

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA**

MARIA GRACIELE DE MELO OLIVEIRA XAVIER

**PROBLEMAS COMBINATÓRIOS E SUA DISCUSSÃO EM UMA
ESCOLA DO CAMPO**

CARUARU, 2016

MARIA GRACIELE DE MELO OLIVEIRA XAVIER

**PROBLEMAS COMBINATÓRIOS E SUA DISCUSSÃO EM UMA
ESCOLA DO CAMPO.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal de Pernambuco como parte
dos requisitos necessários para a obtenção do Grau
de Licenciada em Matemática.

Área de Concentração: Ensino (Matemática)

Orientadora: Cristiane de Arimatéa Rocha

Caruaru, 2016

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 - 1242

X3p

Xavier, Maria Graciele de Melo Oliveira.

Problemas combinatórios e sua discussão em uma escola do campo. / Maria Graciele de Melo Oliveira Xavier. – 2016.

62f. il. ; 30 cm.

Orientadora: Cristiane de Arimatéa Rocha

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2016.

Inclui Referências.

1. Análise combinatória. 2. Educação do campo. 3. Educação matemática. I. Rocha, Cristiane de Arimatéa (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2016-382)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Matemática - Licenciatura

**PROBLEMAS COMBINATÓRIOS E SUA DISCUSSÃO EM UMA
ESCOLA DO CAMPO**

MARIA GRACIELE DE MELO OLIVEIRA XAVIER

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA - Licenciatura do
Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e
_____ em 19 de dezembro de 2016.

Banca Examinadora:

Prof. Cristiane de Arimatéa Rocha
(Orientadora)

Prof. José Andro de Sousa
(Examinador(a) Externo(a))

Prof. Valdir Bezerra dos Santos Júnior
(Examinador(a) Interno(a))

DEDICATÓRIA

Dedico este presente trabalho, a minha mãe, Maria das Graças de Melo, mulher guerreira, camponesa, humilde e viúva. Ela teve o papel de mãe e pai ao mesmo tempo e criou seus cinco filhos com sacrifícios, mas nunca deixou nenhum desistir de seus sonhos. E afirma até hoje que 'o estudo é tudo' e a única coisa que ela podia nos oferecer, já que ela não teve a mesma chance.

Aos meus avôs maternos Josefa Maria da Conceição e Valdemar Rodrigues de Melo por ter nos dado todo apoio moral e financeiro quando precisávamos.

Ao meu filho Kaio Willamis Oliveira Xavier, que mesmo sendo criança, teve uma enorme compreensão durante todo esse percurso em minha vida. Principalmente nos momentos que ele mais precisava de mim e muitas vezes eu estava ausente me dedicando a esse sonho que é ser licenciada em Matemática.

Ao meu esposo José Roberto Xavier por toda paciência, sempre me apoiando nos momentos que precisei. Enfim a todos os amigos e colegas que sempre estiveram ao meu lado, por que considero que essa vitória não é só minha mais de todos que estão caminhando ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS por ter me proporcionado a oportunidade de cursar o nível superior, mesmo com toda dificuldade encontrada durante todo esse caminho acadêmico e com superação das mesmas.

Ao meu filho que ao mesmo tempo peço-lhe desculpas por toda ausência por ter que estudar, mais que mesmo sendo criança teve grande compreensão, ao meu esposo poço de paciência que sempre apoiou dizendo que tudo ia dá certo e isso nos momentos de tristezas e alegrias como no nosso juramento de casamento.

A todos meus familiares por que muitas vezes me ausentei para estudar deixando-os um pouco de lado e sem falar dos amigos onde deixei muitas vezes de sair, dando prioridade a faculdade. Lembro que muitas vezes ouvia alguns deles falando “Você vai ficar louca de tanto estudar”, mais eu sabia que esse caminho não seria fácil mais que valeria a pena.

Aos professores que me guiaram durante todo esse tempo, a minha orientadora Cristiane de Arimatéa Rocha pela paciência, enfim à todos, meu muito obrigada.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo *Analisar a relação entre a combinatória e os contextos (realidade, semi-realidade, matemática) envolvidos a prática de alunos da educação do campo*, para isso, foi necessário identificar também que relações existem entre a vida fora da escola (práticas sociais, culturais e profissionais) e na vida escolar dos alunos do campo. Dessa forma, foi necessário investigar como a Combinatória está sendo abordada na escola camponesa, como também, analisou-se qual a relação que esses alunos fazem sobre os conteúdos apresentados na sala de aula com a sua realidade de camponeses, assim trazendo discussão de contexto diferenciados apresentados na Educação Matemática Crítica de Skovsmose. Essa pesquisa foi realizada na escola do campo situada na Vila Bengalas no município de Passira com 3 (três) professores de matemática e com 68 (sessenta e oito) alunos pertencente ao 2º do Ensino Médio. Para a obter resultados optamos pela aplicação de questionários, onde foi aplicado um questionário para os professores atuantes na escola, buscando saber sobre sua formação e atuação na área de matemática e se existe diferença entre alunos do campo e alunos da cidade já que os mesmo professores atuam nos dois contextos. E sobre a análise dos alunos utilizamos dois questionários no primeiro buscamos saber sobre sua vida cotidiana se exerciam alguma atividade voltada para o campo, quais eram seus planos para o futuro, se desejavam um dia saírem do campo para a cidade, já no segundo questionário era composto por 5 (cinco) problemas referente a Combinatória e com isso sondar se eles fazem alguma relação da matemática vista em sala de aula com a matemática que eles tem das raízes camponesas. A análise do questionário e dos problemas nos mostrou que uma parte dos alunos participantes desenvolve atividades voltadas para o campo e uma grande parte deseja um dia saírem do campo para a cidade. Além disso, não reconhece os conceitos de Combinatória no seu cotidiano e segundo eles utilizam operações básica da matemática no seu dia-a-dia.

Palavras-chave: Análise Combinatória. Educação do campo. Educação Matemática Crítica

ABSTRACT/RESUMO; RESUME

This work aims to analyze the relationship between the combinatorial and contexts (reality, semi-reality, mathematics) involved the practice of students of the countryside education, for this, it was necessary to identify also what relationships exist between life outside school (Social, cultural and professional practices) and in the school life of rural students. Thus, it was necessary to investigate how the Combinatorial is being approached in the peasant school, as well as, it was analyzed the relation that these students make about the contents presented in the classroom with their reality of peasants, so bringing differentiated discussion of context presented in the Mathematical Critical Education of Skovsmose. This research was carried out in the countryside school located in Bengalas Village in the county of Passira, with 3 (three) mathematics teachers and 68 (sixty-eight) students belonging to the 2nd year of secondary education. In order to obtain results, we opted for the application of questionnaires, where a questionnaire was applied to teachers working in the school, seeking to know about their training and performance in the area of mathematics and if there is a difference between students in the field and students in the city since the same teachers In both contexts. And on the analysis of the students we used two questionnaires in the first one we looked for to know about their daily life if they exerted some activity directed to the field, what were their plans for the future, if they wished one day to leave the field to the city, already in the second questionnaire era Composed of 5 (five) problems relating to Combinatorial and with that to probe if they do some relation of the mathematics seen in the classroom with the mathematics that they have of the peasant roots. The analysis of the questionnaire and the problems showed that a part of the participating students develop activities directed to the field and a great part wishes to one day leave the field to the city. In addition, he does not recognize the concepts of Combinatorial in his daily life and according to them they use basic operations of mathematics in their day to day life.

Keywords: Combinatorial Analysis. Countryside education. Critical Mathematics Education

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorização dos professores participantes da pesquisa	35
Tabela 2 - Discussão apresentada sobre Combinatória pelos professores participantes da pesquisa	37
Tabela 3 – Atividades que os alunos exercem por turma.....	38
Tabela 4 – Número de acertos, erros e questões em branco, cometidos pelos alunos do 2º A	41
Tabela 5 – Tipos de resposta dos alunos do 2º A	43
Tabela 6 – Estratégias utilizadas pelos alunos do 2º A	44
Tabela 7 – Número de acertos e erros cometidos pelos alunos do 2º B	46
Tabela 8 - Os tipos de respostas dos alunos do 2º B	48
Tabela 9 - As estratégias utilizadas pelos alunos do 2º B	48
Tabela 10 – Número de acertos e erros cometidos pelos alunos do 2º C	51
Tabela 11 - tipos de respostas dos alunos do 2º C	51
Tabela 12 – As estratégias utilizadas pelos alunos do 2º C	51
Tabela 13- Comparativo de acerto e erros por questão das três turmas.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagens de alunos que exercem atividades voltadas para a agricultura ou não	39
Gráfico 2 - Porcentagens de acertos, erros e questões em branco do 2º A.....	40
Gráfico 3 - Porcentagens de acertos, erros e questões em branco do 2º B.....	46
Gráfico 4 - Porcentagem de acertos, erros e questão em branco do 2º C.....	51
Gráfico 5- Porcentagem do comparativo entre os alunos que trabalham na agricultura e os que só estudam em relação aos acertos nas questões do segundo questionário.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Protocolo de Resposta do professor P1.....	36
Figura 2 - Protocolo de Resposta do professor P2.....	36
Figura 3 - Protocolo de Resposta do professor P3.....	36
Figura 4- Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A6 do 2º A sobre o trabalho que exerce.....	38
Figura 5 – Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A15 do 2º B sobre o trabalho que exerce.....	38
Figura 6 – Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A12 do 2º C sobre o trabalho que exerce.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 7- Protocolo de resolução da questão 6 pelo aluno A4 do 2º A sobre as disciplinas de maior dificuldade.....	40
Figura 8 – Protocolo de resolução da Questão 1 pela aluna A4 do 2º A.....	39
Figura 9 - Protocolo de resolução da Questão 3 pela aluna A14 do 2º A A.....	43
Figura 10 – Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A5 do 2º A	44
Figura 11- Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A6 do 2º A.....	45
Figura 12 – Protocolo de resolução da questão 3 pela aluna A19 2º B	47
Figura 13 – Protocolo de resolução da questão 4 pela aluna A8do 2º B	47
Figura 14 –Protocolo de resolução da questão2 pelo aluno A1 do 2º B.....	49
Figura 15 –Protocolo de resolução da questão 5 pelo aluno A9 do 2º B.....	50
Figura 16 – Protocolo de resolução da questão 3 pela aluna A17 do 2º C	50
Figura 17 - Protocolo de resolução da questão 5 pelo aluno A16 do 2º C	50
Figura 18 – Protocolo de resolução da questão 1 pelo aluno A9 do 2º C.....	54
Figura 19 –Protocolo de resolução da questão 3 pela aluna A2 do2º C	54

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 EDUCAÇÃO NO CAMPO E A MATEMÁTICA	16
3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....	20
4 O ENSINO E APRENDIZAGEM DE COMBINATÓRIA: discussões sobre erros	22
4.1 O ERRO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.....	26
5 METODOLOGIA.....	30
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	34
6.1 Análise do questionário dos professores	35
6.2 Análise sobre o questionário aos alunos.....	38
6.3 Considerações do segundo teste aplicado.....	40
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
8 REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE 1 - Questionário alunos	60
APÊNDICE 2 - Questionário de Combinatória.....	60
APÊNDICE 3 - Questionário para o professor.....	61

1 INTRODUÇÃO

Essa pesquisa se insere na relação entre a Educação Matemática e a Educação do Campo. Discussões e pesquisas sobre a Educação Matemática consideram essenciais investigações que tratam sobre o ensino e aprendizagem de Matemática. Nunes, Carraher e Schliemann (2011) afirmam que, muitas vezes, as dificuldades que alguns alunos possuem na escola com relação à matemática, não se refletem em outros contextos.

A pesquisa em Educação do Campo deseja ressaltar e reconhecer “a experiência específica do campo, ou de seus sujeitos, na composição da “resposta geral”, que na prática se desenvolverá a partir das condições objetivas particulares a cada local, seja no campo ou na cidade” (CALDART, 2011, p. 154). Alguns autores defendem ainda que “as escolas do campo precisam exercer o compromisso de ensinar o que é de cunho universal e o que faz parte do contexto sociopolítico e cultural no qual estão inseridas” (LIMA, 2014, p.19).

A educação do campo poderia evidenciar mais os conhecimentos vindos das próprias fontes e raízes ou da própria história de vida do povo que vive no campo, colaborando com essa afirmação Lima (2014, p.19) advoga que “as estratégias de ensino adotadas pelo(a) professor(a) priorizam o diálogo entre os saberes escolares sistematizados e a cultura, o modo de vida do camponês e da camponesa e suas atividades produtivas, problematizando a realidade escolar e comunitária”.

É buscando relatar a realidade que tive e que guardo sobre a educação do campo, a partir da vivência enquanto aluna nas escolas inseridas no campo, isso desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (o antigo primário) até o fim com o Ensino Médio que escolho essa temática. Lembro-me que nos anos iniciais as aulas eram voltadas para o campo, mas a partir dos anos finais do Ensino Fundamental observei muitas mudanças em relação ao currículo, que priorizava assuntos advindos de contextos urbanos, mesmo a escola estando situada no campo. Não recorro nenhum exemplo de aula que fizesse discussões sobre o contexto do campo, principalmente na matemática, cujas aulas não possuíam ligação com práticas de atividades do campo. Alguns colegas foram perdendo pouco a pouco o gosto pelo campo. Atualmente, continuo residindo no campo, mais muitos amigos e colegas saíram do campo para a cidade afirmando que se ficassem não conseguiriam ter uma vida melhor.

A partir do exposto, surgiu a curiosidade de saber como está ocorrendo à relação entre vida do campo e na vida escolar dos alunos hoje em dia, depois de alguns anos passados como estão desenvolvendo essas duas realidades? De acordo com Silva (2014)

Com base nos princípios educacionais da Educação do Campo, vemos como necessário o estabelecimento de relações entre o saber produzido na escola e as situações do cotidiano, nas quais podem ser aplicados os conhecimentos escolares. São várias as possibilidades de uso de conhecimentos matemáticos no cotidiano das pessoas. No campo não é diferente. A vida camponesa está permeada de situações nas quais o domínio de conhecimentos matemáticos é necessário (p.12).

Nesse estabelecimento necessita-se do aprendizado da matemática na sala de aula e o conhecimento de como aplicá-la nas situações presenciadas no cotidiano para poder fazer estimativa de como resolvê-la, tornando-se cidadãos críticos. A partir de pesquisas como a de Lima (2014), Silva (2014) observamos algumas pesquisas que relacionam a Educação Matemática e a Educação do Campo. No nosso caso, elegemos a Educação Matemática Crítica para referenciar nosso estudo com relação ao tipo de contextos de questões a ser respondida pelos alunos, como também, a discussão sobre o conceito de crítica, pois acreditamos no papel desempenhado pela crítica na aprendizagem de matemática.

Em meio a tanto conhecimentos matemáticos, focalizamos nesse trabalho monográfico a Combinatória para discutir sua inserção em salas de aula do Campo, promovendo sua aprendizagem a partir de contextos como o trabalho na (agricultura) desenvolvida pelos camponeses, no qual pode existir saberes matemáticos que são construídos pelos pais e familiares nas produções, na família, na experiência social, na cultura, no lazer.

Com base no exposto, delimitamos alguns questionamentos: De que modo o ensino e aprendizagem de Combinatória apresenta (ou não) a relação entre o conhecimento escolar e o conhecimento do campo? Como os camponeses utilizam (ou não) alguns conhecimentos de Combinatória em suas práticas diárias?

Como por exemplo, a estimação de possíveis sabores de saladas com as diferentes hortaliças plantadas e colhidas com o princípio fundamental da contagem, ou mesmo sabores de geleias com a junção de sabores de frutas, havendo uma relação da matemática da sala de aula aplicada na vida dos camponeses.

Faz parte da compreensão de pessoas do campo a importância da variação de hortaliças no mesmo canteiro, pois aumenta a produção da mesma. Nesse caso, se possuímos três canteiros e trabalharmos com milho, tomate e pimentão tem-se que realizar a ordenação dessas hortaliças em cada canteiro, para que o aumento da colheita aconteça. Isso representa a ideia de Permutação.

Para isso elegemos como objetivo geral *Analisar a relação entre a combinatória e os contextos (realidade, semi-realidade, matemática) envolvidos a prática de alunos da educação do campo.*

E como objetivos específicos:

Identificar as principais atividades desenvolvidas pelos alunos do ensino médio da Educação do Campo.

Verificar a relação entre o desempenho dos alunos nos problemas combinatórios em diferentes contextos proposto por Skovsmose.

Organizamos nossa pesquisa de modo a tentar fazer um arcabouço teórico para análise dos dados. No capítulo seguinte apresentamos a Educação do Campo e algumas discussões teóricas sobre sua relação com a Matemática, e a relação existente entre diferentes modalidades matemáticas e o cotidiano dos alunos ao mesmo tempo fortalecendo o campo da sua cultura ou se predomina a matemática universal.

Na capítulo 2 discutimos a Educação Matemática Crítica teoria elaborada por Ole Skovsmose (2001, 2008), entendendo a discussão sobre contextos nos paradigmas dos exercícios e investigação.

Na capítulo 3 discutimos pesquisas e investigações que abordam a Combinatória e o desenvolvimento dos seus conceitos com resoluções de situações problemas e desafios que requer atenção e estratégias para a resolução. Também focalizamos a análise do erro discutindo como esses erros estão sendo abordado na sala de aula e qual a visão dos professores sobre a resolução de problemas e desafios voltados para a Combinatória.

No capítulo 4 nos detemos na avaliação dos resultados da pesquisa com o resultado do questionário aplicado para o professor e dois questionários aplicados para os alunos sendo um voltado para sua vida e outro para a Combinatória e os erros cometidos, as estratégias utilizadas pelos alunos.

Na metodologia descrevemos os procedimentos feitos na escola durante a pesquisa como observações de aula de matemática nas turmas pesquisadas, os questionários que foram aplicados tanto para os alunos quanto para os professores de matemática atuantes em determinadas turmas.

Por fim nas considerações finais apresentamos os resultados da pesquisa com esclarecimento sobre o ensino de combinatória na Educação do Campo com base na realidade

da vida cotidiana e escolar dos alunos pesquisados nas 3 (três) turmas de 2º ano do Ensino Médio referente a escola do campo.

2 EDUCAÇÃO NO CAMPO E A MATEMÁTICA

Os princípios da Educação do Campo são apresentados no Artigo 2º do Decreto Lei nº 7.352, de 4 de Novembro de 2010:

I. Respeito à diversidade do campo em seus aspectos sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, de gênero, geracional e de raça e etnia; II. Incentivo à formulação de projetos político-pedagógicos específicos para as escolas do campo, estimulando o desenvolvimento das unidades escolares como espaços públicos de investigação e articulação de experiências e estudos direcionados para o desenvolvimento social, economicamente justo e ambientalmente sustentável, em articulação com o mundo do trabalho; III. Desenvolvimento de políticas de formação de profissionais da educação para o atendimento da especificidade das escolas do campo, considerando-se as condições concretas da produção e reprodução social da vida no campo; IV. Valorização da identidade da escola do campo por meio de projetos pedagógicos com conteúdos curriculares e metodologias adequadas às reais necessidades dos alunos do campo, bem como flexibilidade na organização escolar, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; e V. controle social da qualidade da educação escolar, mediante a efetiva participação da comunidade e dos movimentos sociais do campo (pp.2-3).

Tais princípios evidenciam, entre outras, a necessidade de atender a especificidade das escolas do campo e a valorização da identidade a partir de atividades pedagógicas que abordem o currículo. Com relação a Matemática, necessitam de pesquisas que investiguem como acontecem as articulações entre os conteúdos e as práticas do campo.

De acordo com D'Ambrosio (2008) existem duas modalidades de Matemática, a utilitária e a abstrata, convivendo desde a Grécia Antiga até os dias atuais. Tais modalidades da matemática não são tratadas da mesma maneira nas escolas, havendo maior incidência da abstrata em detrimento da utilitária. Esse fato teve reflexo nas escolas tal como afirma Lima (2015):

Para as escolas isso significou desconsiderar o contexto dos educandos, o modo de vida, a cultura, os saberes populares e seguir o que era considerado universal, “verdadeiro” e imutável. Ao longo da história a matemática abstrata foi sendo reproduzida nas escolas em todos os países, favorecendo aos interesses de controle e dominação daqueles que se encontravam e pretendiam permanecer na condição de autoridade. (pp.5-6).

Com base no exposto, podemos observar como está acontecendo o ensino e aprendizagem de matemática na Educação do Campo, no qual, em muitos casos, a matemática utilitária é relegada ao segundo plano. No entanto, práticas que incentivam a junção entre essas matemáticas podem ser utilizadas como ponto de partida para homens e mulheres do campo, na busca pelo reconhecimento de seu papel no Campo, conforme indicado por Silva (2014).

Além disso, partimos da hipótese que os conteúdos matemáticos trabalhados em escolas do campo devem ser abordados em uma perspectiva que busque o fortalecimento do campo e da sua cultura. Em outros termos, espera-se que eles contribuam para que o aluno compreenda seu papel enquanto habitante do lugar, frente às lutas presentes no campo (p.11).

Podemos observar que a matemática inserida nas escolas do campo é uma matemática abstrata ou mecânica com bastante uso de fórmulas que fogem dos conhecimentos adquiridos no campo e que ao mesmo tempo podem ser modelados e inseridos na educação dos camponeses. Roseira (2005, p.254), em pesquisa realizada sobre concepções de professores apresentadas na prática e sua relação com a autonomia dos estudantes, aponta que “O acervo cultural dos alunos não adentrou sistematicamente no processo educativo e, portanto, não foi possível articular os conhecimentos e experiências socioculturais dos educandos com os conceitos e objetos matemáticos em estudo”.

A partir disso, espera-se que haja um fortalecimento desses conhecimentos e experiências socioculturais, como também, não transpareça uma hierarquia entre eles e os demais conhecimentos sobre a matemática universalizada, e sim, a promoção de práticas que incluam a cultura local dos estudantes camponeses em sala de aula. Existe a necessidade de relacionar o saber da escola com o saber de vida desses alunos camponeses e assim, poder auxiliar na aprendizagem de Matemática.

Na perspectiva da articulação entre esses conhecimentos e a Matemática Roseira (2005) advoga

[...]poderia fomentar, significativamente, o envolvimento, a participação e o desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos. Ao desconsiderar o acervo cultural dos alunos, bem como as contribuições que poderiam advir do contexto em que os sujeitos estão inseridos, o processo educativo em observação negou a sua vertente social e a sua incomensurável riqueza, tendo em vista a formação integral dos educandos (p.254).

Apesar do distanciamento de conhecimentos, a formação integral dos estudantes pode ser o objetivo principal na Educação do Campo ou na escola urbana. No entanto, segundo Cavalcante (2015):

Atualmente um processo de lutas e debates vem conseguindo paulatinamente estabelecer um diálogo em busca da valorização dos interesses dos camponeses, buscando a inserção da realidade e contextos desses sujeitos, que são portadores desconhecimentos, cultura e aptidões (p. 2).

Mesmo com tantas lutas a educação do campo ainda é desconhecida por uma boa parte da sociedade e pelas políticas públicas perdendo assim sua identidade. É realmente um desafio um ensino e aprendizagem de matemática que se volte para alternativas a memorização, como por exemplo, contextualizá-la para as atividades camponesas, e nesse sentido a Educação Matemática desenvolve outro papel, conforme aponta Cavalcante (2015)

Entendemos que a Educação Matemática possui um grande papel para a formação de sujeitos emancipados, críticos e capazes de conhecer, valorizar e transformar o seu local de origem, buscando também ir além, porém numa perspectiva de ampliação de conhecimentos e não como fuga por sobrevivência ou perda de suas identidades (p.4).

Observa-se, no entanto, que deveria existir uma relação de aproximação entre essas duas áreas, que são a Educação do Campo e a Educação Matemática já que as duas são necessárias para o sujeito que estuda no campo e que ali vive e defende a agricultura familiar de onde tira seu sustento para sua sobrevivência com alimentos saudáveis e mantém sua identidade e cultura. Lima e Lima (2013, p. 4) apresentam que “as escolas do campo precisam exercer o compromisso de ensinar o que é de cunho universal, porém, sem ignorar o contexto sociopolítico e cultura no qual está inserida”.

Portanto, é necessário existir uma relação de aproximação entre essas áreas, Educação do Campo e Educação Matemática já que as duas são necessárias como nos apresenta Lima e Lima (2013)

As escolas do campo precisam exercer o compromisso de ensinar o que é de cunho universal, porém, sem ignorar, o contexto sociopolítico e cultural no qual está inserida (p.4).

É dessa relação que reforçamos a necessidade de mudanças, a relação entre o ensino universal e a cultural local, fazendo com que essas duas culturas possam caminhar juntas para suprir as necessidades dos estudantes inseridos nas escolas do campo e que estudam na escola do Campo. Nessa perspectiva, D'Ambrosio (2009)

O conhecimento gerado pela interação comum, resultante da comunicação sócia, será um complexo de códigos e de símbolos que são organizados intelectual e socialmente, constituindo aquilo que se chama cultura. Cultura é o substrato dos conhecimentos, dos saberes/ fazeres e do comportamento resultante, compartilhado por um grupo, comunidade ou povo. Cultura é o que vai permitir a vida em sociedade (p.25).

Nesse sentido, existe uma necessidade de professores de matemática discutiremos reflexões sobre a cultura e a identidade do campo. Considerações sobre

O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor desconhecimento estão fadados a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa (D'AMBROSIO, 2009, p. 80)

Isso significa que o professor que atua em escola do campo com essa realidade de dupla cultura, não pode ser esquecida e sim trabalhada. Para não acontecer com a raiz da cultura camponesa o que Schönardie (2014) adverte.

Para entender a educação do campo é preciso primeiro reconhecer a categoria social do camponês e mais que isso compreender que os camponeses são sujeitos significantes, ou seja, participam de forma ativa e autônoma de seus processos sociais, dentre eles o grande campo da educação. Durante décadas, entretanto, nem o camponês, nem os processos educativos, sejam os formais ou os informais, não foram reconhecidos. O camponês foi condenado à extinção pelo paradigma da modernização da agricultura e conseqüentemente pela prática de sua implantação, que teve como instrumento central a extensão centrada apenas na transferência de tecnologias externas e impositivas (p. 1).

Notamos que é uma grande dificuldade a implantação nas salas de aulas de diálogos, comunicação da onde envolva a prática da agricultura do cotidiano dos sujeitos participantes da aula. Nesse sentido, Schönardie (2014, p.4) afirma “A reecamponêsização, da mesma forma como a educação do campo caracteriza uma luta por autonomia, ou seja, evidenciando de forma orgânica o camponês como sujeito de sua condição, como protagonista de processos sociais”.

A partir dessas discussões Botelho e Roseira defendem (2015, p.9) que os Princípios da Educação do Campo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática são:

a) O ensino de Matemática aliado ao contexto dos camponeses; b) O aluno visto como principal agente do processo de ensino e aprendizagem; c) O ensino de Matemática aliado a temas transversais, com a finalidade proporcionar uma formação crítica ao indivíduo; d) A Matemática vista como um campo de saberes, responsável pela formação humana dos cidadãos (p.9).

Botelho e Roseira (2015) nos trás em detalhes como era prazerosa a educação de alunos camponeses, podendo articular essas duas realidades da matemática da sala de aula com as praticas de alunos camponeses, assim como outras culturas existentes. Esses alunos devem assumir seu papel como o principal agente nesse processo de aprendizagem, lhes dando meios nos quais houvesse interesses perante as situações problemas e assim assumir a

criticidade na vida e na escola. Tal criticidade será discutida a partir da Educação Matemática Crítica no capítulo seguinte.

3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica surgiu no ano de 1980 desenvolvidas a partir dos moldes das Universidades de Roskilde e Aalborg, ambas na Dinamarca, que se preocupa-se com os aspectos políticos da educação matemática para que a mesma não se torne uma domesticadora do ser humano voltado para tecnologia tão enraizada na nossa sociedade, ou seja, seguir um padrão deixando de lado os saberes da cultura, de reflexão sobre os mecanismos e desafios da matemática em sala de aula que tem seus lados e seus pontos de vista segundo Skovsmose (2008)

Por um lado, nosso conhecimento da natureza e o desenvolvimento de novas e poderosas tecnologias baseadas em conhecimento ultrapassaram todas as expectativas possíveis e por outro lado, testemunhos catástrofes e problemas estreitamente relacionados à aplicação desse mesmo conhecimento sobre a natureza e dessas tecnologias baseadas em conhecimentos. O processo científica não apenas desencadeia “maravilhas”; ele é acompanhado pelos “horrores”, de onde se deduz que significado real de “progresso” é obscuro. (p. 111).

A modernidade com a tecnologia trouxe consigo vários conhecimentos com melhoras para a vida dos seres humanos, mais a maneira que a matemática se enquadra nessa modernidade fogem muitas vezes do contexto semi-realidade isso com base do modelo de exclusão e inclusão nas salas de aulas. Skovsmose (2001, p.101) conceitua crítica como “1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação e 3) uma reação às situações sociais problemáticas”.

Na visão da educação matemática crítica, a matemática deve ser muito mais do que um aprendizado mecânico: ela deve possibilitar um maior entendimento e questionamento do mundo, para que os discentes possam perceber a relação entre os conteúdos escolares e suas práticas sociais (SKOVSMOSE, 2007, p.66).

Observamos que o conhecimento oferecido pela escola sobre a matemática é um conhecimento que pode ser construído com base em suas articulações críticas, ou seja, uma imposição, diferente da matemática que conhecemos fora da escola a que estamos familiarizados e assim tendo que relacioná-la com a matemática oferecida pela escola. Skovsmose (2001) apresenta

A tendência pragmática é orientada a problemas. Porém, na EC (Educação Crítica), é essencial que os problemas se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais e é importante que os estudantes possam reconhecer os problemas como “seus próprios problemas”, de acordo com os critérios subjetivos e objetivos da identificação do problema EC (Educação Crítica) (p. 24).

Uma relação entre as duas seria um desafio tornar a sala de aula em um cenário de investigação e observar como poderia aplicar essa matemática da realidade dos alunos com a matemática vista em sala de aula mais para isso é preciso que não aja ali somente professores que seguem uma só rotina mais sejam pesquisadores naquilo que chamo de sala de aula que se torna meu cenário de investigação como nos trás Skovsmose (2008)

“O professor não pode permanecer em uma zona de conforto, garantida pela tradição e pelas rotinas educacionais. Não se pode esperar por qualquer tipo de conforto quando se entra em um cenário para investigação”. (p.13).

Tendo de investir em vários artifícios para poder abranger a maior parte dos alunos e ao mesmo tempo instigar os alunos no processo de exploração e a construírem seu raciocínio na aplicação da matemática e assim fortificando esse aprendizado mesmo na zona de risco, estando sempre abertos aos desafios, que segundo, Skovsmose (2008)

“Quando descrevemos algo em termos matemáticos, criamos um novo modo de ver as coisas. Ações dependem das linguagens, e modificar uma linguagem implica modificar as formas de agir”. (p.83).

E é a partir desse pensamento que podemos agir e investir na educação do campo utilizando a linguagem matemática adaptada para sua cultura e assim fazer essa ligação entre ambas, agora existe uma grande preocupação já citada por Skovsmose

As preocupações de Educação Matemática Crítica não estão apenas na Educação Matemática em nível básico ou em praticas cotidianas como também na Educação Matemática que acontece em universidades. Em todas as formas de educação matemática, e não apenas no nível universitário, a incerteza com respeito ao que pode ser feito por meio da matemática é importante (SKOVSMOSE, 2007.p. 18).

Não se pode deixar de lado que o professor de matemática vai encontrar várias dificuldades tanto no ensino como na aprendizagem, porém são coisas a ser superadas, pois são lutas de vários anos. A matemática não é só feita pela parte concreta, mas pode-se existir um diálogo com aulas dinâmicas. Isso não quer dizer que todas as aulas vão ser com dinâmicas, no entanto pode-se estabelecer questionamento que instiguem os alunos como nos diz Skovsmose (2007).

A forma da comunicação em sala de aula e a dinâmica da sala de em geral influenciam o que, de fato, é aprendido. Em particular, se tentamos estabelecer uma nova atitude com relação à matemática e nos abrimos para uma nova crítica ao que pode ser feito por meio dela, reflexões baseadas no diálogo tornam-se importantes (p. 19).

Entendemos também que temos que buscar vários meios para solucionar os obstáculos que nos deparamos no dia a dia na sala de aula e ao mesmo tempo fornecer aos estudantes vários instrumentos e os ajudem a encontrar o caminho certo e entender, como Skovsmose (2007) diz que a matemática não pode ter uma palavra final, pois percebemos que novas propostas e desafios surgiram e não podemos fugir por que isso faz parte de nossa vida cotidiana e não podemos acumular dúvidas e sim gerar respostas como nos trás Paiva e Sá (2011)

Um ensino de matemática que valorize a Educação Matemática Crítica deve fornecer aos estudantes instrumentos que os auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver a situação. Nesse sentido, deve-se não somente ensinar aos alunos a usar o modelo matemáticos, mais antes levá-los a questionar o por quê, como e quando utilizá-los (p.1).

E assim incentivar cada vez mais os alunos ao questionamento a serem sujeitos críticos, pois supomos que assim haja mais aprendizado e conhecimento sobre o meio que vivemos, pois a matemática ensinada acontece distante da realidade dos alunos. Segundo Silva (2014).

O ensino de Matemática acontece, então, distante da realidade dos alunos, supervalorizando o formalismo matemático. O aluno estuda com finalidade de saber fórmulas matemáticas e não de utilizá-las como instrumento facilitador do cotidiano (p.16).

Tendo como finalidade responder as demandas do mercado de trabalho, as questões trabalhadas em sala de aulas, muitas vezes, não é voltada para a vida cotidiana do aluno, sem promover a criticidade para a resolução de situações problemas, perpetuando a ideia de uma matemática que não auxilia em situações problemas no seu cotidiano.

4 O ENSINO E APRENDIZAGEM DE COMBINATÓRIA: discussões sobre erros

A partir da necessidade de calcular o número de possibilidades existentes nos chamados jogos de azar levou ao desenvolvimento da Combinatória, parte da matemática que estuda os métodos de contagem. De acordo com Borba (2010).

A Combinatória é conhecida como a *arte de contar*, pois nas situações combinatórias são enumeradas maneiras possíveis de combinar dados objetos. Dessa forma, a Combinatória se constitui num ramo da Matemática que estuda técnicas de contagem – direta e implícita – de agrupamentos possíveis, a partir de elementos dados, que satisfaçam a determinadas condições (p.1).

A Combinatória visa desenvolver métodos que permitam contar de uma forma indireta o número de um conjunto estando esses elementos agrupados em certas condições. O ensino de combinatória trabalha com técnica de agrupamentos para viabilizar novas possibilidades de formar diferentes subgrupos de grupos distintos e assim podemos verificar no trabalho de Pessoa e Borba (2009):

A Combinatória, como um tipo de contagem, exige que seja superada a simples ideia de enumeração de elementos de um conjunto, para passar à contagem de grupos de objetos, ou seja, de subconjuntos, tendo como base o raciocínio multiplicativo. [...] a análise combinatória é a técnica de saber quantos objetos há em um conjunto sem realmente ter que contá-los[...] (p. 115).

Para o ensino de Combinatória os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN mostra que o objetivo é levar o aluno a lidar com situações-problema que envolva combinações, arranjos, permutações e, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem (BRASIL, 2000). Dessa forma, acreditamos que trabalhando com situações-problema o aluno tem uma maior aproximação com problemas de sua realidade.

Supomos que a compreensão de Combinatória é uma tarefa difícil para o professor, pois requer do mesmo, muita atenção às interpretações que os alunos fazem a respeito da Combinatória, uma vez que os conceitos sobre arranjo, combinação, permutação e o princípio fundamental da contagem se diferem em pequenos detalhes, levando o aluno a certa confusão sobre o conceito.

Segundo Morgado, Carvalho, Carvalho e Fernandez (1991)

Embora a análise combinatória disponha de técnicas gerais que permitem atacar certos tipos de problemas, é verdade que a solução de um problema combinatório exige quase sempre engenhosidade e a compreensão plena da situação descrita pelo problema. Esse é um dos encantos desta parte da matemática, em que problemas fáceis, exigindo uma alta dose de criatividade para sua solução (p.2).

No entanto, há ainda um privilégio pelo processo de ensino aprendizagem dos conceitos de Combinatória baseados numa dinâmica de mecanização, de falta de estímulos e de não compreensão por parte dos alunos como podemos observar nos autores a seguir.

Por outro lado, se a aprendizagem destes conceitos se faz de maneira mecânica, limitando-se a emprega-los em situações padronizadas, sem procurar habituar o aluno com a análise cuidadosa de cada problema, cria-se a impressão de que a análise combinatória é somente um jogo de fórmulas complicadas. (MORGADO, CARVALHO, CARVALHO e FERNANDEZ. 1991.p.2)

Assim abre-se uma lacuna no processo de ensino aprendizagem de Combinatória, pois existe uma utilização de fórmula sem a construção do raciocínio do aluno que acabam ficando confuso para o aluno e, existe o medo de errar nessa utilização das fórmulas. Rocha (2011) em pesquisa realizada com professores sobre o ensino de Combinatória afirma,

Contatamos a evidência de dificuldades em professores dos diferentes níveis de ensino na diferenciação dos problemas de *arranjo e combinação*. Essas dificuldades podem ser justificadas por lacunas de conhecimento específico na formação de professores, como também da experiência de ensino. Notamos ainda que as lacunas no conhecimento específico do conteúdo, interfere na avaliação das estratégias evidenciadas pelo aluno, principalmente no que diz respeito a compreensão sobre as dificuldades dos alunos (p.12).

A autora ainda nos apresenta evidências de outra pesquisa relacionada a formação do professores, observando que existe uma certa carência na área de Combinatória mesmo sabendo que esse assunto é cobrado no ensino de Combinatória nos diferentes níveis de ensino e que na sua atuação vai surgir as dificuldades como observamos o resultado da pesquisa de Rocha (2011).

A pesquisa revelou que, apesar das diferentes formações, quase todos os professores apresentaram dificuldades na diferenciação de problemas de arranjo e combinação, tanto na leitura do enunciado do problema quanto na correção de estratégia do aluno (p.1).

Também podemos observar a variação de problemas combinatórios e os níveis de conhecimentos dos alunos na formulação de estratégia e compreensão do problema proposto pelo professor e assim habituar os mesmo na resolução de grande quantidade de problemas.

Com isso os alunos necessitam de grande atenção e dedicação por parte do professor, e assim surgir diferentes estratégias nas resoluções dos problemas envolvendo Combinatória como outros tipos de assunto que envolva a matemática em si, como apresenta Rocha e Borba(2009).

Problemas de Combinatória, portanto, requerem dos alunos diferentes intuições e estratégias para resolvê-los e dos professores a capacidade de acompanhar esses procedimentos e criar atividades que auxiliem na compreensão de propriedades e na sistematização dessas estratégias. O ensino de Combinatória, quando promove o envolvimento dos alunos, auxilia no desenvolvimento de procedimentos básicos como a organização

dos dados em tabelas, gráficos e diagramas e a classificação de eventos úteis, não só em Matemática como também em outros campos (p. 2).

É preciso tomar em sala de aulas dinâmicas que sejam desafiadoras que instiguem a curiosidade dos alunos no desenvolvimento da solução do problema combinatório proposto como desafio e assim podendo garantir a participação da maioria dos estudantes, já que muitas vezes a prioridade são a do uso de fórmulas e sendo e buscar compreender como os alunos desenvolvem as estratégias nas resoluções de problemas Combinatórios independente de qual série estar sendo trabalhada, por que segundo Rocha e Borba (2009) a pesquisa revelou que

Na resolução de problemas de Combinatória, alunos – de diferentes níveis de escolarização - têm alguma construção escolar ou extraescolar e conseguem elaborar raciocínios quando postos em situação de ação, porém necessitam de situações que promovam argumentos e que sistematizem as estratégias utilizadas (p. 5).

Observando que mesmo que o aluno não tenha estudado algum tipo de assunto como, por exemplo, a Combinatória e não façam relação com esse assunto, eles conseguem resolver situações problemas envolvendo Combinatória no seu dia a dia, o que falta é fazer uma junção entre situações cotidianas com assunto escolar, mesmo sabendo que nas resoluções podem aparecer vários tipos de erros e estratégias para se chegar ao resultado, isso também foi observado por Pessoa e Borba (2009) em seu artigo

Mesmo sem um trabalho sistemático com o *raciocínio combinatório*, acredita-se que é possível desenvolver compreensões sobre estes tipos de problemas antes de sua introdução formal na escola e que os alunos são capazes de desenvolver estratégias para resolver problemas combinatórios dos diferentes tipos. Os problemas de combinatória podem ser explorados desde cedo, pois expectativas de um acontecimento, regras de um jogo, escolha de vestimentas, combinações de sucos e sanduíches em uma lanchonete ou de sabores de um sorvete, são ricas situações que podem ser exploradas nos primeiros ciclos de escolaridade sobre *combinatória e probabilidade* (p. 2).

São situação vivenciadas diariamente por todos nós, e que podemos explora-las a todo momento onde a mesma requer bastante atenção, pois a Combinatória apresenta suas dificuldades necessitando de raciocínio e estratégias como nos apresenta Pessoa e Borba 2009.

A *análise combinatória* apresenta grande dificuldade em relação à formulação e, principalmente, interpretação dos seus enunciados. Como foi visto, é um ramo da Matemática que permite que se escolha, arrume e conte o número de elementos de determinado conjunto, sem que haja necessidade de enumerá-los. Cada um desses problemas é um desafio para os alunos, pois exige flexibilidade de pensamento: é preciso perceber regularidades,

controlar as variáveis, não perder de vista nenhum elemento e esgotar todas as possibilidades. (p. 5).

Esses tipos de problemas estão inclusos no cotidiano, mesmo que não façamos junção dos dois, como o número de conjuntinhos de roupas que posso usar para determinados lugares, e faço isso sem medo de errar. No entanto, quando se torna formal nos conteúdos escolares com o uso de fórmulas, muitos alunos se perdem no raciocínio mesmo sabendo resolver a questão.

Sabe-se que a partir de erros podemos construir saberes, mesmo assim quando se fala em erros, pensamos e, aprendemos em vários lugares, que não podemos tirar nenhum aprendizado. Para aprofundar a discussão sobre os erros e sua relação com o aprendizado, apresentamos a seção seguinte.

4.1 O Erro no Ensino e Aprendizagem de Matemática

Análise de erros em uma abordagem nas resoluções de problema em Combinatória isso partindo de estratégias utilizadas pelos alunos ou com o uso de fórmulas usadas na sala de aula, assim em primeiro lugar não poderíamos falar do erro sem buscar o significado da palavra *ERRO*, que segundo Luft (2000, p.285) é classificado como, “ação ou efeito de errar; equivoco; incorreção; descaminho; falta; falha; pecado”. Mas se o erro for sempre apresentado como deficiência, incompetência e fracasso a matemática não vai evoluir e sim regredir.

O erro deve ser considerado como oportunidade de diagnóstico dos caminhos para o aluno superar suas dificuldades. Apesar da maioria dos alunos assim como muitos professores afirmarem ter muitas dificuldades em Combinatória, pois a mesma muitas vezes não é aprofundada no ensino básico mesmo sendo exigida em vestibulares e concursos.

Percebe-se que muitos profissionais estão deixando de observar os desenvolvimentos das questões resolvidas pelos alunos a partir do momento que as provas deixam de ser abertas, para serem com gabaritos, assim só o que preocupa é o resultado final das mesmas deixando de observar o ponto mais importante que é o desenvolvimento onde está todo o raciocínio e assim podendo diferenciar os suposto erros e acertos cometido pelos alunos que segundo Pinto (2000, p.139).

O erro, a ser observado com maior rigor poderá oferecer novos elementos para o professor refletir sobre suas ações didáticas e com isso, imprimir novos direcionamentos a suas práticas pedagógicas sobre seu desenvolvimento profissional.

Assim supomos que os melhores métodos a serem utilizados por alguns professores segundo Toledo (1997), que faz uma abordagem sobre os métodos de ensino. Entre o método dedutivo e o método intuitivo. No método dedutivo os alunos memorizam procedimentos para chegarem aos resultados exigidos pelos professores. Já no método intuitivo faz com que os estudantes descubram propriedades e estabeleça relações entre elas e construa hipótese sobre as mesmas. Como nos trás SOUZA, 2011, em seu artigo.

“Geralmente, numa aula tradicional, a análise combinatória é trabalhada com aplicação de fórmula, sem significado para os alunos”. (SOUZA, 2011, p.4). Esta fala vem tratar da exploração de situações problema em uma abordagem do cotidiano em sala de aula permitindo ao aluno buscar soluções próprias de contagem e assim desenvolvendo seu próprio raciocínio combinatório, sendo que muitos professores se apegam somente a fórmulas sem deixar que o aluno tome a iniciativa em propor estratégias para resolvê-lo.

Nota-se que o trabalho em sala de aula, que vem sendo construído a partir do erro pode ser utilizado em qualquer nível de ensino, dependendo do esforço em ambas as partes tanto do professor quanto do aluno, por uma parte é preciso que o professor qualifiquem o ponto de partida, mais percebe-se que esse tipo de atuação ainda é muito escasso pois precisa-se entender o qual é a concepção do erro e como posso tirar aprendizado sobre esse fato, infelizmente ainda são poucas as pesquisas existente sobre esse assunto tão necessária no ensino aprendizagem que segundo Cury(2010)

Com certeza, o que atrai de imediato a atenção de professores, preocupados com as dificuldades apresentada pelos alunos, é a remediação. Detectado um erro, procura-se representar o conteúdo, com a (falsa) crença de que a repetição vai fazer com que a falta de compreensão sobre o tópico em questão vai fazer com que o aluno entenda e não mais cometa o mesmo erro. No entanto, se essa ideia fosse correta não teríamos os erros sistemáticos, pois, detectado e remediados por uma nova explicação já teria sido eliminado. (p.8)

Observa-se que existe mais de um meio para detectar os objetivos de como podemos usar e classificar o erro como, por exemplo, dificuldades e obstáculos, portanto não basta só remediar mais instigar os alunos a compreenderem determinados assuntos a partir daquele considerado erro na questão que segundo (CURY, 2010, p. 9).

A má interpretação da ideia de “erro construtivo” tem em minha opinião, desencadeado um efeito cascata, em que se pensa que o aluno tem que errar e construir o conhecimento a partir desse erro e se deixa acontecer sem nenhuma observação sobre ele. Ou seja, não, aproveitando o erro para tal construção! Apenas para reprová-lo ou estigmatizar o estudante, ou em muitos casos para reprová-lo apesar da falta de conhecimentos esperados para o nível de ensino em que se encontra.

E por certa falta de interpretação passa os alunos de séries e os mesmos continuam com as mesmas dificuldades, por que se vai passando de nível isso significa que o aprendizado de um depende do outro e cada vez mais vai abrindo-se lacunas onde é difícil de volta para fechar as mesmas, e que muitos educadores deixam a desejar nas suas correções e interpretação sob seus alunos, como nos traz BZUNEK, CRUZ, GÓES e PROCEK 2015

“Geralmente, em qualquer correção de provas ou trabalhos, os professores costumam apontar os erros cometidos passando pelos acertos como se estes erros fossem esperados, ou seja, o erro em uma avaliação revela se o processo, sob análise do processo, foi suficiente para atender todos os alunos”. (P.3)

Percebemos que em muitos casos os erros observados pelos professores é como se fosse uma forma mecânica de analisar, e os acertos que em muitos casos são sem explicação, surgem uma resposta do nada mais mesmo assim o aluno consegue chegar ao resultado final e acerta mesmo sem nenhuma explicação, não trazendo aproveitamento e a busca da causa desse provável erro cometido pelo estudante ou pelo educador envolve toda comunidade escolar como nos traz Marinho (2010).

A busca por melhores rendimentos acadêmicos em Matemática não ocorrerá sem que haja um esforço coletivo que envolva autoridades competentes, dirigentes das escolas, comunidade escolar e principalmente professores. Convencer os profissionais de educação a conhecer melhor os parâmetros curriculares e as metodologias que norteiam sua área do conhecimento além de discutir sobre as dificuldades encontradas pelos alunos, será a tarefa mais árdua na busca da melhora da qualidade do ensino em Matemática. (p.10)

Nota-se que existe vários meio para analisar as formas de ensino-aprendizado, e mesmo sabendo desses meios muitos profissionais da educação não se capacitam, pois o mesmo é o mais cobrado quando se tem o nome de professor, assim é difícil esse processo de analisar o erros e acertos de um alunos, por que vão existir vários caminhos que levam os alunos a chegar tanto no erro como no acerto, que são usado como tentativa e é preciso ser apto e saber compreender e buscar suporte na comunidade escolar para uma melhor compreensão e sem criar qualquer transtorno tanto para o aluno como para si mesmo que segundo Marinho(2010), que nos traz que

Tais ações por parte do educador geram no aluno o medo de ousar, de tentar buscar soluções, de enfrentar desafios. O receio de ser repreendido por cometer erros produz no educando a sensação de incapacidade, de impotência perante o domínio muitas vezes inviabilizando o aprendizado. Cabe ao educador saber diferenciar quando a tentativa e o erro são aceitáveis e devem ser até estimulados e quando os alunos devem pensar e maneira mais formal e cuidadosa antes de responder ou mesmo fazer propostas de ações que levem a resolução do problema (p. 23).

Existe certo bloqueio tanto da parte do aluno como do professor ambos ficam em situações semelhantes. Os alunos por não conseguirem entender formando um bloqueio que desestimula e o professor por sua parte muitas vezes levam a culpa só para cima de si com a sensação de fracasso. Mais a parte de avaliação do individuo, fazendo uma investigação isso até chegar a raiz do problema e conhecer o significado que o aluno pode atribuir a matemática e quais as principais dificuldades apresentada pelo aluno, pois muitas atitudes podem ser tomadas na resolução de determinada atividade em sala de aula ou fora dela, percebe-se também que muitas vezes o aluno memoriza determinado assunto estudado mais que não tem uma compreensão do mesmo. Segundo Pinto (2004), o erro produzido pelo aluno pode ser considerado com significância para a avaliação quando concedido, não como falha, ausência, mas como elemento natural do processo de conhecer. Nesse posicionamento da autora notamos que tendo o erro como um papel positivo na aprendizagem e o mesmo têm a necessidade da observação e a avaliação do professor atuante nessa área. Como vemos em CURY 2013

A análise de erros em questões de Matemática, solucionadas por alunos em qualquer nível de ensino, é uma atividade desenvolvida pelos professores, em geral como parte do processo de avaliação. No entanto, se nos restringirmos a apontar os erros, não estaremos aproveitando seu potencial para qualificar a aprendizagem, pois o aluno não está sendo desafiado a utilizar seus erros para construir novos conhecimentos (p.2)

Esses erros muitas vezes podem ser considerados como dificuldades ou obstáculos que podem e devem ser usados como ferramentas no ensino aprendizagem e tendo a possibilidade de discutir sobre as mesmas. Azevedo (2009) argumenta,

A análise dos erros surge um recurso para auxiliar os professores a compreender melhor os raciocínios dos alunos. O erro que o aluno comete é uma informação muito valiosa, no sentido que com ele podemos investigar se ele está ou não compreendendo o que está sendo ensinado e, caso possível verificar o que está provocando essa incompreensão (P. 9).

E diante dessa ferramenta muitos professores deixam passar a oportunidades de trabalhar em cima do raciocínio do aluno com a resolução de problemas combinatórios, explorando os conhecimentos já existentes seja em qualquer nível de ensino, mesmo sabendo que esse conteúdo é realmente aprofundado no ensino médio como nos trás Pessoa e Borba (2009).

Na escola, os alunos, sobretudo os do Ensino Médio, nível em que a maior parte desses tipos de problemas é trabalhada formalmente, podem errar na resolução de problemas de *raciocínio combinatório*, por seguirem pistas semânticas. Eles podem, muitas vezes orientados por palavras-chave, buscar descobrir qual tipo de fórmula deve ser usada para resolver o problema:

combinação, arranjo ou permutação. Alunos de anos escolares anteriores não têm conhecimento dessas fórmulas e, portanto, não poderão recorrer a elas para solucionar os problemas. (p.117)

Os erros cometidos em problemas combinatórios através do uso de fórmulas, que busca uma compreensão maior com o uso do raciocínio e/ou aqueles alunos que não conhecem as fórmulas para cada conceito, utilizando assim o levantamento de estratégia até chegar ao resultado do problema, buscando sempre a melhor forma de lidar com esse tipo de resolução sem deixar que o medo o impeça de fazer tentativas tanto com as fórmulas matemática como nas estratégias utilizadas, mesmo assim ocorre vários tipos de erros como nos aponta PESSOA e BORBA 2009 .

Um estudo que objetivou incluir a sondagem de conhecimento mais amplo de problemas combinatórios foi o de Batanero, Godino e Navarro-Pelayo (1996), no qual foram avaliados os desempenhos de alunos em problemas de *seleção* (nos quais são selecionados n elementos dentre m), de *distribuição* (de n elementos em m células) e de *partição* (subdivisão de um conjunto de n elementos em m subconjuntos). Observaram-se erros de *enumeração não sistemática*; *uso incorreto de árvores de possibilidade*; *erros de ordem* (confundindo *combinações* com *arranjos*); *erros de repetição* (não repetindo elementos, quando possível, ou repetindo elementos, quando o caso não permitia); *confusão entre tipos de objetos* (considerando objetos idênticos como distintos ou objetos diferentes como se fossem idênticos); *confusão de tipo de célula* (tipo de subconjunto) em modelos de distribuição; e *incompreensão do tipo de partição requerida*. Os autores concluem haver necessidade de conhecimento por parte de professores da diferenciação entre esses tipos de problema e os respectivos erros que os alunos podem cometer". (p.127).

É necessária uma maior dedicação por parte dos professores com a Análise Combinatória e seus conceitos para que nesse meio tempo passe a existir uma melhor compreensão, onde desperte o interesse e a atenção nas aulas de matemática para não haver constrangimento na disciplina por que a matemática vai sempre existe independente de qual área ou profissão o aluno desejem seguir, assim o erro não pode ser um obstáculo na vida escolar e sim um complemento para aprendizagem.

5 METODOLOGIA

O presente trabalho constituiu-se em uma pesquisa qualitativa na medida de compreender a realidade por meio de questionários sobre os sujeitos pesquisados e assim verificar se os alunos da escola do campo situada na Vila Bengalas pertencente ao município de Passira faz alguma relação entre Combinatória e as atividades desenvolvidas no seu dia-a-dia.

Selecionamos a Escola do Campo localizada na Vila Bengalas pertencente ao município de Passira, pelo fato da mesma ser a única escola do campo com Ensino Médio do Município, e por seus alunos já terem estudado recentemente Análise Combinatória e a maioria dos alunos realizarem atividades produtivas voltadas para o campo. Para manter o anonimato dos sujeitos da pesquisa optamos por chamar os professores de P (P1, P2, P3) e os alunos de A, com uma quantidade de 68 (sessenta e oito alunos) das 3 (três) turmas 2º A, B e C.

A escola funciona no prédio cedido pela prefeitura, pois a mesma ainda não tem seu próprio prédio por ser uma escola nova. Tal escola só começou a funcionar com seu nome no ano de 2011, esta situada numa região caracterizada pelas suas plantações de legumes e verdura com irrigação. De acordo com a gestão da escola a comunidade é acolhedora e participativa. Tal participação nota-se através das participações em reuniões de pais e mestres e outros eventos organizados pela escola, que procura por sua vez, marcar a maioria de suas atividades entre a comunidade escolar, em horário intermediário, o que respeita o horário de trabalho dos pais.

A instituição atende alunos do local e dos sítios vizinhos, na modalidade de Ensino Médio, a mesma possui nove salas de aulas: três primeiros anos, três segundos anos, dois terceiros anos e uma turma de Educação de Jovens e Adultos. A escola também dispõe de uma secretaria, uma sala de professores, uma cantina, dois banheiros para os professores, seis banheiros para os alunos, uma quadra poliesportiva, uma sala de informática equipada com computadores e internet. Os professores contam com projetor, computador, impressora e matérias manipuláveis como jogos e mapas, os quais ficam disponíveis para uso.

De início foram feitas algumas visitas à escola para conhecer professores e alunos os sujeitos participantes do trabalho. Realizamos uma pequena pesquisa sobre a escola com a secretária, pois a mesma na época que conheci, era apenas um anexo, e atualmente, funciona com seu próprio nome. Para a realização da pesquisa foi escolhida as três turmas do 2º ano, devido ao fato dos mesmos já terem estudado Análise Combinatória e seus conceitos. Foi explicado o objetivo da pesquisa e todos concordaram em participar da pesquisa mesmo sabendo que as resoluções dos questionários não valeriam nenhum ponto extra.

Nos questionários para os alunos pretendíamos observar detalhes sobre sua vida, com relação aos trabalhos desenvolvidos fora da escola. Para isso, elaboramos o primeiro questionário e aplicamos nas turmas de 2º ano do Ensino Médio. Tal questionário foi composto por nove perguntas que versavam sobre a rotina diária dos alunos e conhecer sobre

seus trabalhos, seus hábitos de estudo, seus objetivos futuros, suas dificuldades na escola e sua relação com a matemática na escola (Ver apêndice 1).

Com este questionário deseja-se saber se os alunos exercem atividades voltadas para o campo como a agricultura, seja na horta familiar ou com irrigação já que é de característica local, se ao mesmo tempo fazem ligação da matemática estudada na escola com a matemática usada por seus pais e avós como muitos moradores do local, que para vida escola só basta uma ligação entre esses dois tipos de conhecimento.

O desenvolvimento de um trabalho coletivo que ao mesmo tempo aja um crescimento tanto no ensino como na aprendizagem e com isso resgatando os valores que tem o campo, pois muitas vezes quando falamos do campo a primeira ideia que vem na cabeça é que as pessoas que ali vivem são pessoas de vida simples e sem conforto além das dificuldades.

Infelizmente isso acontece em muitos lares, mas existem aquelas famílias que conseguiram se destacar no campo por isso é importante investir na educação e que essa seja voltada para seus conhecimentos campestres.

5.1 Questionário sobre Combinatória

No segundo questionário utilizamos resolução de problemas envolvendo a Combinatória composto por 5 (cinco) questões contendo princípio fundamental da contagem, combinação simples, permutação simples e arranjo simples com apresentaremos a seguir.

Na questão 1 utilizamos o contexto matemático, nas questões 2 e 4 utilizamos o contexto escolar ou da semi-realidade para produzir os problemas combinatórios, na questão 3 e 5 colocamos o contexto de feira e legumes que geralmente são produzidos por eles.

1. *Quanto anagrama pode formar com a palavra COLA?*

Nessa questão utilizamos uma linguagem existente apenas na Combinatória que pode ser classificada como um problema de permutação simples. A resposta a essa questão é 24 possibilidades. Nesse caso estamos ordenando letras diferentes de uma palavra.

2. *Mariza vai sair com suas amigas e está em dúvidas em que roupa usar, com opções de calças em cinco cores (azul, vermelha, branca, preta e amarela) e três blusas nas cores (bege, laranja e rosa). De quantos modos Mariza pode se vestir?*

Esse é um problema classificado como produto cartesiano por Pessoa e Borba (2009). É um problema que remete ao princípio multiplicativo ou Princípio fundamental da contagem, cuja resposta é 15. É considerado em algumas pesquisas o de mais fácil resolução comparado com os demais tipos de problemas combinatórios.

3. *Para organizar o banco de feira Seu Matias tem três caixotes disponibilizados lado a lado. De quantas maneiras ele pode dispor as cenouras, batatas e pimentões, sendo um legume em cada caixote?*

Nesse caso estamos utilizando a permutação com o contexto de organizar o banco da feira. No entanto, pode ser que não haja a resposta correta, posto que, em muitas situações do dia a dia não listamos todas as possibilidades para escolher uma, isso é uma contagem especificamente da Combinatória. Esse problema tem resposta igual a 6.

4. *Dona Joana colheu em seu pomar 6 tipos de frutas (manga, laranja, caju, acerola, umbu e limão), para preparar um suco misturando quantidades iguais de duas dessas frutas. Qual o número máximo de sabores obtidos?*

Esse problema é classificado como combinação. Em problemas desse tipo a ordem não gera novas possibilidades. É comum ter em centros urbanos casas de sucos que fazem misturas de duas ou mais frutas, trouxemos essa realidade para uma casa. Esse problema tem resposta igual a 15.

5. *Seu João foi convidado para participar de uma competição entre vizinhos onde seriam escolhidos os melhores legumes daquela região. Em seu terreno ele plantava quatro tipos de alimentos (milho, fava, feijão e quiabo). E para competir precisava fazer agrupamento com apenas três tipos desses alimentos. Quais são os agrupamentos possíveis?*

Esse problema é classificado como arranjo simples. Em problemas desse tipo a ordem não gera novas possibilidades. É comum ter em feiras livres, voltado para a realidade dos alunos que muitas vezes vendem seu produtos nas feiras. Esse problema tem resposta igual a 24.

E a partir do questionário aplicado para os professores, pesquisar o tipo de assunto em sala de aula, qual a relação que professores de matemática dessa escola utiliza em sala de aula, pois os mesmo são pessoas que nasceram, estudaram e moram no campo e hoje são professores que atuam no campo já que eles têm toda essa raiz camponesa o porquê não utilizam meios que envolvam a cultura local mesmo sabendo que essa escola é situada no campo com a maioria dos professores descendente do campo e com todos os alunos que são filhos de camponeses e seguem o currículo que não é de escola do campo e quais eram as possibilidades de fazer-se uma junção entre a matemática da escola com a matemática que é utilizada pelos camponeses e assim buscou-se compreender a partir dos alunos quais as concepções desses sujeitos e a relação que é feita entre os conteúdos escolares e a aplicação na sua realidade ou se não é feita essa ponte de ligação entre um e o outro.

Um terceiro questionário foi elaborado para os três professores das turmas de segundo ano do Ensino Médio. O objetivo foi estabelecer a realidade camponesa desses professores,

como também conhecer a aspectos das formações com relação a matemática e assim investigar qual relação eles fazem com essas duas realidades.

Foram observadas duas aulas de matemática com o objetivo de saber como é o comportamento do aluno do campo. Percebeu-se que são alunos com faixa etária de 15 a 18 anos. Gostam muito de conversar, porém quando o professor começa a explicar o assunto eles prestam atenção sempre fazendo perguntas.

Havia interação entre professor e alunos, que se apresentavam por meio de convites para resolução de exercícios no quadro. Na sala de aula observamos aquele aluno mais esperto e também alguns do tipo brincalhões, entretanto todos com um mesmo objetivo como o de ter um futuro melhor pra eles e seus familiares.

Sobre a vida no campo observamos que são alunos de cultura semelhantes, estudam em horário intermediário, pois muitos deles trabalham durante o dia. Outro motivo apresentado foi que só tem escolas de Ensino Médio na cidade e/ou em sítios muito afastados, o que se torna dispendioso. Não existiu diferença entre as três turmas em relação ao comportamento.

Entre as três turmas pesquisadas observou-se uma pequena diferença e a mesma foi na resolução do segundo questionário no qual o 2º B teve um maior número de acertos nas questões de arranjo e combinação.

A aplicação dos questionários foi feita com tempo de 40 minutos para cada uma das turmas. Durante a aplicação dos questionários os alunos ficaram bastante fixados na resolução dos questionários. Alguns alunos não conseguiram responder o questionário sobre Análise Combinatória, mas todos tentaram e ficaram todo tempo olhando para vê se conseguiam se lembrar, portanto fizeram o máximo possível de questão.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos os resultados obtidos a partir da coleta de dados buscamos identificar através dos questionários aplicado para os 3 (três) professores que atuam nos 2º anos da escola do campo, sobre sua formação e sua atuação na sala de aula.

Em seguida identificou-se como é a vida dos alunos residentes no campo, essa coleta de dados é referente através do questionário I, que teve a participação de 20 alunos do 2º A, 26 alunos do 2º B e 22 alunos do 2º C e foi aplicado um segundo questionário contendo cinco

questões de Combinatória e seus conceitos analisados através de suas estratégias, acertos e erros representados por tabelas e gráficos.

6.1 Análise do questionário dos professores

Denominaremos os professores de P1, P2, P3, para garantir o anonimato dos mesmos. O questionário versava sobre a formação inicial e experiência, semelhanças e diferenças entre a escola do campo e urbana, ensino de Combinatória e algumas dificuldades. Na Tabela 1 apresentamos a categorização dos professores com base nos dados sobre a sua formação.

Tabela 1 - Categorização dos professores participantes da pesquisa

Professores	Formação e experiência
P1	Ciências com habilitação em matemática e especialização no ensino de matemática.
P2	Licenciatura em ciências naturais com habilitação em matemática.
P3	Licenciatura em matemática

Fonte: Acervo da pesquisa

Com base na pesquisa observamos que todos os professores atuantes na escola pesquisada como professores de matemática possuem habilitação para lecionar a disciplina de Matemática, no entanto acredita-se que existem professores que atuam na área sem ser capacitado para tal.

Durante a aplicação do questionário perguntamos se eles participaram de alguma formação e se entre essas formações alguma era voltada para a Educação no Campo, os três professores falaram que nunca tiveram formação sobre essa temática, mesmo atuando em uma escola caracterizada como escola do campo, mais que sempre tem formação sobre temas relacionados aos assuntos abordados a metodologia e a didática do ensino de matemática.

Outro ponto de destaque no questionário foi a comparação entre escolas do campo e urbana para esses professores. Apresentamos nas figuras 1, 2 e 3 extratos retirados do questionário, nos quais são explicitadas respostas dos professores a partir de pergunta com: “Para você que semelhanças e diferenças possuem uma aula de matemática na escola do campo e na escola urbana?”.

Figura 1 - Protocolo de Resposta do professor P1

11: Para você que semelhanças e diferenças possuem uma aula de matemática na escola do campo e na escola urbana?

SEMELHANÇA - MESMA OPORTUNIDADE PARA APRENDER.
DIFERENÇA - INSERIR O EDUCANDO EM UNIVERSIDADES.

Fonte: acervo da pesquisa

Figura 2 - Protocolo de Resposta do professor P2

11: Para você que semelhanças e diferenças possuem uma aula de matemática na escola do campo e na escola urbana?

Diferenças: • O tempo de permanência do aluno em sala de aula;
Semelhanças • Base curricular comum.

Fonte: acervo da pesquisa

Figura 3 - Protocolo de Resposta do professor P3

11: Para você que semelhanças e diferenças possuem uma aula de matemática na escola do campo e na escola urbana?

Sinceramente não vejo a menor diferença

Fonte: acervo da pesquisa

A partir dessas imagens observamos que dois professores de matemática identificam diferenças entre escolas do campo e urbana: a primeira diferença é inserir o estudante nas universidades, pois existem dificuldades por morar no campo (a falta de transporte para o sítio durante a noite já que a maioria das universidades e faculdades oferecem cursos noturnos); na segunda observamos que seria o tempo das aulas, pois tais professores possuem menos tempo para trabalhar cada assunto em sala de aula e na interação com os alunos. A escola pesquisada utiliza o horário intermediário e as aulas possuem a duração de quarenta (40) minutos.

Com relação as semelhanças observadas, os professores afirmaram que a mesma utiliza como referência o mesmo currículo da escola urbana, possui mesma oportunidade para aprender e que não ver diferença entre elas. De certo modo, pode ser indício de que os professores observados não priorizam a identidade e cultura. Molina e Freitas (2011) advogam.

A Educação do Campo compreende os processos culturais, as estratégias de socialização e as relações de trabalho vividas pelos sujeitos do campo em suas lutas cotidianas para manterem essa identidade como elementos essenciais de seu processo formativo. O acesso ao conhecimento e a garantia do direito à escolarização para os sujeitos do campo fazem parte dessas lutas. (p. 19).

E que educação seja voltada para o campo havendo relação entre os assuntos vistos na sala de aula com o seu cotidiano e assim ter uma aplicabilidade. No entanto, foi observado durante as aulas que as mínimas diferenças que são feitas são por conta de tais professores que durante as aulas utilizam alguns exemplos voltado para o campo e sua cultura.

Com relação a abordagem da Combinatória nas aulas e as dificuldades dos alunos, na tabela 2 apresentamos as respostas das questões a seguir “Nas suas aulas de matemática como é abordada a Combinatória? O que você acha que é a maior dificuldade dos alunos?”.

Tabela 2 - Discussão apresentada sobre Combinatória pelos professores participantes da pesquisa

Professores	Sobre Combinatória
P1	Procuro mostrar os conceitos de forma concreta possibilitando o estudante desenvolver suas técnicas de resolução e interpretação dos problemas.
P2	É abordada por meio de situações/ problemas; a maior dificuldade reside na interpretação do problema.
P3	É abordada inicialmente utilizando situações do dia-a-dia e se aprofundando aos poucos. A maior dificuldade está em aplicar a fórmula correta.

Fonte: Acervo da pesquisa

Observamos que as dificuldades dos alunos apresentadas pelos professores incidem na interpretação do problema, na aplicação da fórmula correta e no desenvolvimento do raciocínio e no desenvolvimento de estratégias para obter-se a solução do problema assim como observa Borba (2010).

Observa-se, dessa forma, a natureza variada, e por vezes complexa, dos problemas de Combinatória – situações problematizadas nas quais não há sempre indicação clara de caminhos diretos de solução, mas necessita-se examiná-las com atenção para verificar a natureza do tipo de problema combinatório e/ou qual (is) estratégia(s) sistemática pode(m) ser utilizada(s) para encontrar solução viável para o mesmo. O levantamento de casos possíveis também auxilia na análise de probabilidades, pois para o julgamento do que seja provável, improvável e impossível, o levantamento de possibilidades se faz necessário (p.3).

Com base nisso os professores dizem apresentar abordagens diferentes para o ensino de Combinatória, seja utilizando a resolução de problemas ou trazendo situações com base em situações diárias ou concretas, ou seja, com aplicação direta na fórmula. Sendo uma diferencial dos mesmos o desenvolvimento do raciocínio e estratégias usadas mais que no caso a maioria tem essa dificuldade com a familiarização com as fórmulas mesmo o professor

buscando sempre utilizar problemas voltados para o cotidiano do aluno, ou seja voltado para atividades exercidas.

6.2 Análise sobre o questionário dos alunos

O primeiro teste a ser aplicado foi sobre a vida cotidiana dos alunos. Notamos que os resultados das três turmas participantes com 68 alunos, não são diferentes por serem alunos que residem em mesmo ambiente. Observamos que as disciplinas que tem maior dificuldades é na de matemática e física, pois as mesmas envolvem cálculos e aplicação de fórmulas, na figura a seguir mostra uma resposta do primeiro questionário, buscando saber se os alunos exercem alguma atividade que seja voltada para o campo, assim selecionamos uma resposta de cada turma pesquisada.

Vejamos alguns casos:

Figura 4- Protocolo de resolução da questão 2 pela aluna A6 do 2º A sobre trabalho que exerce.

Você trabalha? Se trabalha, qual o tipo de trabalho que exerce?

na Agricultura em geral

Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 5-Protocolo de resolução da questão 2 do aluno A15 do 2º B sobre o trabalho que exerce.

Você trabalha? Se trabalha, qual o tipo de trabalho que exerce?

sim, eu trabalho na roça limpando o mato da tomate.

Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 6 –Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A12 do 2º C sobre o trabalho que exerce.

Você trabalha? Se trabalha, qual o tipo de trabalho que exerce?

sim, em plantação

Fonte: Acervo da pesquisa

Conforme apresentado nas figuras (4, 5 e 6) os relatos dos alunos sobre quais atividades exercem e observamos que essa atividade e voltada para o campo, no caso a agricultura. Essa tendência é vista na tabela 3 e o gráfico a seguir.

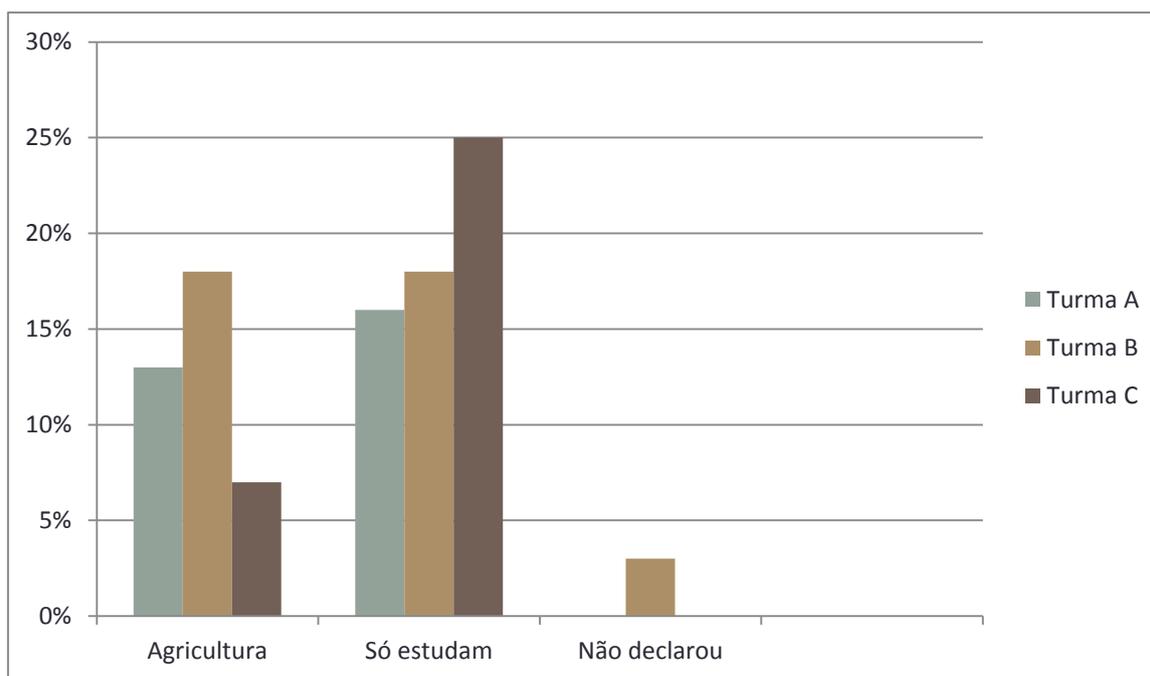
Tabela 3 – Atividades que os alunos exercem por turma

	Turma A	Turma B	Turma C
Agricultura	9	12	5
Só estudam	11	12	17
Não declarou	0	2	0

Fonte: Acervo da pesquisa.

A tabela mostra os quantitativos de alunos que exercem atividades voltadas para agricultura, trabalham com plantações na irrigação, ou tem pequena horta familiar onde muitas vezes só plantam com a chegada do inverno e os demais que só estudam. Apenas dois alunos não declararam. Apresentamos a seguir a porcentagem dessa prática no gráfico.

Gráfico 1 - Porcentagens de alunos que exercem atividades voltadas para a agricultura ou não



Fonte: Acervo da pesquisa

Mesmo o número de estudantes sendo um pouco maior que o de trabalhadores, as turmas estão bem distribuídas entre as duas atividades. Vale salientar que todos são filhos de agricultores, mas surgiram outras profissões como professores, pedreiros, serventes, entre outros. No entanto, mesmo esses que tem pais com outras profissões, eles possuem horta familiar.

Diante da questão que refere-se as disciplinas que os alunos sentem mais dificuldade, observamos 14 (quatorzes) resultados no 2º A, 13 (treze) no 2º B e 8 (oito) no 2º C, totalizando 35 alunos ao todo sentem dificuldades em disciplinas que envolvem cálculos como matemática e física, assim como mostra a figura a seguir.

Figura 5-Protocolo de resolução da questão 6 pelo aluno A4 do 2º A sobre as disciplinas de maior dificuldade

Quais são suas maiores dificuldades na escola ? E essa dificuldade tem haver com alguma disciplina? Calculos, em matemática e física

Fonte: Acervo da pesquisa

Sendo que a maioria declararam dificuldades nas disciplinas que envolvem cálculos, mesmo assim existem os sonhos em comum entre eles como: ingressar em uma universidade e assim mudar de vida assim obtêm o quantitativos de 14 (quatorze) alunos do 2º A, 14 (quatorze) alunos do 2º B e 13(treze) alunos do 2º C ao todo 41 alunos declararam ter o sonho de ingressar na universidade, isso dos 68 pesquisados. Outro sonho é o de um dia saírem do campo para morar na cidade em busca de novas oportunidades de trabalho e estudos, a partir dessas declarações obtemos os seguintes resultados, 16 (dezesesseis) alunos do 2º A, 19 (dezenove) alunos do 2º B e 16 (dezesesseis) alunos do 2º C somando ao todo 51 alunos possuem o desejo de sair do campo.

6.3 Considerações do segundo teste aplicado

Consideramos como certas as questões que tiveram um desenvolvimento satisfatório em sua resolução, de acordo com a discussão apresentada na metodologia. Existiram algumas diferenças de resoluções nas quais o aluno não expressou nenhum tipo de estratégia ou raciocínio na resolução, que foram consideradas como questões em branco.

Sabe-se que geralmente no segundo ano do Ensino Médio, a Análise Combinatória é trabalhada. As turmas analisadas tinham acabado de vivenciar esse tema, e ainda, na semana de aplicação do teste, tiveram revisão do assunto de Combinatória feita pelos professores. Por isso esperávamos um resultado positivo. A seguir apresentamos o resultado dos testes por questão e por turma.

6.3.1 Análise do 2º ano A

A pesquisa nesta turma foi realizada com 20 (vinte) alunos que estavam presentes na sala de aula, apesar da caderneta do professor existir 30 (trinta) alunos matriculados, mais tem os desistente e os que faltaram neste dia. Apesar de tudo agradecemos aos que contribuíram com a pesquisa. Assim a partir dos questionários, utilizamos o segundo com 5 (cinco) questões de combinatória, para analisar o quantitativos de acertos e erros cometidos pelos alunos e questões em branco do mesmo, como mostraremos na tabela a seguir.

Tabela 4 – Número de acertos, erros e questões em branco, cometidos pelos alunos do 2º A.

Questões	Erros	% Erros	Acertos	%Acertos	Questões em branco	% Questões em branco
1	18	90%	2	10%	-	-
2	3	15%	13	65%	4	20%
3	11	55%	2	10%	7	35%
4	14	70%	1	5%	5	25%
5	16	80%	0	-	4	20%

Fonte: acervo da pesquisa

Podemos perceber que a questão que os alunos encontraram maior número de erros foi na Questão 1. Vale salientar que tal questão possui contexto matemático e um termo comum apenas na Combinatória (anagrama), além disso, ela possui o maior numero de possibilidades. Conforme verificamos na tabela, 90% dos alunos erraram a questão e apenas 10% acertou. Das resoluções apresentadas a maioria só apresentou a resposta, sem explicitação de estratégias.

Um caso bem interessante de resolução foi apresentado pela aluna A4 que o usou na resolução da questão o Princípio Fundamental da Contagem (PFC), mas errou ao efetuar o produto. Na figura 8 apresentamos essa resolução.

Figura 6 – Protocolo de resolução da questão 1 pela aluna A4 do 2º A.

1º Quantos anagramas podemos formar com a palavra COLA?

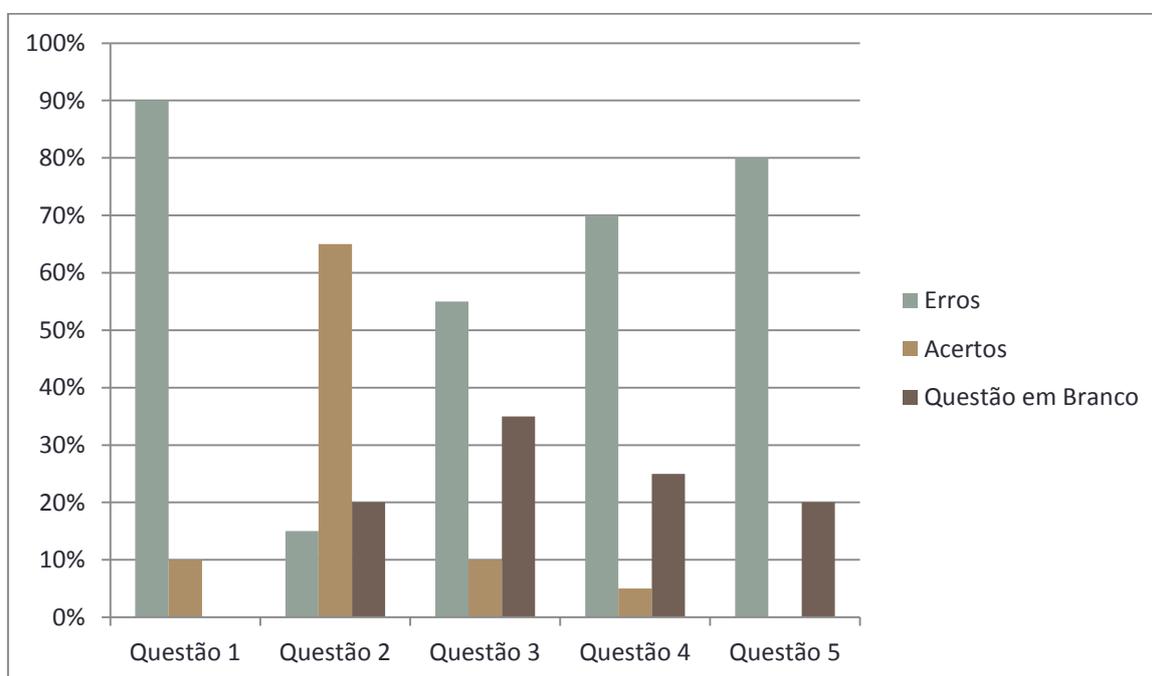
$$4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 25 \text{ anagramas}$$

Fonte: acervo da pesquisa.

Esse pode ser considerado um acerto parcial, pois aparenta utilizar o PFC aparecendo assim dois desses resultados em toda turma do 2º A, sem apresentar nenhuma outra estratégia de resolução em ambas.

Utilizando os dados da tabela 4 notamos os quantitativos de acertos, erros e questões em branco sua respectiva porcentagem desenvolvida na resolução das questões do segundo questionário, pelos alunos do 2º A, assim representando o diferencial das porcentagens no gráfico a seguir.

Gráfico 2 - Porcentagens de acertos, erros e questões em branco do 2º A.



Fonte: acervo da pesquisa

A partir da observação do gráfico 2, notamos que excetuando a questão 2 (produto cartesiano) todos os outras questões tiveram mais erros do que acertos. Pessoa e Borba (2009) também obtiveram o mesmo resultado, quando compararam os quatro tipos de problemas combinatórios.

Outro caso interessante foi da aluna A14 que fez uma árvore de possibilidades para resolver um problema de permutação, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 7 - Protocolo de resolução da questão 3 pela aluna A14 do 2º A.

3º Para organizar o banco de feira Seu Matias tem três caixotes disponibilizados lado a lado. De quantas maneiras diferentes ele pode dispor as Cenouras, batatas e pimentões, sendo um legume em cada caixote?

Fonte: acervo da pesquisa

Se fossemos contar todas as ramificações que este aluno fez, a resposta iria ser nove possibilidades. No entanto, ela conseguiu chegar ao resultado correto.

A partir das questões destacadas nas figuras 8 e 9 fizemos uma tabela sobre os tipos de respostas encontradas nos questionários, pois vemos a sua estratégia e como ele chegaram ao resultado esperado.

Tabela 5 – Tipos de resposta dos alunos do 2º A

Questões	Em Branco	Apenas resposta incorreta	Resposta incorreta sem relação correta	Resposta incorreta ou incompleta com relação, com estratégia sistemática	Apenas respostas corretas	Resposta correta (explicitando estratégia)
1	0	9	1	8	0	2
2	4	1	0	1	5	9
3	7	9	1	0	1	2
4	5	11	0	3	0	1
5	4	8	7	1	0	0

Fonte: acervo da pesquisa

Nota-se na tabela 5 que os alunos obtiveram um maior número de acerto e com explicação de estratégia na questão 2, seguida pelas questões 1 e 3. Um caso preocupante é a quantidade de testes com questões em branco mesmo sabendo que os alunos vivenciaram aulas sobre o assunto pouco tempo antes da aplicação do teste

As estratégias também variavam. Os alunos utilizaram a fórmula, listagem e diagrama de árvore. Para classificar as estratégias nos baseamos em Pessoa e Borba (2009). Para explicitar tal variedade construímos a Tabela 6 apresenta a seguir.

Observamos que a turma A não tem preferência pela a utilização de fórmulas. Geralmente utilizam estratégias pessoais, apresentando seu próprio raciocínio.

Nota-se ainda a utilização do Princípio Fundamental da Contagem que é o mesmo que a regra do produto, um Princípio combinatório que indica quantas vezes e as diferentes formas que um acontecimento pode ocorrer, pois muitos desses alunos usam bastante multiplicação no seu dia-a-dia já que muitos trabalham com plantações na agricultura e vendas de suas colheitas.

Tabela 6 – Estratégias utilizadas pelos alunos do 2º A

	Não explicitou estratégia	Adição / Subtração	Divisão	Desenho	Árvore de possibilidades	Quadro / Diagrama	Listagem	Multiplicação inadequada	Multiplicação adequada	Princípio Fundamental da Contagem	Uso inadequado de fórmula	Uso adequado de fórmula
1	6	0	0	0	0	0	0	4	0	10	0	0
2	5	0	0	0	4	0	6	0	5	0	0	0
3	14	0	0	0	1	0	1	3	1	0	0	0
4	11	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0
5	12	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0

Fonte: acervo da pesquisa

A partir dessa tabela observa-se também que a estratégia da listagem ganha destaque na resolução da Questão 2 onde os alunos saem listando todas possibilidades até obter o resultado correto e o uso do princípio fundamental da contagem para a resolução da mesma. Nas figuras a seguir apresentamos algumas estratégias utilizadas pelos alunos.

Figura 8 – Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A5 do 2º A

2º Mariza vai sair com suas amigas e está em dúvidas em que roupa usar, como opções de calças em cinco cores (azul, vermelha, branca, preta e amarela) e três blusas nas cores (bege, laranja e rosa). De quantos modos Maria pode se vestir ?

azul e bege; azul e laranja; azul e rosa
 vermelha e bege; vermelha e laranja; vermelha e rosa
 branca e bege; branca e laranja; branca e rosa
 Preta e bege; Preta e laranja; Preta e rosa
 amarela e bege; amarela e laranja; amarela e rosa

$15 \times 3 = 15$ modos

Fonte: acervo da pesquisa

Figura 9- Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A5 do 2º A.

2º Mariza vai sair com suas amigas e está em dúvidas em que roupa usar, como opções de calças em cinco cores (azul, vermelha, branca, preta e amarela) e três blusas nas cores (bege, laranja e rosa). De quantos modos Maria pode se vestir ?

Juntas vai 5 calças com as
 cores das blusas vai daí

$5 \times 3 = 15$

Fonte: acervo da pesquisa

6.3.2 Análise do 2º ano B

A turma do 2º B composta por 31 (trinta e um) alunos mas no dia da aplicação estavam presentes 26 (vinte e seis) alunos que contribuíram com a pesquisa, sendo que 5 desses alunos deixaram todo teste em branco. Foram aplicados os mesmos questionários para todas as turmas, para análise também usamos a mesma forma de avaliação como mostra a tabela a seguir com o numero de acertos, erros e questões em branco.

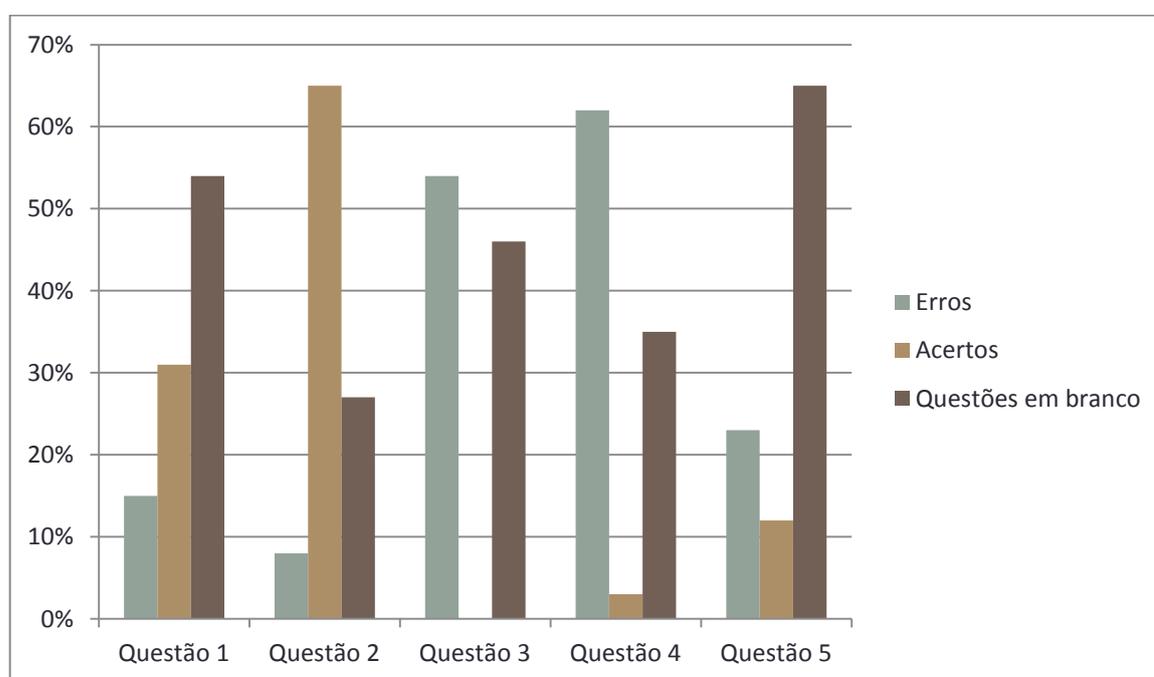
Tabela 7 – Número de acertos e erros cometidos pelos alunos do 2º B

B Questões	Acertos	Erros	%Acertos	% Erros	Questão em branco	% Questões em branco
1	8	4	31%	15%	14	54%
2	17	2	65%	8%	7	27%
3	0	14	-	54%	12	46%
4	1	16	3%	62%	9	35%
5	3	6	12%	23%	17	65%

Fonte: acervo da pesquisa

Observamos um maior número de acerto na questão dois, pois a mesma é considerada uma questão fácil em algumas pesquisas como Pessoa e Borba (2009) e um maior número de erros na questão quatro como mostra as porcentagens representadas no gráfico a seguir.

Gráfico 3 - Porcentagens de acertos, erros e questões em branco do 2º B



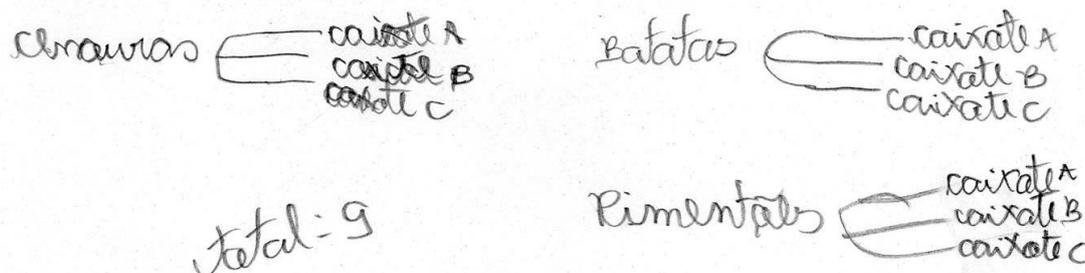
Fonte: acervo da pesquisa

Nota-se que a questão com maior número de erros foram encontrado na questão 4, que na sua grande maioria com respostas incorretas sem estratégias de resolução, sem utilização da fórmula e notando a quantidade de questões que ficaram em branco, com apenas um alunos entre os 26 (vinte seis), que conseguiu chegar a resposta correta mais só a resposta sem nenhuma estratégia de resolução mesmo assim teve tentativa de listagem mais que não chegou ao resultado esperado. Nas figuras a seguir nota-se que os alunos, na resolução da 3ª questão fazem uma troca do conceito de permutação por combinação e na 4ª questão existe o uso de fórmula errada quando muitos deles utilizam a fórmula de arranjo em uma questão de combinação como uma falta de compreensão da

mesma, ou seja, confundem o que a questão tá pedindo como é apresentado o resultado da questão 3 do segundo questionário nas figuras 12 e 13 a seguir.

Figura 10 – Protocolo de resolução da questão 3 pela aluna A19 do 2º B.

3º Para organizar o banco de feira Seu Matias tem três caixotes disponibilizados lado a lado. De quantas maneiras diferentes ele pode dispor as Cenouras, batatas e pimentões, sendo um legume em cada caixote?



Fonte acervo da pesquisa

Figura 11 – Protocolo de resolução da questão 4 pela aluna A8 do 2º B.

4º Dona Joana colheu em seu pomar 6 tipos de frutas (manga, laranja, caju, acerola, umbu e limão), para preparar um suco misturando quantidades iguais de duas dessas frutas. Qual o número máximo de sabores obtidos?

$$A = \frac{6 \cdot 5}{2} = 15$$

Fonte: acervo da pesquisa

Com base nas figuras representadas acima analisamos os tipos de resposta dos alunos encontrada no segundo teste como mostra a tabela a seguir.

Tabela 8 - Os tipos de respostas dos alunos do 2º B

Questões	Em Branco	Apenas resposta incorreta	Resposta incorreta sem relação correta	Resposta incorreta ou incompleta com relação, com estratégia sistemática	Apenas resposta correta	Resposta correta
1	14	4	0	0	1	7
2	7	0	2	0	9	8
3	12	7	2	5	0	0
4	9	6	7	2	1	0
5	17	5	1	0	0	3

Fonte: acervo da pesquisa

Nota-se na tabela acima que os alunos tiveram um maior índice de acerto com explicação de estratégia na questão 1 e 2, com utilização da fórmula, listagem e diagrama de árvore, mais um caso preocupante é a quantidade de teste com questões em branco mesmo os alunos tendo visto o assunto à pouco tempo da aplicação do questionário. Apresentaremos as estratégias utilizadas pelos alunos na tabela a seguir.

Tabela 9 - As estratégias utilizadas pelos alunos do 2º B

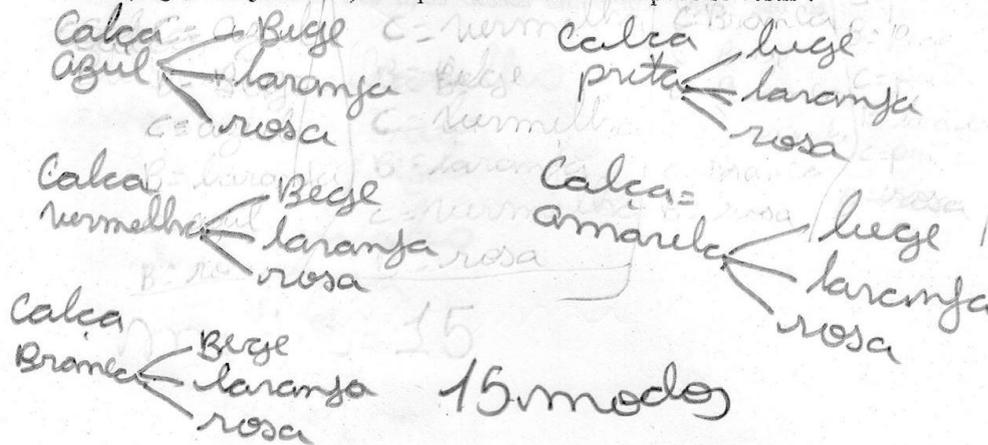
	Não explicitou estratégia	Adição / Subtração	Divisão	Desenho	Árvore de possibilidades	Quadro / Diagrama	Listagem	Multiplicação inadequada	Multiplicação adequada	Princípio Fundamental da Contagem	Uso inadequado de fórmula	Uso adequado de fórmula
1	19	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6
2	13	0	0	0	6	0	2	0	3	0	2	0
3	18	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0
4	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
5	22	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: acervo da pesquisa

Observando a tabela acima notamos que a turma B possui pouca afinidade na utilização de fórmulas mais ao contrario da turma A não usam quase o Princípio fundamental da Contagem e que na sua grande maioria só foram encontrada apenas a resultado mais sem nenhuma explicação de estratégia utilizada. Destacamos 2 figura uma com utilização de árvore de possibilidades e outra com o uso de fórmula como mostramos a seguir.

Figura 12 – Protocolo de resolução da questão 2 pelo aluno A1 do 2º B.

2º Mariza vai sair com suas amigas e está em dúvidas em que roupa usar, como opções de calças em cinco cores (azul, vermelha, branca, preta e amarela) e três blusas nas cores (bege, laranja e rosa). De quantos modos Maria pode se vestir ?



Fonte: acervo da pesquisa

Vemos que o aluno usou de estratégia da árvore de possibilidades utilizando todas as possibilidades até chegar ao resultado esperado. E a seguir temos a figura com a resolução e a aplicação da fórmula adequada.

Figura 13 – Protocolo de resolução da questão 5 pelo aluno A9 do 2º B.

5º Seu João foi convidado para participar de uma competição entre vizinhos onde seriam escolhidos os melhores legumes daquela região. Em seu terreno ele plantava quatro tipo de alimentos (milho, fava, feijão e quiabo). E para competir precisava fazer agrupamento com apenas três tipos desses alimentos. Quais são os agrupamentos possíveis?

$$A_{4,3} = \frac{4!}{(4-3)!} = \frac{4!}{1!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot \cancel{1}}{\cancel{1}} = 24$$

Fonte: acervo da pesquisa

6.3.3 Análise do 2º ano C

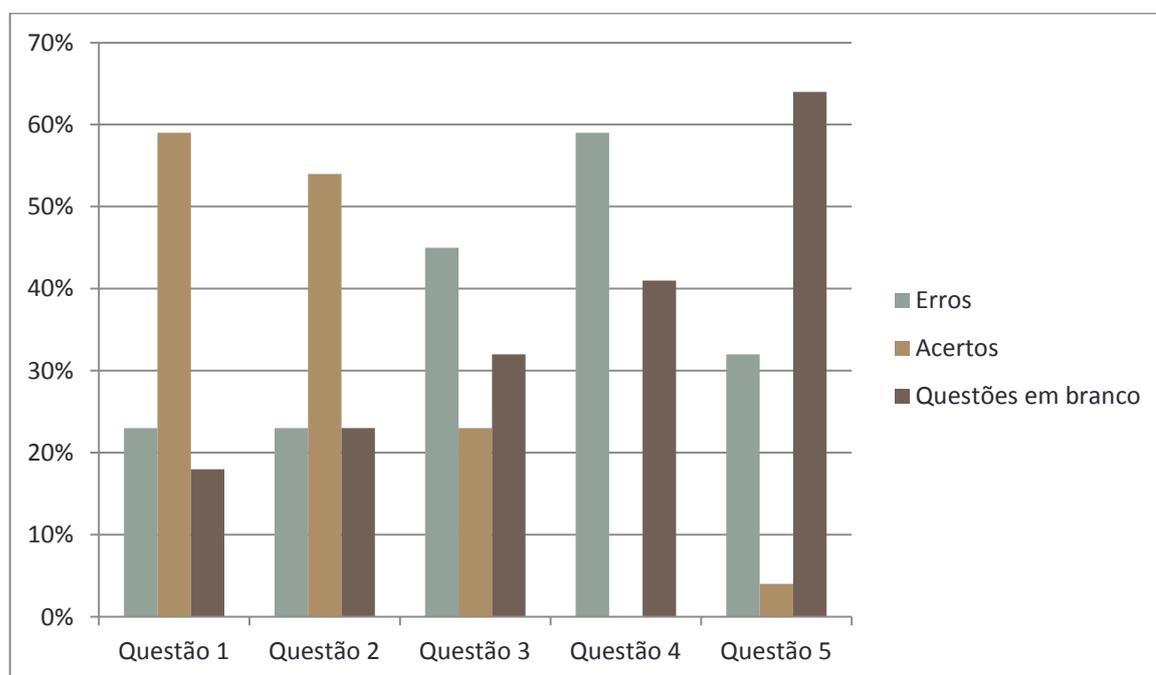
A turma do 2º B composta por 28 (vinte e oito) alunos mais que participaram da pesquisa 22(vinte e dois) alunos que estavam presentes no momento da aplicação dos questionários. A partir dos resultados encontrados analisamos os acertos e os erros nas questões do segundo questionários como mostra a tabela a seguir.

Tabela 10 – Número de acertos e erros cometidos pelos alunos do 2º C

Questões	Acertos	Erros	% Acertos	% Erros	Questão em branco	% Questões em branco
1	13	5	59%	23%	4	18%
2	12	5	54%	23%	5	23%
3	5	10	23%	45%	7	32%
4	0	13	-	59%	9	41%
5	1	7	4%	32%	14	64%

Fonte: acervo da pesquisa

A partir da análise observamos que na primeira questão obtiveram um bom número de acerto mais que ao mesmo tempo na quarta questão não tiveram nenhum sucesso na resolução como mostraremos o diferencial no gráfico das porcentagens a seguir.

Gráfico 4 - Porcentagem de acertos, erros e questão em branco do 2º C.

Fonte: acervo da pesquisa

Podemos perceber que a questão que os alunos encontraram mais dificuldades foi na 4ª, onde 13 (treze) alunos erraram e 9 (nove) deixaram a questão em branco assim obtendo nenhum

acerto, muitos deles até listavam mais não conseguiam chegar em nenhuma respostas correta e assim foi a questão que bateu o recorde de erros no questionário da turma C, mais na questão 1(um) percebem-se que tem o maior numero de acertos com 59% e só 4 (quatro) alunos deixaram a questão em branco, mesmo assim houve muitas tentativas para a resolução do questionário, mesmo quando alguns alunos usam as fórmulas errada, pois muitas vezes não prestam atenção no que a questão estar pedindo, por que o que percebemos de mais comum são os alunos trocarem questões de combinação com de arranjo mais encontramos também que eles trocam permutação por arranjo como na figura abaixo.

Figura 14 – Protocolo de resolução da questão 3 pela aluna A17 do 2º C.

3º Para organizar o banco de feira Seu Matias tem três caixotes disponibilizados lado a lado. De quantas maneiras diferentes ele pode dispor as Cenouras, batatas e pimentões, sendo um legume em cada caixote?

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!} = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6!}{3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{3}$$

Fonte: acervo da pesquisa

Um exemplo do questionário aplicado onde o aluno troca a questão de arranjo por uma de combinação e não chegando ao resultado esperado logo não utiliza a fórmula correta como mostra a figura 17.

Figura 15 – Protocolo de resolução da questão 5 pelo aluna A16 do 2º C.

5º Seu João foi convidado para participar de uma competição entre vizinhos onde seriam escolhidos os melhores legumes daquela região. Em seu terreno ele plantava quatro tipo de alimentos (milho, fava, feijão e quiabo). E para competir precisava fazer agrupamento com apenas três tipos desses alimentos. Quais são os agrupamentos possíveis?

$$C_{4,3} = \frac{4!}{3!(4-3)} = \frac{4!}{3! \cdot 1} = \frac{4 \cdot 3!}{3!} = 4 \text{ agrupamentos.}$$

Fonte: acervo da pesquisa

Com base nas figuras a cima foi analisado os tipos de respostas dos alunos como mostra a tabela a seguir

Tabela 11 - tipos de respostas dos alunos do 2º C

Questões	Em Branco	Apenas resposta incorreta	Resposta incorreta sem relação correta	Resposta incorreta ou incompleta com relação, com estratégia sistemática	Apenas resposta correta	Resposta correta (explicitando estratégia)
1	4	3	1	0	3	11
2	5	3	1	1	5	7
3	7	6	1	0	6	2
4	9	9	3	0	1	0
5	14	6	0	1	1	0

Fonte: acervo da pesquisa

A questão 1 (um) e 2 (dois) ganha destaque na resolução correta e a utilização de estratégias de resolução e aplicação da fórmula como mostra a tabela de estratégias a seguir.

Tabela 12 – As estratégias utilizadas pelos alunos do 2º C

	Não explicitou estratégia	Adição / Subtração	Divisão	Desenho	Árvore de possibilidades	Quadro / Diagrama	Listagem	Multiplicação inadequada	Multiplicação adequada	Princípio Fundamental da Contagem	Uso inadequado de fórmula	Uso adequado de fórmula
1	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	10
2	9	0	0	0	5	0	0	0	8	0	0	0
3	13	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	4
4	16	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0
5	19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0

Fonte: acervo da pesquisa

Nota-se que os alunos da turma C têm certa afinidade na utilização de fórmula e essa de permutação como nos mostra o resultado da tabela acima e sem afinidade com as fórmulas de arranjos e combinação, e notamos varias das respostas somente com o resultado sem explicar a estratégia usada pelos alunos atuante no teste. Logo nas figuras abaixo tem a resolução de duas questões corretas do segundo questionário e com utilização correta da fórmula.

Figura 16 – Protocolo de resolução da questão 1 pelo A9 do 2º C.

1º Quantos anagramas podemos formar com a palavra COLA?

$$P_4 = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

Fonte: acervo da pesquisa

Figura 17 – Protocolo de resolução da questão 3 pela aluna A2 do 2º C.

3º Para organizar o banco de feira Seu Matias tem três caixotes disponibilizados lado a lado. De quantas maneiras diferentes ele pode dispor as Cenouras, batatas e pimentões, sendo um legume em cada caixote?

$$P_3 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6 \text{ Maniras}$$

Fonte: acervo da pesquisa

7 COMPARATIVO DAS TRÊS TURMAS

Nesta parte comparamos os alunos das três turmas entre os que são agricultores e os que só estudam com o nível de resolução correta das questões do segundo questionário como apresentamos na tabela a seguir o comparativo de acertos por questão.

Tabela 13- Comparativo de acertos nas questão.

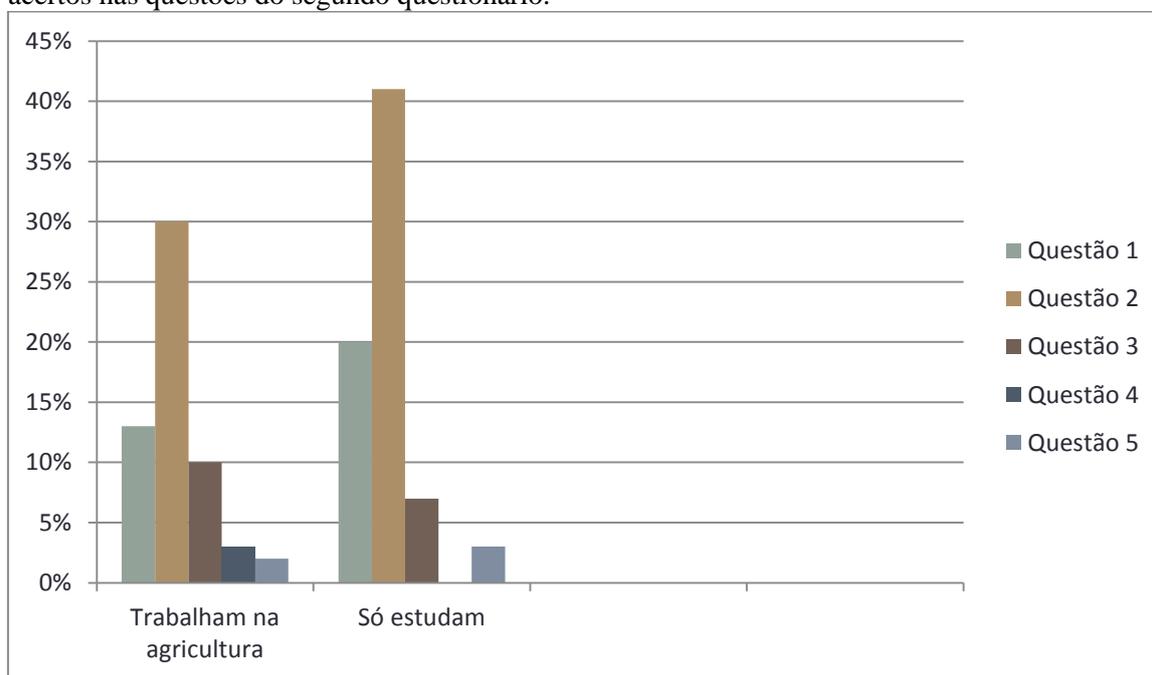
Questões	1	2	3	4	5
Trabalham na agricultura	9	20	7	2	1
Só estudam	13	26	5	0	2

Fonte: acervo da pesquisa.

Nota-se que a diferença não tem grande escala entre as duas modalidades, levando em conta que os alunos que trabalham tem menos tempo para dedica-se aos estudos, muitas vezes devido ao horário de trabalho, por que se a plantação com irrigação por exemplo for do estudante sempre acordam muito cedo no contexto de cuidar da lavoura e fazer a venda das mesmas, já os alunos que trabalham por diária, ou seja trabalham pra alguém, esses trabalham em uma rotina de 8 (oito) horas por dia, com isso resta pouco tempo para os estudos e sem fala do cansaço e lembrando que o quantitativo dos alunos que exercem atividades voltadas para o campo é menor do que os que só estudam como mostra a tabela 13 .

Dos alunos que não exercem atividades, no caso só estudam esperava-se um melhor resultado já que os mesmos têm mais tempo para dedica-se aos estudos, já que o sonho em comum entre eles é ingressar na universidade. Foi observado também no resultado do primeiro questionário aplicado para os alunos na questão 8 (oito) se eles pretendiam sair do campo para a cidade os que responderam não são os mesmos alunos que exercem atividades voltadas para o campo. No gráfico a seguir mostraremos o desempenho nos acertos das questões do segundo questionários entre os alunos que trabalham e os que só estudam.

Gráfico 5- Comparativo entre os alunos trabalham na agricultura e os que só estudam em relação aos acertos nas questões do segundo questionário.



Fonte: acervo da pesquisa.

No quesito de uso de estratégia, com base nas tabelas 6, 9 e 12 observamos que as estratégias mais utilizadas pelos alunos são o princípio fundamental da contagem, árvore de possibilidade, o uso de fórmula adequada chegando ao resultado esperado, o uso de

multiplicação chegando ou não ao resultado esperado e a listagem onde eles vão listando até garantir que não resta mais nenhuma possibilidade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado da presente pesquisa nos trouxe esclarecimento sobre o ensino de Combinatória na educação do campo, por isso analisamos um pouco da vida cotidiana dos alunos e sobre sua vida escolar e como se dá o ensino de matemática desenvolvido na escola.

A análise dos dados dos três segundos anos (A, B e C) mostrou que os alunos, em sua maioria desenvolvem atividades voltadas para o campo, ou seja, na agricultura com plantações, apesar dos alunos reconhecerem a matemática inserida nas atividades produtivas, mesmo assim observamos que eles não estão familiarizados com o uso de aplicação de fórmula como no caso do problema 4 e 5 onde obteve o maior número de erros. Entretanto os mesmo se identificaram com o problema 1 e 2 no qual teve solução com estratégia e multiplicação correta já que os mesmo utilizam bastante multiplicação no seu cotidiano.

Observou-se também que o currículo da escola não considera o contexto do aluno camponês em alguns momentos é que os professores atuantes na área de matemática citam alguns exemplos nas aulas que envolvem o cotidiano dos alunos e assim prevalece a matemática aplicada com o uso de fórmulas. Diante do resultado do primeiro questionário onde o mesmo tem o seu questionamento voltado para a vida cotidiana dos alunos, obtivemos como respostas que os alunos trabalham na agricultura ou ajudam sua família mesma e tem pais agricultores, e que o mesmo tem dificuldades na disciplina de matemática e percebe-se também que existe um sonho incomum entre eles que é um dia sair do campo para morar na cidade, os professores por sua vez são também filhos de agricultores, eles mesmo já foram agricultores ou ainda atuam e moram no campo, e por sua vez sentem muito em ouvir que seus alunos pretendem um dia saírem do campo, pois o mesmo é conhecido como lugar de atraso e que não vão ter uma oportunidade melhor estando residindo ali.

Sobre o ensino e aprendizado de Combinatória, os professores tem que seguir o currículo da escola e dedicam uma quantidade de 10 a 12 aulas sobre Combinatória que é pouco para um conteúdo longo como esse, os alunos dos três (3) segundos anos sentiram grandes dificuldades na 4ª questão que é de combinação e na 5ª que é de arranjo simples, observou-se que uma grande parte dos alunos deixaram essas duas questões em branco, não conseguiram interpretar o que pedia as mesmas e em outros casos trocavam a fórmula entre elas, e uma pequena quantidade foi quem acertou e dessas se destacou a turma do 2º B na 4ª

questão 3% e a 5ª com 23% dos acertos, no 2º A na 4ª questão com 0% de acertos, ou seja, ninguém dessa turma conseguiu obter resultado correto nessa questão até fizeram algum tipo de estratégia mas sem chegar ao resultado e no 2º C a 4ª questão 0% de acertos ou seja ninguém conseguiu acertar essa questão. Até fizeram algum tipo de estratégia como a listagem mas, não conseguiram chegar ao resultado por falta de interpretação da mesma e a 5ª questão 4% chegaram ao objetivo da questão.

A partir dos resultados salientamos a importância de se trabalhar Combinatória desde os primeiros anos do ensino médio, ou mesmo desde os primeiros anos do ensino fundamental, conforme preconiza os PCN de Matemática, buscando que o aluno se familiarize com os tipos de problemas combinatórios, assim como as estratégias, para que o mesmo consiga resolver problemas combinatórios, em diversos contextos. Defendemos ainda que o melhor não é mudar os enunciados dos problemas combinatórios, em vez disso, devemos fazer com que os alunos compreendam e identifiquem as diferenças entre esses problemas.

9 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. L. *Educação Matemática Crítica: Reflexões e Diálogos*. Belo Horizonte: Editora, Argumentum, 2007.

AZEVEDO, D. S. *Análise de Erros Matemáticos : interpretação das repostas dos alunos*. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Matemática Pura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRS, 2009.

BORBA, R.E.S.R.O Raciocínio Combinatório na Educação Básica. *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática*. Bahia, Salvador: SBEM, 2010.

BRASIL. Decreto Lei nº 7.352, de 4 de Novembro de 2010. Dispõe sobre a política de Educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1-2 5 nov., 2010a. Seção 1, nº. 212.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SE, 2000.

CALDART, R. A educação do campo e a perspectiva de transformação da forma escolar. In: MUNARIM et al. (Org.). *Educação do campo: reflexões e perspectivas*. 2. ed. rev. Florianópolis: Insular, 2011. p. 145-187

CAVALCANTE, N. I. S. Educação Matemática nos Contextos de Educação do Campo a Partir de Perspectivas Teóricas. *Anais do II CONEDU.UFCG* (Universidade Federal de Campina Grande): 2015

BZUNEK, D. PROCEK, A. F. GOÉS, A. R. T. Aplicação da Metodologia de Análise de Erros na Disciplina de Matemática. *Anais do Encontro Paranaense de Educação Matemática*. Paraná: 2015.

BOTELHO, S. B. K. ROSEIRA, F. A. N. Ensino de Matemática e a Educação do Campo: traços e laços. *Anais do 8º Encontro Internacional de Formação de Professores*. Aracaju, SE: UNIT, 2015.

BZUNEK, D. PROCEK, A. F. GOÉS, A. R. T. Aplicação da Metodologia de Análise de Erros na Disciplina de Matemática. *Anais do Encontro Paranaense de Educação Matemática*. Paraná: 2015.

CURY, H. N. Análise de Erros. *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática*. Bahia, Salvador: SBEM, 2010.

_____. Análise de Erros: Uma Possibilidade de Trabalho em Cursos de Formação Inicial de Professores. *Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática*. Curitiba: SBEM, 2013.

D'AMBROSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. Coleção perspectivas em Educação Matemática. 17ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática da Teoria à Prática*. 23. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

LIMA, A. S. *Educação matemática e Educação do Campo: Um enfoque na articulação entre o ensino da matemática em escolas do campo e a produção campesina local*. GD7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática. 2014.

_____. *Educação do campo e educação matemática: relações estabelecidas por camponeses e professores do agreste e sertão de Pernambuco*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea. Caruaru-PE: UFPE, 2014.

LIMA, A; LIMA, I. *Educação matemática em diálogo com a educação do campo*. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-8. Disponível em: <http://www.sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/211_199_ID.pdf>. Acesso em: 03mar. 2016.

_____. *Educação matemática e educação do campo: desafios e possibilidades de uma articulação*. EM TEIA Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana v. 4 n.3, 2013a. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/182/pdf_29> Acesso em: 10 set. 2016

- MARINHO, C.L. *Analisando os Erros Para Corrigir as Deficiências*. Dissertação do curso de pós graduação (Mestrado) Stricto-Sensu Mestrado Profissional de Ensino das Ciências na Educação Básica (*Sugestão metodológicas para a rede publica municipal de Duque de Caxias/RJ 2010*).
- MOLINA, M.; FREITAS, H. (Orgs.) Educação do campo, **Em Aberto**, Brasília, v. 24, n.85, p. 1-177, abr. 2011.
- MORGADO, A. C. O. CARVALHO, J. B. P. CARVALHO, P. C. P. FERNANDEZ, P. *Análise Combinatória e Probabilidade com Soluções dos Exercícios*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1991.
- BZUNEK, D. PROCEK, A. F. GOÉS, A. R. T. Aplicação da Metodologia de Análise de Erros na Disciplina de Matemática. *Anais do Encontro Paranaense de Educação Matemática*. Paraná: 2015.
- ROSEIRA, N. A. F.. Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia. *Formadores* (Cachoeira), v. 1, p. 243-256, 2005.
- SILVA, J.P. *Ensino da Função Afim em Escolas do Campo: uma análise do ponto de vista de alunos do primeiro ano do ensino médio*. Trabalho de Conclusão de Curso. Núcleo de Formação Docente, Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru-PE: UFPE, 2014.
- SCHÖNARDIE.P.A. *A Educação do Campo e a Prática da Extensão com Base em Paulo Freire. (Salão de Conhecimento UNIJUI 2014)* Campus Ijuí, Santa Rosa, Panambí e Três Passos,2014.
- SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas SP. Papyrus, 2001.
- _____. *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica: Campinas SP. Papyrus, 2008-(Coleção Perspectivas em Educação Matemática)*.
- SANTOS-WAGNER, V. M. BORTOLI, R. D. M e FERRERA. J. R. Formação de Professores: erros em análise combinatória. *Anais da Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Recife, PE: XIII CIAEM, 2011.
- SOUZA. A. C. P. *Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Análise Combinatória Através da Resolução de Problemas*. Salvador, BA: ENEM, 2010.

APÊNDICE 1 - Questionário alunos

Escola: _____ Série: _____

Nome: _____ Idade: _____

Onde você mora? () Campo () Cidade

Você trabalha? Se trabalhar, qual o tipo de trabalho que exerce?

Trabalha só ou junto com sua família?

Você gosta de estudar? Sim () Não ()

Qual a disciplina que você mais gosta ? E por que

Quais são suas maiores dificuldades na escola ? E essa dificuldade tem haver com alguma disciplina?

Qual a profissão de seus pais?

Você pretende um dia sair do campo para morar na cidade?

Quais seus planos para o futuro?

APÊNDICE 2 - Questionário de Combinatória

Escola: _____

Auno (a): _____

Série: _____ Turma: _____ Idade: _____

QUESTIONÁRIO

1º Quantos anagramas podemos formar com a palavra COLA?

2º Mariza vai sair com suas amigas e está em dúvidas em que roupa usar, como opções de calças em cinco cores (azul, vermelha, branca, preta e amarela) e três blusas nas cores (bege, laranja e rosa). De quantos modos Maria pode se vestir ?

3º Para organizar o banco de feira Seu Matias tem três caixotes disponibilizados lado a lado. De quantas maneiras diferentes ele pode dispor as Cenouras, batatas e pimentões, sendo um legume em cada caixote?

4º Dona Joana colheu em seu pomar 6 tipos de frutas (manga, laranja, caju, acerola, umbu e limão), para preparar um suco misturando quantidades iguais de duas dessas frutas. Qual o número máximo de sabores obtidos?

5º Seu João foi convidado para participar de uma competição entre vizinhos onde seriam escolhidos os melhores legumes daquela região. Em seu terreno ele plantava quatro tipo de alimentos (milho, fava, feijão e quiabo). E para competir precisava fazer agrupamento com apenas três tipos desses alimentos. Quais são os agrupamentos possíveis?

APÊNDICE 3 - Questionário para o professor

QUESTIONÁRIO

Formação e experiência

- 1: Qual sua formação inicial?
- 2: Há quanto tempo você leciona?
3. Há quanto tempo você leciona nessa escola?
- 4: Lecionou ou leciona outra disciplina além de matemática?
5. Você participou de alguma formação continuada? Quais as temáticas dessas formações?
- 6: Como você escolheu essa profissão?

Sobre a aula

- 7: Que aspectos você consideraria mais importante no planejamento de uma aula de matemática?

8: Que recursos você utiliza para auxiliar seus alunos na compreensão do assunto abordado?

9: Quais as características de seus alunos?

10. O que você faz para que os alunos possuam interesse nas aulas de matemática?

11: Para você que semelhanças e diferenças possuem uma aula de matemática na escola do campo e na escola urbana?

Sobre Análise combinatória

Nas suas aulas de matemática como é abordada a Combinatória? O que você acha que é a maior dificuldade dos alunos?

Que fontes você usa para planejar essa aula?

Quantas aulas você disponibiliza para esse conteúdo?

Em que anos você trabalha com esse conteúdo?