



Universidade Federal do Vale do São Francisco
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
Sociedade Brasileira de Matemática

Poliana Márcia Torres Silva

O desenvolvimento do raciocínio combinatório na
Educação de Jovens e Adultos:
Uma abordagem através de Jogos e Resolução de Problemas

Juazeiro – BA

2013



Universidade Federal do Vale do São Francisco
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
Sociedade Brasileira de Matemática

Poliana Márcia Torres Silva

O desenvolvimento do raciocínio combinatório na
Educação de Jovens e Adultos:
Uma abordagem através de Jogos e Resolução de Problemas

Dissertação apresentada à Comissão Local do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof^o. Edson L. Araújo

Juazeiro – BA
2013

	Silva, Poliana Márcia Torres.
S586d	O desenvolvimento do raciocínio combinatório na Educação de Jovens e Adultos: uma abordagem através de jogos e resolução de problemas / Poliana Márcia Torres Silva. -- Juazeiro - BA, 2013. xiii, 57 f.: il. ; 29 cm.
	Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Campus Juazeiro - BA, 2013 Orientador: Prof. Msc. Edson Leite Araújo.
	Inclui referências.
	1. Análise Combinatória. 2. Matemática – estudo e ensino. 3. Educação de Jovens e Adultos. I. Título. II. Araújo, Edson Leite. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 511.6



Universidade Federal do Vale do São Francisco
Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional
PROFMAT/UNIVASF

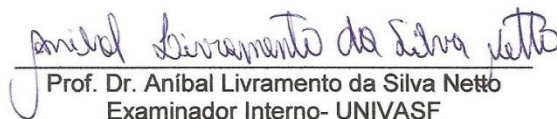


O Desenvolvimento do Raciocínio Combinatório na Educação de Jovens e Adultos: uma abordagem através de Jogos e Resolução de Problemas

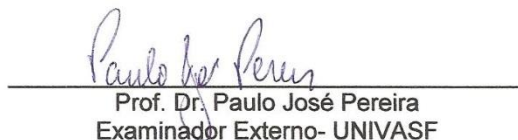
Por

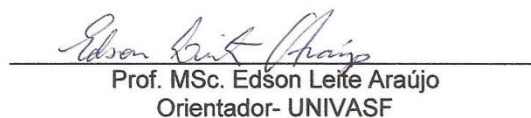
Poliana Márcia Torres Silva

Dissertação aprovada em 13 de agosto de 2013


Prof. Dr. Aníbal Livramento da Silva Netto
Examinador Interno- UNIVASF


Profa. Dra. Lucília Batista Dantas Pereira
Examinadora Externa- UPE


Prof. Dr. Paulo José Pereira
Examinador Externo- UNIVASF


Prof. MSc. Edson Leite Araújo
Orientador- UNIVASF

Juazeiro-BA
2013

Dedico este trabalho:

A minha mãe, Ildete, por seu amor,
dedicação e incentivo em todos os
momentos de minha vida.

Agradecimentos

A Deus, pelo dom da vida, pela proteção, por todas as conquistas alcançadas e por ter me dado força nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Ildete e José Milton, por terem me concedido a vida e por me ensinarem a vivê-la com dignidade, pelo amor, pela dedicação e pela confiança.

A minhas irmãs, Lílian, Ilse Vânia e Laiane, que sempre torceram pelo meu sucesso e me incentivaram durante este trabalho.

A meus sobrinhos, Leonardo e Ítalo, pela alegria que irradia e me faz mais feliz.

A toda a minha família e amigos pelo amor e carinho.

As amigas Claudivania e Francinária pelo apoio durante todo o curso, pela compreensão, companheirismo, pelos momentos de alegria, tristeza, luta e vitória.

Aos demais colegas de mestrado: André, Adriano, Evandro, George, Geraldo, Isabel, Levi, Magno, Márcio, Marcilio, Murilo e Rutênio, pela amizade, troca de experiências, reflexões e pelos momentos de alegria e estudo.

A todos os professores pelos momentos de convivência durante este período de Mestrado, pela compreensão e pelos ensinamentos.

A meu orientador, o professor Edson Leite Araújo pelo apoio, incentivo, competência e dedicação no decorrer desse trabalho.

A SBM pelo oferecimento deste curso e por sua importância na instrução dos professores de Matemática.

A CAPES pelo apoio financeiro.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, que é muito importante para minha carreira.

“Lembraí do tempo que levastes para chegar aqui, de todas as vitórias e lágrimas, de todos os sorrisos e fracassos. Lembrai dos sonhos realizados, das frustrações, das decepções colhidas. Lembrai de tudo o que passou. Ganhastes mais força, mais sabedoria e finalmente podes olhar para o que há diante de ti e perceber que apenas chegastes ao começo”.

Augusto Branco

O desenvolvimento do raciocínio combinatório na Educação de Jovens e Adultos: Uma abordagem através de Jogos e Resolução de Problemas

Poliana Márcia Torres Silva

RESUMO

O presente trabalho aborda o ensino da Análise Combinatória no Ensino Fundamental voltado à Educação de Jovens e Adultos - EJA, tendo como objetivo proporcionar o desenvolvimento do raciocínio combinatório. Utilizando-se de diferentes estratégias de representação e Resolução de Problemas combinatórios, tidos como recursos imprescindíveis ao processo ensino-aprendizagem, procuramos demonstrar a necessidade de utilização destes meios, como forma de promover a melhoria do ensino deste tema e tornar seu aprendizado significativo. Sob a vertente de considerar, reconhecer e valorizar a realidade do contexto, propomos a vivência de uma aprendizagem expressiva, pautando-se em temas de interesse dos alunos, propondo possibilidades de relacionar o conteúdo aos conhecimentos prévios desta parcela específica de educandos. A metodologia empregada baseou-se em pesquisa bibliográfica realizada nos documentos oficiais de âmbito nacional e estadual que regem esta modalidade de ensino, bem como na resolução de problemas e em estudos acadêmicos sobre o processo de ensino e aprendizagem da Análise Combinatória direcionada a Educação de Jovens e Adultos. Assim, esta pesquisa propõe a realização de oficinas que serão introduzidas com jogos seguida da aplicação de atividades, onde os conceitos combinatórios serão explorados através da resolução de problemas.

Palavras-chaves: Análise Combinatória, Educação de Jovens e Adultos, Oficinas, Raciocínio Lógico.

O desenvolvimento do raciocínio combinatório na Educação de Jovens e Adultos: Uma abordagem através de Jogos e Resolução de Problemas

Poliana Márcia Torres Silva

ABSTRACT

This paper discusses the teaching of Combinatorial Analysis in Elementary Education focused on young and adults education - EJA, aiming to provide the development of the combinatorial thinking. Using different strategies of representation and solving of combinatorial problems, seen as vital resources to the teaching-learning process, we demonstrate the need for using these facilities as a way to promote the improvement of teaching this subject and make learning meaningful. Under the aspect to consider, recognize and appreciate the reality of the context, we propose a learning experience expressive, and are based on topics of interest to students, offering possibilities of relating the content with the prior knowledge of this particular parcel of learners. The methodology was based on bibliographic research in official national and state governing this mode of teaching as well as in problem solving and academic studies on the teaching-learning process of the Combinatorial Analysis directed the Education of Young and Adults. Thus, this research proposes the realization of workshops that will be introduced with games followed by the application of activities, where the combinatorial concepts will be explored through problem solving.

Keywords: Combinatorial Analysis, Young and Adults Education, Workshops, Logical Reasoning.

Lista de figuras

Figura 1 - Imagem da dinâmica.....	49
Figura 2 - Imagem do exemplo.....	50
Figura 3 - Imagem da Atividade 1 – Oficina	51
Figura 4 - Imagem da Atividade 1 – Oficina 1.....	51
Figura 5 - Imagem da Atividade 2 – Oficina 1.....	52
Figura 6 - Imagem da Atividade 3 – Oficina 1.....	53
Figura 7 - Diagrama de árvore da Atividade 3 – Oficina 1.....	53
Figura 8 - Imagem da Atividade 4 – Oficina 1.....	54
Figura 9 - Imagem da Atividade 5 – Oficina 1.....	54
Figura 10 - Arvore de possibilidades da Atividade 5 – Oficina 2.....	55
Figura 11 - Imagem da Atividade 6 – Oficina 1.....	55
Figura 12 - Tabuleiro de seis pontos.....	57
Figura 13 - Imagem da Atividade 1 – Oficina 2.....	58
Figura 14 - Imagem da Atividade 2 – Oficina 2.....	59
Figura 15 - Imagem da Atividade 3 – Oficina 2.....	59
Figura 16 - Imagem da Atividade 4 – Oficina 2.....	60
Figura 17 - Imagem da Atividade 5 – Oficina 2.....	61
Figura 18 - Imagem da Atividade 6 – Oficina 2.....	61

Lista de tabelas

Tabela 1 - Cardápio da lanchonete.....	50
Tabela 2 - Opções de escolha para o uniforme.....	51

Lista de quadros

Quadro 1 – Conteúdos sugeridos para a EJA - II Fase.....	29
Quadro 2 – Conteúdos sugeridos para a EJA - III Fase.....	30
Quadro 3 – Conteúdos sugeridos para a EJA - IV Fase.....	30

Lista de siglas

CEAA – Campanha Nacional de Educação de Adultos

CONFITEA – Conferência Internacional sobre Educação de Adultos

EJA – Educação de Jovens e Adultos

GEJA – Gerência de Políticas Educacionais de Jovens Adultos e Idosos

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MOBRAL – Movimento Brasileiro de Alfabetização

ONU – Organização das Nações Unidas

OTMs – Orientações Teórico-Methodológicas

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

SESC - Serviço Social do Comércio

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Sumário

1	Introdução	14
2	Um Estudo sobre a Educação de Jovens e Adultos	18
2.1	Breve Contexto Histórico da EJA	18
2.2	A Educação de Jovens e Adultos segundo leis e diretrizes nacionais	22
2.3	O Ensino da Matemática na Educação de Jovens e Adultos	24
3	Fundamentação Teórica	27
3.1	A análise combinatória nos documentos oficiais do ensino fundamental da EJA	27
3.2	O uso de jogos como recurso para o ensino da Matemática	31
3.3	A resolução de problemas como recurso para o ensino da Matemática	
3.4	Trabalhos relacionados ao ensino da Análise Combinatória	35
4	Utilizando Jogos e Resolução de Problemas	45
4.1	Objetivos e métodos	45
5	Considerações Finais	63
6	Referências	66

1 Introdução

Para a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) a Educação de Jovens e Adultos (EJA) representa a expressão específica da Educação Básica, ofertada a jovens e adultos que não concluíram ou não tiveram oportunidades de realizar seus estudos na idade recomendada. Dessa forma, a EJA representa para seus estudantes não só um processo de escolarização, mas uma oportunidade de formação cultural, política e instrucional que possibilita sua inserção na sociedade e no mundo do trabalho.

Nessa esfera de ensino, a aprendizagem matemática desempenha um papel muito importante, uma vez que oportuniza aos estudantes o desenvolvimento do pensamento e as ferramentas necessárias à compreensão de contextos matemáticos inseridos em sua realidade, auxiliando ainda aos alunos analisarem com criticidade a sociedade em que vivem, fazerem julgamentos e tomarem decisões de forma consciente. Além de contribuir para o acesso a melhores oportunidades de trabalho.

Neste sentido a Análise Combinatória é um conteúdo essencial ao desenvolvimento do raciocínio lógico de jovens e adultos, pois as diferentes estratégias de representação e resolução de problemas associados constituem-se num importante recurso que auxilia na aprendizagem de técnicas gerais de resolução de problemas e na capacidade de abstração, bem como no desenvolvimento de capacidades necessárias à formação desses estudantes.

Trata-se de um conteúdo relevante no contexto social, pois a sofisticação do raciocínio empregado em seus problemas está presente em muitas questões do cotidiano. Por exemplo, o levantamento do número de possibilidades de acontecimentos de um determinado evento.

Apesar dos documentos oficiais, (BRASIL, 2001), (BRASIL, 2002) e (PERNAMBUCO, 2012), recomendarem o trabalho com a combinatória na EJA, da importância desses conceitos para o desenvolvimento do raciocínio lógico-

matemático, bem como seu vasto campo de aplicações em situações cotidianas e de outras áreas do conhecimento, o que acontece, na maioria das vezes, é a exploração desses conceitos apenas na modalidade da EJA referente ao Ensino Médio. Além disso, a abordagem desse conteúdo é feita de forma que não oportuniza a compreensão dos conceitos envolvidos, o que implica em dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam ao trabalharem com problemas relacionados.

De acordo com a Proposta Curricular da EJA para o 2º segmento (BRASIL, 2002, p.23):

Os assuntos referentes à (...) combinatória também precisam ser levados em conta pelos professores do Segundo Segmento da EJA, pois integram o rol de conhecimentos indispensáveis à alfabetização matemática, tão necessária para sobreviver no mundo atual.

É importante enfatizar que há um número pequeno de trabalhos realizados sobre combinatória nessa modalidade de ensino. Conforme afirma Lima (2010, p.55):

No campo da Educação Matemática temos uma grande variedade de pesquisas. (...) Porém, poucas investigações foram realizadas no que concerne à construção de conceitos e relações multiplicativas em problemas que envolvem o raciocínio combinatório, e menos ainda na Educação de Jovens e Adultos.

Diante disto, é de grande importância à realização de estudos educacionais que promovam melhoria do ensino e aprendizagem desse conteúdo na EJA, de forma a propor aos alunos uma aprendizagem significativa, partindo de temas de interesse dos educandos, propondo possibilidades de relacionar o conteúdo aos conhecimentos prévios e significativos no grupo social do qual fazem parte, mobilizando o desejo de descobrir.

Assim, o presente trabalho constitui-se numa proposta de abordagem da Análise Combinatória no Ensino Fundamental na modalidade de ensino da EJA, tomando como base as Orientações Teórico-Methodológicas (OTMs-PE) – (PERNAMBUCO, 2012) e as Proposta Curricular para EJA do 1º e 2º segmentos do

Ensino Fundamental – (BRASIL, 2001) e (BRASIL, 2002), tendo como objetivo propor o ensino deste conteúdo a partir de oficinas que abordem jogos e a resolução de problemas combinatórios, já que a utilização dessas estratégias possibilita que os conceitos sejam construídos de maneira interativa e dinâmica, aproximando-os ao máximo da vida dos alunos, valorizando seus conhecimentos prévios muitas vezes adquiridos em situações informais do seu dia-a-dia, adequando a sua vivência para que este novo aprendizado faça sentido. Segundo a Proposta Curricular da EJA do 1º segmento: "Muitos jovens e adultos pouco ou nada escolarizados dominam noções matemáticas que foram aprendidas de maneira informal ou intuitiva, como, por exemplo, procedimentos de contagem e cálculo, estratégias de aproximação e estimativa." (BRASIL, 2001, p. 100)

Corroborando com essa ideia, Bezerra afirma:

Como acontece com outras aprendizagens, o ponto de partida para a aquisição dos novos conhecimentos matemáticos deve ser os conhecimentos prévios dos estudantes. Na Educação de Jovens e Adultos, mais do que em outras modalidades de ensino, esses conhecimentos costumam ser bastante diversificados. (BEZERRA, 2003, p.4 apud ARAÚJO, 2007, p. 12)

Este trabalho será desenvolvido em cinco capítulos, e se apresenta estruturado da seguinte forma:

O próximo capítulo apresenta uma abordagem do contexto histórico da EJA e as leis e diretrizes que regem essa modalidade de ensino. Aborda ainda como deve se direcionar os conteúdos matemáticos nessa modalidade de ensino.

O capítulo 3, Fundamentação Teórica, traz uma análise dos documentos oficiais que orientam o ensino da Análise Combinatória em relação à EJA. Apresenta também uma breve análise do uso de jogos e da resolução de problemas como recursos para o ensino da Matemática, finalizando com uma revisão bibliográfica de alguns trabalhos publicados no Brasil acerca do ensino, da compreensão e da formação docente no campo da Análise Combinatória.

No capítulo 4, Utilizando Jogos e Resolução de Problemas, detalhamos as finalidades deste trabalho, e apresentamos uma proposta didática enfocando a Análise Combinatória no contexto sócio-cultural da EJA.

No capítulo 5, Considerações Finais, apresentam-se algumas considerações sobre os estudos realizados.

2 Um Estudo sobre a Educação de Jovens e Adultos

2.1 Breve Contexto Histórico da EJA

Descrever o percurso da EJA para melhor entendê-la faz-se necessário, haja vista que, a compreensão do processo de alfabetização e conseqüentemente o processo de ensino-aprendizagem desses alunos, é temática originária deste trabalho.

Neste sentido, far-se-á uma breve viagem no tempo. No início da década de 30 a EJA passou a ser demarcada na história da educação no Brasil. Com o advento da industrialização, precisamente, durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), tem início um período de inúmeras mudanças, quer sejam econômicas, ou mesmo ideológicas, que desembocam na Revolução de 1930, momento em que o trabalhador, principalmente o operário urbano, começa a ser reconhecido e mais é levado em consideração nas relações de poder. Diante do exposto, evidencia-se a necessidade de qualificação deste trabalhador, enquanto profissional e como cidadão, já que, faz necessário um trabalhador que, além do domínio dos mecanismos da leitura, da escrita e do cálculo, apoie as novas relações de poder que se instauram no país, é chegada a hora de formar um trabalhador convicto de seus direitos e obrigações (NUPEP, s/d apud OLIVEIRA e ALMEIDA, 2005).

O fim da ditadura de Vargas em 1945 traz ao país uma efervescência política de redemocratização. O término da Segunda Guerra Mundial e as ações da Organização das Nações Unidas (ONU) passam a alertar os países quanto à urgência de integrar os povos em prol da paz e da necessidade de vivenciarmos a democracia. Essas transformações foram essenciais para sobreposição da Educação de Adultos que ganha destaque e se sobressai na ótica da educação elementar comum. É também nesse período, que a Educação de Adultos adquire sua identidade e toma a forma de uma campanha nacional de massa, intitulada Campanha Nacional de Educação de Adultos (CEAA), lançada em 1947 (BRASIL, 2001).

O objetivo da CEEA extrapola os limites de fornecimento da educação de base ou fundamental a todos, mas esta deve ser entendida como um processo educativo que deve proporcionar a cada indivíduo:

Os instrumentos indispensáveis da cultura de seu tempo, em técnicas que facilitassem o acesso a essa cultura - como a leitura, a escrita, a aritmética elementar, noções de ciências, de vida social, de civismo, de higiene - e, com as quais, segundo suas capacidades, cada homem pudesse desenvolver-se e proporcionar melhor ajustamento (BEISEIGEL, 1997, p. 6).

Sob este enfoque, a CEEA, assume o papel de uma proposta de ajustamento do indivíduo na sociedade que quando considerada justa e boa, necessita de poucas alterações.

Como diz Brasil (2001), no final da década de 50 emergem inúmeras críticas à Campanha de Educação de Adultos, críticas essas que, denunciavam as suas deficiências administrativas e financeiras, bem como, déficits quanto a sua orientação pedagógica. Críticas quanto ao caráter superficial do aprendizado e sua efetividade em relação ao curto período da alfabetização, ou ainda, quanto à inadequação do método para a população adulta e para as diferentes regiões do país, desprezando as particularidades locais.

Diante de tantas críticas, surge uma nova visão da Educação de Adultos, que tem como precursor e referência o educador Paulo Freire, pai da educação pautada na conscientização. O analfabetismo é encarado como efeito da situação de pobreza gerado pela estratificação da sociedade, marcada por uma estrutura não igualitária. Sob esta ótica, Paulo Freire elaborou uma proposta de ensino para EJA que tem como mola propulsora o princípio básico traduzido na frase que ficou célebre: "A leitura do mundo precede a leitura da palavra".

A partir do golpe militar de 1964, as propostas de alfabetização de adultos, alinhadas no modelo de gestão educacional de Paulo Freire foram vistas como uma ameaça à ordem e seus reprodutores foram duramente reprimidos pelo governo,

sendo permitido apenas programas de alfabetização assistencialistas e conservadores.

Nesse panorama surge o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), que tem como órgão responsável o Governo Federal, lançado em 15 de dezembro de 1967, pela lei nº 5.379, tinha como objetivo a alfabetização de adultos, porém com propostas mais conservadoras e controladas pelo próprio governo.

O MOBRAL tinha como base de sustentação a proposta de alfabetização a partir de palavras-chaves retiradas "da vida simples do povo", porém, apesar de basear-se na vida cotidiana do trabalhador, era totalmente vazia de sentido crítico. Este programa de alfabetização durou até meados da década de 80, sendo extinto em 1985, quando em seu lugar é instituída a Fundação Educar.

A extinção do MOBRAL e a criação da Fundação Educar marcam a ruptura do Governo da Nova República com a política educacional do regime militar, sobretudo, em relação à EJA, quando emergem e são ampliadas as oportunidades de acesso e retorno à escola, previsto pelo Programa Educação para Todos.

A Fundação Educar deixou de exercer diretamente os programas de alfabetização, apoiando as iniciativas dos governos, entidades civis e empresas a ela conveniadas, tanto financeira quanto tecnicamente, na oportunidade foi nomeada uma comissão para formular as diretrizes pedagógicas para elaboração de um Plano de Educação de Jovens e Adultos que assegure a sua importância e implantação efetiva.

Sob este enfoque a Fundação Educar não chegou a representar uma transformação significativa da EJA, em relação ao MOBRAL, sendo considerada uma mera continuidade. Deve-se, segundo Hadad e DI Pierro (2000, p. 120):

Computar como mudanças significativas a sua subordinação à estrutura do MEC e a transformação em órgão de fomento e apoio técnico, em vez de instituição de execução direta. Houve uma relativa descentralização das suas atividades e a Fundação apoiou técnica e financeiramente algumas iniciativas inovadoras de

educação básica de jovens e adultos conduzidas por prefeituras municipais ou instituições da sociedade civil.

A partir da década de 90, o Governo Federal junto com a sociedade civil se encarregavam de juntar esforços para erradicar com o analfabetismo no país, nos próximos 10 anos. A Fundação Educar era a principal responsável pela coordenação e execução desta tarefa, numa parceria com o Ministério da Educação e Cultura (MEC), em 1989 tem início a convocação de uma comissão de estudiosos para que discutissem a preparação do Ano Internacional de Alfabetização, definido para 1990 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Todavia, toda essa comissão foi desarticulada com a extinção da Fundação Educar pelo novo governo do Presidente Fernando Collor de Mello, em 1990. No mesmo ano o governo realiza em todo país diversos debates, encontros, congressos e seminários no sentido de discutir e apresentar propostas para erradicação do analfabetismo no Brasil.

Foram realizados muitos congressos durante todo esse processo. Sob este enfoque é preciso citar algumas conferências que foram decisivas para definir a EJA no Plano Nacional de Educação Elementar. Entre tantas conferências, vale destacar, uma das primeiras conferências realizada nesse propósito, a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada de 5 a 9 de março de 1990 em Jomtien, na Tailândia, momento em que se produziu uma síntese desse processo, afirmando em seu artigo 1º que:

Cada pessoa - criança, jovem ou adulto - deve estar em condições de aproveitar as oportunidades educativas voltadas para satisfazer suas necessidades básicas de aprendizagem. Essas necessidades compreendem tanto os instrumentos essenciais para a aprendizagem (como a leitura e a escrita, a expressão oral, o cálculo, a solução de problemas), quanto os conteúdos básicos da aprendizagem (como conhecimentos, habilidades, valores e atitudes), necessários para que os seres humanos possam sobreviver, desenvolver plenamente suas potencialidades, viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente do desenvolvimento, melhorar a qualidade de vida, tomar decisões fundamentadas e continuar aprendendo. A amplitude das necessidades básicas de aprendizagem e a maneira de satisfazê-las variam segundo cada país e cada cultura, e, inevitavelmente, mudam com o decorrer do tempo (UNESCO, 1990, p. 3).

As temáticas dessa Conferência, no entanto, vêm sendo objeto de inúmeras discussões desde a realização do evento. A UNESCO discutiu esses temas nas conferências que realizou: a IV Conferência Internacional sobre Educação de Adultos (CONFITEA), em Paris, no mês de março de 1985 e ainda a V CONFITEA realizada em Hamburgo, Alemanha, em julho de 1997.

A partir de todos esses esforços e mudanças no plano de ensino da EJA, surge em 1996, com base nas discussões realizadas nos congressos o documento intitulado Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

2.2 A Educação de Jovens e Adultos segundo leis e diretrizes nacionais

A EJA emerge como uma proposta de educação compensatória, cujo propósito é recuperar o tempo perdido por alguns estudantes que por motivos afins não sequenciaram seus estudos ou ainda por pessoas que não tiveram acesso à escola, seja pelo fato de que muitas delas se ocuparam exclusivamente ao trabalho ou por serem oriundas das camadas mais pobres da sociedade, com o fim de reintegrá-las à escola, em busca de compreender e superar suas condições de vida, em prol de ajudá-los a enfrentar as dificuldades pertinentes ao mercado de trabalho, e assim conquistar a ascensão social.

A LDB, Lei nº 9.394/96, (BRASIL, 1996), divulgada em 20 de dezembro de 1996, estabelece a modalidade intitulada Educação de Jovens e Adultos, compreendida como sendo a expressão específica da educação básica, direcionada a pessoas jovens e adultas que não realizaram ou não concluíram na idade apropriada os seus estudos. Esta modalidade de educação surge com a finalidade de criar condições necessárias à concretização da tão sonhada e projetada prioridade da escola destinada a todos no Brasil.

Segundo confirmam os artigos 37 e 38, da LDB:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada aqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º. Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do aluno, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º. O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

Art. 38. Os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular.

§ 1º. Os exames a que se refere este artigo realizar-se-ão:

I – no nível de conclusão do ensino fundamental, para maiores de quinze anos;

II – no nível de conclusão do ensino médio, para os maiores de dezoito anos.

§ 2º. Os conhecimentos e habilidades adquiridos pelos educandos por meios informais serão aferidos e reconhecidos mediante exames (BRASIL, 1996, p.16).

Com a promulgação da nova Constituição, em 1988, os alunos da Educação de Jovens e Adultos passam a ter seu direito assegurado no Título VIII, Capítulo III, Seção I, Artigo 208, Inciso I, que determina a EJA como a modalidade de "ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria" (BRASIL, 1998, p. 35).

De acordo com os estudos elaborados por Arroyo (2003), é totalmente possível construir uma escola direcionada à educação de jovens e adultos, com apoio nos fatos e rotinas do dia-a-dia, dos quais nascem as dificuldades, as expectativas, os desejos e as propostas relacionadas à aquisição do conhecimento envolvido na relação ensino-aprendizagem que integra o processo educacional. Todavia, bem elenca este autor que é muito difícil articular esta proposta de educação voltada à EJA baseada em atividades corriqueiras e o sistema escolar.

Um bom currículo direcionado à EJA deve adaptar-se a realidade dos educandos, já que modificar é uma estratégia eficaz e o educador deve saber quando isso é necessário, este deve ser um bom preceptor. Também deve levar em consideração os saberes que estes educandos já trazem e a partir deste

conhecimento alinhar saber técnico e formal a saberes tácitos, construindo assim a filosofia de aprender fazendo e por prazer.

2.3 O Ensino da Matemática na Educação de Jovens e Adultos

Segundo a LDB (BRASIL, 1996), a EJA tem como objetivo principal o oferecimento da educação básica a jovens e adultos que, por diversos motivos, foram excluídos do sistema educacional na idade adequada.

A inserção deste aluno excluído ou o seu reingresso trouxe para o espaço escolar um novo desafio no campo educacional, já que se trata de um público diferenciado, assim faz-se necessário a elaboração de uma nova proposta de ensino, alinhada as particularidades desta classe específica. Sob este enfoque, a matemática, assim como todas as demais disciplinas, passa a ter um sentido novo, pois necessita ter significado, assim faz-se necessário, alinhar o processo ensino aprendizagem à realidade e contexto sociocultural do qual esses alunos são membros, tornando a aprendizagem significativa.

Neste sentido, é pertinente afirmar que na EJA, para um bom ensino de matemática, aprender deve ser visto como se informar e, dependendo da natureza da informação, aprender significativamente é se transformar, proposta essa alinhada aos ensinamentos de Paulo Freire.

A partir do conhecimento das experiências dos alunos enquanto indivíduos "não-crianças", parcela esta, quase sempre excluídas da escola e provenientes de diferentes grupos culturais e sociais, o educador precisa construir um fio condutor que interliga as vivências comuns as práticas pedagógicas. Desta forma, compreendendo a forma de como os alunos de EJA classificam, argumentam, organizam, registram e transferem o conhecimento da vida externa para a escola, e quando este se torna capaz de introduzir conteúdos derivados dos saberes adquiridos pelos alunos ao longo da vida, é que se torna possível reduzir o conflito de aprendizagem.

O curso de Matemática para os alunos da EJA deve servir como fonte de redução da distância entre o estudante e as operações básicas, eliminando experiências traumáticas com os processos de aprendizagem da leitura, compreensão dos problemas e as operações matemáticas, auxiliando os alunos a terem uma nova visão sobre a Matemática, visão esta, contextualizada e que estimula a compreensão e interpretação das questões envolvidas nas operações matemáticas, e que rompe o silêncio imposto pelo processo de exclusão encontrado no próprio sistema escolar e perante a sociedade.

A EJA deve ser encarada como um modelo pedagógico indispensável para vencer o desafio do analfabetismo funcional brasileiro de uma vez por todas, sendo considerada uma metodologia base para a formação de alunos e professores para os níveis elementar e médio. Neste sentido, os docentes a partir desta visão, entenderão melhor e poderão vencer as barreiras de aprendizagem de seus alunos, aumentando a produtividade e competitividade do país ao nível internacional, pois haverá a qualificação da mão-de-obra local.

As discussões em torno dos Currículos de Matemática para a Educação Básica no Brasil evidenciam que a proposta dos parâmetros em ação, cujo objetivo principal é impulsionar e otimizar as apropriações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), não foram efetivamente vivenciadas, já que, muitas secretarias de educação não os estudaram e nem tão pouco aplicaram os princípios propostos, isto motivou a não efetiva utilização, análise e reflexão desse material pelo professor de EJA (SBEM, 2004).

É necessário reconhecer que a proposta da EJA associa conteúdo programático às atividades diárias e cotidianas. Já que muitos jovens e adultos dominam noções matemáticas que foram aprendidas de maneira informal ou intuitiva, o que necessita ser considerado. Esse conhecimento que o aluno traz para o espaço escolar é de grande importância, e necessita ser levado em consideração pelo educador como ponto de partida para a aprendizagem das representações simbólicas convencionais.

Na EJA, a caminhada rumo aos objetivos estabelecidos no ensino da matemática exige que sejam consideradas as questões emergentes e analisadas as possibilidades frente à tomada de decisão que atenda as necessidades sociais e individuais dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Neste enfoque, há ainda a necessidade de diagnosticar a realidade educativa, tendo evidente e claramente definidas as concepções desta modalidade de ensino e da Educação Matemática de forma a nortear as decisões durante todo o ciclo pedagógico.

3 Fundamentação Teórica

Neste capítulo, faz-se um estudo sobre os documentos oficiais nacionais e estaduais do Ensino Fundamental da EJA, procurando observar como esses apontamentos orientam os professores em relação ao ensino da Análise Combinatória, e quais as sugestões didáticas para se explorar este conteúdo. Em seguida, apresenta-se um breve estudo sobre jogos e resolução de problemas, tendo como objetivo conhecer as vantagens da utilização que esses recursos podem trazer para auxiliar a abordagem da Análise Combinatória na EJA. Finalizando com um estudo bibliográfico de pesquisas desenvolvidas nessa área com o objetivo de conhecer trabalhos relacionados com o nosso objeto de estudo, buscando também comparar nossas ideias com as de outros pesquisadores e obter informações que possam ajudar no processo de ensino da combinatória.

3.1 A análise combinatória nos documentos oficiais do ensino fundamental da EJA

A Proposta Curricular da EJA para o 1º segmento foi criada com a finalidade de "(...) oferecer um subsídio que oriente a elaboração de programas de educação de jovens e adultos e, conseqüentemente, também o provimento de materiais didáticos e a formação de educadores a ela dedicados." (BRASIL, 2001, p. 13). Recomenda que sejam trabalhadas as noções de Análise Combinatória associada às ideias da multiplicação utilizando-se de situações-problema:

Envolvendo combinação (produto cartesiano). Numa sorveteria, há sorvetes de 6 sabores diferentes que podem ser servidos com cobertura e sem cobertura. De quantos modos diferentes pode-se pedir um sorvete, sem misturar sabores diferentes no mesmo sorvete? Ou também: Com dois pares de tênis, um branco e outro preto, e três pares de meia, um vermelho, outro marrom e outro azul, de quantas maneiras diferentes posso me calçar? (BRASIL, 2001, p. 121)

A Proposta Curricular da EJA para o 2º segmento do ensino fundamental foi criada com o objetivo de contribuir e orientar a matriz curricular das secretarias estaduais e municipais, assim como em qualquer instituição que atenda ao público da EJA (BRASIL, 2002). Esse documento encontra-se reunido em três volumes:

- **Volume 1:** Apresenta, em duas partes, temas que devem ser analisados e discutidos coletivamente pelas equipes escolares;
- **Volume 2:** Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, História e Geografia;
- **Volume 3:** Matemática, Ciências Naturais, Arte e Educação Física.

No Volume 3, encontramos as orientações específicas para os conteúdos de Matemática, entre as quais se enfatiza a necessidade de se trabalhar a Análise Combinatória de maneira direcionada a EJA:

O trabalho com Matemática no Segundo Segmento de EJA deve visar o desenvolvimento de conceitos e procedimentos relativos ao pensamento numérico, geométrico, algébrico, à competência métrica, ao raciocínio que envolva proporcionalidade, assim como o raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico (BRASIL, 2002, p. 19).

Em relação ao raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico sugere ainda a exploração de situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- *Construir um espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos;*
- *Resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão. (BRASIL, 2002, p. 22).*

Em relação aos conteúdos de contagem é importante que sejam explorados:

- *Representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias;*
- *Resolução de situações-problema de contagem, que envolvem o princípio multiplicativo, por meio de estratégias variadas, como a construção de diagramas, tabelas e esquemas sem a aplicação de fórmulas. (BRASIL, 2002, p. 63).*

A Gerência de Políticas Educacionais de Jovens Adultos e Idosos (GEJA) da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco elaborou as OTMs, com o objetivo de "subsidiar o processo de reorganização curricular das escolas que atendem os estudantes da EJA" (PERNAMBUCO, 2012, p. 5). Esse documento, na tentativa de contribuir com o trabalho pedagógico do professor, traz orientações sobre conteúdos que devem ser abordados nessa modalidade de ensino. Servindo, assim, como um instrumento que auxilia os professores na organização do currículo da EJA.

Os conteúdos curriculares selecionados pelas OTMs visam atender as particularidades dos estudantes da EJA, e estão divididos em cinco eixos específicos:

- Números e Operações;
- Álgebra e Funções;
- Grandezas e Medidas;
- Geometria;
- Estatística, Probabilidade e Combinatória.

As OTMs sugere que os conteúdos relacionados à Análise Combinatória sejam abordados da seguinte maneira:

Quadro 1 – Conteúdos sugeridos para a EJA – II Fase

ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS
Educação de Jovens, Adultos e Idosos – I Segmento – II Fase de Escolaridade
IV BIMESTRE
<p>Eixo Estruturante: ESTATÍSTICA, PROBABILIDADE E COMBINATÓRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento da ideia de probabilidade, observando acontecimentos do cotidiano de natureza aleatória; • Compreensão da ideia de combinação a partir da resolução de problemas; • Exploração do raciocínio intuitivo para a resolução de problemas que abordem o princípio multiplicativo da contagem.

Fonte: Pernambuco (2012, p.18)

Quadro 2 - Conteúdos sugeridos para a EJA – III Fase

ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS
Educação de Jovens, Adultos e Idosos – II Segmento – III Fase de Escolaridade
III BIMESTRE
<p>Eixo Estruturante: ESTATÍSTICA, PROBABILIDADE E COMBINATÓRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representação e cálculo de situações combinatórias.
IV BIMESTRE
<p>Eixo Estruturante: ESTATÍSTICA, PROBABILIDADE E COMBINATÓRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de problemas de contagem, que envolvam o princípio multiplicativo, por meio de estratégias variadas, como a construção de diagramas, tabelas e esquemas sem a aplicação de fórmulas.

Fonte: Pernambuco (2012, p.20 e 21)

Quadro 3 - Conteúdos sugeridos para a EJA - IV Fase

ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS
Educação de Jovens, Adultos e Idosos – II Segmento – IV Fase de Escolaridade
III BIMESTRE
<p>Eixo Estruturante: ESTATÍSTICA, PROBABILIDADE E COMBINATÓRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de atividades que viabilizem a construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão.

Fonte: Pernambuco (2012, p.24)

Percebe-se, portanto que a Análise Combinatória é conteúdo de cumprimento obrigatório conforme previsto nos documentos oficiais do Ensino Fundamental da EJA. Estes apresentam desde a importância do ensino deste conteúdo para o desenvolvimento de noções e habilidades, até sua abordagem em diferentes

momentos da aprendizagem, de forma a aprofundá-los adequadamente em cada fase dessa modalidade.

3.2 O Uso de jogos como recurso para o ensino da Matemática

É certo que a cada dia torna-se mais complexo garantir a atenção do aluno na sala de aula. O estudante de hoje é exigente e pouco atencioso diante de tantas opções tecnológicas muito mais atraentes que a lousa e o pincel. Estas opções têm impossibilitado que muitos desses alunos vejam a essência e os encantos que a Matemática pode proporcionar. O processo de ensino aprendizagem promovido na escola perde, dessa maneira, a curiosidade, o encanto e o despertar dos sujeitos.

Nessa perspectiva, os jogos conforme descreve D'Ambrósio (1989, p. 5) são tidos "como uma forma de se abordar, de forma a resgatar o lúdico, aspectos do pensamento matemático que vêm sendo ignorados no ensino".

A utilização dos jogos na sala permite que as aulas se tornem mais agradáveis e faz com que a aprendizagem seja algo mais fascinante. No entanto, muitas vezes eles são concebidos apenas como um passatempo. Por isso, é importante uma reflexão sobre o que se pretende alcançar com a utilização dos jogos, para que estes possam servir de aliado no ensino da Matemática.

Conforme os estudos desenvolvidos por Lara (2007, p.3) "quando bem elaborados, os jogos podem ser vistos como uma estratégia de ensino que poderá atingir diferentes objetivos que variam desde o simples treinamento, até a construção de um determinado conhecimento".

Nos PCNs, os jogos ganham seu destaque:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema

que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atividade positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Dessa maneira, conclui-se que a utilização dos jogos possibilita "desenvolver no aluno, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua autoconfiança e a sua autoestima" (Lara, 2003, p. 3).

Assim, o uso dos jogos associado ao ensino da Matemática, principalmente quando abordadas situações reais, vinculadas ao contexto do aluno, possibilita o resgate do desejo em aprender e conhecer mais sobre a Matemática.

Nesse contexto, na proposta aqui sugerida, os jogos são utilizados como forma de dinamizar as oficinas, motivando e promovendo uma interação entre os alunos. Além disso, os jogos propostos possibilitam abordar a ideia do princípio multiplicativo e a ordenação como um fator que influencia na resolução dos problemas de contagem.

3.3 A resolução de problemas como recurso para o ensino da Matemática

A resolução de problemas motivou a construção do conhecimento matemático e contribuiu para o progresso da humanidade. Foi na busca por respostas às questões desconhecidas que a Matemática se desenvolveu. De acordo com os PCNs (BRASIL, 1997) a História da Matemática mostra que essa tendência foi construída como respostas a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas do cotidiano, como: divisão de terras, pagamentos de impostos, cálculo de créditos, ou até mesmo por problemas relacionados a outras ciências, englobando Arquitetura, Física, Engenharia, Astronomia, bem como também a problemas relacionados à própria Matemática, como por exemplo: necessidade de organizar e estruturar elementos já existentes.

Abordar a resolução de problemas como uma metodologia é uma das tendências atuais no ensino da Matemática e, que vem sendo apontada como um dos caminhos que possibilitam o trabalho com os conteúdos e procedimentos matemáticos. Segundo as afirmações de D'AMBRÓSIO (1989, p. 16), “a resolução de problemas visa à construção de conceitos matemáticos pelo aluno através de situações que estimulam a sua curiosidade matemática”.

Neste mesmo contexto, a proposta curricular da EJA para o primeiro segmento afirma que:

Para que a aprendizagem da Matemática seja significativa, ou seja, para que os educandos possam estabelecer conexões entre os diversos conteúdos e entre os procedimentos informais e os escolares, para que possam utilizar esses conhecimentos na interpretação da realidade em que vivem, sugere-se que os conteúdos matemáticos sejam abordados por meio da resolução de problemas (BRASIL, 2001, p. 103).

Alguns autores e pesquisadores entendem um problema como uma situação desafiadora em que o indivíduo precisa resolver, porém não dispõe de um caminho rápido que o leve à solução. Dessa maneira, uma situação só poderá ser considerada como problema quando esta não dispõe de mecanismos automáticos que admitam soluções imediatas, sem exigir análises reflexivas e a tomada de decisões de forma sequenciada.

Segundo os PCNs (BRASIL, 1997), a resolução de problemas nem sempre é utilizada como proposta de ensino nas salas de aula. De modo geral, observa-se que o professor explora com as atividades de resolução de problemas apenas os cálculos, operações algébricas, definições e demonstrações e, depois apresenta uma lista de problemas do tipo “repetição” como forma de avaliação dos conteúdos ensinados. Dessa forma, muitos alunos veem a resolução de um problema como um processo mecânico que consiste em efetuar cálculos com os números do enunciado.

Uma ideia bastante equivocada é de que aprender matemática é simplesmente efetuar procedimentos de cálculos sem significado e compreensão. É indiscutível que o aprendizado dessa disciplina exige certas habilidades de cálculo,

mas de forma alguma essa atividade é suficiente para que o aluno desenvolva o pensamento matemático, a criatividade, a capacidade de resolver problemas, de abstrair, de generalizar. Além disso, não prepara o aluno para enfrentar nem mesmo os desafios mais simples do seu cotidiano e intervir no mundo a sua volta. Conforme a proposta curricular da EJA para o primeiro segmento:

(...) a resolução de problemas não constitui um tópico de conteúdo isolado, a ser trabalhado paralelamente à exercitação mecânica das técnicas operatórias, nem se reduz à aplicação de conceitos previamente demonstrados pelo professor: ela é concebida como uma forma de conduzir integralmente o processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2001, p. 103).

É importante ressaltar que existem princípios apontados nos PCNs (BRASIL, 1998) e que norteiam o processo ensino e aprendizagem com foco na resolução de problemas. São eles:

- A situação problema é o ponto inicial da atividade matemática e não a definição, como muitos acreditam;
- Somente há problema se o aluno for orientado a interpretar o enunciado da questão que lhe é imposta e ou quando a situação é estruturada desta forma;
- Um conceito matemático é construído alinhado a outros conceitos;
- A resolução de problemas é orientação para a aprendizagem, já que possibilita aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas de maneira sistêmica.

A utilização da resolução de problemas como método de ensino valoriza os procedimentos utilizados pelos alunos durante a resolução, suas ideias, estratégias, além de permitir aos mesmos testar e validar resultados. Com esse tipo de trabalho é possível ampliar as capacidades cognitivas dos alunos, o que não acontece quando nesse processo se valoriza apenas o resultado final em detrimento ao processo de resolução.

Na proposta aqui desenvolvida, os conceitos combinatórios serão explorados utilizando a resolução de problemas e as discussões em grupo, uma vez que a partir desta abordagem o aluno terá a oportunidade de envolver-se com situações-problemas abrangendo diferentes contextos, o que possibilita a exploração de diversas táticas de resolução para um mesmo problema, a utilização dos conhecimentos prévios dos alunos, a troca de opiniões, o entendimento do conteúdo e a análise e a reflexão dos resultados; oportunizando ao educando participar de maneira efetiva na construção de sua própria aprendizagem e que é a ideia essencial a ser desenvolvida no trabalho com essa metodologia de ensino em sala de aula.

3.4 Trabalhos relacionados ao ensino da Análise Combinatória

Em seus estudos, Lima (2010) buscou analisar a compreensão de alunos da EJA frente aos processos de escolarização no tocante aos problemas de estrutura multiplicativa, mais especificamente os que tratam do raciocínio combinatório, com o intuito de contribuir com a análise do rol de questões envolvidas nesta área do ensino da Matemática, já que é fundamental verificar como essa clientela pensa, analisa e procura resolver exercícios deste tipo, apurando quais as dificuldades, estratégias utilizadas e quais conhecimentos prévios que estes adquiriram ao longo de sua formação.

A proposta deste trabalho foi estabelecida com a participação de 150 alunos da EJA agrupados em cinco módulos (Módulos I, II, III, IV e PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos) de cinco instituições: uma municipal, duas estaduais, uma federal e uma mantida pelo Serviço Social do Comércio (SESC).

A princípio, Lima (2010) faz uma abordagem teórica quanto à EJA no Brasil, apresentando as leis e diretrizes desta modalidade de ensino. Promove uma discussão em torno da relação existente entre a Educação Matemática e a EJA.

O trabalho de Lima (2010) alinhou-se na seguinte proposta: os alunos seriam submetidos à resolução de 16 (dezesesseis) questões envolvendo problemas de estrutura multiplicativa, incluindo também questões de raciocínio combinatório de naturezas distintas (arranjo, combinação, permutação e produto cartesiano). Os dados foram analisados quantitativa e qualitativamente por meio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Em relação às variáveis trabalhadas, verificou-se que a única que não exerceu influência no desempenho dos educandos foi a faixa etária, sendo os demais fatores interferentes. Foi observado ainda que a maioria dos alunos resistiram em suas resoluções ao uso de representações e os poucos que as utilizaram, fizeram em forma de listagem de possibilidades.

De acordo com Pessoa (2009) apud Lima (2010) os tipos de problemas combinatórios menos trabalhados no Ensino Fundamental são: arranjo, combinação e permutação, sendo que os problemas envolvendo arranjos são tidos como mais fáceis de serem solucionados, com base no desempenho dos alunos participantes de sua pesquisa.

Constatou-se, ainda, que o trabalho do educador, em relação ao auxílio aos educandos no processo de construção dos conceitos envolvidos na pesquisa foi essencial para o desenvolvimento dos conhecimentos de Combinatória, assim como a importância do reconhecimento e valorização dos conceitos e conhecimentos anteriormente adquiridos e formulados pelos alunos, antes mesmo da formalização dos mesmos, para que, dessa forma, fosse possível a ampliação e aprofundamento do raciocínio combinatório dos estudantes.

O que fica evidente com a pesquisa de Lima (2010) é que a maioria dos alunos pesquisados, oriundos de qualquer dos cinco módulos investigados, não perceberam alguns dos invariantes dos problemas que envolvem arranjo, pois eles não selecionaram apenas alguns elementos do conjunto e/ou não esgotaram todas as possibilidades ou não fizeram uso de fórmulas adequadas para o tipo de questão.

Assim como Lima (2010), julgamos importante investigar o desempenho dos alunos da EJA acerca dos problemas que envolvem raciocínio combinatório, uma vez que oportuniza ao professor observar as principais estratégias utilizadas pelos estudantes, sua compreensão a respeito dos invariantes dos problemas combinatórios, seus saberes informais; bem como o conhecimento das principais dificuldades, o que possibilita ao docente uma orientação para abordagem da Análise Combinatória em sala de aula de maneira a proporcionar a compreensão e a formalização desse conteúdo. Além disso, sua pesquisa evidencia que a variável faixa etária não é um fator que interfere na aprendizagem da Análise Combinatória. O que vem de encontro com a nossa ideia de abordar esse conteúdo nesta modalidade de ensino.

De outro modo, Rocha (2011) procurou focar seus estudos na relação existente entre a formação docente e o ensino de problemas combinatórios, analisando as experiências, as dificuldades e a prática docente evidenciando que problemas de combinatória despertam nos alunos curiosidades e grande participação em sala de aula, ou seja, é um conteúdo atrativo e, portanto, necessita de uma abordagem sistemática.

Mesmo sendo uma temática de muito interesse, o que Rocha (2011) verificou é que mesmo diante de tais características, o número de erros cometidos na resolução de problemas sobre o assunto, ainda é muito grande, o que implica dizer que há dificuldades, seja no ensino, ou na aprendizagem desse conteúdo. E é com o intuito de analisar essa realidade que a pesquisa de Rocha (2011) buscou investigar os conhecimentos que professores do Ensino Fundamental e Médio têm sobre a Combinatória e seu ensino.

O referido trabalho é fundamentado nos preceitos e trabalhos desenvolvidos por Shulman (SHULMAN, 1986, apud ROCHA, 2011) e seus colaboradores, frente à compreensão dos conhecimentos que os professores possuem em relação ao conteúdo em análise, e toda a gama de técnicas e didática de aplicação destes conhecimentos; também foram utilizados os trabalhos de Ball e seus colaboradores (BALL, 2008, apud ROCHA, 2011), contribuições apoiadas em um modelo de

caracterização dos conhecimentos associado aos professores que ensinam Matemática.

De acordo com Rocha (2011, p.12):

Muitas práticas no ensino de Combinatória ainda incentivam o uso abusivo de fórmulas, retirando o sentido das situações e apresentando apenas uma possível representação. Outras, no momento da avaliação, só observam o resultado, desvalorizando a construção feita até o momento e assumindo como certo apenas um tipo de solução, desconsiderando a criação do aluno.

Apoiando esse modelo, e visando melhor compreender as escolhas docentes voltadas para a construção do raciocínio combinatório dos educandos, Rocha (2011) desenvolveu sua pesquisa amparando-se na ideia da construção dos conceitos tendo como base a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (VERGNAUD, 1986, p.75-90 apud ROCHA, 2011, p. 40) além de utilizar-se da classificação dos tipos de problemas combinatórios (produto cartesiano, permutação, arranjo e combinação) fundamentada nas pesquisas desenvolvidas no Grupo de Estudos em Raciocínio Combinatório do Centro de Educação (Geração - UFPE).

O trabalho de Rocha (2011) observou o conhecimento de conteúdo e didática de professores graduados nas licenciaturas de Pedagogia e de Matemática. Não focou seus esforços em tecer comparações entre as formações dos professores, todavia, a autora faz alguns comentários, no sentido de que, a ideia da especificidade da própria formação influencia na apreensão dos conhecimentos de professores e em suas possíveis práticas de docência no tocante a questões que envolvam problemas combinatórios no Ensino Fundamental e Médio. Reforça que:

Portanto, é essencial que os professores em seu trabalho docente tenham condições de conhecer melhor seu trabalho, as possibilidades e os limites de suas ações, as dificuldades que vão encontrar e as formas de incentivar a evolução das turmas. Também é preciso perceber que ampliar as dificuldades não é dificultar o trabalho do aluno, e, sim criar novas situações de aprendizagem que desafiem o aluno a buscar estratégias de solucionar o problema de maneira singular.

Na avaliação dos resultados, Rocha (2011) faz uma análise predominantemente qualitativa, baseada em depoimentos dos professores entrevistados, bem como avalia as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução das questões que envolvem o ensino da combinatória.

Outro aspecto importante é o fato de que apesar das diferentes formações, a maioria dos entrevistados apresentou dificuldades na diferenciação de problemas de arranjo e combinação, no que se refere à leitura do enunciado do problema e/ou a correta estratégia utilizada, o que implica num desconhecimento de situações nas quais o invariante do conceito de ordenação implica ou não, em possibilidades distintas.

Verificou-se, ainda, que os professores dos anos iniciais, em relação à análise dos tipos de problemas, elegeram a forma do enunciado como diferenciador. Estes não utilizam a nomenclatura dos problemas combinatórios e ressaltam possibilidades interdisciplinares do trabalho com a combinatória, enquanto que os professores com formação em Matemática apontaram aspectos de suas estruturas. Quanto à análise realizada frente às estratégias priorizadas pelos professores para a resolução de problemas combinatórios por alunos dos diferentes níveis, é evidente que estas são determinadas em função do nível de dificuldades do problema por eles concebidas e das suas expectativas em relação aos alunos inseridos nos diferentes anos de escolaridade, o que indica uma articulação entre suas experiências de formação e a prática docente.

A pesquisa revelou também a gritante urgência em se promover a ressignificação da prática docente, alicerçada em cursos de formação que priorizem a análise e discussão da própria prática dos professores formadores, da mesma forma que se torna essencial, instrumentalizar os cursos de formação inicial e continuada, com o propósito de construir estratégias que promovam o desenvolvimento da pesquisa como meio de intervenção no processo ensino aprendizagem.

Consideramos importante o trabalho de Rocha (2011), uma vez que analisar os conhecimentos dos professores sobre problemas combinatórios e a metodologia

por eles empregada no trabalho com o ensino desse conteúdo constituem numa forma de entender as dificuldades enfrentadas pelos alunos, bem como no indicativo de caminhos que possam auxiliá-los na superação dessas dificuldades, o que julgamos ser fundamental na elaboração de uma proposta de ensino para se trabalhar com Análise Combinatória na EJA.

Quequi (2011) em seu trabalho de conclusão de curso propõe uma sequência de ensino para o conteúdo da Análise Combinatória utilizando jogos e a resolução de questões motivadas pelo jogo aprendido. O trabalho fundamenta-se no estudo da Engenharia Didática, na análise de livros didáticos e foi desenvolvido com uma turma do 9º ano de um colégio estadual na cidade de Porto Alegre - RS, tendo como objetivo investigar a possibilidade de introduzir o raciocínio combinatório aos alunos do Ensino Fundamental a partir de atividades lúdicas.

A proposta pedagógica é estruturada em seis etapas assim descritas:

1ª: Apresentação de um jogo combinatório e perguntas envolvendo esse jogo.

2ª: Resolução, de forma intuitiva, de uma lista de problemas combinatórios em grupo pelos alunos.

3ª: Resolução dos problemas da aula anterior utilizando as estratégias dos princípios aditivo e multiplicativo.

4ª: Resolução e correção de outra lista de exercícios.

5ª: Trabalha-se, novamente, com o jogo da aula inicial, seguido de problemas combinatórios sobre o jogo.

6ª: Aplicação de um teste envolvendo problemas de contagem.

Durante a realização das atividades, a autora procurava observar o nível de compreensão que os alunos tinham do jogo, suas estratégias e se utilizavam alguma forma de pensamento combinatório, quais as dificuldades e erros cometidos. Bem

como, analisar se a utilização do jogo contribuiu para compreensão dos princípios aditivos e multiplicativo.

Concordamos com Quequi (2011) que o uso de jogos, no processo de ensino da Análise Combinatória, estimula e favorece a aprendizagem deste conteúdo. Por isso, nesse trabalho os jogos são utilizados, visto que se constitui uma forma de motivação para os alunos, bem como uma maneira dinâmica de promover a interação e o debate entre os mesmos no que se refere ao conteúdo abordado.

Em sua dissertação Vazquez (2011) realizou um estudo tendo como finalidade descrever a elaboração, o desenvolvimento e aplicação de atividades orientadas de ensino para abordar o conteúdo da Análise Combinatória. O trabalho foi desenvolvido com uma turma do 2º ano do Ensino Médio Normal, do turno matutino, de uma escola da cidade de Descalvado no interior paulista. Como instrumentos para coleta dos dados foram utilizados filmagens, anotações e uma avaliação realizada no final da pesquisa.

As atividades foram construídas para serem desenvolvidas em grupos de quatro ou cinco estudantes, e tendo como objetivo trabalhar a Análise Combinatória sem o uso excessivo de fórmulas e utilizando o princípio multiplicativo. A autora buscou explorar as atividades colocando o educando numa posição ativa, onde ele possa refletir e agir como construtor de seu conhecimento. Durante a realização das atividades, a postura pedagógica adotada pelo professor deve ser a de mediar e orientar o processo de ensino e aprendizagem de seus alunos, procurando estabelecer relações e elos entre o objeto do conhecimento e os educandos, realizando intervenções na tentativa de auxiliar os estudantes na superação de suas dificuldades.

Na análise de seu trabalho, a pesquisadora verificou que após a realização das atividades orientadoras os alunos foram, aos poucos, adquirindo autonomia em relação à construção de seus conhecimentos e percebendo a necessidade de realizar discussões com seus pares acerca dos resultados encontrados e das estratégias utilizadas na resolução dos problemas. A autora considerou que as

atividades em grupo auxiliaram os alunos na troca de ideias e os incentivou a trabalharem de forma colaborativa e participativa.

Apesar do trabalho de Vazquez (2011) ser voltado para o Ensino Médio, julgou-se importante sua análise por abordar os conceitos combinatórios através de situações simples do cotidiano dos alunos, o que facilita a compreensão dos estudantes. Outro fator importante é a não utilização abusiva de fórmulas, procurando utilizar como procedimento de resolução a utilização do princípio multiplicativo de contagem. Além disso, são abordados pontos considerados essenciais para o estudo da combinatória na EJA, como: estimular os alunos a interpretar, criar estratégias e trabalhar em equipe, promover a troca de ideias e discussões entre os grupos, buscando sempre incentivá-los a entender e justificar os procedimentos utilizados.

Barreto (2012), em sua pesquisa buscou analisar, utilizando-se da resolução de problemas, a influência de distintas formas de representações simbólicas no desenvolvimento do raciocínio combinatório em estudantes da EJA, uma vez que essa forma de raciocínio está presente no cotidiano, tanto em atividades rotineiras (jogos, brincadeiras e atividades classificatórias), quanto na diversidade de procedimentos profissionais e acadêmicos.

A autora estabelece os seguintes objetivos para a sua pesquisa:

- Investigar a influência de diferentes tipos de representações simbólicas na resolução de problemas combinatórios por alunos da EJA.
- Analisar o desempenho de alunos da EJA na resolução de problemas combinatórios antes de um processo de intervenção.
- Observar as formas de representação simbólica utilizadas pelos alunos antes de um processo de intervenção.
- Verificar as formas de representação simbólica utilizadas após a intervenção.

- Comparar os desempenhos entre os grupos e as formas de representação simbólicas usadas após a intervenção.

A análise das informações coletadas consistiu-se em variações qualitativas e quantitativas. No aspecto qualitativo verificou-se o desempenho dos estudantes antes e após a intervenção por meio de análises dos tipos de resposta e formas de representação simbólicas utilizadas no pré e no pós-teste. Em relação às análises quantitativas foi utilizado um software estatístico SPSS, que permite analisar o desempenho dos participantes em relação à grandeza numérica dos resultados, aos significados da Combinatória, além de comparar os desempenhos no pré-teste e no pós-teste em cada grupo e também entre os grupos.

Concluiu-se que os resultados do pós-teste mostraram um avanço significativo dos grupos se comparados ao pré-teste, onde os percentuais de respostas incorretas sem relação combinatória foram reduzidos e respostas mais elaboradas foram verificadas em maior quantidade. A categoria de resposta que apresentou os maiores percentuais no pós-teste de todos os grupos foi o acerto parcial, verificando-se uma resposta mais elaborada e que apesar de não está completamente correta, foi a que mais se aproximou da resposta correta.

Outro aspecto importante é o fato de que os resultados apontam a importância do momento de intervenção, o que significa dizer que sua realização, ainda que mínima, durando aproximadamente duas horas, auxiliou expressivamente o desenvolvimento do raciocínio combinatório, pois os investigados foram capazes de perceber distinções entre os problemas e uso das formas de representação eficientes para resolvê-los. Sob esta ótica, a vivência de mais algumas sessões de intervenção resultaria em maiores avanços no desenvolvimento do raciocínio combinatório.

A pesquisa de Barreto (2012) nos permite perceber o quanto a intervenção pode trazer bons resultados no desenvolvimento do raciocínio combinatório, lembrando que a utilização de metodologias e recursos práticos desperta interesse e auxilia na compreensão das diferentes situações, principalmente se esta

metodologia é dirigida aos alunos da EJA, que necessitam que os conteúdos programáticos mantenham uma proximidade com o cotidiano dos mesmos. Desta forma, é imprescindível que os alunos sejam instigados a participar das atividades e que estas os convidem a desenvolver suas habilidades e estratégias de resolução pautadas no conhecimento prévio e nas atividades corriqueiras.

Como podemos perceber, os trabalhos analisados destacam que no processo de ensino e aprendizagem da Análise Combinatória a ênfase seja dada na compreensão dos conceitos, propriedades e procedimentos utilizados, na valorização dos conhecimentos prévios e estratégias de resolução, no conhecimento das dificuldades dos alunos e no uso das representações simbólicas. Destacando também a importância de se trabalhar em equipe e a necessidade de utilização de metodologias que promovam o desenvolvimento do raciocínio combinatório através de atividades lúdicas, explorando problemas do cotidiano, onde o aluno possa atuar como "construtor do seu conhecimento". Também julgamos importante todos os pontos abordados nesses estudos, já que são formas de auxiliar o trabalho docente com a combinatória.

Vale ressaltar que são poucos os trabalhos desenvolvidos na EJA no que se refere ao ensino da Análise Combinatória. Neste sentido, destacamos a relevância de se propor uma sequência didática para a abordagem deste conteúdo nessa modalidade de ensino, onde devem ser enfatizados todos os pontos destacados anteriormente.

4. Utilizando Jogos e Resolução de Problemas

4.1 Objetivos e métodos

Neste estudo, pretendemos desenvolver uma proposta pedagógica de como trabalhar, na esfera da EJA, a Análise Combinatória, tendo como ponto de partida o contexto sociocultural do aluno, bem como os conceitos fundamentais desse conteúdo, tais como: a listagem de possibilidades, suas diferentes formas de representação e os invariantes de cada tipo de problema combinatório.

Desta forma, esta proposta se endereça ao seguinte objetivo:

- ✓ Propor uma sequência didática para trabalhar a Análise Combinatória na EJA do Ensino Fundamental, através da resolução de problemas que possibilite o desenvolvimento de ideias e a exploração de estratégias variadas em situações de contagem.

Para alcançar este objetivo, nos utilizaremos dos seguintes meios:

- ✓ Realizar oficinas para abordar os conceitos da Análise Combinatória de forma dinâmica e interativa, utilizando jogos e oportunizando o trabalho em equipe;

- ✓ Desenvolver uma série de atividades práticas para trabalhar os princípios elementares de Contagem;

- ✓ Observar o desenvolvimento dos educandos quanto à resolução de situações-problema associadas ao estudo do raciocínio combinatório.

A realidade em torno da EJA é diferente daquela referente ao ensino regular. Desse modo, cabe ao professor desenvolver suas aulas de forma diferenciada, utilizando estratégias de ensino que envolvam situações práticas e que valorizem o

estudo em grupo, os conhecimentos prévios dos educandos, a troca de ideias e experiências. Segundo Noé (2013):

A Matemática faz parte da grade curricular da EJA, sendo de grande importância na formação do caráter sócio-educacional do educando. Ao adentrar na modalidade de ensino EJA, o professor deve mostrar a Matemática como uma ferramenta construtora do conhecimento e não uma disciplina cheia de regras e teorias decorativas que reprova. Deve-se aproveitar ao máximo a experiência de vida do aluno, estimular ideias novas, deixar que eles busquem na sua vivência soluções para situações problemas correlacionadas ao seu meio social.

Nesta perspectiva, os problemas combinatórios no contexto da EJA, devem ser trabalhados de modo diversificado, seja através das regras de um determinado jogo, bem como utilizando de metodologias práticas, como por exemplo, combinação de roupas ou sabores de sorvetes. O fato é que existem inúmeras possibilidades de se trabalhar a Análise Combinatória na EJA, basta o professor buscar metodologias de ensino que facilitem a aprendizagem.

Mostraremos como é possível explorar a Análise Combinatória, através da utilização de oficinas que, em seu conteúdo, abordem os conceitos de produto cartesiano, permutação simples, arranjo simples e combinação simples. Serão realizadas duas oficinas: sendo uma direcionada as atividades envolvendo produto cartesiano e permutação e a outra abrangendo arranjo e combinação. Para cada uma dessas oficinas estão previstas quatro aulas, sendo que, duas destas, serão para o desenvolvimento das atividades e as demais para a sua culminância.

Para iniciar cada oficina o professor deve realizar uma dinâmica com a participação de todos os alunos da turma. A dinâmica consiste na utilização de jogos para descontrair e induzir os alunos a participar das atividades propostas. Em seguida, os educandos devem ser convidados a formar as equipes de três ou quatro alunos. O professor entrega o material contendo as questões e pede que os participantes de cada grupo façam uma leitura e resolvam os problemas conjuntamente.

O professor deve ficar atento às possíveis dificuldades que possam surgir durante a realização das atividades, procurando tirar as dúvidas dos alunos, questionando e chamando atenção para listagem completa das possibilidades, bem como para os invariantes envolvidos nos problemas de contagem.

No decorrer das oficinas o papel do professor é auxiliar e orientar os alunos no processo de construção dos conceitos combinatórios. Procurando observar as relações matemáticas existentes nas estratégias utilizadas pelas equipes durante a resolução das atividades, bem como suas dificuldades e erros cometidos, ajudando-os e estimulando-os sempre que necessário. É muito importante que se valorize e aproveite essas estratégias como forma de promover um melhor entendimento do conteúdo, e de avançar no raciocínio combinatório.

Durante a realização dos trabalhos, o professor deve atuar como um "coadjuvante" cabendo ao aluno o papel de protagonista da própria aprendizagem, já que esse é exatamente o diferencial da proposta de trabalho com oficinas.

A culminância das oficinas ocorrerá com a apresentação das resoluções desenvolvidas por cada equipe, onde devem ser expostas as estratégias, ideias e os argumentos utilizados sobre as questões desenvolvidas. Essa troca de conhecimentos e experiências é extremamente importante e deve ser valorizada pelo professor, uma vez que ajuda na compreensão e construção dos conceitos, além de promover a integração e a interação entre o grupo.

Ressaltamos que, o objetivo dessa proposta pedagógica não é a construção formal dos conceitos combinatórios de arranjo, permutação e combinação e, sim o desenvolvimento do pensamento combinatório através da exploração de estratégias variadas na resolução de problemas de contagem.

Os alunos serão avaliados durante a execução das oficinas, observando sua participação, interesse, sua interação com os colegas, e pela apresentação oral e escrita das estratégias utilizadas para resolver as situações-problema. Para garantir o empenho de todos os educandos durante a realização das atividades, deve-se cobrar, na apresentação das resoluções, a participação de todos os integrantes.

Os objetivos a serem atingidos na primeira oficina são:

- ✓ Utilizar diagramas, árvores de possibilidades e tabelas como forma de representação e registro do número de possibilidades em problemas de contagem;
- ✓ Perceber o princípio multiplicativo como estratégia de contagem;
- ✓ Explorar o raciocínio combinatório através da resolução de situações-problemas diversificadas.

Nas atividades que compõem as oficinas sugerimos problemas cujo resultado não gere um grande número de possibilidades e que, com isso, possam ser resolvidos por meio de estratégias variadas. Evitando, desta forma, o uso de estratégias formais.

Abaixo seguem as oficinas, onde o professor pode acrescentar outros materiais e recursos, levando em consideração os variados contextos nos quais os educandos estão inseridos.

OFICINA 1 - Multiplicidade de possibilidades e formas de representação de contagem: produto cartesiano e permutação simples

Dinâmica da oficina 1:

Utilizar o jogo proposto por Lopes (2007) que consiste no lançamento simultâneo de dois dados de cores diferentes - vermelho e branco, numa competição realizada com dois jogadores, sendo que cada participante poderá realizar até dois lançamentos. A pontuação é obtida pelo número de dois algarismos formado respectivamente pelas faces dos dados vermelho e branco e o vencedor será o jogador que obtiver a maior pontuação.

É importante que os alunos percebam que a posição que os algarismos sorteados ocupam em dados diferentes geram resultados distintos. Assim, por exemplo, a face 6 no dado vermelho e 1 no dado branco traz como resultado o número 61, enquanto a face 6 no dado branco e 1 no dado vermelho resulta no número 16, conforme figura 1.

Figura 1 – Imagem da dinâmica



Fonte: <http://www.flybox.com.br/detalhe.asp?/betbox/Dado+Vermelho+16mm/54452> e <http://www.flybox.com.br/detalhe.asp?/betbox/Dado+Branco+20mm/1336>

A finalidade desse jogo é explorar a enumeração das possibilidades de lançamentos e permitir a construção da ideia do Princípio Fundamental de Contagem.

Atividades da oficina 1:

Antes dos alunos iniciarem as resoluções das atividades o professor deve, a partir da utilização do exemplo abaixo, explicar como as atividades propostas deverão ser realizadas. O educador deve expor como situações cotidianas abordam conteúdos do raciocínio combinatório. Este exemplo servirá como orientação para a resolução das demais atividades.

Exemplo:

É hora do intervalo na escola! Mariana está indecisa. Não sabe se pede um pastel ou uma coxinha, um refrigerante ou um suco.

Figura 2 - Imagem do exemplo

Fonte: <http://olharbeheca.blogspot.com.br/2011/01/contingencia-de-6-termos.html>

O cardápio da lanchonete oferece as seguintes opções,

Tabela 1 – Cardápio da lanchonete

CANTINA	
SALGADOS	
Coxinha	R\$ 2,00
Pastel	R\$ 2,00
Enroladinho	R\$ 2,00
Pão de Pizza	R\$ 2,50
Cachorro quente	R\$ 3,00
BEBIDAS	
Refrigerante Lata	R\$ 2,00
Refrigerante garrafa (290 ml)	R\$ 1,50
Suco	R\$ 2,00

Situações como essa, com mais de uma possibilidade, ocorrem a toda hora. Que roupa escolher para vestir? Como escolher os alunos para formar dois times de vôlei? Que filmes escolher na locadora de vídeo: uma comédia e um policial ou uma aventura e um drama?

Nas atividades propostas a seguir, os alunos tem que analisar situações com várias possibilidades.

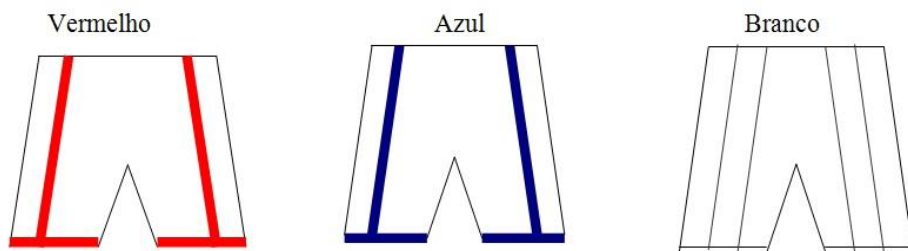
ATIVIDADE 1 – Produto Cartesiano

Para disputar um campeonato de futebol, os alunos do segundo segmento Eixo V da EJA precisam escolher um uniforme para o time. Eles precisam usar as cores do Colégio que são: vermelho, azul e branco.

Para isso eles foram a uma loja de artigos esportivos, que ofereceu as seguintes opções:

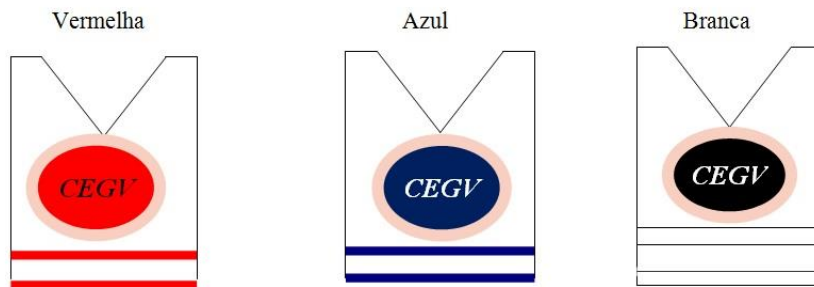
Opções para o calção pode ser vista na figura 3

Figura 3 - Imagem da Atividade 1 – Oficina 1



Opções para a camisa pode ser vista na figura 4

Figura 4 - Imagem da Atividade 1 – Oficina 1



a) Complete a tabela:

Tabela 2 – Opções de escolha para o uniforme

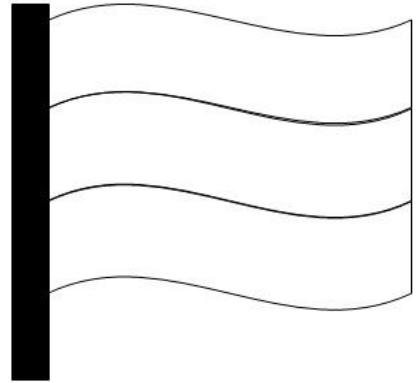
		CAMISA		
CALÇÃO	Vermelha	Azul	Branca	
Vermelho			Calção vermelho e camisa branca	
Azul				
Branco				

b) Quantos uniformes diferentes podemos montar com 3 tipos de calção e 3 tipos de camisas?

ATIVIDADE 2 – Permutação Simples

Os alunos do segundo segmento Eixo V da EJA também querem levar para os jogos interclasse bandeiras com as cores do colégio. Para isso é preciso confeccionar bandeiras de três faixas, usando em cada bandeira sempre as três cores da escola: vermelho, azul e branco. Nessas condições, quantas são as bandeiras diferentes que eles podem confeccionar? Desenhe todas elas.

Figura 5 - Imagem da Atividade 2



Fonte: <http://perlbai.hi-pi.com/blog-imagens/533944/gd/1275065361/XVII-Jogos-Ecolares-Timonenses-2010.jpg>

ATIVIDADE 3 - Produto Cartesiano

(Adaptado do GESTAR II, 2008 A, p. 24)

Marta é professora de Geografia e quer elaborar uma prova combinando questões de múltipla escolha com questões de "verdadeiro ou falso" da seguinte forma:

- I) a primeira questão é de múltipla escolha e pode ter uma entre quatro respostas: a, b, c ou d;
- II) a segunda questão é do tipo "verdadeiro ou falso";
- III) a terceira questão é de múltipla escolha e pode ter uma entre três respostas: a, b ou c.

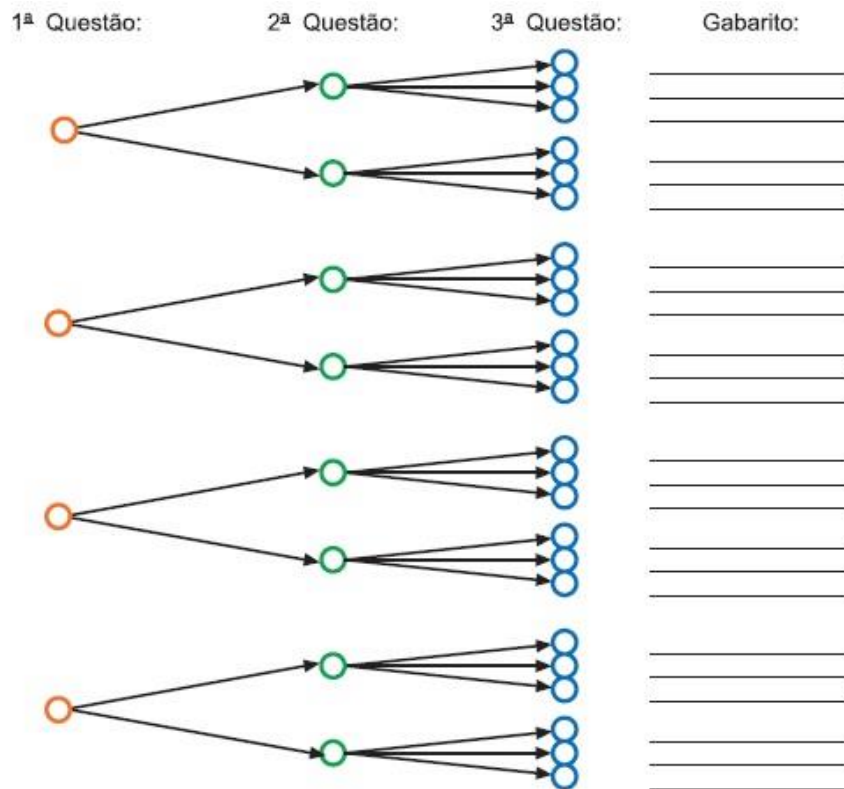
Figura 6 - Imagem da Atividade 3 – Oficina 1



Fonte: Gestar (2008 A, p. 20)

Para descobrir de quantas formas diferentes seus alunos poderiam responder essa prova, Marta resolveu representar as possibilidades para cada questão no diagrama de árvores abaixo, colocando os gabaritos resultantes na coluna à direita do diagrama. Preencha-o com as opções disponíveis e responda de quantas maneiras distintas é possível montar o gabarito dessa prova.

Figura 7 – Diagrama de árvore da Atividade 3 – Oficina 1



Fonte: Gestar (2008 A, p. 24)

ATIVIDADE 4 – Permutação Simples

(Adaptado da dissertação de Lima, 2010)

Quantas e quais são as formas diferentes de arrumar as fotos de meu irmão, minha irmã, meu pai e minha mãe na estante, de modo que elas fiquem lado a lado?

Figura 8 - Imagem da Atividade 4 – Oficina 1



Fonte: Lima (2010, p. 82) e Clip Art - Microsoft Office

ATIVIDADE 5 - Produto Cartesiano

(Adaptado do Gestar II, 2008 A, p. 23)

A coordenadora da Escola Gama está escolhendo o noivo e a noiva para a festa junina da escola. Como vários alunos querem participar, resolveu-se fazer a escolha por meio de um sorteio. Os candidatos a noivo são: Antônio, Benedito, Carlos e Daniel. As candidatas a noiva são: Ângela, Beatriz, Célia, Denise, Eunice e Fabrícia. A coordenadora resolveu sortear primeiro o noivo e depois a noiva.

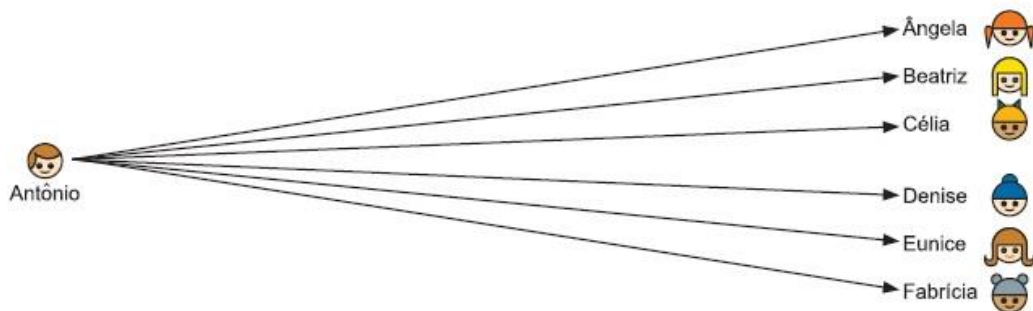
Figura 9 - Imagem da Atividade 5 – Oficina 1



Fonte: <http://ajurspartes.blogspot.com.br/2012/05/aracy-tema-festa-junina-do-arraial.html>

a) Qual o número de possibilidades diferentes para o resultado desse sorteio?
Para facilitar o seu raciocínio, complete a árvore de possibilidades que representa essa situação.

Figura 10 – Arvore de possibilidades da Atividade 5 – Oficina 2



Fonte: Gestar (2008 A, p. 43)

b) Digamos que, além de escolher o noivo e a noiva para o casamento da festa junina, a coordenadora precisa escolher também o padre. Sabendo que apenas dois alunos estão dispostos a ser o "padre" (Augusto e Bruno), quantas são as possibilidades para escolher os noivos e o padre para a festa junina da escola?

ATIVIDADE 6 – Permutação Simples

(Adaptado do Gestar II, 2008 B, p. 63)

De quantas maneiras diferentes podemos distribuir quatro crianças em uma fila?

Figura 11 - Imagem da Atividade 6 – Oficina 1



Fonte: Gestar (2008 A, p. 63)

Utilize alguma forma de representação das possibilidades que possa auxiliá-los na resolução da questão.

A realização da oficina 1 envolve atividades semiestruturadas, onde o aluno deve completar ou preencher tabelas e árvores de possibilidades. Esse procedimento é utilizado como forma de induzir os educandos a empregarem métodos de registro de possibilidades, isso porque um dos possíveis erros cometidos pelos alunos ao trabalhar com problemas de contagem é a falta de utilização de uma forma sistemática de representar e enumerar todos os subconjuntos.

Entre as dificuldades previstas na realização da Oficina 1 espera-se que alguns alunos sintam dificuldades na interpretação das questões, assim como na diferenciação do tipo de problema combinatório a ser empregado na resolução da questão proposta. Assim é necessário que as questões sejam repetidamente explanadas, sempre se utilizando de argumentos diferentes para que todos os alunos possam compreender o propósito da questão.

Segundo Ferraz (2004, p. 11):

No âmbito da educação matemática, é essencial que o educador oportunize o exercício da criatividade, a adoção de estratégias diversificadas na resolução de problemas, incentivando o uso de esquemas gráficos de organização (aqui entendidos como desenhos, diagramas, tabelas, árvores etc.), próprios de cada situação e de acordo com o entendimento de cada indivíduo.

Dessa forma, o emprego de diferentes formas de representação das possibilidades constitui-se num recurso importante para o desenvolvimento do raciocínio combinatório, pois auxiliam na resolução dos problemas uma vez que possibilitam a visualização dos agrupamentos, mostrando caminhos diversos e ajudando na sistematização dos métodos de contagem.

As atividades da segunda oficina foram elaboradas com o intuito de:

✓ Levar o aluno a resolver problemas de contagem utilizando estratégias diversificadas e diferentes formas de representação;

✓ Identificar quando a ordem dos elementos nos agrupamentos influencia ou não na resolução dos problemas de contagem;

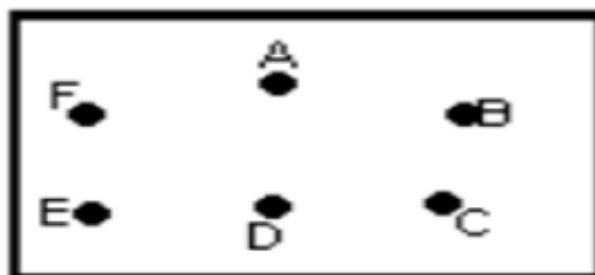
✓ Perceber as principais dificuldades dos alunos na resolução de situações-problema que envolve contagem.

OFICINA 2: Multiplicidade de possibilidades e formas de representação de contagem: Arranjo e Combinação

Dinâmica da oficina 2:

Para iniciar essa oficina propõe-se o jogo SIM sugerido por Lopes (2008) que consiste de um tabuleiro que contém vértices de um polígono (figura 12). O jogo é disputado por dois jogadores que utiliza canetas de cores diferentes e devem unir dois vértices quaisquer do tabuleiro. O primeiro participante que formar um triângulo com a cor que está utilizando será o perdedor.

Figura 12 – Tabuleiro de seis pontos



Fonte: Lopes (2008, p. 1)

Com esse jogo é possível ajudar os alunos na percepção da ordem como um fator que não influencia na formação dos polígonos, ou seja, pode-se abordar indiretamente o conceito de combinação.

Atividades da oficina 2:

ATIVIDADE 1 – Arranjo Simples

(Adaptado da dissertação de Lima (2010))

Para representante de uma sala de aula do segundo segmento Eixo V da EJA se candidataram 3 pessoas (Antônio, Maria e José Carlos).

Figura 13 - Imagem da Atividade 1 – Oficina 2



Fonte: Lima (2010, p. 81)

De quantas maneiras diferentes poderão ser escolhidos o representante e o vice-representante?

Faça a contagem utilizando:

- a) Um diagrama.
- b) Uma tabela.
- c) Uma árvore de possibilidades.

d) Dentre as formas de representar a contagem, qual você observou ser mais adequada para esta situação?

ATIVIDADE 2 – Combinação Simples

(Adaptado do Gestar II, 2008, p. 68)

Quantas opções diferentes têm um consumidor que quer comprar um das cadeiras e duas das mesas diferentes anunciadas a seguir, na figura 14?

Figura 14 - Imagem da Atividade 2 – Oficina 2



Fonte: Gestar (2008 A, p. 68)

ATIVIDADE 3 - Arranjo Simples

A Escola "Aprender Mais" está realizando um torneio de jogos internos. Na modalidade dos 100 metros livre. Quatro alunos irão disputar a prova final: Mário, Lucas, Júlio e Paulo.

Figura 15 - Imagem da Atividade 3 – Oficina 2



Fonte: <http://www.zun.com.br/atletismo-na-escola-uma-possibilidade-de-ensino/>

- De quantas maneiras diferentes pode-se ter o primeiro, o segundo e o terceiro colocados nessa modalidade?
- Escolha uma forma para representar as opções e justifique a sua escolha.

ATIVIDADE 4 – Combinação Simples

(Adaptado do Gestar II, 2008 B, p. 27)

Observe o painel abaixo com algumas vagas de emprego para nível médio:

Figura 16 - Imagem da Atividade 4 – Oficina 2

PAINEL DE VAGAS – NÍVEL MÉDIO
<p align="center">ADMINISTRAÇÃO</p> <p>Empresa instalada em Petrolina oferece bolsa auxílio no valor de R\$ 425, 00 para estagiário na área administrativa, meio período, para alunos de 1º à 3º anos. Benefícios: vale-transporte e assistência médica.</p>
<p align="center">MECÂNICA</p> <p>Empresa instalada em Juazeiro oferece bolsa auxílio no valor de R\$ 700, 00 para estagiário na área de automotivos, período de 7 horas, para alunos de 2º e 3º anos. Benefícios: vale-transporte.</p>
<p align="center">CONTABILIDADE</p> <p>Empresa instalada em Petrolina oferece bolsa auxílio no valor de R\$ 700, 00 para estagiário na área contábil, período integral, para alunos de 1º à 3º anos. Benefícios: vale-transporte e alimentação.</p>
<p align="center">PROCESSAMENTO DE DADOS</p> <p>Empresa instalada em Petrolina oferece bolsa auxílio no valor de R\$ 750, 00 para estagiário na área de processamento de dados, período de 6 horas, para alunos de 1º à 3º anos. Benefícios: vale-transporte.</p>
<p align="center">TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO</p> <p>Empresa instalada em Juazeiro oferece bolsa auxílio no valor de R\$ 800,00 para estagiário na área de construção civil, período de 6 horas, para alunos de 1º e 3º anos. Benefícios: vale-transporte.</p>

Fonte: Gestar (2008 B, p. 27)

Um candidato quer escolher três anúncios entre os cinco publicados para enviar currículos. De quantos modos diferentes ele pode fazer essa escolha?

ATIVIDADE 5 – Arranjo Simples

Uma das atividades preferidas de Marcelo é formar números. Supondo que ele dispõe de cartões com os algarismos 2, 4, 6 e 8, responda:

Figura 17 - Imagem da Atividade 5 – Oficina 2



a) quantos números de dois algarismos diferentes, sem repeti-los, podem ser formados com esses cartões?

b) quantos números de três algarismos diferentes, sem repeti-los, podem ser formados com esses cartões?

ATIVIDADE 6 – Combinação Simples

Seis vereadores (Fábio, Juliana, Marcos, Rafaela, Pedro e Beatriz) da cidade de "Lindinópolis" querem participar de um encontro estadual. Cada cidade enviará apenas dois vereadores. De quantas maneiras diferentes podem ser escolhidos dois vereadores para representar a cidade de Lindinópolis?

Figura 18 - Imagem da Atividade 6 – Oficina 2



Fonte: <http://colunas.cbn.globo.com/platb/miltonjung/2010/09/09/um-dia-na-camara-de-vereadores-de-sao-paulo/>

É muito importante que os alunos percebam nas atividades desenvolvidas durante a segunda oficina quando a ordenação dos elementos nos agrupamentos

gera ou não novas possibilidades. Assim, o professor deve estimular os educandos a realizarem o registro das possibilidades, bem como através de questionamentos que os levem a refletir sobre as características dos invariantes que envolvem os problemas combinatórios.

No decorrer dessa oficina mesmo que os alunos percebem as regularidades que envolvem a resolução das questões, como por exemplo, a estratégia da multiplicação como forma de resolução é importante que o professor continue estimulando os educandos a fazerem a listagem das possibilidades, assim como a utilizarem formas de representação dos agrupamentos, já que essas técnicas auxiliam no entendimento e na organização das soluções.

Nesta proposta, nas atividades sugeridas para a realização das oficinas, procura-se levar os alunos a trabalharem com situações de contagem sem o uso de definições formais, mas sim abordando os conceitos combinatórios através de problemas do cotidiano, onde os educandos possam participar de forma efetiva do processo de ensino e aprendizagem através da interação, trabalho em equipe, utilização de saberes prévio e estratégias diversificadas de resolução. Pois acreditamos que o trabalho com Análise Combinatória na EJA do Ensino Fundamental, priorizando estes aspectos, torna-se mais relevante para os educandos.

5. Considerações finais

A Análise Combinatória é um conteúdo de grande relevância para a formação e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, desde que estes compreendam a sua essência, percebam a sua importância e visualizem a sua aplicabilidade. Apesar dos documentos oficiais da EJA recomendarem o trabalho com esse conteúdo, o que observamos no dia-a-dia das nossas escolas é a não abordagem desse assunto na EJA do Ensino Fundamental.

É necessário que ações em torno do ensino da Análise Combinatória na EJA sejam desenvolvidas, haja vista que é uma temática com um número reduzido de pesquisas, e que devido ao seu nível de importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico precisa que outros estudos sejam realizados.

Nesse sentido, resolveu-se elaborar esse trabalho com a finalidade de propor o ensino da Análise Combinatória na EJA a partir de oficinas que abordem a resolução de problemas combinatórios, de forma a promover a aproximação máxima entre a realidade dos alunos e o conteúdo programático, valorizando assim os conhecimentos prévios que estes já detêm, muitas vezes adquiridos de maneira informal, corriqueiramente, e que às vezes são desprezados, com o intuito de, a partir desta valorização, adequar o conteúdo a vida prática do alunado para que este novo aprendizado seja significativo para eles.

Essa proposta propõe a abordagem da Análise Combinatória de modo contextualizado e integrador, fazendo com que os educandos venham a realizar trabalhos em grupos, utilizando-se de oficinas dinâmicas através do uso de jogos e desenvolvendo atividades práticas, respeitando e observando o desenvolvimento dos educandos da EJA no que se refere a resolver situações-problema relacionadas ao estudo do raciocínio combinatório.

Sob esta ótica, os estudos realizados revelam que o emprego de diferentes formas de representação das possibilidades constitui num recurso importante para o desenvolvimento do raciocínio combinatório, já que auxilia na resolução dos

problemas, possibilita a visualização dos agrupamentos, mostra caminhos diversos e colabora na sistematização dos métodos de contagem.

Além disso, observou-se que o ensino do raciocínio combinatório e a prática pedagógica de nossos professores, ainda necessitam estreitar relações, uma vez que, a relação ensino e aprendizagem precisa considerar todo o contexto real dos envolvidos, aproveitando os conhecimentos prévios que os educandos já trazem ainda que adquiridos de maneira informal, mas que são de grande valia na construção de um saber crítico, reflexivo e consistente, já que, é baseado em situações corriqueiras e que despertam a curiosidade e o interesse dos sujeitos.

É importante salientar que a diversidade de contextos e realidades dos alunos permite que o ensino da Análise Combinatória seja muito mais significativo, pois podem ser trabalhados a partir da utilização de exemplos práticos, e isso implica uma maior absorção do saber relacionado.

De maneira geral, esta proposta baseou-se no respeito às especificidades e características inerentes a modalidade de ensino da EJA, de maneira a associar as situações cotidianas do jovem e adulto ao ensino do raciocínio combinatório, oportunizando o trabalho em grupo, o desenvolvimento de diferentes estratégias de resolução e formas de representação para os problemas de contagem.

Assim, essa proposta busca contribuir com a prática pedagógica do professor, buscando dessa forma, contribuir com a construção dos conceitos combinatórios.

E importante enfatizar que o presente trabalho apesar de ter grande importância, não foi aplicado em razão do pouco tempo que foi destinado ao desenvolvimento do mesmo, o que implica como sugestão para futuras pesquisas que esta proposta metodológica por ser aplicada em turmas de Ensino Fundamental da EJA ou do ensino regular seja por professores da rede pública ou privada quando tratar desta temática,

Como uma outra sugestão também é possível realizar um estudo mais aprofundado quanto à temática proposta, ampliando atividades para outras oficinas que tratam sobre o mesmo tema, disponibilizando esse material para instituições de ensino, o que permite que a práxis pedagógica seja aprimorada, estabelecendo uma sincronia entre teoria e prática.

Referências

ARAÚJO, Nelma Sgarbosa Roman de. **A Educação de Jovens e Adultos e a Resolução de Problemas Matemáticos**. 172p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Universidade Estadual de Maringá: UEM, Maringá, 2007.

ARROYO, Miguel. **Reflexão sobre a reorganização e reorientação curricular da Educação de Jovens e Adultos** na perspectiva da proposta de Reorganização e Reorientação curricular, SP, 2003.

BARRETO, Fernanda Lopes Sá. **O Papel das Representações Simbólicas no desenvolvimento do Raciocínio Combinatório na Educação de Jovens e Adultos**. 105 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Universidade Federal de Pernambuco, UFPE-PE, Recife, 2012.

BEISIEGEL, Celso de Rui. Considerações sobre a política da União para a educação de jovens e adultos analfabetos. In: XIX Reunião Anual da ANPEd, 1996. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, Nº 4, Jan/Fev/Mar/Abr, 1997.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF. Senado Federal, 1988.

_____. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: **Lei de Diretrizes e Bases da educação Brasileira (LDB)**, Brasília, 1996.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental - Matemática**. Brasília, MEC/ SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Educação para Jovens e Adultos: Ensino Fundamental: Proposta Curricular - 1º segmento** / coordenação e texto final de Vera Maria Masagão Ribeiro; -- São Paulo: Ação Educativa; Brasília: MEC, 2001. 239 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo segmento do Ensino Fundamental: 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC/SEF, 2002. 240 p. V. 3.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como ensinar Matemática Hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. Nº 2. Brasília, 1989. P. 15-19.

FERRAZ, Martha Cornélio. **Problemas de Contagem no Ensino Fundamental: "Novas" Indagações Didáticas**. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática -- VIII ENEM. Recife, 2004.

GESTAR. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II. Matemática: Caderno de Teoria e Prática 5 - TP5**: diversidade cultural e meio ambiente: de estratégias de contagem às propriedades geométricas. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008 A.

_____. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II. Matemática: Atividades de Apoio à Aprendizagem 5 - AAA5**: diversidade cultural e meio ambiente: de estratégias de contagem às propriedades geométricas (Versão do Aluno). Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008 B.

HADDAD, Sergio e DI PIERRO, Maria Clara. Escolarização de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 14, 108 -130, mai-ago, 2000.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Belo Horizonte, 2007.

LIMA, Rita de Cássia Gomes de. **O Raciocínio Combinatório de Alunos da Educação de Jovens e Adultos: do Início da Escolarização até o Ensino Médio**. 153p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) -- Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, 2010.

LOPES, José Marcos. **Raciocínio combinatório por meio da resolução de problemas**. In: Anais do XXX Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC), Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

_____. **Combinações Simples por meio de um jogo e da resolução de problemas**. In: Anais do XXXI Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC), Belém, Pará, 2008.

NOÉ, Marcos. **A Matemática no Ensino da EJA**. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/a-matematica-no-ensino-eja.htm>>. Acesso em 21 Fev. 2013.

OLIVEIRA, Mônica Cristina Correia de; ALMEIDA, Sara Ingrid Borba de. Uma Proposta Temática para a Educação de Jovens e Adultos. In: **V Colóquio Internacional Paulo Freire**. Recife, 2005, p. 1-14.

PERNAMBUCO. Secretária de Educação. **Orientações Teórico-metodológicas: Educação de Jovens, Adultos e Idosos**; Ensino Fundamental: Matemática. Recife, 2012.

QUEQUI, Greice Borges. **O Ensino de Combinatória no Ensino Fundamental: princípio aditivo e multiplicativo**. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS-RS, Porto Alegre, 2011.

ROCHA, Cristiane de Arimatéa. **Formação docente e o Ensino de Problemas Combinatórios: diversos olhares, diferentes conhecimentos**. 192 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Universidade Federal de Pernambuco, UFPE-PE, Recife, 2011.

SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática. I Fórum Nacional da Sociedade Brasileira de Educação Matemática sobre Currículos de Matemática para a Educação Básica, no Brasil. São Paulo, 2004.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos**: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien, 1990

VAZQUEZ, Cristiane Maria Roque. **O Ensino de Análise Combinatória no Ensino Médio por meio de Atividades Orientadoras em uma Escola Estadual do Interior Paulista**. 90 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, UFSCar - SP, São Carlos, 2011.