (oito problemas)	

Como visto na Tabela 1, o Grupo 1 vivenciará a resolução das quatro primeiras situações problemas da sequência, por meio da listagem de possibilidades. Em seguida, serão realizadas as demais questões, nas quais será utilizada a árvore de possibilidades.

O Grupo 2 resolverá todos os problemas fazendo uso de apenas um tipo de representação que será a árvore de possibilidades.

O Grupo 3, semelhante ao Grupo 2, utilizará apenas uma forma de representação, que nesse caso será a listagem de possibilidades.

Posteriormente às atividades de intervenção, será realizado o pós-teste com todos os grupos.

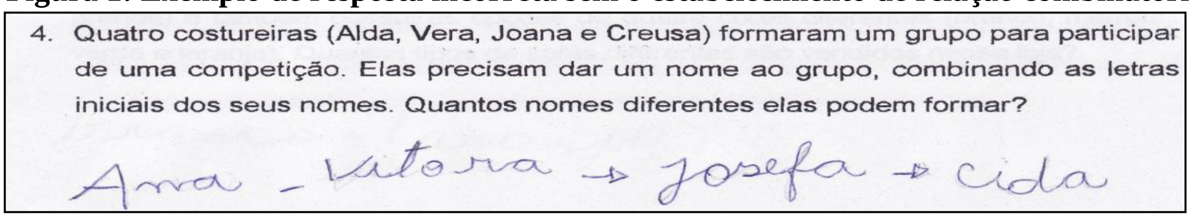
RESULTADOS E ANÁLISES PRELIMINARES

Nesta seção serão apresentados alguns resultados e análises da coleta realizada com o Grupo 1.

Nas análises do pré-teste foi verificado que não houve acertos totais dos alunos. No que diz respeito aos tipos de resposta, foram identificadas: respostas em branco, respostas incorretas sem o estabelecimento de relação combinatória e respostas incorretas com o estabelecimento de relação combinatória.

Na Figura 1, pode ser vista uma resolução que exemplifica o tipo de resposta denominada como incorreta sem o estabelecimento de relação combinatória. O participante deveria permutar as letras iniciais dos nomes das costureiras para encontrar as diferentes formas de nomear a equipe. No entanto, ele compreendeu que só poderia nomear o grupo de quatro formas diferentes e que cada uma dessas formas deveria iniciar com uma das letras do conjunto (AVJC), quando essas, na verdade, deveriam ser permutadas. Desse modo, é possível afirmar que o estudante não estabeleceu uma relação combinatória, a qual é solicitada no problema.

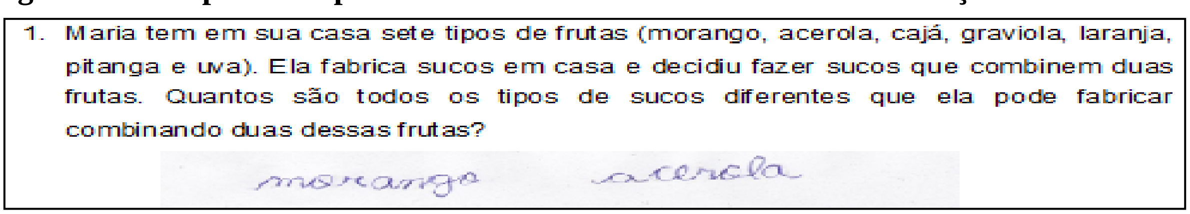
Figura 1: Exemplo de resposta incorreta sem o estabelecimento de relação combinatória


4. Quatro costureiras (Alda, Vera, Joana e Creusa) formaram um grupo para participar de uma competição. Elas precisam dar um nome ao grupo, combinando as letras iniciais dos seus nomes. Quantos nomes diferentes elas podem formar?

Ana – Vitoria → Josefa → Cida

A Figura 2 exemplifica o tipo de resposta nomeado como incorreta com o estabelecimento de relação combinatória. O aluno ao resolver a questão elenca apenas uma possibilidade, que neste no problema diz respeito à combinação de duas frutas, ou seja, ele estabeleceu uma relação combinatória, mas não chegou à resposta esperada. Esse tipo de resposta foi considerado nas análises como acerto parcial, uma vez que houve compreensão das relações combinatórias, entretanto não ocorreu o esgotamento das possibilidades.

Figura 2: Exemplo de resposta incorreta com o estabelecimento de relação combinatória


1. Maria tem em sua casa sete tipos de frutas (morango, acerola, cajá, graviola, laranja, pitanga e uva). Ela fabrica sucos em casa e decidiu fazer sucos que combinem duas frutas. Quantos são todos os tipos de sucos diferentes que ela pode fabricar combinando duas dessas frutas?

morango acerola

Após o pré-teste foi realizada a intervenção, na qual foram resolvidos os problemas do pré-teste, sendo que os quatro primeiros problemas foram solucionados com a utilização da listagem de possibilidades e nos quatro últimos foi usada a árvore de possibilidades. A pesquisadora após ler cada problema para a turma, perguntou aos alunos o que haviam compreendido e, a partir das respostas, fez os necessários esclarecimentos e questionamentos. À medida que a discussão foi realizada, a pesquisadora sistematizou as respostas no quadro da sala. Posteriormente à intervenção os estudantes realizaram o pós-teste.

Ao analisar os dados do pós-teste verificou-se que o percentual de acertos parciais do Grupo 1 foi de 67,2%, o que mostra um notável aumento desse percentual em relação ao pré-teste, o qual foi de 20,3%. Foram considerados acertos parciais, as respostas que evidenciaram o estabelecimento de relação combinatória, entretanto não apresentaram esgotamento das possibilidades. Nas análises do pós-teste também foram observados acertos totais (4,7%), percentual baixo, mas que também evidencia progressos nos desempenhos dos alunos, uma vez que no pré-teste não ocorreram acertos totais. A Tabela 2, a seguir, apresenta os percentuais de erro, acertos parciais e acertos totais dos participantes nos testes realizados.

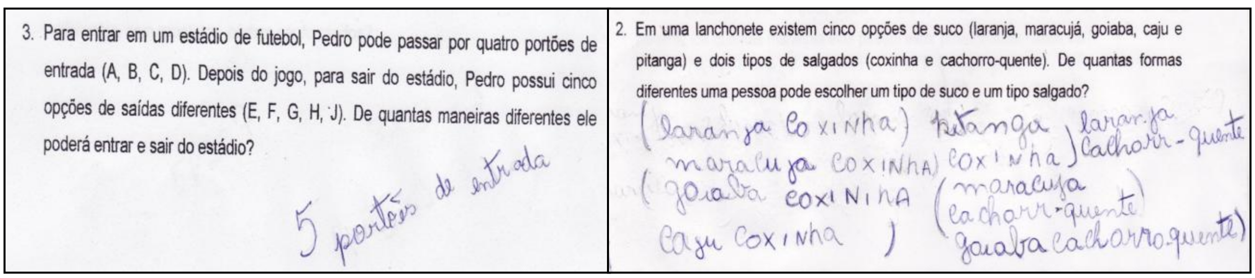
Tabela 2: Percentuais de tipos de respostas no pré-teste e no pós-teste

Percentuais dos tipos de resposta no pré e no pós-teste			
	Erro	**Acerto parcial**	**Acerto total**
Pré-teste	**79,7**	**20,3**	**0**
Pós-teste	**28,1**	**67,2**	**4,7**

No diz respeito ao uso das representações simbólicas foi observado, no pós-teste, que todos os alunos usaram a listagem de possibilidades e que apenas um estudante deixou questões em branco. A árvore de possibilidades não foi usada pelos alunos. Vale ressaltar que os estudantes relataram que ainda não haviam utilizado essa forma de representação nas atividades realizadas na sala de aula e, desse modo, foi na intervenção que tiveram o primeiro contato com o uso da árvore de possibilidades. Portanto, a familiaridade já existente com a listagem assim como o curto trabalho com a árvore de possibilidades apresentaram-se como fatores que influenciaram para que os estudantes se sentissem mais confiantes no uso das listagens.

Abaixo serão apresentados dois exemplos (Figuras 3 e 4) que mostram a resolução de dois participantes em questões do pré-teste e do pós-teste. A Figura 3 apresenta duas questões que envolvem *produto cartesiano*, na resolução do problema à esquerda, o qual fazia parte do pré-teste, o estudante dá como resposta o número de elementos de um dos conjuntos demonstrando, dessa forma, que não estabeleceu relação combinatória com o era solicitado pelo problema. Já na questão do pós-teste, à direita, o estudante demonstra que compreendeu o que foi requisitado no problema (combinar todos os tipos de sucos com todos os tipos de salgados), mas não consegue listar todas as possibilidades, apresentando desse modo um acerto parcial.

Figura 3: Resolução de um participante em questões de *produto cartesiano* no pré-teste (à esquerda) e no pós-teste (à direita)


3. Para entrar em um estádio de futebol, Pedro pode passar por quatro portões de entrada (A, B, C, D). Depois do jogo, para sair do estádio, Pedro possui cinco opções de saídas diferentes (E, F, G, H, J). De quantas maneiras diferentes ele poderá entrar e sair do estádio?

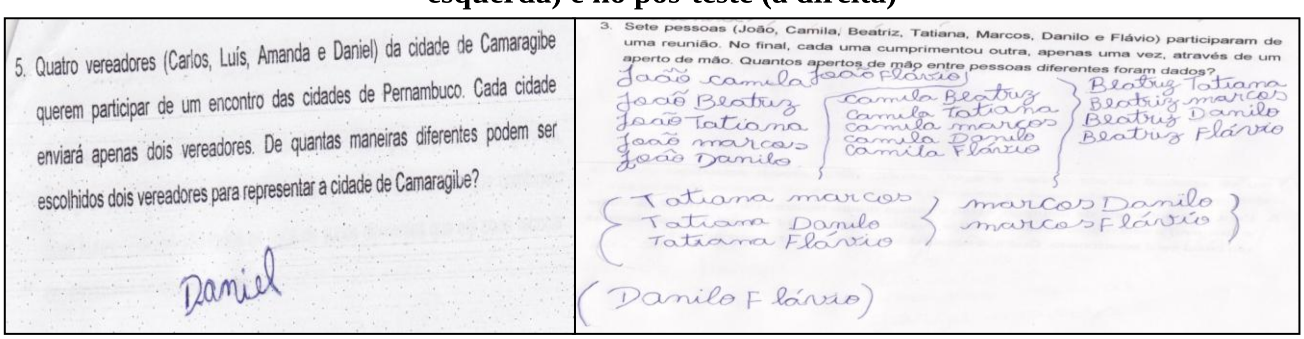
5 portões de entrada

2. Em uma lanchonete existem cinco opções de suco (laranja, maracujá, goiaba, caju e pitanga) e dois tipos de salgados (coxinha e cachorro-quente). De quantas formas diferentes uma pessoa pode escolher um tipo de suco e um tipo salgado?

(laranja coxinha) pitanga coxinha) laranja cachorr-quente
maraluja coxinha)
(goiaba coxinha (maracuja cachorr-quente)
caju coxinha) goiaba cachorro-quente)

Na Figura 4, são apresentadas as resoluções de outro participante em problemas que envolvem a *combinação*. No problema à esquerda (pré-teste), o estudante não estabeleceu relação combinatória e utilizou como estratégia de resposta o nome de um dos elementos do conjunto. Enquanto que em sua resolução no problema à direita (pós-teste), o estudante entendeu as relações combinatórias solicitadas no problema e consegue listar todas as possibilidades, alcançando o resultado esperado.

Figura 4: Resolução de um participante em questões de *combinação* no pré-teste (à esquerda) e no pós-teste (à direita)


5. Quatro vereadores (Carlos, Luís, Amanda e Daniel) da cidade de Camaragibe querem participar de um encontro das cidades de Pernambuco. Cada cidade enviará apenas dois vereadores. De quantas maneiras diferentes podem ser escolhidos dois vereadores para representar a cidade de Camaragibe?

Daniel

3. Sete pessoas (João, Camila, Beatriz, Tatiana, Marcos, Danilo e Flávio) participaram de uma reunião. No final, cada uma cumprimentou outra, apenas uma vez, através de um aperto de mão. Quantos apertos de mão entre pessoas diferentes foram dados?

João camila João Flávio
João Beatriz
João Tatiana
João marcos
João Danilo

Camila Beatriz
Camila Tatiana
Camila marcos
Camila Danilo
Camila Flávio

Beatriz Tatiana
Beatriz marcos
Beatriz Danilo
Beatriz Flávio

Tatiana marcos
Tatiana Danilo
Tatiana Flávio

marcos Danilo
marcos Flávio

(Danilo Flávio)

CONCLUSÕES PRELIMINARES

Os resultados analisados mostraram avanços nos desempenhos de todos os estudantes, apesar desses terem vivenciado apenas uma sessão de intervenção. Quando se faz a análise dos acertos parciais, torna-se mais evidente o desenvolvimento dos participantes acerca da Combinatória.

No pré-teste, os alunos demonstraram dificuldades na compreensão dos problemas, uma vez que, na maioria das respostas, os estudantes não evidenciaram o estabelecimento de relação combinatória.

Na intervenção foram utilizadas duas formas de representações simbólicas: a listagem e a árvore de possibilidades. Entretanto, os estudantes não usaram a árvore de possibilidades no pós-teste. Os participantes se mostraram mais seguros na utilização da listagem de possibilidades. O trabalho com diferentes representações simbólicas é extremamente relevante para o desenvolvimento conceitual. Mas é importante ressaltar a necessidade de proporcionar atividades que auxiliem os estudantes na apropriação das peculiaridades de cada forma de representação simbólica.

Os pós-testes evidenciaram progressos dos participantes. Na maioria dos problemas, os estudantes compreenderam o que foi solicitado nos problemas, mas apresentaram dificuldades no esgotamento das possibilidades.

O estudo reafirma a importância de trabalhos sistemáticos para o desenvolvimento de um determinado conceito. Além disso, aponta que a abordagem de diferentes representações simbólicas deve garantir que o aluno desenvolva as habilidades necessárias para operar com cada uma dessas representações e, assim, possa escolher qual a mais adequada para cada situação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, J.; COSTA, D. M. E. da, BORBA, R. O impacto do uso do software Árbol no desenvolvimento do Raciocínio Combinatório nos Anos Iniciais de escolarização. **Caderno de Trabalhos de Conclusão de Curso de Pedagogia**. Recife: UFPE, 2010.

BATANERO, C.; GODINO, J. D.; PELAYO, V. N.. Razonamiento Combinatorio em alumnos de Secundaria. **Educación Matemática,** v. 8, n. 1, p. 26-39, 1996.

BARRETO, F. L. S; BORBA, R. O desenvolvimento do raciocínio combinatório em alunos de um programa de correção de fluxo na modalidade da educação de jovens e adultos. **Anais do VI Encontro Paraibano de Educação Matemática**. Monteiro - PB, 9 a 11 de novembro de 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade**. Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: Primeiro Segmento do Ensino Fundamental: 1ª a 4ª série.** Brasília: MEC, 2002.

BORBA, R. O Raciocínio Combinatório na Educação Básica. In: **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM)**. Bahia, 2010.

FERRAZ, M.; BORBA, R.; AZEVEDO, J. Usando software Árbol na construção de árvores de possibilidades para resolução de problemas combinatórios. In: **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM)**. Bahia, 2010.

FONSECA, M da C. F. R. **Educação Matemática de jovens e adultos:** especificações, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

LIMA R.; BORBA, R. O raciocínio combinatório de alunos da educação de jovens e adultos: do início da escolarização até o ensino médio. In: **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM).** Bahia, 2010.

MARTINS, G. V.; BORBA, R. Livros didáticos de alfabetização de jovens e adultos: um estudo sobre as estruturas multiplicativas. In: **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM).** Bahia, 2010.

PESSOA, C.; BORBA, R. Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. **ZETETIKÉ** – Cempem – FE – Unicamp, v. 17, jan-jun, 2009.

ROCHA, J. de A. Investigando a aprendizagem de análise combinatória simples em uma turma de licenciandos em matemática submetida a uma prática de ensino tradicional**. Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**. Belo Horizonte, 2007.

SCHLIEMANN, A. A compreensão da análise combinatória: desenvolvimento, aprendizagem escolar e experiência diária. In: CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

VERGNAUD, G. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas multiplicativas. **Análise Psicológica**, 1, 1986, p.75-90.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceptuais. In. BRUM, Jean (org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Horizontes Pedagógicos, 1996.