

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO
SUL - FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

REINALDO FEIO LIMA

**APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EJA COM
TECNOLOGIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE
NOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

Porto Alegre
2014

REINALDO FEIO LIMA

**APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EJA COM
TECNOLOGIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS
REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Lorí Viali

Porto Alegre
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L732a

Lima, Reinaldo Feio

Aprendizagem de estatística na EJA com tecnologia: uma sequência didática com base nos registros de representação semiótica / Reinaldo Feio Lima. – Porto Alegre, 2014.

128 f.: il.

Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Lorí Viali.

1. Educação. 2. Aprendizagem. 3. Tecnologia Educacional. 4. Estatística - Estudo e Ensino. 5. Educação de Adultos. 6. Semiótica. I. Viali, Lorí. II. Título.

CDD 372.7

**Ficha Catalográfica elaborada por
Vanessa Pinent
CRB 10/1297**

REINALDO FEIO LIMA

**APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EJA COM
TECNOLOGIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS
REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em: 28 de fevereiro de 2014

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lorí Viali (Orientador)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Prof. Dr. João Feliz Duarte de Moraes (Examinador externo)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. Dr. Hélio Radke Bittencourt (Examinador interno)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Raimundo Costa e Maria de Nazaré, por sempre acreditarem no meu potencial e aprenderam a superar minha ausência.

Aos meus irmãos e irmãs, pela amizade.

Agradeço em especial ao Prof. Dr. Lori Viali por seu esmero nas orientações e reorientações durante a edificação desta dissertação.

A Prof^a. Dra. Rosana Maria Gessinger que participou da minha banca de qualificação e muito contribuiu para a melhoria da pesquisa.

À direção, equipe pedagógica e alunos da EJA da escola onde foi realizada a pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pela organização curricular e acolhimento durante todo o período do Mestrado, verdadeiros mestres, com os quais aprendi muito.

A meus colegas de curso pela aprendizagem obtida, em especial os/as amigos/as que conquistei, entre os/as quais, Ana Laura, João Staff, Silvia Milão, Marlubia de Paula e André Menezes pelos momentos de discursões, aprendizados e descontrações.

Ao meu amigo, Vanderlei Silva, pela contribuição decisiva para que este estudo pudesse se concretizar.

À Prefeitura Municipal de Tailândia e à Secretaria Municipal de Educação pelo apoio e incentivo concedido.

À CAPES pelo incentivo a pesquisa.

Mais importante: a Deus pelo dom da vida e iluminação que possibilitou a realização deste sonho.

RESUMO

Esta pesquisa tem como um dos seus objetivos compreender as contribuições de uma sequência didática sobre representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA. O propósito era responder à seguinte questão: *“Que contribuições uma sequência didática, utilizando atividades com tecnologias, que contemplem leitura e interpretação de gráficos e tabelas no microcosmo da sala de aula de matemática, pode oferecer para a aprendizagem de Estatística na EJA?”*. Nesse sentido, a metodologia dessa pesquisa foi desenvolvida nos moldes da Engenharia Didática da pesquisadora francesa Michèle Artigue (1995). Como referencial teórico adotou-se a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2003), bem como os estudos dos níveis de compreensão de leitura e interpretação de gráficos de Curcio (1989) e o de tabelas de Wainer (1995). A coleta de dados se deu por meio de notas de campo (diário do pesquisador), observações diretas, fotografias, gravações em áudio e vídeo de todas as aulas, registros produzidos pelos alunos ao longo das atividades, questionários e testes diagnósticos. Nossos sujeitos de pesquisa foram 15 alunos voluntários da 4ª Etapa (antiga 7ª e 8ª série) do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Tailândia/PA, que participaram das sessões, que ocorreram durante o horário normal de aulas sob autorização dos professores e da direção da escola. Em termos gerais, verificou-se que as atividades de leitura e interpretação de tabelas e gráficos realizados pelos alunos da EJA, possibilitaram a utilização e exploração de diferentes registros de representação semiótica, como a da linguagem natural, da numérica, do tratamento, da conversão e da coordenação entre os registros, além do aprimoramento de ler e interpretar dados. Conclui-se assim que o envolvimento dos alunos durante todas as etapas da investigação bem como o diálogo entre eles e deles com o professor foram aspectos determinantes para o sucesso da investigação e para a promoção da aprendizagem. Em suma, sem ter a pretensão de extrapolar os resultados apresentados para além do universo da pesquisa, uma vez que a amostra investigada foi pequena, acredita-se que o problema de pesquisa foi respondido, pois se constatou que a sequência didática mediada pela tecnologia, particularmente nesse caso a planilha, foi determinante para aprendizagem dos conteúdos de Estatística propostos e, conseqüentemente, para o sucesso do trabalho.

Palavras-chave: Registro de representação semiótica. Engenharia didática. Educação de Jovens e Adultos.

ABSTRACT

This research has as one of its objectives to understand the contributions of a didactic sequence of graphical and tabular representations with the use of technologies for learning Statistics in EJA. The purpose was to answer the following question: "What contributions a didactic sequence, using activities with technologies that include reading and interpreting graphs and tables in the microcosm of the mathematics classroom, can provide for learning Statistics in EJA?" In this sense, the methodology of this research was developed along the lines of the French Didactic Engineering researcher Michèle Artigue (1995). As a theoretical framework adopted the Representation Theory of Semiotics Records Duval (2003), as well as studies of the levels of reading comprehension and interpretation of graphs Curcio (1989) and Wainer (1995) tables. Data collection occurred through field notes (journal of the researcher), direct observations, photographs, audio recordings and video of all class, records produced by the students during the activities, questionnaires and diagnostic tests. Our study subjects were 15 volunteer students from Stage 4 (old 7th and 8th grade) elementary school in a public school in the municipality of Thailand / PA, who attended the sessions, which occurred during normal school hours with permission of faculty and from the school. In general, it was found that the activities of reading and interpreting tables and graphs performed by students of the EJA, allowed the use and exploitation of different registers of semiotic representation, such as natural language, numerical, treatment, conversion and coordination between records, besides the improvement of reading and interpreting data. It follows therefore that the involvement of students during all stages of research and dialogue among themselves and with their teacher were important determinants for the success of research and the promotion of learning. In short, without claiming to extrapolate the results beyond the research universe , since the study sample was small , it is believed that the research problem was answered because it was found that the instructional sequence mediated by technology particularly in this case the worksheet was crucial for learning the contents of Statistics proposed and consequently to job success .

Keywords: Record of semiotic representation. Didactic engineering. Education of youth and adults.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual geral do pré e pós-teste.....	58
Figura 2 - Ilustração do nível básico de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 3a.....	60
Figura 3 - Nível intermediário de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 1d.....	60
Figura 4 - Nível intermediário de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 1e.....	61
Figura 5 - Ilustração um do nível avançado de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 6d.....	61
Figura 6 - Ilustração dois do nível avançado de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 2e.....	62
Figura 7 - Ilustração três do nível avançado de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 3d.....	62
Figura 8 - Registro de transformação do gráfico para a tabela pelo aluno G, para o item (e) da atividade 6 do pré-teste.....	63
Figura 9 - Registro de transformação do gráfico para a tabela pelo aluno F, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.....	63
Figura 10 - Registro da transformação de gráfico em tabela realizado pela aluna J, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.....	64
Figura 11 - Registro da transformação de gráfico em tabela pela aluna N, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.....	64
Figura 12 - Registro de transformação de gráfico em tabela pelo aluno B, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.....	65
Figura 13 - Ilustração do nível 1 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste 5b.....	66
Figura 14 - Ilustração do nível 1 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste 2b.....	66
Figura 15 - Ilustração do nível 2 de interpretação de uma informação gráfica do pré-teste 6e.....	67
Figura 16 - Ilustração do nível 2 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste 2c.....	67
Figura 17 - Ilustração do nível 3 de interpretação de uma informação gráfica do pré-teste 2e.....	68

Figura 18 - Ilustração do nível 3 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste 2e.....	68
Figura 19 - Registro de uma transformação tabular para uma gráfica pela aluna N, para o item (e) da atividade 6 do pós-teste.....	69
Figura 20 - Registro de transformação tabular para gráfica pela aluna J, para o item (e) da atividade 6 do pós-teste.....	70
Figura 21 - Alunos resolvendo o pré-teste.....	73
Figura 22 - Alunos organizando os dados.....	78
Figura 23 - Registro da atividade do Grupo 3 participante da pesquisa.....	79
Figura 24 - Registro da atividade do Grupo 2 participante da pesquisa.....	79
Figura 25 - Registro da atividade do Grupo 5 participante da pesquisa.....	79
Figura 26 - Registro parcial da atividade do Grupo 2 participante da pesquisa.....	81
Figura 27 - Registro parcial da atividade do Grupo 1 participante da pesquisa.....	81
Figura 28 - Registro parcial da atividade do Grupo 3 participante da pesquisa.....	82
Figura 29 - Registro parcial da atividade do Grupo 5 participante da pesquisa.....	82
Figura 30 - Registro da atividade de construção gráfica do Grupo 2 participante da pesquisa.....	83
Figura 31 - Registro da atividade de construção gráfica do Grupo 5 participante da pesquisa.....	83
Figura 32 - Registro da atividade de construção gráfica do Grupo 3 participante da pesquisa	84
Figura 33 - Laboratório de Informática.....	86
Figura 34 - Alunos no laboratório de Informática.....	87
Figura 35 - Tela inicial da planilha.....	88
Figura 36 – Uma célula ativa da Planilha.....	89
Figura 37 - Atividade do Grupo 1 participante da pesquisa.....	90
Figura 38 - Atividade do Grupo 3 participante da pesquisa.....	91
Figura 39 - Atividade do Grupo 4 participante da pesquisa.....	92

Figura 40 - Atividade do aluno B participante da pesquisa.....	93
Figura 41 - Alunos resolvendo o pós-teste.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Motivos que levaram os alunos a voltar a estudar.....	50
Tabela 2 - Resultado geral do pré e pós-teste em valores absolutos.....	54
Tabela 3 - Percentual geral dos resultados do pré e pós-teste.....	55
Tabela 4 - Resultado geral do pré e pós-teste (valores absolutos).....	56
Tabela 5 - Número de alunos em cada grupo e o tema escolhido.....	73

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** - classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático.....34
- Quadro 2** - a distinção decisiva para toda análise do funcionamento cognitivo da compreensão.....35
- Quadro 3** - perfil dos sujeitos da pesquisa.....48
- Quadro 4** - cronograma das sessões da sequência de ensino.....52

LISTA DE SIGLAS

EJA – Educação de Jovens e Adultos

SAEB - Sistema de Avaliação do Ensino Básico

PCN - Parâmetros Curriculares de Matemática do Ensino Fundamental

UFPA – Universidade Federal do Pará

CONFITEA - Conferência Internacional de Educação de Adultos

LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PCEJA - Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos

EE – Educação Estatística

SEMED - Secretária Municipal de Educação

IBGE - Instituto Brasileiro Geografia e Estatística

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	13
INTRODUÇÃO.....	13
1.1 JUSTIFICATIVA	15
1.2 OBJETIVO.....	16
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	16
1.3 PROBLEMA.....	16
1.4 QUESTÕES DE PESQUISA.....	17
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	17
CAPITULO 2.....	18
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 A EJA E A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA.....	18
2.2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA BREVE REFLEXÃO.....	21
2.3 OS AMBIENTES COMPUTACIONAIS NA SALA DE AULA.....	24
2.4 A PLANILHA NO ENSINO.....	29
2.5 LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS.....	30
2.6 OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA.....	32
2.7 REVISÃO DA LITERATURA.....	37
CAPITULO 3.....	42
A ENGENHARIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA.....	42
3.1 A ENGENHARIA DIDÁTICA.....	42
3.2 O DELINEAMENTO DA INVESTIGAÇÃO.....	45
3.3 O UNIVERSO DO ESTUDO.....	46
3.4 O LÓCUS DA PESQUISA.....	49
3.5 OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	48
3.5.1 ANÁLISE DO PERFIL DO ALUNO DA EJA PARTICIPANTE DA PESQUISA.....	51
3.6 O ESTUDO.....	52
3.7 PROCEDIMENTO.....	53
3.7.1 O INSTRUMENTO DEIAGNÓSTICO – PRÉ-TESTE.....	53
3.7.2 O INSTRUMENTO DEIAGNÓSTICO – PÓS-TESTE.....	53
CAPITULO 4.....	55
EXPERIMENTAÇÃO E ANÁLISE A POSTERIORI.....	55

4.1 ANÁLISE DO PRÉ E PÓS-TESTE.....	56
4.1.1 ANÁLISE QUANTITATIVA DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.....	56
4.1.2 ANÁLISE QUALITATIVA GERAL DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.....	59
4.1.3 ANÁLISE RELATIVA À LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TABELAS.....	59
NÍVEL BÁSICO.....	60
NÍVEL INTERMEDIÁRIO.....	60
NÍVEL AVANÇADO.....	61
4.1.4 ANÁLISE SOBRE A LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS.....	66
NÍVEL 1: LEITURA DOS DADOS.....	66
NÍVEL 2: LEITURA ENTRE OS DADOS.....	67
NÍVEL 3: LEITURA ALÉM DOS DADOS.....	68
4.2 ANÁLISE DA INTERVENÇÃO.....	71
ROTEIRO DA INTERVENÇÃO.....	71
SESSÃO 01.....	71
SESSÃO 02.....	72
SESSÃO 03.....	74
SESSÃO 04.....	74
SESSÃO 05.....	74
SESSÕES 06 E 07.....	75
ETAPA 1: A escolha do tema.....	76
ETAPA 2: A definição do tamanho da amostra.....	76
ETAPA 3: a coleta dos dados.....	77
ETAPA 4: A coleta e organização dos dados.....	77
ETAPA 5: A representação tabular e gráfica dos dados.....	80
ETAPA 6: A análise e Interpretação.....	85
ETAPA 7: Apresentação.....	86
SESSÕES 08 E 09.....	86
SESSÃO 10.....	96
CAPITULO 5.....	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
REFERENCIAS.....	102
APÊNDICES.....	110

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Observa-se que a utilização das tecnologias nas aulas de Matemática, e conseqüentemente na área da Estatística, segundo Fernandes e Vaz (1998, p. 44) tal uso se justifica pela aplicabilidade do seu potencial no ensino e aprendizagem para (1) promover uma aprendizagem mais profunda e significativa, (2) favorecer uma abordagem experimental ou indutiva da Matemática, e (3) desenvolver as suas aplicações.

Nessa linha de idéia Carvalho (2010, p. 42) afirma que:

É comum jornais, revistas e demais órgãos de comunicação usarem dados estatísticos (gráficos e tabelas) para análise dos fenômenos sociais. Por isso é importante que, desde cedo, os alunos aprendam a “ler os números” e o trabalho com interpretação de imagens é um exercício para que eles aprendam a interpretar gráficos e tabelas.

Assim, o com maior frequência a utilização da estatística, em especial, a representação tabular e gráfica como meio de comunicação. O objetivo é informar a sociedade sobre acontecimentos ou fatos de forma sucinta e objetiva. Nesse sentido, a Estatística faz parte do cotidiano da sociedade. Assim, a relevância da Estatística nos dias de hoje, em geral, refletida nos currículos escolares, o que torna necessário que a escola acompanhe essa tendência e contemple no seu currículo os conhecimentos estatísticos. Essa é a forma de formar alunos capazes de ler e interpretar de forma correta informações apresentadas nas formas tabular e gráfica.

Lançando mão das palavras de Lopes (1998, p. 12):

[...] é preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões.

A cultura estatística é imprescindível na formação do aluno para que ele tenha compreensão das informações que podem ser representados de várias formas (COCKCROFT, 1982). Cox (1998) defende que a disciplina de

Estatística proporciona condições para que se possam compreender corretamente os resultados estatísticos veiculados na mídia em geral.

As representações tabular e gráfica estão presentes nos meios de comunicação e no dia-a-dia das pessoas, logo os alunos aprendem a ler e interpretar essas informações Estatísticas antes mesmo do contato com o ambiente escolar. Porém, não significa que saibam o que é um gráfico, uma tabela e o significado na sociedade atual (CARVALHO, 2009).

Com base nessas argumentações pode-se fazer uma reflexão sobre o papel do professor com relação aos processos de ensino e de aprendizagem. Uma avaliação sobre a prática pedagógica se faz necessária e concomitantemente a busca de estratégias diversificadas para a renovação do ambiente escolar, especialmente a educação de jovens e adultos.

Cunha (1999) acredita que a preocupação central está relacionada com a questão metodológica, pois ela permeia as discussões acerca da qualidade dessa modalidade de ensino. Os cursos de formação de professores carecem de conhecimentos específicos sobre a faixa etária dos jovens e adultos. A Educação de Jovens e Adultos (EJA) engloba uma população diferenciada no âmbito educacional, pois possui suas próprias especificidades, tais como: características, necessidades, demandas e um ritmo de aprendizagem bem mais heterogêneo do que as turmas regulares.

Neste contexto, o professor tem participação decisiva. Cabe ao professor da EJA desenvolver metodologias diferenciadas, que contemplem o ritmo de cada turma, convidando os alunos a realizarem as atividades investigativas, de modo a problematizar as decisões e ações que praticam, oportunizando situações novas e desafiadoras.

Diante dessas situações novas e desafiadoras que se torna necessário fazer uso dos conhecimentos prévios, submetendo as modificações, completando-os ou criando novas maneiras de utilização que podem ser lapidados na sua especificidade de aprendizagem, com a elaboração de materiais didático-pedagógicos que contemplem a realidade destes alunos.

1.1 JUSTIFICATIVA

A justificativa para esta pesquisa provém da vivência educativa do pesquisador e dos poucos estudos sobre o ensino de Estatística, especialmente as representações tabular e gráfica voltada para a Educação de Jovens e Adultos. Além da prática pedagógica e da preocupação com a falta da Estatística no currículo da matemática somam-se os últimos resultados do Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB). Destaca-se, ainda, a relevância do bloco Tratamento da Informação dada pelos Parâmetros Curriculares de Matemática do Ensino Fundamental (PCN).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o estudo dos conteúdos relacionados a esse bloco favorece “o desenvolvimento de certas atitudes, como posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões frente às informações veiculadas pela mídia, livros e outras fontes” (BRASIL, 2001, p.134).

Lopes (2004, p. 194-195) destaca que:

possibilitará os estudantes vivenciarem as etapas desse processo de tratamento de dados, permite-lhes adquirir domínio de certos procedimentos estatísticos, como a organização de dados em tabelas, o cálculo de índices, a determinação das medidas de posição e de dispersão, como também a representação dos resultados a serem comunicados. O desenvolvimento de atitudes estatísticas positivas depende desse processo, assim, vivenciar o processo de tratamento de informação é fazer estatística.

A prática de professor de Matemática em turmas da Educação de Jovens e Adultos fez com que buscasse realizar uma pesquisa voltada para o ensino da estatística para alunos desta modalidade de ensino. Essas inquietações, aliadas a um desejo de realizar uma prática diferenciada motivaram o meu ingresso no curso de especialização em Estatísticas Educacionais na Universidade Federal do Pará (UFPA). A partir dessa aproximação com a disciplina e por compromisso pessoal e profissional resolvi dar continuidade aos trabalhos que estejam relacionados com o ensino de estatística para alunos da EJA.

Quando se olha para a Educação de Jovens e Adultos, percebe-se a existência de uma lacuna em relação aos conteúdos relacionados ao bloco do

Tratamento da Informação. Além disso, observa-se um aumento de pesquisas nacionais e internacionais sobre o ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos na educação básica e superior, mas muito poucos relacionados com essa modalidade de ensino.

O contato com a literatura permitiu um repensar da minha prática profissional e a possibilidade desse tipo de pesquisa colaborar para que os professores da EJA passem a introduzir de forma gradual, em suas aulas de matemática, conteúdos relacionados ao tratamento da informação.

Outro ponto que fundamenta a escolha pela temática está relacionado ao campo da Educação Estatística na Educação de Jovens e Adultos, pois:

“apesar de a quantidade de publicações sobre esse tema ser ainda relativamente pequena no Brasil, a proposição de discussões a esse respeito tem sido cada vez mais freqüente, em atendimento a uma demanda que se foi reconfigurando nos últimos anos” (FONSECA, 2002,p.9).

Essas considerações formam a convicção de que o projeto estará contemplando uma temática de grande atualidade: a Educação Estatística na EJA. Dessa forma, a pesquisa é justificada pela possibilidade de colocar os alunos da EJA em contato com os conceitos estatísticos. Conceitos esses que servirão de auxílio na coleta, organização, interpretação e a análise de dados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GERAL

Compreender as contribuições de uma sequência didática sobre representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA.

1.2.2 ESPECÍFICOS

Identificar que registros de representação semiótica são mobilizados pelos alunos da EJA ao resolverem questões contidas em gráficos e tabelas;

Analisar o desempenho dos alunos no instrumento diagnóstico (pré- e pós-teste) considerando a construção, leitura e interpretação de gráficos e tabelas propostas nos trabalhos de Curcio (1989) e Wainer (1992);

Analisar as dificuldades de aprendizagem evidenciadas pelos alunos da EJA na construção e leitura de gráficos e tabelas;

Identificar as potencialidades e limitações do uso da planilha na facilitação das conversões dos registros de representações semióticas.

1.3 PROBLEMA

Que contribuições uma sequência didática, utilizando atividades com tecnologias, que contemplem leitura e interpretação de gráficos e tabelas no microcosmo da sala de aula de matemática, pode oferecer para a aprendizagem de Estatística na EJA?

1.4 QUESTÕES DE PESQUISA

Como uma sequência didática para a aprendizagem de Estatística que utiliza os conteúdos do Tratamento da Informação pode contribuir para que os estudantes da EJA possam construir e/ou aprimorar esse conhecimento?

Como o uso do computador como estratégia didática pedagógica para a aprendizagem de Estatística, contribui ou não para a aprendizagem dos alunos da EJA em questões que envolvem leitura e interpretação de gráficos e tabelas?

Como o uso planilha eletrônica pode contribuir para melhorar a aprendizagem de Estatística nos estudantes da EJA?

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para apresentar a estrutura do trabalho optou-se pela seguinte estruturação:

No primeiro capítulo, denominado *Introdução* versa sobre a justificativa da pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos, o problema de pesquisa, as questões de pesquisa e a estrutura do trabalho.

No segundo capítulo, denominado *Fundamentação Teórica*. Nela, busca-se embasamento teórico que pudesse sustentar e contribuir para a melhoria da aprendizagem da Estatística, com a aplicação da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, bem como para a melhoria do desempenho em Matemática dos alunos da EJA. Esse capítulo foi subdividido em sete partes. São eles: (a) a EJA e a Educação Estatística; (b) Educação

Estatística: uma breve reflexão; (c) Os ambientes computacionais na sala de aula; (d) A planilha no ensino; (e) Leitura e interpretação de gráficos e tabelas; (f) Os registros de representação semiótica e (f) Revisão da Literatura.

No terceiro capítulo, denominado *Metodologia* trata-se da apresentação e a delineamento da metodologia adotada nessa pesquisa, do universo da pesquisa; lócus da pesquisa; os sujeitos da pesquisa. Procura-se, ainda, explicitar cada um dos instrumentos diagnósticos utilizado para a coleta e posterior análise dos dados.

No quarto capítulo, denominado *A Experimentação e suas análises* são relatados os resultados da pesquisa com as suas respectivas análises. Inicialmente, apresenta-se a análise quantitativa geral do desempenho dos alunos no pré e pós-teste. Em seguida, apresenta-se a análise qualitativa relativa à leitura e interpretação de tabelas e gráficos. Mostram-se ainda, as análises da intervenção.

Encerra-se a dissertação apresentado as considerações finais. Faz-se uma retomada dos principais pontos tratados, resgatando, para tanto os objetivos e o problema de pesquisa, bem como a possibilidades de estudos posteriores.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o alcance dos objetivos, o referencial teórico principal dessa pesquisa foi registro de Representação Semiótica de Duval (2003). Além de Duval, outros estudiosos deram suporte à pesquisa, como os estudos dos níveis de compreensão de leitura e interpretação de gráficos de Curcio (1989) e o de tabelas de Wainer (1995).

2.1 A EJA E A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A EJA possui especificidades bastante singulares o que a diferencia em muitos aspectos do ensino fundamental e médio regulares (PICONEZ, 2004). O Documento Base Nacional Preparatório da VI Conferência Internacional de Educação de Adultos - CONFITEA (BRASIL, 2008) ajuda a entender o que se quer dizer quando se menciona “educação de adultos”: Ele inclui mulheres, homens, adolescentes, jovens, adultos, idosos, pessoas com necessidades especiais, indígenas e pessoas de diversas descendências, na “diversidade” brasileira:

[...] os sujeitos da diversidade tentam dialogar entre si, ou pelo menos buscam negociar, a partir de suas diferenças, propostas políticas que incluam a todos nas suas especificidades, sem, contudo, comprometer a coesão nacional, tampouco concepções e propostas de EJA voltadas à formação humana que passam a entender quem são esses sujeitos e que processos político-pedagógicos deverão ser desenvolvidos para dar conta de suas necessidades, desejos, resistências e utopias. (BRASIL, 2008, p.13).

Também, continua Soares e Silva (2008, p. 11):

[...] esta Conferência teve como recomendações que os conteúdos da Educação de Adultos estivessem de acordo com suas especificidades e funcionalidades; que fosse uma educação aberta, sem pré-requisitos; que os problemas das instituições e organizações com relação à oferta precisariam ser debatidos; que se averiguassem os métodos e técnicas e o auxílio permanente. A Educação de Adultos deveria ser desenvolvida com base no espírito de tolerância, devendo ser trabalhada de modo a aproximar os povos, não só os governos, e que se levasse em conta as condições de vida das populações, de modo a criar paz e entendimento.

A CONFITEA foi o ponto de partida para consolidação dos debates que fundamentarão a Educação de Jovens e Adultos no cenário nacional. Essa fundamentação parece estar contemplada na Lei de Diretrizes e Bases (LDB 20 nº 9.394/96), onde é mencionado que a EJA se destina aqueles que não tiveram acesso ou não deram continuidade aos estudos no Ensino Fundamental e Médio, isto é, o ensino que envolve a faixa etária dos 7 aos 17 anos.

A LDB 20 nº 9.394/96 configurou a EJA como uma modalidade da Educação Básica nos níveis Fundamental e Médio. Ela reconhece a EJA nos artigos:

37. A Educação de Jovens e Adultos será destinada aquelas que não tiveram acesso ou continuidade de estudo no ensino fundamental e médio na idade própria.

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

Recomenda, ainda, que a EJA seja oferecida gratuitamente, com oportunidades educacionais apropriadas considerando-se as características, os interesses e as condições de vida e de trabalho do aluno. Somando-se a isso, temos a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (PCEJA), que destaca que a EJA deve desempenhar as três seguintes funções: a reparadora, a equalizadora e a qualificadora. (BRASIL, v. 1, 2002, p.18).

Nesse sentido, pode-se dizer que a PCEJA faz referência ao estudo da estatística na EJA:

os assuntos referentes à estatística, probabilidade e combinatória também precisam ser levados em conta pelos professores do segundo segmento da EJA, pois integram o rol de conhecimentos indispensáveis a alfabetização matemática, tão necessária para sobreviver no mundo atual, e podem ser articulados num grande tema denominado “tratamento da informação”. Além disso, são ferramentas importantes para análise das chamadas questões sociais urgentes, a serem trabalhadas transversalmente. (BRASIL, v.1, 2002, p. 23).

Nota-se, contudo, certa contradição quanto à abordagem dos conteúdos de estatística e probabilidade que, muitas vezes é relegada ao segundo plano:

nota-se uma forte tendência a considerar como pouco relevantes os conteúdos do bloco referente a tratamento da informação, embora seja preciso permitir aos jovens e adultos o contato com os conteúdos de estatística muito importantes e em grande parte da comunicação social. (BRASIL, v. 1, 2002, p. 73).

Fonseca (2005, p. 39) destaque que:

cabe ao educador, assumindo-se a si mesmo como um sujeito sociocultural, da mesma forma que reconhece o caráter sociocultural que identifica seu aluno, aluno da EJA, postar-se, pois investido de uma honestidade intelectual que lhe permita realizar os valores das contribuições da(s) matemática (s) oficial (is) da Escola e da (s) produzida(s) em outros contextos e com outros níveis e aspecto de profissional que lhe imputa disposição e argumento na negociação com as demandas dos alunos e com o compromisso da Escola em relação à construção do conhecimento matemático [...].

Dessa maneira, o educador ao trabalhar com matemática na EJA deve possuir uma visão ampla do fazer, do pensar e do aprender matemática. Ele é o responsável por colocar o aluno em contato com a Estatística. Assim deve apresentar atividades que contemplem o tratamento de dados e da incerteza. Neste cenário, o professor que ensina matemática na escola básica, tem a responsabilidade de inserir noções de estatística e de probabilidade na educação de jovens e adultos.

BRASIL (1997, p. 100) menciona:

muitos jovens e adultos pouco ou nada escolarizados dominam noções matemáticas que foram aprendidas de maneira informal ou intuitiva, como, por exemplo, procedimentos de contagem e cálculo, estratégias de aproximação e estimativa [...].

Assim, o indivíduo sem perceber está lidando com informações estatísticas vinculadas pelos meios de comunicação, como jornais, revistas, livros, televisão. Ressalta-se, também, que a leitura e a interpretação de gráficos e tabelas estão diretamente vinculadas aos objetivos gerais do Ensino Fundamental, descrito nos PCN (BRASIL, 1998, p. 48). Um destes objetivos é:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico).

As orientações Curriculares Nacionais de Matemática para o ensino fundamental recomendam que sejam trabalhados conteúdos de Estatística e Probabilidade. Nos PCN, essas recomendações configuram-se como um bloco de conteúdos denominado de Tratamento da Informação:

integração este bloco estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória. Evidentemente, o que se pretende não é o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou fórmulas envolvendo tais assuntos. (BRASIL, 1998, p. 56).

Por força legal é necessário inserir no currículo da EJA o bloco de conteúdo do Tratamento da Informação e ele se justifica pela necessidade de trabalhar com os estudantes noções básicas de estatística como forma de formar cidadãos críticos e reflexivos frente às informações, muitas vezes contraditórias, veiculadas pela mídia.

O tratamento de dados, tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais quanto as Propostas Curriculares para Educação de Jovens e Adultos, permitem ao aluno:

coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas. (BRASIL, 2002, p. 22).

Nesta perspectiva a escola e, em especial seus professores, devem buscar atividades didáticas para promover e desenvolver habilidades em leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas que possibilitarão aos jovens e adultos a comunicação necessária das representações gráficas.

Nessa linha, Lopes (2009, p. 3) considera que:

a presença constante da Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade dos cidadãos, levando a necessidade de ensinar Estatística a um número de pessoas cada vez maiores. Conseqüentemente, nos últimos 50 anos a maioria dos países introduziu, nos seus programas de Matemática, conteúdos de Estatística, na forma de uma unidade curricular.

Ainda segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 134), o bloco de Tratamento da Informação pode:

favorecer o aprofundamento, a ampliação e a aplicação de conceitos e procedimentos como porcentagem, razão, proporção, ângulos, cálculos etc. Este estudo também favorece o desenvolvimento de certas atitudes, como posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões ante as informações vinculadas pela mídia, livros e outras fontes.

Os conceitos e procedimentos propostos para o terceiro Ciclo são:

1) Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões; 2) Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos; 3) Compreensão do significado da média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa; 4) Representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias; 5) Construção do espaço amostral e indicação da possibilidade de sucesso de um evento pelo uso de uma razão. (BRASIL, 1998, p. 74).

Ponte (2006, p. 91) coloca que a Estatística é um tema recente que foi incorporado ao ensino de Matemática, mas que desenvolve um papel essencial na educação para a cidadania, pois:

[...] a Estatística constitui uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em numerosos domínios, sendo usada no planejamento, na recolha e análise de dados e na realização de inferências para tomar decisões [...].

Nessa direção, Lopes (2004, p. 192) destaca que:

incorporar estatísticas nas aulas de matemática, focalizando uma formação mais crítica parece exigir uma abordagem dos conhecimentos estatísticos na perspectiva da análise de dados que sejam coletados a partir de uma problemática que seja relevante e significativa para o estudante.

Assim, o ensino e aprendizagem da Estatística devem contribuir para que a escola cumpra com o seu real papel de preparar sujeitos críticos e que possam analisar as informações e dados apresentados pelos meios de comunicação.

2.2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA BREVE REFLEXÃO

O termo Educação Estatística possui significados divergentes entre pesquisadores e profissionais da área. Estudos vêm sendo realizados na área da Educação Estatística, em geral, por psicólogos, estatísticos e educadores

matemáticos (BATANERO, 2001; VENDRAMINI, 2006; LOPES, 2004; FRANKLIN, 2007; CAMPOS, 2011; CAMPOS, JACOBINI, WODEWOTZKI e FERREIRA, 2011).

A Educação Estatística tem seus estudos centrados nas investigações sobre o currículo da escola básica e universitário, formação inicial e continuada de professores, ensino e aprendizagem, erros e dificuldades dos estudantes e novas tecnologias (LOPES, 2006). Batanero (1999) coloca que a Didática da Estatística seria a responsável pelos fatores que influenciam no processo de ensino e aprendizagem da Estatística e da Probabilidade.

A Educação Estatística está assumindo um papel de destaque nas propostas curriculares da Matemática. Isso pode ser confirmado pelas idéias de Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p. 107), em que colocam que “é no campo do estudo de problemas e situações reais, numa perspectiva de investigação contextualizada, que a Estatística é chamada a dar a sua grande contribuição para a Educação Matemática”.

As pesquisas e discussões no campo da Educação Estatística vêm aumentando gradativamente. Contudo a introdução da Educação Estatística nas escolas exige uma preparação dos professores para trabalhar com este conhecimento, o desenvolvimento de novas metodologias que possam incluir atividades contextualizadas e participativas. A operacionalização da Educação Estatística em um ambiente investigativo está condicionada aos objetivos das atividades desenvolvidas pelo professor e com o nível de instrução dos alunos (BATANERO e DIAZ, 2005).

Dessa forma, o papel do professor neste ambiente investigativo é de parceiro e mediador na trajetória da construção do saber. Como destaca Vendramini (2006, p. 241) para que se possa promover a Educação Estatística é indispensável:

saber ouvir e se fazer ouvir para a troca de conhecimento entre as diferentes culturas, objetivando desenvolver nos indivíduos habilidades que lhe permitam ler, compreender, resumir, explicar e inferir características grupais de elementos pertencentes a um conjunto de observação, garantindo a flexibilização do pensamento durante a solução de problemas e a análises de dados básicos, respeitando suas limitações, dificuldades e velocidade de aprendizado [...]

Concorda-se com autora ao se referir ao processo de ensino e aprendizado de conceitos estatísticos, como princípios básicos para o desenvolvimento de habilidades que estejam condicionados a análise e interpretação dos dados. Nessa direção, Campos (2011, p. 12) aponta como principais objetivos da Educação Estatística (EE):

promover o entendimento e o avanço da EE e de seus assuntos correlacionados; Fornecer embasamento teórico as pesquisas em ensino da Estatística; Melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes; Estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina; Auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas; Sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em METAS estabelecidas e em COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas; Valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.

Sendo assim, é necessária a complementaridade dessas duas áreas de conhecimentos, a Educação Estatística na perspectiva da Educação Matemática, uma vez que ambas são aplicadas a problemas típicos do cotidiano do aluno.

O desenvolvimento da Educação Estatística a princípio esteve relacionado ao avanço das pesquisas na área da Educação Matemática. Porém, Campos (ibid) argumenta que ela “encontra fundamento e espaço para seu desenvolvimento” (p.12).Do mesmo modo Campos et al (2011, p. 475) argumentam que:

na Educação Estatística pode-se observar uma preocupação mais acentuada com os recursos que a Estatística pode oferecer, não apenas para a pesquisa científica, mas também para o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de informações em situações de incerteza.

Com relação a isso Lopes (2004, p. 188), acrescenta que:

a pesquisa em Educação Estatística tem destacado a importância de se considerar o papel dessa ciência na tomada de decisões a que as pessoas estão sujeitas em seu cotidiano e que essa perspectiva deve ser assumida no currículo da escola.

Para Batanero (2001), coordenadora do Departamento de Didática da Matemática da Universidade de Granada, Espanha, a Estatística é uma parte da Educação Geral. A autora refere-se a crianças e adolescentes do currículo normal, mas pode-se transferir para a EJA, o detalhamento que faz do espírito estatístico, considerando que os alunos já são adultos. Ainda de acordo com a autora acima, observa-se um interesse por pesquisas voltadas para ensino e aprendizagem da Estatística, dentro da Educação Matemática.

Lopes (2004) destaca a necessidade de se permitir que os estudantes vivenciem um ambiente onde todas as etapas de uma investigação estatística, sejam contempladas e desenvolvidas. Etapas tais como a coleta, a organização e a análise dos dados, construções e interpretações das representações tabular e gráfica. Segue afirmando que:

as pessoas precisam ter a oportunidade de adquirir a compreensão da lógica das pesquisas estatísticas, desenvolvendo ideias sobre a natureza e os processos de uma pesquisa. Nessa perspectiva, parte-se da formulação do problema e da pergunta subjacente ao tema que se quer investigar, planeja-se a coleta das informações, depois organiza-se, explorando e analisando os dados, posteriormente finaliza o processo, interpretando, discutindo e tomando decisões sobre a temática investigada. (LOPES, 2004, p. 194).

Lopes e Carvalho (2009, p. 89) reforçam que:

o ensino e a aprendizagem da Estatística devem partir de uma abordagem conceitual, inserida em situações cotidianas e significativas para os estudantes, das quais emergem os conceitos estatísticos, gerando uma prática pedagógica na qual se proponham aos alunos momentos para observação e construção de sucessos possíveis, a partir da experimentação concreta

Gal e Garfield (1997, p. 3) defendem que é por meio do envolvimento na experimentação durante todo o processo de tratamento dos dados, que os alunos, de qualquer nível de escolaridade, ao finalizarem seus estudos de Educação Estatística, sejam capazes de:

compreender e lidar com a incerteza, a variabilidade e a informação estatística no mundo à sua volta e participar efetivamente na sociedade da informação emergente, além de contribuir ou tomar parte na produção, interpretação e comunicação de dados referentes aos problemas com que se deparam na sua vida profissional.

Vale destacar que a Educação Estatística não apenas está voltada para auxiliar o aluno na leitura e interpretação de dados, mas fornece habilidades para analisar criticamente as representações tabular e gráfica (LOPES, 2010).

Franklin (2007) destaca que o principal objetivo da Educação Estatística é auxiliar os alunos a desenvolver o pensamento estatístico, isto é:

o pensamento estatístico, em grande parte, deve lidar com a onipresença da variabilidade; a resolução dos problemas estatísticos e a tomada de decisões dependem da compreensão, interpretação e quantificação da variabilidade nos dados. (FRANKLIN et al 2007, p. 6).

Concorda-se com Franklin (2007) que o objetivo da Educação Estatística é ajudar a desenvolver o pensamento estatístico nos alunos por meio da experimentação, registros, observações, coleta e análises de dados. Lopes (2008) reforça a ideia de que as raízes da estatística estão centradas nas diferentes áreas do conhecimento, logo as atividades de investigação estatística devem ocorrer de modo interdisciplinar, possibilitando o desenvolvimento do senso crítico e o exercício de uma cidadania crítica, responsável e participativa.

2.3 OS AMBIENTES COMPUTACIONAIS NA SALA DE AULA

Levando-se em conta as considerações sobre as especificidades da Educação Estatística, um caminho que pode ser trilhado pelo professor, na busca de uma prática mais participativa, é a utilização de recursos tecnológicos na sala de aula. A construção do conhecimento em sala de aula se dá na reciprocidade da relação professor, aluno e saber, uma vez que se deve levar em consideração o que o aluno já conhece fazendo a ponte com o conhecimento proposto pelo currículo escolar. Dessa forma, a construção do conhecimento pelo aluno utilizando as tecnologias possibilita uma aprendizagem mais dinâmica e estimula a autonomia do aluno. A aprendizagem escolar motivada pelo uso do computador no microcosmo da sala de aula:

pode ativar um indivíduo fornecendo-lhe informação, mas também podemos dar espaço para que o indivíduo experimente com essa

informação a fim de criar conhecimento significativo a partir dela. (VEEN e VRAKING, 2009. p. 93).

Assim, considera-se relevante o uso do computador na sala de aula de forma planejada, a fim de possibilitar uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, os PCN ressaltam a relevância do uso da tecnologia no ensino de matemática, uma vez que esses recursos representam contribuições para repensar o processo do ensino e aprendizado da matemática à medida que:

evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; Possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; Permitem que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade Matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (BRASIL, 1998, p. 43-44).

Diante desse contexto, percebe-se que os ambientes computacionais fazem parte da sociedade na qual está inserido o contexto escolar e seu uso pode ampliar a possibilidade da produção de novos conhecimentos.

Os PCN destacam que o computador:

permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, continuar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação formal. (BRASIL, 1998, p. 141).

A introdução do computador nas escolas deve ter um caráter de um instrumento auxiliar da prática do professor e não a de um brinquedo ou distração. Os PCN (1998) já apontavam que o computador pode modificar e fazer emergir novas maneiras de pensar e aprender:

favorece a interação com uma grande quantidade de informações, que se apresentam de maneira atrativa, por suas diferentes notações simbólicas (gráficas, lingüísticas, etc.); Pode ser utilizado como fonte de informações. Existem inúmeros softwares que oferecem informações sobre assuntos em todas as áreas de conhecimento. Além disso, é possível utilizar a internet como uma grande biblioteca sobre todos os assuntos; Possibilita a problematização de situações por meio de programas que permitem observar regularidades, criar situações, estabelecer relações, pensar a partir de hipóteses, entre outras funções; Favorece a aprendizagem ativa controlada pelo próprio aluno, já que permite representar ideias, comparar resultados, refletir sobre sua ação e tomar decisões, depurando o processo de

construção de conhecimento; Motiva os alunos a utilizarem procedimentos de pesquisa de dados – consultas em várias fontes, seleção, comparação, organização e registro de informações – que manualmente requerem muito mais tempo e dedicação; Oferece recursos rápidos e eficientes para realizar cálculos complexos, transformar dados, consultar, armazenar e transcrever informações, o que permite dedicar mais tempo a atividade de interpretação e elaborações de conclusões. (BRASIL, 1998, p. 147-148).

Nessa direção Borba e Penteado (2001, p. 17) destacam a importância da inserção da informática nas escolas, uma vez que o “computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc.” De acordo com Lévy (1999, p. 67):

tais simulações podem servir para testar fenômenos ou situações em todas suas variações imagináveis, para pensar no conjunto de consequências e de implicações de uma hipótese, para conhecer melhor objetos ou sistemas complexos ou ainda para explorar universos fictícios de forma lúdica.

O uso do computador como recurso pedagógico pode auxiliar a aprendizagem da Estatística, por meio de testes, simulações, resolução de problemas. Gimenes (2001, p. 20) argumenta que:

os computadores, que estão cada vez mais presentes em nossa sociedade, chegam às escolas como um importante apoio para a modernização do nosso sistema educacional, permitindo e facilitando a concretização da produção de trabalhos [...]. Dessa forma, a sua inserção no ensino é um processo irreversível e a revolução tecnológica em curso, está se dando sem que os educadores possam detê-la.

O professor necessita integrar a sua prática pedagógica com os recursos proporcionados pela tecnologia e lançar mão do computador e dos softwares educacionais como recursos pedagógicos, de forma a possibilitar que suas aulas sejam mais atraentes e promovam o desenvolvimento crítico e criativo do aluno (SILVEIRA e BISOGNIN, 2008).

Nessa perspectiva, Belizário (1999, p. 135), coloca que:

a utilização do computador na educação, embora ainda recente, não se constitui mais em novidades; porém o desenvolvimento de um Sistema Educacional que conjugue estes instrumentos e ideias, com base em um rigoroso conceito de qualidade e de necessária dialogicidade, que seja capaz de incentivar o “participante” a estudar e aprofundar estes estudos (a partir de seu próprio ritmo e de suas necessidades), este sim é um grande desafio.

Por meio da interação com o computador, o aluno desenvolve suas habilidades de raciocínio e aprimora seu aprendizado. Este aspecto também é comentado por Miskulin (1999, p. 51) que ressalta:

pensar sobre a introdução e disseminação da Tecnologia na Educação, não significa apenas pensar em artefatos tecnológicos, mas, sobretudo, significa refletir e pensar sobre Educação e sobre os possíveis benefícios que essa Tecnologia poderá trazer para a sociedade. Sabe-se que a utilização da tecnologia na Educação, por si só não conduz a emancipação e nem a opressão de indivíduos, mas por outro lado, tal tecnologia está incorporada em contextos econômico e sociais, que determinam as suas aplicações. E desse modo, esses contextos devem ser reavaliados constantemente, para assegurar que as aplicações da Tecnologia na sociedade desenvolvem e conservem valores humanos ao invés de extingui-los.

Pode-se ressaltar, ainda, que o computador quando parte da prática pedagógica do professor proporciona uma aprendizagem colaborativa, em que os membros dos grupos possam ajudar uns aos outros para atingir o objetivo acordado (ARAÚJO e QUEIROZ, 2004).

Complementando essas idéias, Tajra (2001 p. 61-62).

Os alunos ganham autonomia nos trabalhos, podendo desenvolver boa parte das atividades sozinhas, de acordo com suas características pessoais, atendendo de forma mais nítida ao aprendizado individualizado; em função da gama de ferramentas disponíveis nos softwares, os alunos, além de ficarem mais motivados, também tornam-se mais criativos; a curiosidade é outro elemento bastante aguçado como informática, visto que é ilimitado o que se pode aprender e pesquisar com os softwares e "sites" da internet disponíveis; os alunos se auto-ajudam. Os ambientes tornam-se mais dinâmicos e ativos. Os alunos que sobressaem pelo uso da tecnologia costumam ajudar aqueles que estão com dificuldades; os alunos com dificuldades de concentração tornam-se mais concentrados; esses ambientes favorecem uma nova socialização que, as vezes, não conseguimos nos ambientes tradicionais; aulas expositivas perdem espaços para os trabalhos corporativos e práticos; estímulo a uma forma de comunicação voltada para a realidade atual de globalização; a informática passa a estimular o aprendizado de novas línguas. Muitas vezes nos deparamos com argumentações de que não é possível expandir a utilização da informática na escola pelo fato de os programas estarem em outros idiomas; esta característica do software em si não deve ser vista como empecilho, mas como uma motivação para o aprendizado de novos idiomas; além de direcionar as fontes de pesquisas para os recursos já existentes, tais como livros, enciclopédias, revistas, jornais e vídeos, a escola pode optar por mais uma fonte de aprendizado: o computador; a informática contribui para o desenvolvimento das habilidades de comunicação e de estrutura lógica de pensamento.

Seguindo nessa linha Miskulin (2003) propõe que ao se trabalhar com o computador no âmbito educacional, o recurso pode favorecer “uma nova lógica, uma nova linguagem, novos conhecimentos e novas maneiras de compreender e de se situar no mundo em que vivemos” (MISKULIN, 2003, p. 217).

Já Oliveira (2008, p. 298), coloca que:

as ferramentas computacionais, utilizadas como auxiliares do processo de ensino-aprendizagem – portanto, devidamente encaixadas na estratégia pedagógica do curso – rendem largas oportunidades para a construção crítica do conhecimento. Não realizam o papel do professor, não ensinam, não resolvem todos os problemas das diversas dimensões da escola, mas podem oportunizar, no contexto da sala de aula e para além dela, a dinâmica da experimentação.

Contudo, a introdução do computador na prática docente vai exigir do professor uma reflexão e a necessidade de aperfeiçoamento. Para Demo (2011, p. 57) estão atreladas as “mudanças didáticas que o professor assume e sempre renova”. O professor passa a ser desafiado a buscar mudanças gradativas no sentido de ampliar e amadurecer seus conhecimentos por meio de cursos de aperfeiçoamento, inserindo novos recursos tecnológicos a sua prática pedagógica. Além disso:

o professor deve assumir o fundamental papel de crítico dos usos possíveis da tecnologia, selecionando, com conhecimento de causa, aquelas que possam contribuir efetivamente para o tipo de aprendizado desejado para seus alunos. (OLIVEIRA, 2008, p. 298).

Nesse sentido, acredita-se na relevância da informática na sala de aula, pois pode proporcionar tanto para o aluno como para o professor atividades diversificadas utilizando-se das mais variadas informações vinculadas pelas mídias. Considerando as mais variadas possibilidades do computador no ensino, cabe ressaltar, que esta ferramenta educacional pode servir como um comunicador. Assim, “outro uso do computador como comunicador é o de complementar certas funções no nosso sentido facilitando o processo de acesso ou de fornecimento da informação” (VALENTE, 1998, p. 17). Nessa mesma linha de pensamento, Miskulin (2003, p. 226) afirma que:

consequentemente os professores têm o papel de refletir sobre a utilização dos computadores em sala de aula, igualmente, conduzir os seus alunos a considerarem as várias possibilidades de exploração que permitem o uso de um software na investigação de uma atividade Matemática.

Caberá ao professor uma preparação, redefinição dos seus objetivos, organização do espaço físico para as atividades que serão desenvolvidas com o recurso computacional e preparar os meios para desenvolver em seus alunos as competências e habilidades de coleta, resumo, apresentação e interpretação de dados. Borba e Penteado (2001, p. 63) colocam que:

o professor pode vir a perceber que cabe a ele compartilhar com seus alunos a responsabilidade pela organização dessa mesa de modo a constituí-la num ambiente de aprendizagem e geração de novos conhecimentos.

O professor deve buscar cursos de formação, treinamento ou aprimoramento da utilização das ferramentas computacionais, pois “cabe a ele descobrir a sua própria forma de utilizá-la conforme seu interesse educacional” (TAJRA, 2001, p. 112). Reforçando essas concepções, Miskulin (1999 p. 65-66) coloca que:

quando se discute sobre as várias maneiras de se utilizar aplicativos computacionais na Educação, pensa-se sempre em como esses recursos tecnológicos poderiam ser utilizados da melhor maneira possível para enriquecer o processo/aprendizagem, e, além disso, desenvolver a criatividade, o raciocínio e diversas habilidades nos estudantes. Em outras palavras, os professores-educadores devem sempre refletir sobre as possibilidades desses aplicativos no desenvolvimento de processo de pensamento.

A relação entre professor e aluno na frente do computador, conversando sobre as dificuldades de aprendizagem e as limitações dos softwares, pode ser uma fonte de novas descobertas e oportunidades para uma maior aproximação (CURY, 2001).

Assim, o uso do computador no ensino de Estatística é reforçado por Godino (1995, p. 2) são:

a) Capacitar o aluno a: coletar, organizar, depurar, reunir, representar e analisar sistemas de dados de complexidade acessível; **b)** Um ponto de partida da estatística deveria ser o trabalho com sistemas de dados reais (meios de transportes usados para ir a escola), de modo

que poderiam ver que construir um sistemas de dados próprio e analisá-lo não é o mesmo que resolver um problema de cálculo rotineiro de um livro didático; **c)** Esse sistema de dados poderia ser analisado com a ajuda do computador. O manuseio de um programa computacional é um objetivo importante na atualidade; **d)** Conscientizar o aluno que de que esta maior facilidade no emprego de procedimentos estatísticos implica o perigo do uso inadequado da estatística; **e)** Conscientizar os alunos de que um mesmo problema estatístico pode ser resolvido por diferentes procedimentos, e nem todos os procedimentos adaptam-se bem a todos os problemas.

Segundo Godino (1995) o manuseio do computador nas atividades de Estatística por só não garante uma aprendizagem efetiva e não resolve a situação do ensino, porém seu uso como suporte pedagógico proporciona ao aluno um ambiente rico e dinâmico, em que pode observar analisar, refletir, interagir e interpretar as informações contidas em tabelas e gráficos.

Cabe ressaltar, que a utilização do computador na sala de aula não resolverá diversos problemas pedagógicos, uma vez, que se faz necessário à adaptação a clientela que irá utilizá-lo, principalmente a maneira como o professor irá utilizar esta ferramenta na aprendizagem e na construção do conhecimento.

2.4 A PLANILHA NO ENSINO

Os recursos da planilha proporcionam que o aluno tenha uma melhor visualização de um conjunto de dados. Poupa tempo para que ele possa refletir sobre suas construções e representações tanto tabulares quanto gráficas. A aprendizagem da Estatística por meio do uso de planilhas poderá instigar o senso crítico e criativo do aluno por meio proporcionado pela interatividade e participação colaborativa nas atividades.

Ao referir-se a tal assunto, Júnior (2011, p. 406) afirma que:

o uso do computador, utilizando, por exemplo, o Microsoft Excel, contribui para o estabelecimento de um processo educacional que permite ao aluno se preparar para a sociedade do conhecimento.

Segundo Viali (2004, p. 373-74):

a principal virtude da utilização da planilha no ensino de Estatística está na interface bem conhecida pelos alunos e aqueles que ainda não a conhecem, não reagem negativamente ao fato de ter que aprendê-la, pois sabem que cedo ou tarde terão que fazer isto por imposição do mercado de trabalho, o mesmo já não se daria com o software específico.

A citação acima se refere à Estatística, porém, seu domínio é válido em outras áreas do conhecimento. Nesse sentido, atividade estatística desenvolvida com a ajuda da planilha possibilita aulas mais dinâmicas e com demonstrações simples, instigando momentos de diálogo e construções de conhecimentos por meio da investigação.

Bittencourt e Viali (2007) afirmam que o uso da planilha possibilita ao aluno ser agente ativo de sua própria aprendizagem. Viali (2001, p. 3), acrescenta:

as planilhas vão se firmando cada vez mais como um recurso instrucional em laboratórios de Estatística. Além dos procedimentos típicos, elas fornecem um grande número de funções estatísticas e probabilísticas, se bem que bastante limitados. As principais vantagens da planilha são sua grande base instalada, a possibilidade de programação de novas funções e seu custo relativamente baixo.

Embora a planilha tenha diversas funções disponíveis para o tratamento de dados e a exploração de outros conteúdos matemáticos cabe ao professor à elaboração das atividades e a adaptação do conteúdo de forma a tirar o melhor proveito da ferramenta.

Observa-se que alguns livros didáticos já apresentam algumas orientações para o professor, tais como: “evitar o excesso de contas gigantescas e enfadonhas, pois não queremos transformar os alunos em máquinas de calcular e, sim, em adultos com alta capacidade de imaginação e raciocínio” (LANNES e LANNES, 2002, p. 28).

Para Tajra (2001) o uso de atividades que se valem dos recursos das planilhas possibilita a realização de cálculos, execução de fórmulas e determinação de funções de uma forma rápida e simples.

Mills (2002) defende que a aprendizagem da Estatística com o uso de computadores pode promover nos estudantes a capacidade de desenvolver suas próprias compreensões dos conceitos estatísticos.

Morgado (2003) afirma que as planilhas são bastante úteis por tratarem de questões cotidianas, isto é, assuntos que envolvam aplicações tais como: matemática financeira, porcentuais, estatística, entre outros.

A utilização de ambientes computacionais para auxiliar na construção das representações tabular e gráfica apresentam vantagens consideráveis sobre o uso do lápis e papel. Não existem praticamente limites para o que se pode fazer com o recurso do computador enquanto que manualmente é necessário apresentar exemplos bastante simples e praticamente sem nenhuma aplicação prática. Além disso, o recurso computacional permite a correção praticamente automática dos erros e a alteração dinâmica dos resultados caso os dados de entrada mudem.

2.5 LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS

Para Fernandes e Morais (2011) as representações gráficas encontram-se presentes na comunicação social e no dia-a-dia, por isso, os alunos já tiveram contato ou já tentaram ler e interpretar gráficos ou tabelas mesmo antes de entrarem no ambiente escolar.

Lopes (2004), em seus estudos, chama a atenção para a necessidade de discutir sobre o domínio da linguagem gráfica e das dificuldades em fazer interpretações sobre dados que estejam representados na forma gráfica ou tabular. Argumenta que a linguagem gráfica requer que se trabalhe de forma conjunta com dados qualitativos paralelamente aos quantitativos, de forma que ambos se complementem.

Mendoza (1991) defende que os gráficos sejam trabalhados como um tópico nos diversos conteúdos, não só na matemática, mas também em outras áreas do conhecimento.

Monteiro e Selva (2001) afirmam que os gráficos são uma “ferramenta cultural”, pois essas representações possibilitam o desenvolvimento da capacidade de interpretar as informações.

Dessa forma, a presença das representações tabular e gráfica nos mais variados contextos faz desse tema tão relevante dentro currículo da Matemática da EJA. São por meio da construção, leitura e interpretações dessas representações na forma de dados estatísticos que possibilita a análise

do desenvolvimento do pensamento e do raciocínio estatística (SHAUGHNESSY, 2007).

Curcio (1989) afirma que, para a ocorrência, de fato, de uma exploração de um gráfico na sua totalidade, torna-se necessário que além da observação o sujeito consiga interpretar e extrair conclusões que estão além dos dados representados.

Assim, “os gráficos providenciam um meio para comunicar e classificar os dados. Permitem sua comparação e facilitam demonstrações matemáticas que dificilmente seriam compreendidas se só se recorresse à sua forma numérica” (CURCIO, 1989, p. 1).

Sendo assim, ressalta-se a relevância da linguagem gráfica e que é necessário compreender a leitura e a interpretação de gráficos para uma alfabetização científica. Para caracterizar a compreensão tabular e gráfica recorre-se aos níveis de compreensão elaborados por Curcio (1987):

nível 1: Leitura dos dados: Requer que o estudante seja capaz de compreender somente os fatos explícitos que observa nos dados sem interpretação da informação;

Nível 2: Leitura entre os dados: Requer que o estudante interprete os dados, fazendo uso de operações matemáticas;

Nível 3: Leitura além dos dados: Requer que o estudante interprete os dados, que não estão no gráfico, buscando fazer previsões dos resultados possíveis.

De posse desses conceitos Wainer (1992) propôs três níveis de compreensão para a leitura e interpretação de tabelas:

nível básico: Consiste somente em extrair os dados da tabela que estão explícitos;

Nível Intermediário: Consiste em fazer uso de outros conceitos e habilidades matemáticas existentes entre os dados;

Nível avançado: Refere-se à extrapolação dos dados das questões que estão implícitas.

Os estudos trazidos por Curcio (1987) e Wainer (1992), contribuem para a compreensão dos aspectos envolvidos nas representações tabular e gráfica e serão utilizados como um dos referenciais desse trabalho.

Diante do exposto, deve-se gradativamente introduzir na sala de aula situações-problemas que estimulem a compreensão da leitura e das interpretações tabulares e gráficas, buscando trazer essas questões para a realidade do aluno.

Ainley, Nardi e Pratt (1998) afirmam que a participação do estudante em sala de aula durante todo o processo do tratamento da informação, possibilita uma constante interpretação de sua produção.

Roth e McGinn (1997) argumentam que nas salas de aula, tal como nos laboratórios, os gráficos podem ser ferramentas para interpretar dados possibilitando reflexões e interações durante sua construção.

Assim, torna-se necessário que os gráficos possam ser elaborados e construídos pelos alunos a partir da observação da realidade, de situações reais e interessantes para eles, de forma que possa ter um maior envolvimento com o estudo. Para tal, é necessário trabalhar a participação efetiva do aluno nessas situações, em que ele passe de sujeito para protagonista do seu próprio aprendizado referente à leitura de gráficos e tabelas, pois se observa o uso das representações tabular e gráfica nas mais diversas situações do cotidiano, seja para informar ou persuadir (AINLEY, 2000).

2.6 OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Essa pesquisa fundamenta-se na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Durval (2003), isto é, o intuito é compreender que registros de representação semiótica os alunos da Educação de Jovens e Adultos mobilizam ao resolverem questões sobre gráficos e tabelas.

Nessa perspectiva, será explanada, em linhas gerais, esta teoria que tem como foco o funcionamento cognitivo, bem como as estratégias mobilizadas na resolução de problemas que requerem diferentes representações de um objeto matemático. Pesquisadores da área da Educação Matemática vêm mostrando uma preocupação com a construção do conhecimento e as mais diversas maneiras com que se processa a aprendizagem. Apesar disso, Damm (2010, p. 167), afirma que:

para estudar a aquisição de conhecimento, e mais particularmente a aquisição de conhecimentos matemáticos, é preciso recorrer à noção

de representação. Não existe conhecimento matemático que possa ser mobilizado por uma pessoa, sem o auxílio de uma representação.

Concorda-se com autor, no sentido de que para ocorrer à assimilação por parte dos alunos de determinado conteúdo, faz-se necessário que o mesmo transite entre os diferentes registros de representação semiótica. A ideia de registro de representação semiótica foi introduzida por Duval (2003) para analisar o conhecimento matemático e as mais diferentes representações da construção desse conhecimento.

Duval (2005) coloca que no ambiente de ensino e aprendizagem é necessário estar atento para as investigações que buscam compreender os objetos matemáticos e suas possíveis representações na resolução de um problema.

Para Mariani (2006, p. 8) o termo semiótico vem do grego Semeion e possui uma tradução para o português como signo no sentido da linguagem: “embora as representações ofereçam a possibilidade de se conhecer vários pontos de vista sobre o mesmo objeto representado, o uso de signos reflete apenas uma visão parcial do objeto”.

Duval (2003) utiliza o termo “registro” para designar as grandes variedades de representações semióticas, tais como: representações gráficas, a língua natural, figuras geométricas, fórmulas. Já em Duval (2011) ele coloca que os registros são as ferramentas que permitem analisar todas as produções matemáticas e em primeiro lugar aquelas construídas com objetivos de ensino e aprendizagem.

Almouloud (2007) argumenta que falar de registro é colocar em jogo o problema da aprendizagem e dar ao professor um meio que poderá ajudá-lo a tomar mais acessível a compreensão da matemática.

Duval (1993, p. 39) define o registro de representação como sendo:

um sistema semiótico que tem funções cognitivas fundamentais em nível do funcionamento cognitivo consciente, ou seja, é maneira típica de representar um objeto matemático ou um problema ou uma técnica, as representações semióticas não são somente necessárias para fins de comunicação, elas são igualmente essenciais para as atividades cognitivas do pensamento.

Para Duval as representações semióticas apresentam suas especificidades, pois:

[...] consiste a serem relativas a um sistema particular de signos, a linguagem, a escrita algébrica, ou aos gráficos cartesianos, e em poderem ser convertidas em representações “equivalentes” em outro sistema semiótico, mas podendo tomar significações diferentes para o sujeito que a utiliza. (DUVAL, 2009, p. 32).

Duval (2009) coloca que os registros de representação semiótica constituem os graus de liberdade de que um sujeito pode dispor para objetivar a si próprio uma ideia ainda confusa, um sentimento latente, para explorar informações ou simplesmente para poder comunicá-la a um interlocutor. O autor afirma, ainda, que a aprendizagem da matemática utiliza sistemas de expressões, que vão além das representações da linha natural ou das imagens. Duval (2009, p.13) comenta ainda:

[...] sistemas variados de escrituras para os números, notações simbólicas para os objetos, escrituras algébricas e lógicas que contenham o estatuto de línguas paralelas a linguagem natural para exprimir as relações e operações, figuras geométricas, representações em perspectivas, gráficos cartesianos, redes, diagramas, esquemas, etc.

Duval explica que a noção de registro de representação semiótica precisa cumprir três atividades cognitivas que são intrínsecas a toda representações. Essas atividades são:

primeiramente construir um traço ou um ajuntamento de traços perceptíveis que sejam identificáveis como uma representação de alguma coisa em um sistema determinado. Em seguida transformar as representações apenas pelas regras próprias ao sistema, de modo ao obter outras representações que possam constituir uma relação de conhecimento em comparação as representações iniciais. Enfim, converter as representações produzidas em um sistema em representações de um outro sistema, de tal maneira que estas últimas permitam explicar outras significações relativas ao que é representado. (DUVAL, 2009, p. 36-37).

Ainda, segundo esse autor, nem todos os sistemas semióticos irão permitir estas três atividades, mas quando elas são evidenciadas caracterizam o que o autor chama de registro de representação semiótica. Duval (2009) argumenta, ainda, que o processo cognitivo para a apreensão de um determinado objeto matemático, requer pelo menos dois registros de representação semiótica para este objeto. Ressalta ainda que a aprendizagem, de fato, ocorre quando se percorre dois tipos de transformações na produção do registro de representação semiótica, em que:

um tratamento é uma transformação que se efetua no interior de um mesmo registro, aquele onde as regras de funcionamento são utilizadas: um tratamento mobiliza então apenas um registro de representação. A conversão é, ao contrário, uma transformação que faz passar de um registro a outro. Ela requer então a coordenação dos registros no sujeito que a efetua. (DUVAL, 2009, p. 39).

Nesse sentido, Duval chama a atenção para a existência de quatro tipos diferentes de Registros de Representação Semiótica, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático (fazer matemático, atividade matemática) (DUVAL, 2003, p. 14).

	REPRESENTAÇÃO DISCURSIVA	REPRESENTAÇÃO NÃO DISCURSIVA
REGISTRO MULTIFUNCIONAL Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua natural <ul style="list-style-type: none"> • associações verbais (conceituais). • forma de raciocinar: • argumentações a partir de observações, de crenças; • dedução válida a partir de definição ou de teoremas. 	Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configurações em 1, 2, ou 3). <ul style="list-style-type: none"> • apreensão operatória e não somente perceptiva; • construção com instrumentos.
REGISTRO MONOFUNCIONAL Os tratamentos são principalmente algoritmos.	Sistemas de escritas: <ul style="list-style-type: none"> • numéricas (binária, decimal, fracionária...); • algébricas; • simbólicas (línguas formais). • Cálculo 	Gráficos Cartesianos. <ul style="list-style-type: none"> • mudanças de sistemas de coordenadas; • interpolação, extrapolação.

Neste quadro Duval (2003) explica a originalidade da atividade matemática que pode ocorrer na mobilização simultânea de pelo menos dois registros de representação, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro. Para o autor esta originalidade está centrada numa abordagem cognitiva, ou seja, o objetivo do ensino da matemática não está em apontar os erros e sim contribuir para o desenvolvimento geral das capacidades de raciocínio do aluno. O autor argumenta, ainda, que para haver a apreensão de um objeto matemático, se faz necessário que ocorram dois conceitos fundamentais: a “semióses” (representação) quando a apreensão ou a produção de uma representação semiótica e a “noésis” (conceitualização) no sentido da apreensão conceitual do objeto.

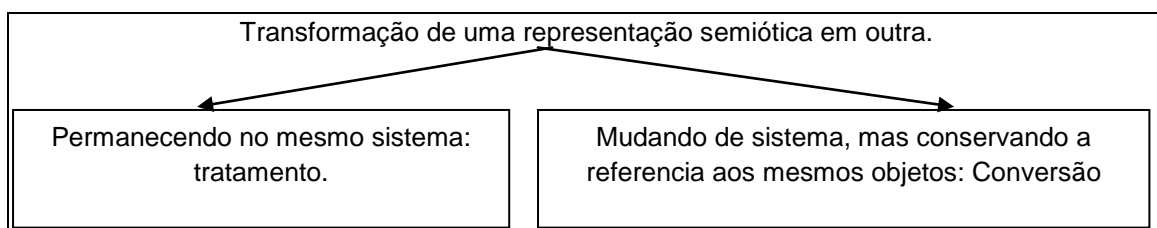
Damm (2010, p. 177), reforça a ideia argumentando que:

para que ocorra a apreensão de um objeto matemático, é necessário que a noésis (conceitualização) ocorra através de significativas semióses (representações). A apreensão conceitual dos objetos matemáticos somente será possível com a coordenação, pelo sujeito que apreende, de vários registros de representação. Ou seja, quanto maior for a mobilidade com registros de representações diferentes do mesmo objeto matemático, maior será a possibilidade de apreensão desse objeto.

Assim, a atividade matemática é caracterizada do ponto de vista cognitivo perpassando por duas características: a importância primordial das representações semióticas e a variedade de representações semióticas utilizadas. Na primeira característica, observa-se que o autor defende que é necessário ter um olhar clínico para a história do desenvolvimento da matemática, uma vez que o desenvolvimento das representações semióticas foi a “mola” propulsora para a evolução do pensamento matemático. Na segunda característica, o autor afirma que existe uma grade variedade de representações semióticas na matemática, além do sistema de numeração, como: representações gráficas, escrita algébricas, língua natural.

Segundo Duval (2003), para que se possa entender a atividade matemática numa perspectiva de ensino e aprendizagem é necessária que se tenha um entendimento dos dois tipos de transformação de representações semióticas: tratamentos e as conversões.

Quadro 2 - A distinção decisiva para toda análise do funcionamento cognitivo da compreensão – dois tipos de transformação de representação semiótica. (DUVAL, 2003, p. 15).



Quase sempre, é somente este tipo de transformação que chama a atenção porque ela corresponde a procedimento de justificação. De um ponto de vista pedagógico, tenta-se algumas vezes procurar o melhor registro de representação a ser utilizado para que os alunos possam compreender o conceito. Este tipo de transformação enfrenta o fenômeno da não congruência. Isso se traduz pelo fato de que os alunos não reconhecem o mesmo objeto em duas representações diferentes. A capacidade de converter implica a coordenação de registros mobilizados. Os fatores de não congruência mudam conforme os tipos de registros entre os quais a conversão é, ou deve ser, efetuada.

Portanto, para Duval (2003) esses dois registros de representação semiótica podem assim ser sintetizados:

os tratamentos são transformações de representação dentro de um mesmo registro: por exemplo, efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números; resolver uma equação ou um sistema de equações; completar uma figura segundo critérios de conexidade e de simetria. As convenções são transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica. (DUVAL, 2003, p. 16).

Logo, o tratamento seria uma transformação de representação interna a um registro de representação, sem alteração do objeto, ou seja, uma modificação no interior do objeto (DUVAL, 2009). A conversão seria então uma transformação externa em relação ao registro de representação de partida, ou seja, ocorrem entre diferentes registros, porém mantendo a referência ao objeto de estudo (DUVAL, 2009).

Portanto, é necessário não confundir esses dois registros, pois “a conversão exige do sujeito o estabelecimento da diferença entre significado e significante” (Damm, 1999, p.147), ou seja, entre o conceito estatístico representado e o símbolo utilizado para representá-lo.

Ainda nesta mesma linha de considerações, Henriques, Attie e Farias (2007, p. 19) colocam que:

A conversão tem uma importância particular. No entanto, é geralmente negligenciada no ensino da matemática, enquanto que, como sublinha Duval, uma das condições essenciais para a apreensão conceitual dos objetos matemáticos é dispor, para um mesmo objeto, de várias representações semióticas.

A escolha de um registro de representação adequado pode favorecer o tratamento (transformações das representações ao interior de um mesmo objeto). No entanto, dispor de vários registros de representação não é suficiente para garantir a compreensão. Uma segunda condição é necessária: a coordenação dos registros de representações. Ela se manifesta pela capacidade de reconhecer, em duas representações diferentes, representações de um mesmo objeto. Ela aparece com a condição fundamental para todo tipo de aprendizagem.

Neste trabalho os registros serão utilizados para destacar as diferentes representações de dados, em que serão destacadas as transformações entre a linguagem tabular e a gráfica.

Segundo Duval (2003) o professor tem a tarefa de explicar de forma clara o objeto matemático que irá ensinar, e ter de forma objetiva os registros semióticos inerentes à atividade que busca desenvolver, bem como trabalhar com os dois tipos de representação de transformação semiótica. Vale destacar que em Matemática não se pode pensar em somente um único registro, mas em vários ao mesmo tempo, mesmo se as produções vão privilegiar um único registro (DUVAL, 2011).

2.7 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta sessão o objetivo é apresentar a revisão da literatura, destacando estudos que estejam correlacionadas com a proposta dessa pesquisa.

Na dissertação **Uma sequencia didática para o ensino de Estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA**, Lutz (2012) cujo objetivo foi elaborar, implementar e analisar uma sequencia didática envolvendo atividades ensino de Estatísticas. Foram sujeitos da pesquisa 14 alunos, de Ensino Médio na modalidade PROEJA do curso Técnico em Informática – Etapa I, do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS. A metodologia de pesquisa percorreu três etapas, a saber: aplicação de um questionário socioeconômico para conhecer os sujeitos da pesquisa; elaboração e aplicação de uma sequencia didática por meio da confecção do material didático seguindo os moldes da Engenharia Didática e a terceira etapa foi a aplicação do matéria na turma. Como principal resultado, observou que a sequencia didática possibilitou a ampliação da compreensão dos conteúdos de Estatística em sala de aula, bem como emergiram os registros da língua natural, algébrico, representações tabulares e gráficas presentes nas produções dos alunos.

Na dissertação **O Ensino de Conteúdos Estatísticos no PROJovem Campo-Saberes da Terra em Pernambuco**, Alcântara (2012) investigou os conteúdos estatísticos que foram trabalhados no ProJovem Campo – Saberes da Terra, buscando analisar como estavam sendo abordados os tópicos da Estatística nos relatos de experiência produzidos pelos educadores; buscando compreender como aconteceu o trabalho com conteúdos estatísticos no âmbito da Metodologia da Alternância. Para tanto, aplicou-se um questionário a 124 educadores que lecionavam na área de Ciências da Natureza e Matemática

que no momento estavam participando de um curso de formação continuada. Desse total, 09 educadores do Programa participaram da entrevista semi-estruturada como forma de aprofundar a compreensão de como estavam sendo trabalhados os conteúdos de Estatística. Os resultados obtidos mostraram que 93 estudaram conteúdos estatísticos na formação inicial (graduação), porém, desses 93 apenas 43 lembravam-se de alguns conteúdos estatísticos que foram estudados em seus cursos de graduação. Além disso, o estudo indicou que o ensino envolvendo conteúdos estatísticos ocorreu predominantemente a partir de coleta de dados em campo e organização desses dados em sala de aula, resultando em construção e interpretação de gráficos e tabelas.

Na dissertação **Analisando a Transformação entre Gráficos e Tabelas por Alunos do 3º e 5ºano do Ensino Fundamental**, Silva (2012) teve por objetivo analisar como os estudantes do Ensino Fundamental do 3º e 5º ano realizam a transformação, ou seja, a mudança de registro do gráfico para a tabela e desta para o gráfico e ainda da língua natural para tabela e da língua natural para o gráfico. Assim sendo, estudo se constituiu em uma pesquisa qualitativa de caráter diagnóstico. Para tanto, realizou entrevistas individuais com 32 estudantes, em que cada sujeito resolveu oito questões envolvendo o trabalho com gráficos de barras e tabelas do tipo simples. De modo geral, os resultados apontaram que os estudantes apresentaram dificuldades na construção das representações gráficas, ou seja, a transformação entre as representações gráficas, da língua natural para tabela e língua natural para o gráfico foram difíceis para os estudantes dos dois anos de escolaridade.

Na dissertação **A Interpretação de Gráficos em um Ambiente Computacional por Alunos de uma Escola Rural do Município de Caruaru-PE**, Alves (2011) desenvolveu uma pesquisa cujo objetivo foi de analisar como estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola rural interpretam gráficos por meio do software *TinkerPlots*. Fizeram parte da pesquisa 10 alunos. Para cumprir os objetivos do estudo ele utilizou uma abordagem metodológica composta por dados oriundos de entrevistas e vídeo. A autora faz uma discursão sobre três pontos: a Educação em Áreas Rurais, as Novas Tecnologias e a Educação Estatística. A pesquisa foi de caráter

exploratório e foi desenvolvida em quatro fases (entrevista, explicação do software, sondagem e aplicação das atividades), em que os alunos responderam três atividades de interpretação de gráficos com o uso do *TinkerPlots*. Os resultados indicaram que os participantes manipularam o *TinkerPlots* sem apresentarem grandes dificuldades, indicando ter compreendido os recursos do software. Apresentou um desempenho satisfatório, em que cinco das oito questões propostas teve um acerto de 100%, e em duas questões o percentual de acertos foi de 90. A autora conclui que os estudantes de áreas rurais são capazes de interpretar gráficos em um ambiente computacional de análises de dados, com relativa facilidade e que tal fato está atrelado à utilização do ambiente computacional, que possibilitou a utilização de diferentes estratégias e múltiplas representações de um mesmo conjunto de dados.

Na dissertação sobre **Como Adultos e Crianças Compreendem a Escala Representada em Gráficos**, Albuquerque (2010) focou seus estudos em entender como adultos e crianças dos anos iniciais de escolarização compreendem a escala representada em gráficos de barras e de linha. Participaram da pesquisa 152 alunos de escolas públicas da Região Metropolitana do Recife, sendo os mesmos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental e Módulos I-II e III da Educação de Jovens e Adultos. Os participantes resolveram testes que investigavam questões: tipo de gráfico, valor da escola, localizar uma frequência ou uma categoria a partir da escala. Em termos de resultados as crianças do 5º ano apresentam um melhor desempenho em relação aos adultos, os alunos dos Módulos I-II apresentaram o pior desempenho. A autora conclui ressaltando as dificuldades dos alunos em compreender os valores em uma reta numérica, ou seja, compreender a proporcionalidade existente entre os valores expressos e suas subunidades.

Na dissertação **Representações Gráficas: Conhecimentos Mobilizados por Alunos do Ensino Médio na Compreensão e Análise de Informações Contidas em Gráficos**, Dell'orti (2010), desenvolveu um trabalho com alunos do 2º ano do Ensino Médio com o objetivo de investigar o desempenho sobre a interpretação e análise de informações contidas em gráficos. A pesquisa foi diagnóstica de cunho predominantemente qualitativo. A fundamentação teórica foi apoiada nos registros de representação semiótica de

Duval. Participaram do estudo 12 alunos distribuídos em 06 duplas. Eles resolveram cinco questões segundo os níveis de representação gráfica proposta por Curcio. Os resultados apontaram que alunos tiveram facilidade em buscar informações contidas nos gráficos e na manipulação das informações que se enquadram nos níveis de representação gráfica, apesar de apresentarem dificuldades nas operações de subtração e divisão.

Na dissertação **Investigando o Desempenho de Jovens e Adultos na Construção e Interpretação de Gráficos**, Lima (2010) investigou como estudantes da EJA, em diferentes níveis de escolarização, resolvem atividades de construção e interpretação de gráficos. Os sujeitos da pesquisa foram 30 estudantes da EJA subdivididos em 03 grupos: 10 dos anos iniciais do Ensino Fundamental (G1), 10 dos anos finais do Ensino Fundamental (G2) e 10 do Ensino Médio (G3). Cada estudante resolveu cinco atividades, sendo três de interpretação e duas de construção. Foram analisados os desempenhos dos estudantes em questões de leitura pontual, comparação, combinação, igualização, extrapolação e análise geral para cada gráfico, sendo um gráfico de linhas e dois de barras (um de categorias e outro com série de tempo). Quanto aos resultados encontrados, a autora afirma, que não houve diferenças significativas nos desempenhos dos estudantes nos diferentes níveis de escolaridade. A maior dificuldade observada foi na construção dos gráficos, pois os mesmos não apresentavam as informações necessárias para que se possa ter um entendimento, tais como: (título, nomeação dos eixos, descrição das variáveis). Conclui a pesquisa reforçando da relevância de se trabalhar com gráficos nas aulas de Matemática da EJA.

Na dissertação **O Papel da Estatística na Inclusão de Alunos da Educação de Jovens e Adultos em Atividades Letradas**, Conti (2009) teve como finalidade analisar e compreender o ensino e a aprendizagem de Estatística em aulas de Matemática de alunos da 7ª série do Ensino Fundamental da EJA e o papel da produção desse conhecimento na inclusão desses alunos em atividades letradas. Para tanto utilizou foi uma metodologia de pesquisa denominada de “pesquisa participante”. Os instrumentos de coleta de dados foram: gravação em áudio e vídeo; fotos; resposta a um questionário; portfólios individuais; pôsteres produzidos pelos alunos em grupos; diário de campo do pesquisador e dos estagiários. Esses instrumentos foram analisados

segundos três eixos: a) a relação dos alunos com a Matemática; b) a produção de conhecimentos dos alunos em Estatística nos encontros referentes ao projeto; c) a inclusão dos alunos em atividades letradas. Os resultados mostraram que apesar da dificuldade na “escrita e leitura”, os alunos se mostraram bastantes engajados durante todo o desenvolvimento do projeto o que possibilitou compreender a matemática como parte de sua vida cotidiana; capacidade de relacionar a Estatística com outras áreas do conhecimento e sua vida; capacidades de selecionar, organizar e produzir informações relevantes e analisá-las criticamente; resolver situações-problemas; desenvolvimento da comunicação em sala de aula; desenvolvimento da autonomia e do trabalho cooperativo.

Na dissertação **A Leitura e Interpretação de Tabelas e Gráficos para Alunos do 6^a ano do Ensino Fundamental: Uma intervenção de ensino**, Pereira (2009) investigou os avanços e limitações de uma intervenção de ensino no 6^o ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública do Estado de São Paulo. Quanto aos aspectos metodológicos a pesquisa foi intervencionista. E dela fizeram parte dois grupos: um experimental (GE) composto de 35 alunos que passaram por uma intervenção de ensino e a aplicação dois testes diagnósticos, e o outro grupo controle (GC) formado também por 35 alunos que passaram somente pelos testes diagnósticos. A fundamentação teórica foi formada por três eixos: A Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (1992); Estudos de Wainer (1992) e de Curcio (1989). Os resultados mostraram que no pré-teste o desempenho foi insatisfatório em ambos os grupos. A intervenção se mostrou bastante eficaz no seu propósito de promover a aprendizagem o que permitiu desempenho médio no pré-teste aumentou 60% no grupo experimental. A autora conclui que a pesquisa trouxe avanços significativos para o processo de ensino e aprendizagem de leitura e interpretação de gráficos e tabelas, possibilitando aos alunos serem autônomos durante todo o processo de coleta, interpretação e análise dos dados, porém o trabalho teve algumas limitações tais como: condições de trabalho, da escola, dos alunos e o pouco tempo.

Na dissertação **Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas: Um Estudo Exploratório com Alunos da 8^a serie do Ensino Fundamental**, Vasconcelos (2007) analisou o desenvolvimento da leitura e interpretação de

tabelas e gráficos e o conceito de média com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental. Participaram 33 alunos, os quais foram aplicados dois instrumentos-diagnósticos (pré e pós-teste) e uma intervenção. Os resultados apontaram que os alunos apresentaram certa compreensão quanto à leitura e interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas. A intervenção foi significativa para o processo de ensino e aprendizagem possibilitando a ampliação do entendimento da compreensão dos conceitos estatísticos. O autor concluiu que os alunos não apresentaram maiores dificuldades quanto à leitura e interpretação de gráficos e tabelas no pré-teste, assim as situações-problemas tiveram um índice de aproveitamento de 22 pontos percentuais em relação ao pré-teste. Identificou, ainda, quanto ao conceito de média, que no pré-teste 72% dos alunos resolveram as situações-problemas referentes à média aritmética com base só na soma de valores do conjunto. Após a intervenção, 33,4% passaram a utilizar essa soma, como um dos invariantes necessários a obtenção a media aritmética no pós-teste.

CAPÍTULO 3

A ENGENHARIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA

Para entendermos a metodologia que embasa essa investigação, acreditamos que seja relevante atentar para a escolha de uma metodologia a ser utilizada em um determinado trabalho de investigação educacional depende dos “objetos do estudo e do tipo de questões a que ele procura responder, da natureza do fenômeno estudado e das condições em que esse fenômeno decorre” (ABRANTES, 1994, p. 205).

Nesse sentido, a metodologia dessa pesquisa foi desenvolvida nos moldes da Engenharia Didática da pesquisadora francesa Michèle Artigue (1995). Assim, a proposta desse estudo foi de realizar uma pesquisa de natureza qualitativa, buscando uma abordagem descritiva, mas sem intenções de generalização analítica, com ênfase em um Estudo de Caso.

Assim, os instrumentos para a coleta de dados utilizados: observações diretas, fotografias, diário de campo do pesquisador, transcrições de gravações das aulas e materiais produzidos pelos alunos, objetivando uma análise dos dados em toda a sua riqueza.

Nas gravações analisou os diálogos realizados entre os alunos e o pesquisador na sala de aula e no laboratório de informática. No término de cada sessão das resoluções das atividades eram entregues pelos alunos ao pesquisador servindo, também, como base de fonte de dados.

Um diário de campo foi construído durante e após cada observação, constituindo-se num relato escrito do que o pesquisador viu, ouviu e pensou durante todo o processo de coleta de dados. Onde estavam registradas as idéias, reflexões, impressões e percepções, que emergiram dos dados. Segundo Bogdan e Biklen (1991), "as notas de campo são fundamentais para a observação participante" (p. 150).

Dessa forma, justifica-se uma pesquisa de caráter qualitativo em forma de estudo de caso por permitir trabalhar com o universo de significados, motivos, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, interações, interpretações dos processos e dos fenômenos. (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

Além disso, por acreditar que é “na investigação qualitativa que está à fonte direta de dados que é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal e os dados coletados predominantemente descritivos.” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 47).

Os estudos descritivo-explicativos buscaram identificar, descrever e explicar determinados fatos ou fenômenos estabelecendo uma compreensão sobre o significado da produção no contexto da área de pesquisa (MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1996). Neste contexto, os autores acima afirmam também que “a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição ‘compreensiva’ ou interpretativa”. (MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 2004, p. 131).

Tendo-se como predominante o caráter qualitativo da pesquisa, em que buscou verificar o desempenho dos estudantes antes e após da intervenção por meio da análise dos tipos de respostas e as formas de representação semiótica utilizadas no pré e no pós-teste.

Vale destacar, que não significa que serão deixadas de lado as potencialidades da análise de dados quantitativa, uma vez que foram utilizados os recursos da planilha para analisar o desempenho dos estudantes em relação em relação à grandeza numérica dos resultados, além de comparar os desempenhos no pré-teste e no pós-teste, pois “a utilização de uma pesquisa qualitativa em conjunto com uma pesquisa quantitativa fornece sempre uma solução mais eficiente (TRUJILLO, 2003, p. 10)”.

Garnica e Pereira descrevem os fundamentos de uma pesquisa quali-quantitativa:

o lado quantitativo refere-se aos dados numéricos dos quais lançamos mãos para direcionar nossas conclusões – ainda que estas não sejam e nem mesmos a pretendemos definitivas. A quantidade, nesse caso, manteve-se como guia, nunca como determinante e em nenhum momento lançamos rigor como classicamente reconhecidos pelas abordagens positivistas. [...] O pesquisador coloca-se, pergunta, faz variações imaginativas, ordena e reordena seus dados com a intensão de compreendê-los, comprometendo-se com e por eles: é essa a face da qualitativa da metodologia usada. (GARNICA e PEREIRA, 1997, p. 610).

No cenário desse estudo a pesquisa quali-quantitativa se mostra essencial já que “ao invés de serem excludentes ou apostas, as técnicas qualitativas e

quantitativas, se devidamente utilizadas na pesquisa, poderão ser igualmente eficazes no aproveitamento e conhecimento do tema em estudo” (BATISTA, 1994, p. 38).

Portanto, nas concepções desses autores são duas técnicas de análise de dados que se somam e possibilita diagnosticar, avaliar avanços e limitações de uma investigação.

Os estudos de caso vêm sendo utilizados em diferentes áreas do conhecimento Nesta pesquisa justifica-se a escolha pelo Estudo de Caso apoiando-se nos autores Lüdke e André (2005) e Fiorentini (2009).

Para Lüdke e André (2005, p. 28):

[...] no Estudo de Caso, o pesquisador é o principal instrumento na coleta e análise dos dados, mantendo um esquema flexível que permite rever os pontos críticos da pesquisa, localizar novos sujeitos, se necessário, incluir novos instrumentos e novas técnicas de coleta de dados, aprofundar certas questões, ainda durante o desenrolar do trabalho.

Fiorentini (2009, p. 110) afirma que:

o estudo de caso busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto, no contexto em que ele se encontra, mas não permite a manipulação das variáveis e não favorece a generalização. Por isso, o estudo de caso tende a seguir uma abordagem qualitativa. Mas isso não significa abandonar algumas quantificações necessárias. Essas quantificações podem ajudar a qualificar melhor uma análise.

3.1 A ENGENHARIA DIDÁTICA

A opção pela sequência didática justifica-se pelos estudos de Pannuti, (2004), Henrique (2001), Pais (2001) e Douady (1993).

Para Pannuti, (2004, p. 4):

a sequência didática é uma outra modalidade organizativa que se constitui numa série de ações planejadas e orientadas com o objetivo de promover uma aprendizagem específica e definida. Estas ações são sequenciais de forma a oferecer desafios com o grau de complexidade crescente, para que as crianças possam colocar em movimento suas habilidades, superando-as e atingindo novos níveis de aprendizagem.

Henrique (2001, p. 61) argumenta que:

uma sequência didática é um esquema experimental de situações-problemas desenvolvido por sessões de ensino a partir de um estudo preliminar, caracterizando os objetivos específicos de cada problema, análise matemáticos e análise didática relativa as atividades propostas.

Pais (2001, p. 102) acrescentam que:

uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática.

Dessa maneira semelhante Artigue, Douady (1993, p. 2) explicam que a sequência didática é:

[...] uma sequência de aula(s) concebida(s), organizada(s) e articulada(s) no tempo, de forma coerente, por um professor-engenheiro para realizar um projeto de aprendizagem para uma certa população de alunos. No discurso das trocas entre professor e aluno, o projeto evolui sob as reações dos alunos e em função das escolas e decisões do professor.

Portanto, escolhem-se os pressupostos da Engenharia Didática como aporte metodológico para esta investigação de acordo com Artigue (1988), Pais (2001), Almouloud (2007) e Machado (2010).

A engenharia didática é descrita por Artigue (1988, p. 283) como:

[...]o trabalho didático que é aquele comparável ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle do tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados da ciência e, portanto, a enfrentar praticamente, com todos os meios de que dispõe, problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta.

Michèle Artigue (1988, p. 285-86) acrescenta que:

a engenharia didática vista como metodologia, caracteriza-se como um esquema experimental baseado sobre 'realizações didáticas' em sala de aula, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de sequências de ensino.

Almouloud (2007, p. 171) argumenta que “a engenharia didática pode ser utilizada em pesquisas que estudam os processos de ensino e aprendizagem de um dado objeto matemático”.

Segundo Artigue (1988) esta metodologia de investigação caracteriza-se por apresentar um esquema experimental baseado nas realizações da sequência didática na sala de aula, visando à aprendizagem.

Com esse enfoque, pretende-se realizar nessa investigação, dessa forma, acredita-se que a engenharia didática seja o método mais adequado para ligar a teoria e prática na sala de aula de Educação Estatística.

A metodologia da engenharia didática, segundo Artigue (1988), é composta por quatro fases:

- a) 1: Análises preliminares
- b) 2: Análise a *priori* das situações didáticas
- c) 3: Experimentação
- d) 4: Análise a *posteriori*

a) **Análises preliminares:** Nesta fase inicial, o objetivo é levantar considerações sobre os conhecimentos teórico-didáticos já realizados em estudos anteriormente, que perpassa pelo:

“estudo histórico do saber em estudo; Analisar a estrutura matemática do conceito investigado; Analisar o ensino atual e seus efeitos; Considerar os objetivos específicos da pesquisa; Análise da organização didática do objeto matemático escolhido; Fazer uma análise das propostas curriculares e dos PCNs; Definição da(s) questão(ões) da pesquisa”. (ALMOULOU, 2007, p. 172-173).

b) **Análise a priori das situações didáticas:** esta fase é o momento em que se decide pela delimitação do número de variáveis, em que o estudo do conteúdo didático irá ser ensinado. Segundo Almouloud (2007, p. 172) nesta fase:

um dos objetivos das análises prévias é identificar o objeto de estudo e delinear de modo fundamentado a(s) questão(ões), as hipóteses, os fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa.

Artigue (1988, p. 293) conclui que:

a análise a priori deve ser concebida como uma análise do controle do sentido, pois a teoria das situações didáticas que serve de referência a metodologia da engenharia didática teve, desde sua origem, a ambição de se constituir como uma teoria de controle das relações entre sentido e situações.

[...] o objetivo da análise a priori é determinar no que as escolhas feitas permitem controlar os comportamentos dos alunos e o significado de cada um desses comportamentos. Para isso, ele vai se

basear em hipóteses e são essas hipóteses cuja validação estará, em princípio, indiretamente em jogo, na confrontação entre a priori e a análise a posteriori a ser operada na quarta fase.

Portanto, nesta fase, parte-se dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo de estudo em que se podem observar as dificuldades, limitações, escolhas e estratégias na resolução de problemas que são apresentadas no decorrer da sequência didática.

c) **Experimentação:** é nesta fase que é materializada a realização da Engenharia Didática, da aplicação da sequência didática, condições e as explanações dos objetivos para os alunos. Segundo Machado (2010, p. 244-245):

a explicação dos objetivos e condições de realização da pesquisa a população de alunos que participarão da experimentação;o estabelecimento do contrato didático;aplicação dos instrumentos de pesquisa;registros das observações feitas durante a experimentação (observação cuidadosa descrita em relatórios, transcrições dos registros audiovisuais, etc.).

d) **Análise a posteriori:** é nesta etapa que se dá o tratamento ao conjunto de dados colhidos durante a experimentação, bem como as produções dos alunos.

Assim, a análise a posteriori dependerá das escolhas das ferramentas técnicas (material didático, vídeo) ou teóricas (teoria das situações, contrato didático, etc.), bem como, da coleta dos dados que permitiram a construção da pesquisa. (ALMOULOU, 2007).

Finalmente ocorre a confrontação das análises a priori e a posteriori para que se possa ver a ter que ponto os objetivos foram alcançados. Pais (2001, p. 103) afirma que:

o importante é que essa análise atinja a realidade da produção dos alunos, quando possível, desvelando seus procedimentos de raciocínio. A análise a posteriori tende a enriquecer, quando possível, complementar os dados obtidos por meio de outras técnicas, tais como, questionários, entrevistas, gravações, diálogos, entre outras.

3.2 O DELINEAMENTO DA INVESTIGAÇÃO

Neste momento, explicita o delineamento dessa pesquisa segundo os pressupostos da Engenharia Didática.

No **primeiro momento**, buscando respeitar uma questão hierárquica, realizou um contato com a Secretaria de Educação do Município de Tailândia, Pará, com o objetivo de informar e compartilhar o projeto de pesquisa.

No **segundo momento**, foi solicitada uma autorização da equipe gestora (direção e coordenadora) para a realização da pesquisa. Nessa etapa foram feitas algumas visitas às salas de aulas da educação de jovens e adultos, a fim de escolher de forma aleatória uma turma de 3ª Etapa (5ª e 6ª série) para se realizar o trabalho.

No **terceiro momento** foram desencadeadas as ações de cada uma das quatro fases da Engenharia Didática que foram caracterizadas anteriormente.

Nesse sentido, nas análises preliminares, buscou-se a construção dos capítulos 1 e 2. Essa fundamentação foi retomada e aprofundada durante toda a investigação.

Para a segunda etapa da engenharia, análise *a priori* das situações didáticas, buscou-se fazer uma descrição dos sujeitos da pesquisa, lócus da pesquisa e a previsão do número de encontros necessários para a realização. Em seguida a elaboração das atividades da sequência de ensino a ser proposta aos alunos, embasada na fundamentação teórica e nas análises preliminares.

A terceira etapa da engenharia, a experimentação, constitui-se, efetivamente na parte experimental da pesquisa. Assim, a experimentação está atrelada a aplicação dois instrumentos diagnósticos de levantamento de dados pelo pesquisador. O primeiro (pré-teste) que teve como objetivo verificar o nível dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos Estatístico referentes à leitura e interpretação de gráficos e tabelas. Em seguida participam da intervenção com o objetivo de introduzir conceitos de Estatística com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em que consta o bloco de conteúdo “Tratamento de Informação”. Após a intervenção de ensino foram feita a aplicação do segundo instrumento (pós-teste) com o objetivo de compreender os avanços e limitações sobre a leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

Sendo assim, a sequência de ensino (experimentação) foi caracterizada pela ação do pesquisador na sala de aula e será composta de três etapas tomando-se por base os estudos de Curcio (1989) e Wainer (1992).

- a) Etapa 01 - Pré-teste
- b) Etapa 02 – Sequência Didática
- c) Etapa 03 – Pós-teste.

Na **etapa 01 (pré-teste)** os alunos receberão um instrumento diagnóstico com questões propostas que envolvem leituras e interpretação de gráficos e tabelas ancoradas em Curcio (1989) e Wainer (1992). Os alunos responderam a essa atividade individualmente.

Na **etapa 02** (sequência didática – intervenção de ensino) a pesquisa se subdividiu em três momentos: No primeiro momento, os alunos participaram de uma aula sobre os tipos de gráficos e tabelas. No segundo momento, os alunos da classe distribuídos em trios ou grupo menores participaram das etapas da investigação estatística. O terceiro momento foi desenvolvido no laboratório de informática onde cada dupla ou grupos menores realizaram suas conversões dos registros das informações contidas no papel para o computador, utilizando-se da planilha e a elaboração de um pequeno relatório da atividade.

Inicialmente foram mostradas algumas funções do software para realizar um nivelamento da turma. Por fim, cada dupla ou grupos menores por meio de um sorteio apresentaram para os demais alunos, utilizando-se do recurso de software de apresentação, com o objetivo de criar um debate das informações levantadas, organizadas e representadas.

Na **etapa 03** (análise *a posteriori*) foi aplicado o pós-teste, onde novamente foram resolvidas questões referentes à leitura e interpretação de gráficos e tabelas. Nessa fase foram feita a comparação com os dados obtidos no pré-teste, pois o objetivo desta etapa “é relacionar as observações com os objetivos definidos a priori e estimar a reprodutibilidade e a regularidade dos fenômenos identificados” (ALMOULOU, 2007, p. 177).

A **Quarta fase** – constitui da reunião e análise de todo o conjunto de dados obtidos ao longo da experimentação e as observações durante toda a aplicação da sequência didática.

A análise dos dados foi de caráter descritivo e explicativo, em coerência com a abordagem predominantemente qualitativa da pesquisa em que buscou de forma criteriosa observar as estratégias utilizadas pelos alunos ao resolverem as questões relacionadas com leitura e interpretação dos gráficos e tabelas, tomando como base a Teoria de Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2009).

3.3 UNIVERSO DO ESTUDO

Para o desenvolvimento dessa fase da pesquisa tornou-se necessário explicitar os instrumentos utilizados a fim de dar sustentação ao desenvolvimento do projeto de pesquisa, a saber:

Observação do pesquisador durante o desenvolvimento das atividades realizadas pelos alunos em grupo e individual.

Questionário – com o objetivo de conhecer os sujeitos da pesquisa. Além do pré e pós-teste.

Filmagem e gravação – a utilização desses instrumentos na pesquisa qualitativa buscou identificar elementos que auxiliaram ao aprofundamento da pesquisa.

Registro fotográfico dos alunos no ambiente de sala de aula e no laboratório de informática

Diário de Campo do pesquisador, onde foi registrado tudo o que foi desenvolvido durante o trabalho.

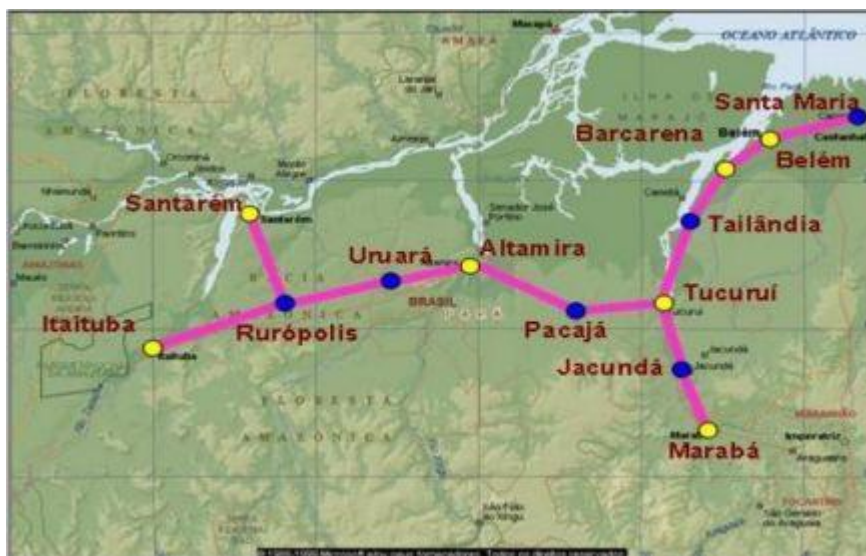
O campo de investigação dessa pesquisa foi uma escola pública da Rede de Ensino do Município de Tailândia, localizado no Estado do Pará. Essa escolha se deu por indicação da Secretária Municipal de Educação (SEMED), primeiro por ter sido a primeira escola do município e segundo por possuir um histórico de atendimento aos alunos da Educação de Jovens e Adultos. Segundo a SEMED o município possui 71 escolas, sendo 58 localizadas na zona rural e 21 na zona urbana.

3.4 O LÓCUS DA PESQUISA

Apresenta-se um relato breve do município onde a pesquisa foi realizada.

O município de Tailândia está localizado na mesorregião do Nordeste Paraense, mais propriamente na microrregião de Tomé-Açu, limitando-se ao norte com o município de Acará, a leste com Tomé-Açu, ao sul com São Domingos do Capim e, a oeste, com município de Moju. Possui uma população estimada em 79. 299 habitantes segundo o senso do Instituto Brasileiro Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 e 4476 Km². Foi criada em 1989.

Figura 1 -



Fonte: tailandia.pa.gov

A manifestação cultural mais importante de Tailândia é a festa em homenagem ao padroeiro, São Francisco de Assis, realizada no período de quatro a dez de outubro na sede do município. Durante as comemorações há a realização de missa e arraial. Entre as manifestações da cultura popular do local destacam-se a Feira de Arte e Cultura, a Festa de Produtos Locais, e as festas juninas.

Geologicamente, os terrenos predominantes estão inseridos na Formação Barreiras, correspondentes ao período Terciário, presentes no sul do município. Regionalmente, o relevo do município está inserido na unidade morfoestrutural do Planalto Rebaixado da Amazônia (Baixo Amazonas).

Na maior parte do município, ocorre a Floresta Equatorial Latifoliada de terra firme, apresentando como subtipo a Floresta Densa dos baixos platôs. Vale ressaltar, também, a existência de um grande projeto de plantio de seringueira e palma, existente no município.

Assim, a Escola palco de dessa pesquisa atende nos três turnos (manhã, tarde e noite). No ano de 2013 contabilizou pelo período da manhã 396 alunos do Ensino Fundamental II e 97 alunos da EJA. Já no período da tarde, 255 alunos Ensino Fundamental II e 121 alunos da EJA e a noite é ofertada predominantemente turmas da EJA com 253 alunos, perfazendo um total de 36 turmas e 1121 alunos.

A equipe gestora da escola é composta por uma Diretora; um Vice-Diretora; duas Coordenadores Pedagógicos; uma Secretária. Em relação ao Corpo Docente a escola possui 80 funcionários, sendo 29 concursados e 51 contratados.

Com relação ao espaço físico, o prédio escolar é formado por 13 salas de aulas, uma sala de leitura; uma sala de vídeo; uma sala de professores; uma cozinha; um depósito; uma sala de recursos; uma sala de laboratório de informática; quatro banheiros; uma secretaria; uma sala da diretoria; uma sala da coordenação; uma quadra poliesportiva; um almoxarifado; uma lanchonete e um arquivo Inativo.

3.5 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa pertencem ao período noturno, da escola. A classe era formada por 35 alunos regularmente matriculados na 3ª Etapa “H” (antiga 5ª e 6ª séries) do ensino Fundamental II. Porém, durante o desenvolvimento do projeto o número de alunos presenciais oscilava entre 14 e 19. Ao todo, foram desenvolvidas dez sessões, realizadas em duas semanas entre os dias 25/02/13 a 08/03/13. A escolha dá turma se deu de forma intencional depois de uma visita pelas turmas acompanhadas pela vice-diretora e indicada pela direção da escola, onde deveria ser desenvolvido o bloco de conteúdo Tratamento de Informação.

Estando o aluno no centro dessa investigação, tornou-se necessário descrevê-los individualmente. Dessa forma, apresenta um breve relato buscando mostrar ao leitor cada um dos nossos sujeitos de pesquisa. Abaixo se apresenta os sujeitos da pesquisa identificados por letras do alfabeto.

Tabela 1 - Perfil dos sujeitos da pesquisa¹

Aluno	Idade	Sexo	Profissão	Est. Civil	Residência	Tempo fora da escola
A	30	F	NT	C	ZR	10
B	32	M	Agricultor	C	ZU	4
C	27	F	NT	C	ZR	14
D	31	F	Servente	S	ZU	9
E	32	F	NT	C	ZU	16
F	30	M	Lavrador	S	ZR	12
G	21	M	Lavrador	S	ZR	6
H	24	M	Lavrador	S	ZR	7
I	25	M	Lavrador	S	ZR	12
J	46	F	Costureira	D	ZU	33
K	28	F	Autônomo	C	ZU	13
L	22	F	Garçonete	V	ZU	4
M	22	M	Mecânico	C	ZU	3
N	36	F	NT	C	ZU	12
O	25	M	Pedreiro	C	ZR	7

3.5.1 ANÁLISE DO PERFIL DO ALUNO DA EJA PARTICIPANTE DA PESQUISA

Tomando por base as respostas dos alunos no questionário, pode-se afirmar que:

Dos 15 participantes 53,33% são do sexo masculino e 46,67% do sexo feminino, sendo que a média das idades 29 anos, o mais jovens com idade de 21 anos e outro mais velho com 46 anos. Quanto ao estado civil, sete alunos (46,67%) são casados não-oficialmente, cinco alunos (33,33%) são solteiros, um aluno é casado, um aluno é divorciado e um é viúvo.

O período que os alunos ficaram afastados do estudo variava de três a 33 anos. Uma pessoa, que passou mais tempo longe do ambiente escolar, duas passam 16 anos ausentes da sala de aula, um aluno passou 13 anos três afastado da escola, três alunos passaram 12 anos. Já os restantes ficaram pelos menos de três a nove anos afastados dos estudos.

¹ M (masculino); F(feminino); NT (não trabalha); S (solteiro); C (casado); D (divorciado); V (viúvo); ZR (zona rural); ZU (zona urbana).

Entre os serviços profissionais exercidos pelos alunos da classe, os serviços de lavrador representam a ocupação de cinco deles, dois trabalhavam como serventes, um como costureira, um pedreiro, um mecânico, um autônomo e apenas quatro não possuem atividade profissional.

Quando perguntados se já haviam feito uso do computador para o desenvolvimento de determinado conteúdo em alguma disciplina, 100 % dos alunos afirmaram que não desenvolveram nenhuma atividade escolar com o auxílio do computador e que não conhecem o sistema operacional Windows e os recursos da planilha, assim como não utilizam conteúdos de estatística em seu dia-a-dia. Conforme fica registrado abaixo:

Aluno: Professor venha aqui, por favor.

Pesquisador: Diga...

Aluno: Eu não entendo essa pergunta?

Pesquisador: Qual?

Aluno: Essa que tá dizendo de planilha.

Pesquisador: Você já usou alguns recursos do computador, como Word, Excel, Power Point, etc...

Aluno: Não, nunca peguei em um computador.

Observou que não possuíam um entendimento do que significava a palavra Estatística. Quanto às informações vinculadas pelas mídias na forma de tabelas e gráficos, os alunos escreveram que buscavam entender, achavam interessantes, outros não prestavam muita atenção ou ficavam confusos por não conseguir entender de forma clara as informações que ali estavam sendo repassadas.

Outro ponto de destaque registrado pelos alunos foi às justificativas pelo qual retornaram a sala de aula, conforme podemos observar na tabela 1 abaixo:

Portanto, 46,7% dos alunos retornaram a sala de aula em busca de ter alguma profissão, seguido de 33,03 % com o objetivo de conseguir um emprego melhor, 13,3 % para aprender mais e apenas um (6,7%) regressou por vontade própria.

Uma característica marcante dos sujeitos de pesquisa era o envolvimento e a participação nas atividades propostas pelo pesquisador.

Tabela 2 - Justificativa que levaram os alunos a voltar a estudar

Por que você voltou a estudar?	Número de alunos
Consegui um emprego melhor	5
Por vontade própria	1
Para ter uma profissão	7
Querer aprender mais	2
TOTAL	15

Faziam suas intervenções e apresentavam suas soluções, ajudavam seus colegas a compreenderem as atividades e principalmente trabalhavam de forma colaborativa em trios ou em pequenos grupos.

3.6 O ESTUDO

O material de estudo foi composto por dois cadernos, contendo cada um sete páginas conforme mostra o apêndice G em folhas de papel A4. Sendo assim, o teste foi composto de 14 questões, em que cada uma das questões composta de cinco itens para serem respondidos conforme as propostas dos trabalhos de Curcio (1989) e Wainer (1992) e interpretados a luz dos registros de Representação Semiótica de Duval (2003).

3.7 PROCEDIMENTO

A coleta de dados do experimento da investigação utilizou dois instrumentos diagnósticos: fase inicial - o pré-teste (Apêndice G), aplicados antes da intervenção e a fase final - pós-teste (Apêndice G), aplicado no final da intervenção. A seguir descrevem-se os dois instrumentos diagnósticos que proporcionaram compreender as contribuições de uma sequência didática sobre as representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA.

3.7.1 O INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO – PRÉ-TESTE

O pré-teste foi aplicado no início do estudo com o objetivo de investigar os conhecimentos prévios dos alunos frente ao tema em estudo e deu-se em sala de aula, contaram somente com a participação do pesquisador e de 14 alunos. Foi executado no dia 26/02/13, iniciando as 19h00min hora e finalizando as 22h00min horas.

CAPÍTULO 4

EXPERIMENTAÇÃO E ANÁLISE A POSTERIORI

4.1. ANÁLISE DO PRÉ E PÓS-TESTE

Recolhidos os dados do instrumento diagnóstico, procedeu-se a análise qualitativa e quantitativa do desempenho dos alunos, de forma a buscar respostas ao problema e as questões de pesquisa. Essas questões foram: (1) que contribuições uma sequência didática, utilizando atividades com tecnologias, que contemplem leitura e interpretação de gráficos e tabelas no microcosmo da sala de aula de matemática, pode oferecer para a aprendizagem de Estatística na EJA? (2) como uma sequência didática para a aprendizagem de Estatística, que utiliza os conteúdos do Tratamento da Informação, pode contribuir para que os estudantes da EJA possam construir e/ou aprimorar esse conhecimento? (3) como o uso do computador, como estratégia didática pedagógica, contribui para a aprendizagem de Estatística dos alunos da EJA, em questões que envolvem leitura e interpretação de gráficos e tabelas? (4) como o uso planilha pode contribuir para melhorar a aprendizagem de Estatística dos alunos da EJA? Para tanto, foi realizado uma análise das respostas.

Com esse capítulo é realizada a quarta etapa da engenharia didática, que foi proposta como metodologia o trabalho didático, ou seja, são feitas as análises posteriores, das atividades realizadas durante a experimentação. Tais resultados referem-se às produções dos estudantes em sala de aula e no Laboratório de Informática, nos diálogos com os alunos e nas anotações no diário de campo do pesquisador.

A análise quantitativa teve por objetivo verificar o desempenho dos alunos nos instrumentos diagnósticos (pré e pós-teste) considerando a construção, leitura e a interpretação de gráficos e tabelas. Essa análise teve por base os trabalhos de Curcio (1989), Wainer (1992) e a Teoria de Registros de Representações Semióticas de Duval (2003).

As respostas dos alunos foram corrigidas com base em critérios que resultaram nas seguintes categorias: C – resposta totalmente correta com

justificativa ou explicação, PC – para a resposta que foi considerada parcialmente correta, isto é, uma resposta correta, mas com falta de explicação ou justificativa, E – para a resposta considerada errada e EB – se o aluno não respondeu, isto é, deixou a questão em branco.

A análise qualitativa teve por objetivo interpretar as respostas dadas pelos sujeitos, bem como, identificar os registros de representação semiótica que foram mobilizados pelos alunos da EJA ao resolverem questões contidas em gráficos e tabelas. Buscou-se, também, analisar as dificuldades de aprendizagem evidenciadas pelos alunos da EJA na construção e leitura de gráficos e tabelas e identificar as potencialidades e limitações do uso da planilha na facilitação das conversões dos registros de representações semióticas, permitindo, dessa maneira, uma análise mais aprofundada.

Tabela 3 - Resultado geral do pré e pós-teste em valores absolutos

		1		2		3		4		5		6		7	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
A	C	4	12	3	13	6	4	9	14	11	12	12	14	12	14
	PC	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	E	3	2	5	1	6	10	4	-	2	2	1	-	1	-
	EB	2	-	3	-	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-
B	C	11	12	12	13	11	12	10	12	9	14	11	14	12	12
	PC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	2	1	1	1	2	2	2	3	-	1	-	1	2
	EB	3	-	1	-	2	-	2	-	2	-	2	-	1	-
C	C	10	13	12	10	8	6	9	11	-	12	5	13	7	4
	PC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	E	2	1	1	4	3	8	3	3	6	2	9	1	5	10
	EB	2	-	1	-	3	-	2	-	8	-	-	-	2	-
D	C	2	11	2	7	10	6	-	11	-	12	8	9	-	4
	PC	7	-	-	1	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-
	E	2	3	7	6	-	3	9	2	4	2	4	5	6	10
	EB	3	-	5	-	4	-	5	-	10	-	2	-	8	-
E	C	8	2	-	9	-	5	-	7	-	7	-	6	-	2
	PC	-	2	-	3	-	5	-	3	1	4	6	4	-	8
	E	3	8	5	2	4	4	5	4	9	3	5	4	8	3
	EB	3	2	9	-	10	-	9	-	4	-	3	-	6	1

Fonte: O autor (2013).

4.1.1 ANÁLISE QUANTITATIVA GERAL DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Na Tabela 2 apresenta-se as frequências em valores absolutos de resposta corretas (C), parcialmente corretas (PC), erradas (E) e em branco (EM) no processo de correção das questões sobre a leitura e interpretação de tabelas e gráficos, dos resultados do pré e pós-teste.

A Tabela 3 está organizada em linhas e colunas, ou seja, na linha superior enumerada de um a sete correspondem às sete atividades que compõem o pré e pós-teste, enquanto que na coluna da esquerda representam as questões discursivas dos dois instrumentos de pesquisa.

Um ponto relevante para facilitar a leitura dos dados nos dois instrumentos-diagnósticos foram que as cinco atividades foram enumeradas como “Questão 1”; “Questão 2” e, assim por diante. Já os itens que compunham as atividades também receberam enumeração do tipo “a”; “b” e, assim por diante. Assim, passaremos a representar as atividades por números e os itens por letras. Logo, ao nos referimos a “2c”, estaremos nos referindo a atividade 2 e ao item c.

Observando-se a Tabela 3, nota-se, um número considerável de questões deixadas em branco, seguido de um grande número de questões erradas. A atividade quatro foi a que apresentou o maior número de acertos, 36 e 57 respectivamente no pré-teste e no pós-teste. A atividade cinco foi a que apresentou maior número de erros no pré-teste com 24 no total. Já no pós-teste, a atividade três apresentou o maior número de respostas incorretas com um total de 27. Além disso, no pré-teste 25 alunos deixaram a atividade cinco em branco. No pós-teste praticamente não ocorreram questões em branco.

A Tabela 4 apresenta, em percentual, uma síntese das respostas dos alunos que foram investigados, onde se pode observar um crescimento das respostas corretas dos alunos, com exceção da atividade três. Nota-se, também, que o número de questões deixadas em brancos no pós-teste foi pequeno comparado com os valores que surgiram pré-teste.

Tabela 4 - Percentual geral dos resultados do pré e pós-teste

		1		2		3		4		5		6		7	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
A	C	28,6	85,7	21,4	92,9	42,9	28,6	64,3	100	78,6	85,7	85,7	100	85,7	100
	PC	35,7	-	21,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	E	21,4	14,3	35,7	7,1	42,9	71,4	28,6	-	14,3	14,3	7,1	-	7,1	-
	EB	14,3	-	21,4	-	14,3	-	7,1	-	7,1	-	7,1	-	7,1	-
B	C	78,6	85,7	85,7	92,9	78,6	85,7	71,4	85,7	64,3	100	78,6	100	85,7	85,7
	PC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	14,3	7,1	7,1	7,1	14,3	14,3	14,3	21,4	-	7,1	-	7,1	14,3
	EB	21,4	-	7,1	-	14,3	-	14,3	-	14,3	-	14,3	-	7,1	-
C	C	71,4	92,9	85,7	71,4	57,1	42,9	64,3	78,6	-	85,7	35,7	92,9	50	28,6
	PC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	E	14,3	7,1	7,14	28,6	21,4	57,1	21,4	21,4	42,9	14,3	64,3	7,1	35,7	71,4
	EB	14,3	-	7,14	-	21,4	-	14,3	-	57,1	-	-	-	14,3	-
D	C	14,3	78,6	14,3	50	71,4	42,9	-	78,6	-	85,7	57,1	64,3	-	28,6
	PC	50	-	-	7,1	-	35,7	-	7,1	-	-	-	-	-	-
	E	14,3	21,4	50	42,9	-	21,4	64,3	14,3	28,6	14,3	28,6	35,7	42,9	71,4
	EB	21,4	-	35,7	-	28,6	-	35,7	-	71,43	-	14,3	-	57,1	-
E	C	57,1	14,3	-	64,3	-	35,7	-	50	-	50	-	42,9	-	14,3
	PC	-	14,3	-	21,4	-	35,7	-	21,4	7,1	28,6	42,9	28,6	-	57,1
	E	21,4	57,1	35,7	14,3	28,6	28,6	35,7	28,6	64,3	21,4	35,7	28,6	57,1	21,4
	EB	21,4	14,3	64,3	-	71,4	-	64,3	-	28,6	-	21,4	-	42,9	7,1

Fonte: O autor, (2013).

No pré-teste o maior número de acertos ocorreu na atividade de número dois, cuja resposta discursiva correta era o item “B” (85,7), seguido da atividade seis, cuja resposta correta era o item “A” (85,7%) e da atividade sete (85,7%), também com resposta correta “A”. No pós-teste o maior número de acertos (100%) foi observado nas atividades quatro, cinco, seis e sete, cujas respostas corretas eram os itens “A”, “B”, “A” e “A” respectivamente. Além disso, somente as atividades um e dois do pós-teste registraram respostas em branco, correspondendo a 14,3% e 7,1% das respostas respectivamente. A atividade sete do pré-teste foi a que apresentou o maior índice de respostas corretas (73,8%), enquanto que a atividade cinco do pós-teste teve um índice de respostas corretas de 81,4%. Pode-se observar ainda que o maior percentual de erros no pré-teste ocorreu na atividade cinco (34,3%) e o menor na primeira atividade com 17,9%. No pós-teste, a menor média observada foi na atividade cinco (16%) e a maior média na atividade sete (44,6%).

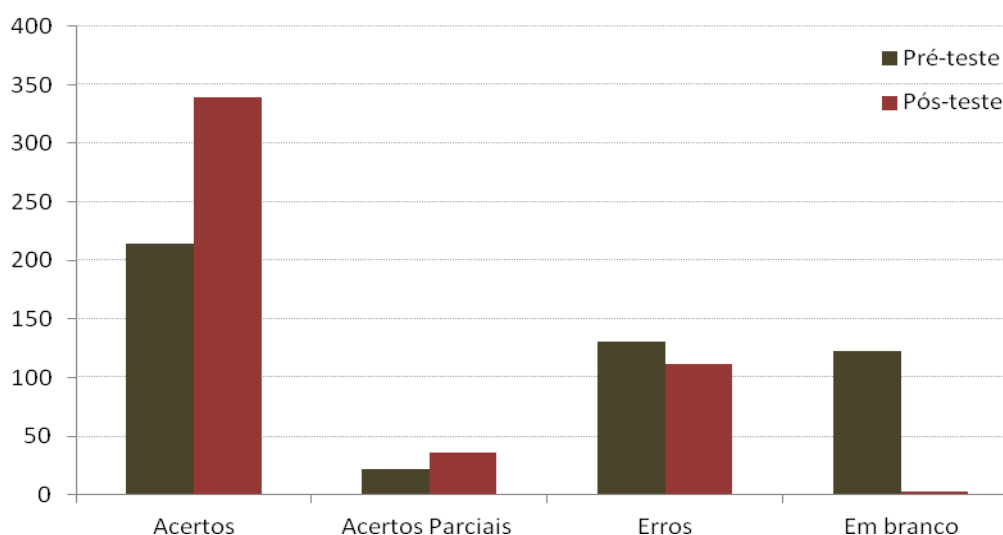
Na análise dos resultados deve-se ter em conta o tamanho reduzido da amostra dessa investigação, pois foram avaliados apenas 14 alunos. Convém levar em consideração, ainda, outras variáveis que afetam diretamente os alunos atendidos na EJA, tais como: o insucesso escolar, as dificuldades de aprendizagem, a repetência, a evasão escolar, a idade e o tempo fora da escola, dentre outras.

Na tabela 4 e na figura 1 resume-se o desempenho geral dos alunos no pré e pós-teste, na forma de tabular e gráfica.

Tabela 5 - Resultado geral do pré e pós-teste (valores absolutos)

Instrumento diagnóstico	Acertos	Acertos Parciais	Erros	Em branco
Pré-teste	214	22	131	123
Pós-teste	339	36	112	3

Figura 1 - Percentual geral do pré e pós-teste



Fonte: O autor (2013).

Como se pode observar a Tabela 4 e a Figura 1, mostram um aumento considerável no número de acertos nas questões do pós-teste em relação às questões do pré-teste. Assim, o percentual de questões totalmente corretas no pré-teste foi de 43,7%, enquanto que no pós-teste esse percentual subiu para 69,2%, com uma variação positiva de 58,4%. Entre o teste inicial e o final. Já o percentual de aumento nos acertos parciais foi de 68,6%, enquanto que os erros reduziram em 14,5%. O crescimento considerável de respostas parcialmente corretas, mostrou que os alunos tentaram buscar uma solução para atividade. O resultado mais considerável, contudo, ocorreu na redução do

número de questões deixadas em branco que mostrou uma expressiva baixa percentual de 97,6%.

Diante desses resultados pode-se observar que os alunos mostraram uma melhora considerável no pós-teste. Assim, pode-se supor que o avanço ocorreu em virtude da intervenção didática que resultou em um efeito positivo para o processo de aprendizagem na sala de aula da EJA. Vale ressaltar, que a análise quantitativa desse trabalho não tem a pretensão de generalizar, em virtude do pequeno tamanho da amostra analisada. É conveniente ressaltar que esse resultado positivo foi obtido a despeito das ausências frequentes de boa parte dos alunos que participaram do trabalho. Isso ocorre, em virtude, de que boa parte da turma é formada por agricultores que residem no interior e nem sempre tem condições de comparecer à escola.

4.1.2 ANÁLISE QUALITATIVA GERAL DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PRÉ E PÓS-TESTE

Nestas duas próximas sessões será apresentada a análise qualitativa dos dados do estudo obtidos por meio dos instrumentos diagnósticos (pré e pós-teste). Aqui se tentará identificar e interpretar os registros de representação semiótica que foram mobilizados pelos alunos da EJA ao resolverem as questões sobre gráficos e tabelas e, também serão analisadas as dificuldades de aprendizagem evidenciadas pelos alunos.

A análise qualitativa apresenta-se dividida em duas partes, cada uma dessas partes diretamente atrelada ao foco do trabalho que é a leitura e interpretação de tabelas e gráficos. Para o enriquecimento da análise serão levados em conta as estratégias e as justificativas utilizadas pelos alunos da EJA nas resoluções das questões.

Para identificar e interpretar os registros de representação semiótica que são mobilizados pelos alunos da EJA, recorreu-se aos estudos de Wainer (1992) e Curcio (1987) que propôs três níveis de compreensão para a leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

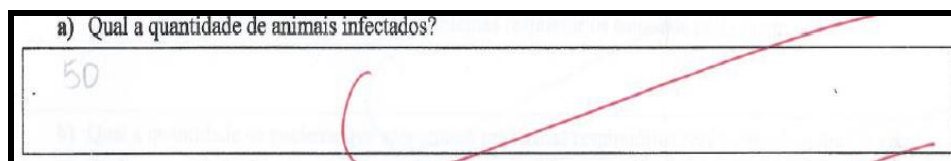
4.1.3. ANÁLISE RELATIVA À LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TABELAS

Nesta sessão serão apresentados os resultados das análises referentes ao desempenho dos alunos na leitura e interpretação de tabelas, bem como, os registros semióticos das estratégias e dificuldades observados nas construções das representações tabulares, segundo Curcio (1987).

Nível básico

Observou-se que os alunos neste nível não apresentaram dificuldades nos dois testes diagnósticos (pré e pós), pois eles tinham apenas que identificar dados que estavam explícitos na tabela, ou seja, fazer uma leitura pontual dos dados sem uma exigência cognitiva. As questões foram respondidas corretamente, como evidenciadas no registro apresentado na Figura 2.

Figura 2: Ilustração do nível básico de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 3a.



Fonte: O autor (2013).

Portanto, no nível básico a habilidade requerida foi apenas a leitura pontual dos elementos que se encontravam na tabela. De modo geral, por meio da análise, os alunos demonstravam facilidade e foram bem sucedidos na resolução dos itens propostos tanto no pré quanto no pós-teste.

Nível Intermediário

Este nível exige dos alunos uma leitura mais global dos dados apresentados, ou seja, torna-se necessário o uso de algumas operações matemáticas básicas ou mesmo o uso de simples inferência. Dessa forma, apoiando-se nos resultados apresentados em cada item deste nível, observou-se um desempenho equilibrado, pois os alunos cometeram erros ou tiveram dificuldades na resolução da atividade. Inicialmente verificou-se que alguns alunos deram respostas argumentativas para este nível, ou seja, uso da linguagem natural, outros alunos utilizaram-se do cálculo mental para a resolução da atividade conforme ilustrado pelas Figuras 3 e 4.

Figura 3: Nível intermediário de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 1d.

d) Qual o total de atletas do sexo feminino das delegações de Atenas e Atlanta?

A o total é de 188 atletas

$$\begin{array}{r} 122 \\ + 66 \\ \hline 188 \end{array}$$

Fonte: O autor (2013).

Figura 4: Nível intermediário de interpretação de uma informação tabular do pós-teste 1e.

e) Qual a diferença de atletas do sexo masculino das delegações de Pequim e Sidney?

Pequim tem 144 atletas e Sidney tem 111 atletas então Pequim tem 33 mais

Fonte: O autor (2013).

Aqui foi possível perceber que os alunos apresentam dificuldades com as operações básicas. Os poucos erros que ocorreram estavam relacionados à operação de subtração. Analisando os registros dos alunos que cometeram o erro para resolver as operações de subtração, verificou-se que todos utilizaram o método do empréstimo (decomposição do minuendo). Assim, apesar das dificuldades ou erros apresentados pelos alunos, neste nível, pode-se constatar que o desempenho dos alunos foi satisfatório, pois o número de acertos foi expressivo.

Nível avançado

Neste nível a exigência cognitiva é maior que nos dois níveis anteriores, aqui os alunos teriam que fazer abstrações e inferências. No pré-teste este foi o nível em que houve o maior número de dificuldade apresentada por todos os alunos. O baixo desempenho dos alunos na análise a priori do teste já era esperado, pois as questões envolviam alguns cálculos. Pelos resultados observados neste nível, acredita-se que os alunos não sabiam realizar operações com percentuais. Tal situação foi minimizada no pós-teste, conforme os registros apresentados nas Figuras 5, 6 e 7.

Figura 5 - Ilustração do nível avançado de interpretação de uma informação tabular do pós-teste

d) Calcule a porcentagem de pontos ganhos pelo time Nauritiba.

$$\begin{array}{l} 23 \text{ --- } 100\% \\ 3 \text{ --- } X\% \\ 23X = 3 \cdot 100 \\ X = 300 \\ \hline \cdot 13 \\ X = 23,04 \end{array}$$

Fonte: O autor (2013).

Figura 6 - Ilustração dois do nível avançado de interpretação de uma informação tabular do pós-teste

e) Qual foi a porcentagem de desmatamento do estado do Pará?

$$\begin{array}{l} 93750 \text{ --- } 100\% \\ 7293 \text{ --- } X\% \\ 93750 \cdot X = 7293 \cdot 100 \\ X = \frac{729300}{93750} \\ X = 30,7\% \end{array}$$

Fonte: O autor (2013).

Figura 7 - Ilustração três do nível avançado de interpretação de uma informação tabular do pós-teste

d) Calcule a porcentagem de animais que deram positivo no resultado do teste?

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ --- } 100\% \\ 83 \text{ --- } X\% \\ 1000 \cdot X = 83 \cdot 100 \\ X = \frac{8300}{1000} \\ X = 8,3\% \end{array}$$

A porcentagem é 8,3%.

Fonte: O autor (2013).

Nas Figuras 5, 6 e 7 percebe-se claramente que os alunos utilizaram o que Duval (2003) chama de operação cognitiva do registro de tratamento ao efetuar o cálculo e encontrar como resposta o número 23,7%, 30,7% e 8,3%

respectivamente. Nos registros das Figuras 5, 6 e 7, observa-se que houve a predominância dos registros da língua natural e algébrico nas resoluções dos alunos. Além disso, percebe-se que a operação cognitiva do registro de tratamento da informação foi compreendida.

Continuando a análise, observou-se que os alunos no pré-teste não possuíam habilidades suficientes para elaborar uma tabela com base nos dados apresentados em uma representação gráfica. O diálogo reproduzido a seguir, entre o pesquisador e os alunos, observa-se as discussões e reflexões entre os alunos e entre os alunos e o pesquisador na busca por uma a solução do problema.

Aluno B: Professor, agora o Senhor nos pegou?

Aluna K: Não faço a mínima idéia do que seja isso?

Pesquisador: O que está acontecendo? Nesse momento percebi que a turma estava com a mesma dificuldade.

Aluna J: Professor, o Senhor me desculpa, mas eu não sei por onde começar nessa questão que pede para eu construir uma tabela.

Aluna N: (risos).

Aluno B: Eu sabia que todos iam sentir dificuldade nisso.

Aluna K: O que fazemos?

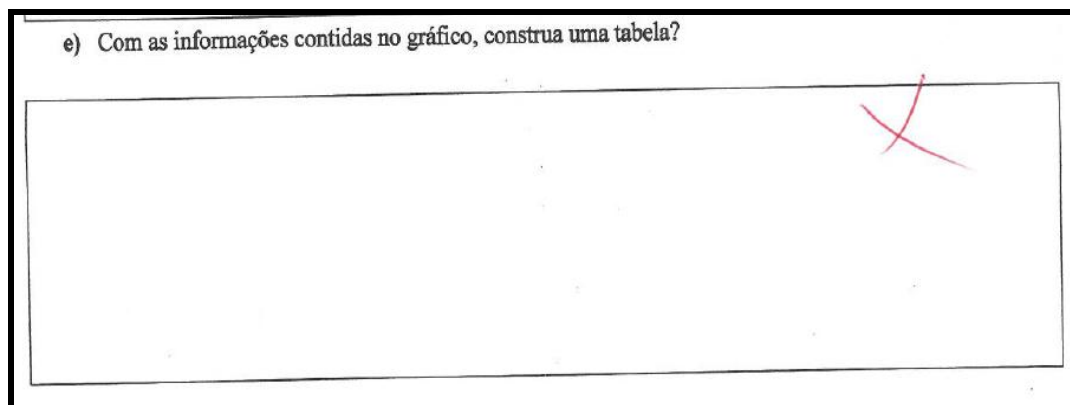
Aluna H: Fácil, deixa em branco (risos).

Pesquisador: Vamos nos concentrar e tentem fazer o máximo que conseguirem, vamos continuar?

Aluna K: ok! Professor.

Analisando o diálogo acima, pode-se perceber que os alunos ainda não apresentavam o desenvolvimento à apreensão conceitual dos objetos Matemáticos (noésis) e conseqüentemente não coordenavam os vários tipos de registros (semiósisis). Assim, analisando-se as respostas dadas pelos alunos no registro apresentado na Figura 8, comprova-se a dificuldade que os alunos encontraram no pré-teste para realizar a operação cognitiva do registro de conversão gráfico para o tabular.

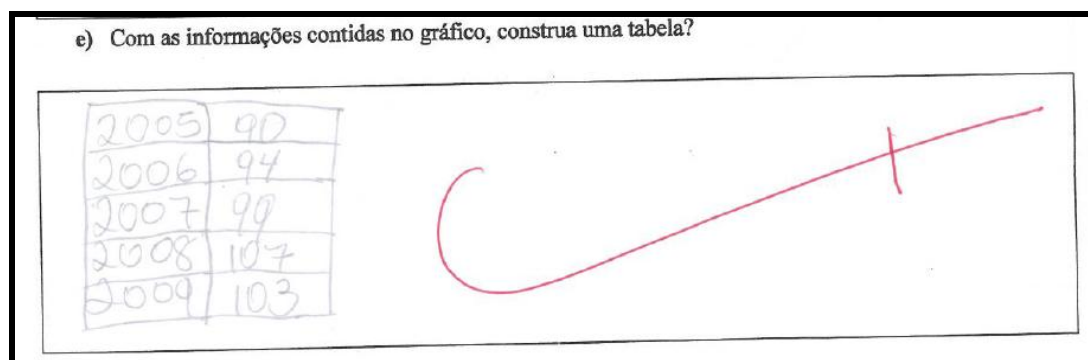
Figura 8 - Registro de transformação do gráfico para a tabela pelo aluno G, para o item (e) da atividade 6 do pré-teste.



Fonte: O autor (2013).

Para ilustrar uma situação em que a resposta foi parcialmente correta apresenta-se o registro da Figura 9.

Figura 9 - Registro de transformação do gráfico para a tabela pelo aluno F, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.



Fonte: O autor (2013).

Pode-se dizer que os resultados apresentados pelos alunos foram ruins, uma vez que apenas cinco alunos construíram a tabela erradamente e os restantes nem mesmo tentaram. Pode-se dizer que os alunos tiveram dificuldades em fazer a passagem do registro gráfico para a tabular.

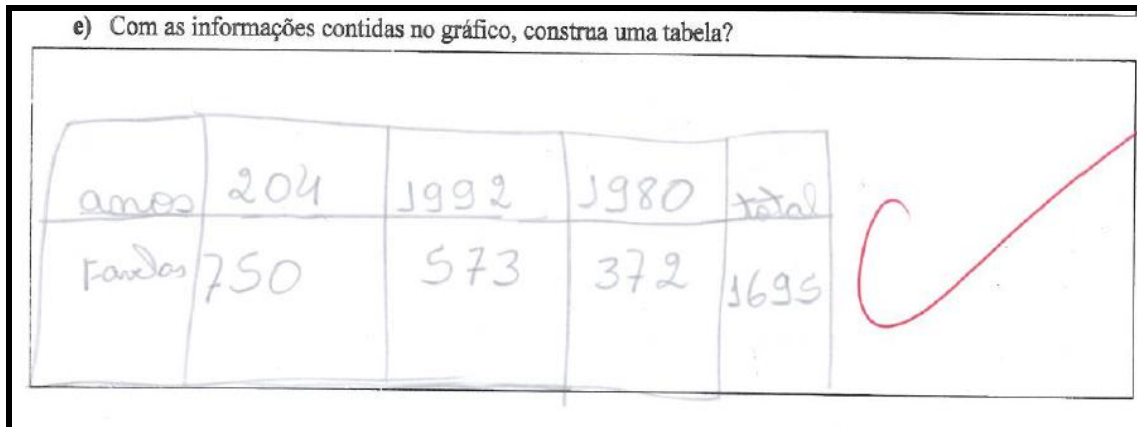
No pós-teste pode-se verificar que os alunos apresentaram um crescimento bastante significativo, pois somente três alunos não conseguiram construir suas tabelas. O motivo talvez tenha sido o fato de eles terem faltado em algumas aulas. Assim, onze alunos conseguiram realizar a operação cognitiva do registro de conversão dos dados apresentados em um gráfico para o registro tabular. Como o trabalho estava iniciando não foi exigida uma tabela com todos os seus detalhes, isto é, com título, cabeçalho, corpo, total e fonte.

Contudo os elementos necessários para o entendimento e a compreensão dos dados estavam presentes, conforme ilustrado pelas Figuras 10, 11 e 12.

Figura 10 - Registro da transformação de gráfico em tabela realizado pela aluna J, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.

e) Com as informações contidas no gráfico, construa uma tabela?

anos	2004	1992	1980	total
Faixas	750	573	372	1695

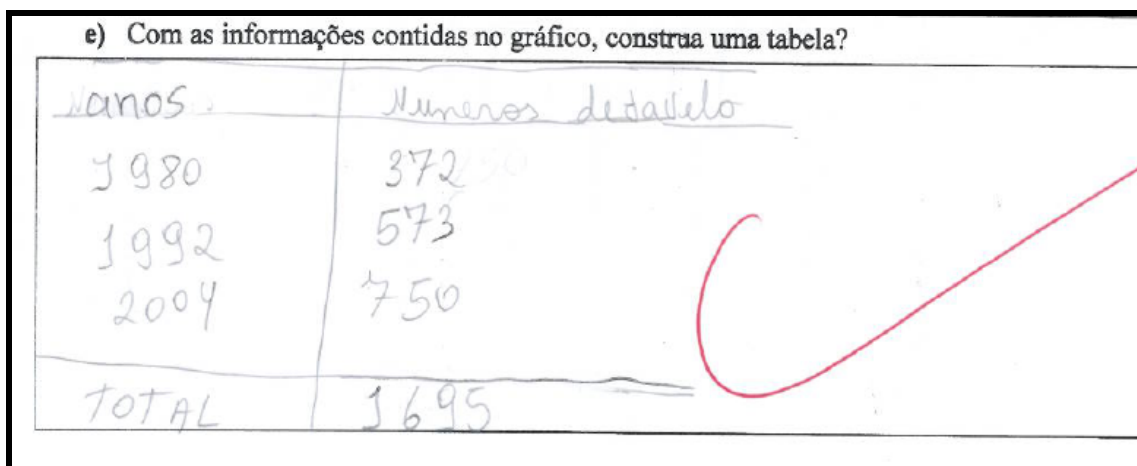


Fonte: O autor (2013).

Figura 11 - Registro da transformação de gráfico em tabela pela aluna N, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.

e) Com as informações contidas no gráfico, construa uma tabela?

anos	numeros detalhado
1980	372
1992	573
2004	750
TOTAL	1695

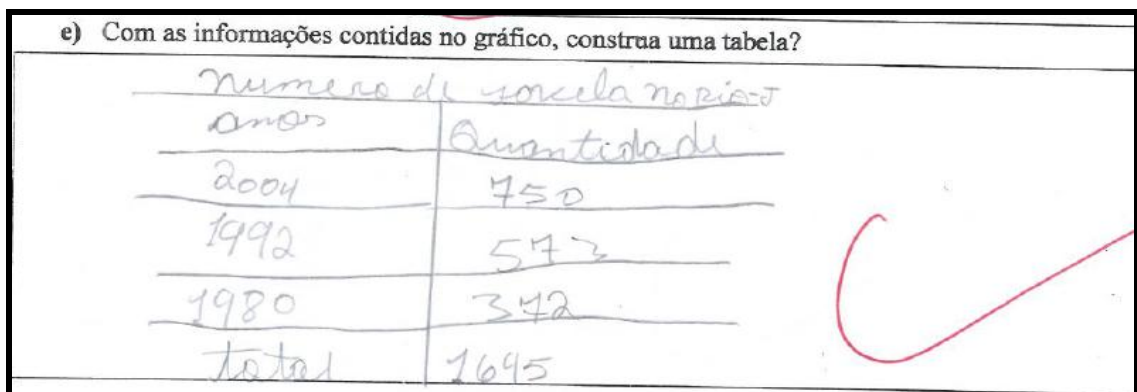


Fonte: O autor (2013).

Figura 12 - Registro de transformação de gráfico em tabela pelo aluno B, para o item (e) da atividade 5 do pós-teste.

e) Com as informações contidas no gráfico, construa uma tabela?

numero de socela nario	
anos	Quantidade
2004	750
1992	573
1980	372
total	1695



Fonte: O autor (2013).

Os resultados apresentados pelos alunos foram bastante satisfatórios, pois a maioria dos alunos conseguiram construir corretamente a representação tabular, ou seja, realizaram a operação cognitiva do registro de conversão do registro gráfico para o registro tabular. As figuras 9, 10, 11 e 12 exemplificam as estratégias que alunos utilizaram-se para construir suas tabelas, nelas fica claro o uso de linhas ou colunas nas suas construções.

A partir das Figuras, verifica-se ainda que, nas de números nove e dez as linhas e as colunas foram desenhadas. Na figura 11, o estudante construiu sua tabela destacando os cabeçalhos das colunas, ou seja, isto é, na primeira coluna o aluno registrou o ano e, na segunda coluna as favelas. Já na figura 12, o aluno utilizou várias linhas para ordenar os valores numéricos das duas colunas. Analisando ainda as Figuras 9, 10, 11 e 12 verifica-se que a maioria dos alunos não colocou título nas tabelas, contudo, os cabeçalhos foram colocados por quase todos. Apenas um aluno colocou um título parcialmente correto, como o ilustrado na Figura 12.

Dessa forma, apesar da ausência dos títulos as construções dos alunos foram consideradas corretas, pois as apresentações dos dados estavam adequadas nas tabelas, ou seja, as informações foram organizadas pontualmente. Em face ao exposto, conclui-se que a evolução no desempenho dos alunos ocorreu em virtude da aplicação das atividades das intervenções de ensino, que tinha por objetivo sanar as dificuldades evidenciadas no pré-teste. Assim, a aprendizagem de representação tabular foi considerada satisfatória.

Evocando Duval (2002), as atividades de elaboração de representações tabulares desenvolvidas pelos alunos ficaram dentro do esperado, pois segundo o autor aqui existem dois aspectos a serem considerados: a organização representacional e as funções cognitivas que elas preenchem. No que diz respeito à organização representacional, ou seja, a composição semiótica das tabelas, os alunos conseguiram realizar suas atividades apresentado os dados em linha e em colunas. Quanto às funções cognitivas envolvidas nas representações tabulares, pode-se verificar que os alunos desenvolveram parcialmente uma leitura global das informações e dos dados expressos nas tabelas, ou seja, a leitura dos dados foi além da simples identificação.

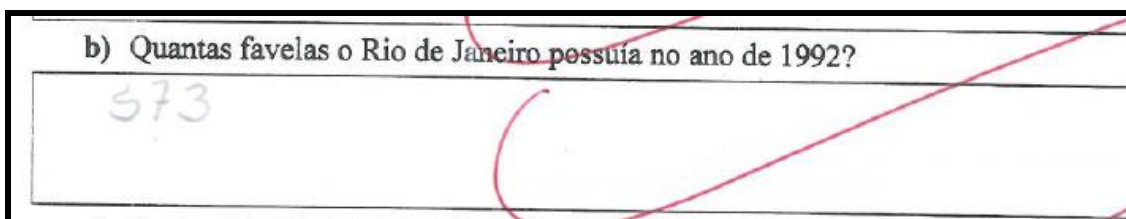
4.1.4. ANÁLISE SOBRE LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS

Nível 1: Leitura dos Dados

Nesta sessão, apresentam-se os resultados referentes ao desempenho dos alunos da EJA nas atividades de leitura e interpretação de gráficos, discutindo os registros semióticos e as estratégias e dificuldades na construção gráfica. Vale lembrar, que os alunos estavam em início de aprendizagem de conteúdo Estatística, portanto, nas atividades de construção de gráficos, tendo como ponto de partida a língua natural ou os dados de uma tabela, foram considerados corretos os gráficos que apresentavam os dados consolidados e os descritores adequados.

As Figuras 13 e 14, referente ao nível leitura dos dados, mostram que os alunos apresentaram um bom desempenho nos dois instrumentos diagnósticos (pré e pós-teste).

Figura 13 - Ilustração do nível 1 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste

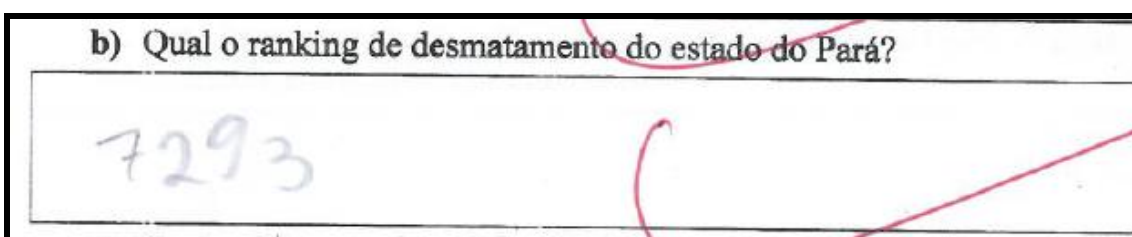


b) Quantas favelas o Rio de Janeiro possuía no ano de 1992?

573

Fonte: O autor (2013).

Figura 14 - Ilustração do nível 1 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste



b) Qual o ranking de desmatamento do estado do Pará?

7293

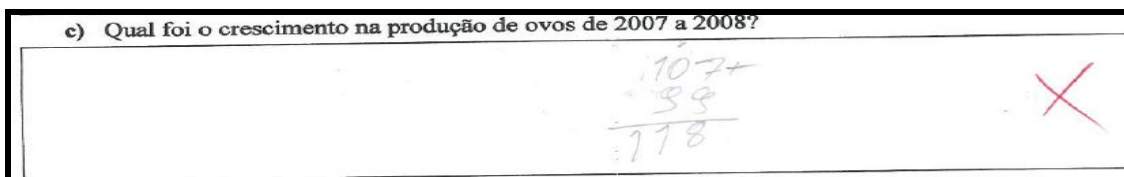
Fonte: O autor (2013).

Segundo os estudos de Curcio (1989) sobre a leitura e a interpretação de gráficos, neste nível as questões são mais acessíveis, uma vez que só exige a leitura pontual dos dados contidos no gráfico, dessa forma, com base nos desempenhos dos alunos, pode-se afirmar que a sequência de ensino ampliou os conhecimentos dos alunos. Tal realidade foi justificada pelo alto desempenho dos alunos nos dois instrumentos diagnósticos.

Nível 2: Leitura entre os dados

No nível leitura entre os dados encontram-se alguns erros dos alunos no pré-teste em relação às operações básicas, conforme ilustrado pelo registro da Figura 15, mostrando uma estratégia equivocada.

Figura 15 - Ilustração do nível 2 de interpretação de uma informação gráfica do pré-teste

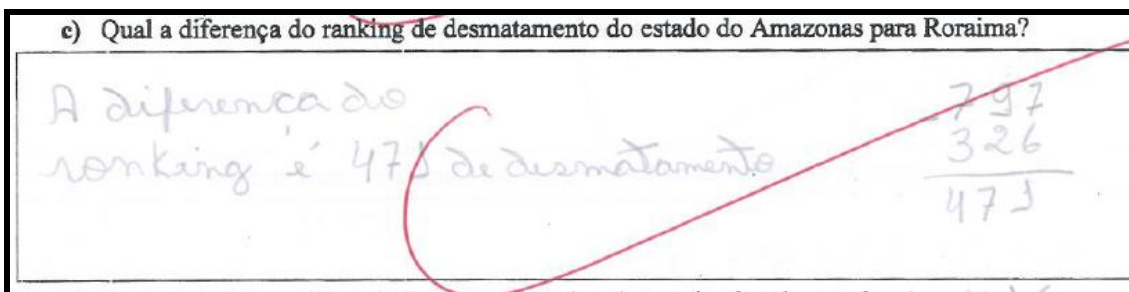


Fonte: O autor (2013).

Verificou-se que nove alunos utilizaram estratégias equivocadas com respeito a resolução desse item. Isto significa que os alunos não souberam interpretar corretamente o que se estava sendo solicitado na questão, levando-nos a crer que os alunos ao lerem no gráfico a palavra crescimento a entenderam como uma soma. Contudo, o correto era efetuar uma operação de subtração para achar o valor numérico que corresponde ao crescimento da produção de ovos. Dessa forma, pode-se verificar que os alunos não tinham uma concepção formada do conceito de intervalo de crescimento/decrescimento de uma variável.

Ainda dentro do nível leitura entre os dados, no pós-teste as dificuldades apresentadas pelos alunos nas operações básicas foram superadas consideravelmente, conforme o registro apresentado na Figura 16.

Figura 16 - Ilustração do nível 2 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste



Fonte: O autor (2013).

Observa-se, na Figura 16, que o aluno mobilizou pelo menos dois registros de representação semiótica para resolver o problema. Primeiro foi o registro numérico para efetuar a soma das parcelas e segundo o registro da

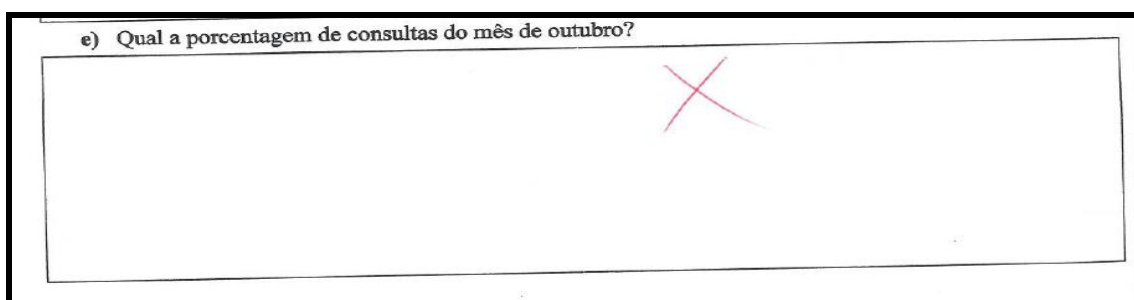
língua natural para dar sua resposta. Segundo Duval (2009) essas mudanças de registros são necessárias para que haja um aprendizado significativo em matemática.

Observou-se que dos 14 alunos, 10 responderam corretamente a este item, sendo que os erros cometidos pelos demais foram por dificuldades de interpretação da questão e com a operação de subtração. De modo geral, o desempenho dos alunos nesse nível em ambos os instrumentos diagnósticos foi satisfatório, assim acredita-se que a intervenção de ensino cumpriu seu papel.

Nível 3: Leitura além dos dados

Segundo Curcio (1989), nesse nível a exigência cognitiva é maior, pois alunos deveriam fazer inferências a partir dos dados. No nível leitura além dos dados o maior número de erros ocorridos no pré-teste estava relacionado com o cálculo de percentuais. Ocorreu ainda um número expressivo que itens deixados em branco. O registro da Figura 17 exemplifica um item não respondido.

Figura 17 - Ilustração do nível 3 de interpretação de uma informação gráfica do pré-teste



Fonte: O autor (2013).

Após a correção total desse item, verificou-se que, no pré-teste, os alunos deixaram em branco todos os itens que solicitavam o cálculo de percentuais. Isso revela a principal dificuldade dos alunos no pré-teste, uma vez que os valores não são explicitamente representados nos eixos coordenados. Contudo, no pós-teste observou-se que os erros dos alunos foram poucos, mostrando a eficácia da intervenção didática.

Figura 18 - Ilustração do nível 3 de interpretação de uma informação gráfica do pós-teste

e) (Qual foi a porcentagem de desmatamento do estado do Pará?)

$$\begin{array}{l}
 23750 \rightarrow 100\% \\
 7293 \rightarrow x\% \\
 23750 \cdot x = 7293 \cdot 100 \\
 2 \cdot x = 729300 \\
 \hline
 23750 \\
 x = 30,71\%
 \end{array}$$

Fonte: O autor (2013).

A Figura 18 ilustra claramente que o aluno utilizou o que Duval (2003) chama de operação cognitiva de tratamento de registro ao efetuar o cálculo e encontrar como resposta o número 30,71%. Neste item, pelas análises realizadas confirmou-se a evolução da aprendizagem dos conteúdos de proporção, regra de três e porcentagens, pois apenas dois alunos cometeram erros e três fizeram a questão, mas ela foi considerada apenas parcialmente correta, os outros nove responderam corretamente. Além disso, o número de questões deixadas em branco diminuiu consideravelmente no pós-teste.

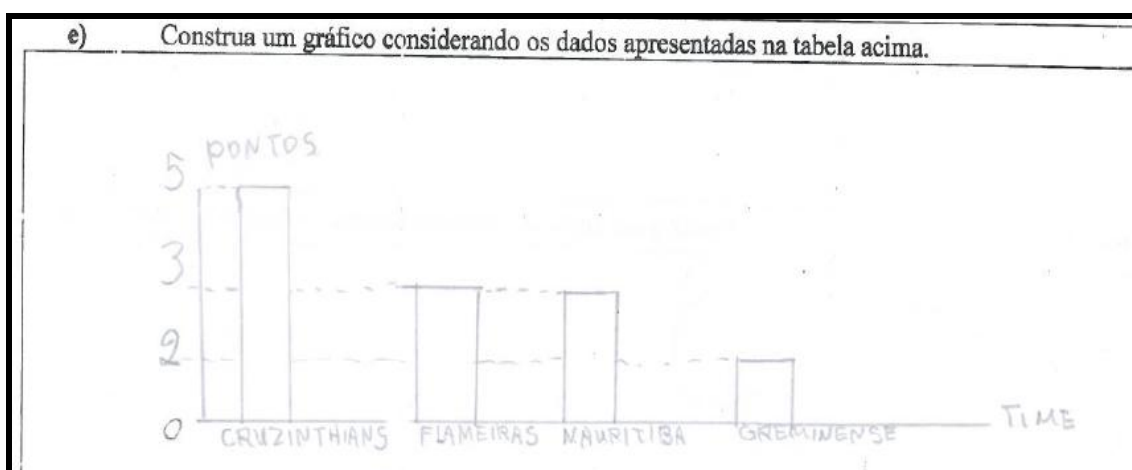
Nesse sentido, os resultados encontram-se em consonância com os estudos de Curcio (1989), quando ele refere que à medida que os níveis de leitura da representação gráfica vão aumentando as dificuldades tornam-se maiores. Em face ao exposto, conclui-se que o desenvolvimento das intervenções de ensino na sala de aula pautadas nas dificuldades em relação à leitura e interpretação de gráficos, foi preponderante para contribuir significativamente para aprendizagem, pois ajudou o aluno na aquisição de conhecimento.

Continuando a análise das respostas obtidas pelos alunos nos dois instrumentos diagnósticos (pré e pós-teste), passa-se agora observar os registros semióticos de conversão, ou seja, se os alunos realizaram a mudança de registro tabular para o registro gráfico. Analisando os registros do instrumento diagnóstico pré-teste, verificou-se que alunos não obtiveram êxito na mudança de registro tabular para o gráfico. Isso era o esperado, pois os

mesmo declararam que não haviam trabalhado com conteúdos de Estatística, como foi expresso pela Aluna J. *"Nós nunca fizemos isso na vida professor"*.

Em um segundo momento, no pós-teste pode-se verificar que os alunos apresentaram um crescimento significativo nas construções gráficas. Dessa forma, as atividades de intervenção foram satisfatórias para a aprendizagem dos alunos com relação à apreensão dos conceitos relacionados à construção de gráficos. A seguir, apresentam-se alguns registros realizados pelos alunos que podem exemplificar a operação cognitiva de conversão dos dados apresentados na forma tabular para a gráfica.

Figura 19 - Registro de uma transformação tabular para uma gráfica pela aluna N, para o item (e) da atividade 6 do pós-teste.



Fonte: O autor (2013).

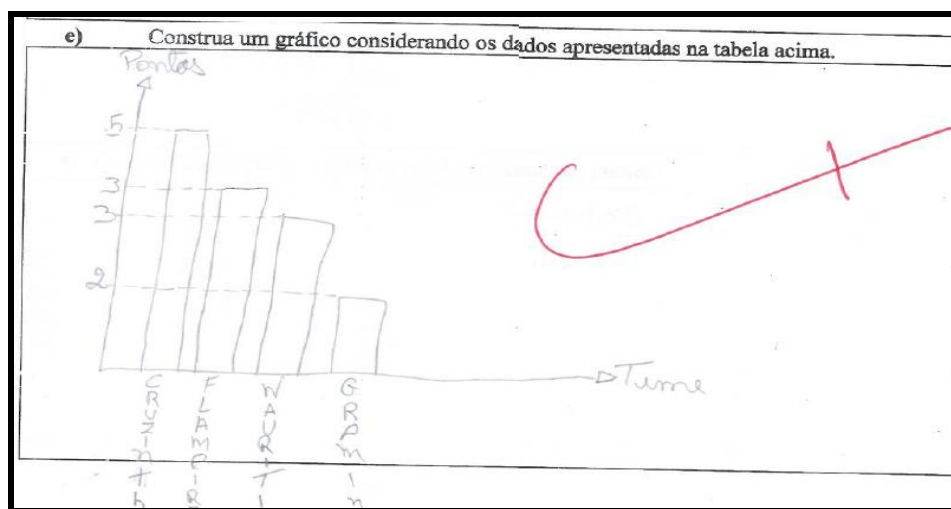
Observa-se, na Figura 19, que as etapas que o aluno seguiu representam, segundo Duval (2003), conversão de representações e mudança de registros. Nessa perspectiva, Duval (2009) afirma que converter é transformar a representação de um objeto de dado registro em uma representação desse mesmo objeto, num outro registro.

De modo geral, analisando as construções dos gráficos obtidos, pelos alunos, observou-se que houve o entendimento da construção da representação gráfica, pois na maior parte dos casos os alunos atribuíram os nomes aos eixos, representaram corretamente a proporcionalidade dos valores na escala, colocação a origem da escala e os eixos.

Verificou-se, ainda, que os erros nas respostas totalmente ou parcialmente erradas, que ocorreram tanto no pré quanto no pós-teste, foram à

ausência da origem e a falta de proporcionalidade da escala. A Figura 20 ilustra alguns dos erros na conversão do registro tabular para o gráfico. Ela ilustra, ainda, que o aluno atribuiu nomes aos eixos das abscissas e das ordenadas. Nessa atividade, dois alunos não souberam construir os gráficos no pós-teste, possivelmente, em virtude de os mesmos se ausentarem frequentemente das aulas.

Figura 20 - Registro de transformação tabular para gráfica pela aluna J, para o item (e) da atividade 6 do pós-teste.



Fonte: O autor (2013).

Quanta a escolha do gráfico, observou-se que todos os alunos construíram gráficos de colunas, pois considerava de fácil compreensão e construção, uma hipótese para essa escolha se deve talvez pelo fato de estarem mais expostos a este tipo de representação gráfica pelos meios de comunicações ou mesmo nas atividades apresentados nos livros didáticos. Nenhum aluno optou pela utilização do diagrama de pizza que seria outra opção de representação para esses dados.

Com os resultados observados nessa análise pode-se observar que as dificuldades da aprendizagem na representação gráfica foram: a sequência incorreta dos valores numéricos das frequências representadas no eixo das ordenadas, a falta de identificação da origem da escala, a falta do título ou título incompleto do gráfico. Essas foram as dificuldades mais comuns e frequentes que ocorreram durante as atividades e que foram gradativamente sanadas, senão totalmente, mas ao menos parcialmente pela maior parte dos alunos.

Conclui-se assim que os alunos tiveram um desempenho positivo em relação as representações tabular e gráfica, pois na sua maioria as atividades foram realizadas com poucos erros após a intervenção de ensino.

4.2. ANÁLISE DA INTERVENÇÃO

A intervenção teve a duração de 08 encontros, sendo que seis foram realizados na sala de aula e dois no laboratório de informática. Nos encontros foi respeitado o ritmo de desenvolvimento da turma a fim de que o entendimento conceitual da Estatística e o conteúdo Tratamento da Informação fossem efetivamente absorvidos. Assim, o planejamento e a elaboração das intervenções de ensino estavam diretamente atrelados a necessidades da turma e ao instrumento-diagnóstico do pré-teste, bem como a maior dificuldade em relação aos conteúdos presentes no instrumento.

O pesquisador antes e após a cada sessão agradecia a participação, o empenho e o comprometimento de cada aluno nas atividades e os mesmos vinham até a mesa cumprimentá-lo e agradecer pelas trocas de experiências. Durante a realização das sessões os professores regentes da turma foram gentis em ceder suas aulas para a realização da pesquisa. A diretora se colocou a disposição do pesquisador caso viesse a precisar de informações ou instrumentos para o bom andamento do projeto em sala de aula.

ROTEIRO DA INTERVENÇÃO

SESSÃO 01

No dia 25/03/13 o pesquisador foi recebido pela Secretária Municipal de Educação do Município de Tailândia, PA, com o objetivo de explicar o projeto de pesquisa e requerer a devida autorização para realização do estudo em uma escola. A SEMED deu parecer favorável e indicou a escola da rede municipal de ensino onde poderia ser aplicada a investigação. O contato com a direção da escola indicada foi efetivado no mesmo dia, por intermédio da vice-diretora. No encontro cordial o pesquisador foi apresentado ao corpo administrativo da unidade escolar, onde expos os objetivos da pesquisa e as necessidades para a realização. Após a anuência da direção o pesquisador foi apresentado aos professores da instituição. Em conjunto com a vice-diretora foi

realizada uma visita às cinco turmas de terceira etapa do turno noturno, de onde foi selecionada uma delas aleatoriamente.

Definida a turma aonde o trabalho seria realizado a apresentação aos alunos foi efetuada pela vice-diretora e, em seguida, o trabalho teve início com a solicitação da apresentação dos alunos ao professor. Após foi explicado, aos alunos, que se tratava de uma pesquisa de mestrado e feito verbalmente um contrato didático com os mesmos, salientando o que se esperava dos mesmos nas duas semanas da realização dos trabalhos. Todos os alunos aceitaram em participar da pesquisa e se mostraram entusiasmados por eles terem sido escolhidos para participar do projeto. De todos, apenas um aluno levantou a mão e exclamou:

Pesquisador: Diga...

Aluno: Eu quero muito participar, mas eu trabalho no mato e nem sempre eu chego a tempo.

Pesquisador: Tudo bem... Vamos dar um jeito, o importante é que você não falte muito.

Aluno: beleza professor.

Pesquisador: Alguma dúvida?

Alunos: Pode arroxar.

Aproveitando a alegria e empolgação da turma em estar participando de um projeto de pesquisa, solicitou-se que lessem e assinassem o termo de aceitação livre e esclarecido (Apêndices “A”, “D” e “E”).

Durante a realização das atividades no período normal de aulas nos dois ambientes de estudos (sala de aula e laboratório de informática), os alunos estavam cientes e concordaram que as atividades fossem registradas em áudio e vídeo. Além disso, enfatizou-se, que qualquer dúvida que surgisse durante a execução das sessões, seria esclarecida e que para tanto eles eram livres para perguntar. A finalidade era ajudá-los, mas que o pesquisador teria cuidado para não influenciar nas respostas e que o mesmo iria registrar o desenvolvimento das atividades. A turma ficou bastante agitada quando foi esclarecido que parte da investigação seria realizada no laboratório de informática. Mesmo tendo pouco ou nenhum contato com o computador, todos

os alunos ficaram entusiasmados em saber que iriam realizar um trabalho com o auxilio do mesmo.

SESSÃO 02

A coleta de dados teve início com a aplicação do pré-teste no dia 26/02/13. O instrumento diagnóstico (pré-teste) foi composto de um caderno em folhas de papel A4 contendo sete atividades. Cada uma das atividades por sua vez, subdivididas em 05 itens conforme mostra o apêndice G. A Figura 21 mostra os alunos realizando as atividades propostas no pré-teste.

Figura 21 - Alunos resolvendo o pré-teste



Fonte: O autor (2013).

Considerando que os alunos nunca tinham tido contato com atividades semelhantes e por solicitação da turma, cada questão foi lida pausadamente em voz alta e explicada, para que todos os presentes pudessem ouvir e entender o que estava sendo solicitado em cada item. Também, foi deixado claro, que se durante a resolução viessem a surgir novas dúvidas, a explicação seria dada novamente, tomando-se o cuidado, contudo, para não influenciar nas respostas dos alunos. O próximo diálogo ilustra a situação.

Aluno: Professor, por favor, eu não estou entendendo nada dessas questões, o Senhor poderia ler para nós?

Aluna: Eu já ia pedir isso...

Aluno: Eu também... (risos)

Pesquisador: Tudo bem vamos ler uma por uma as questões.

Aluno: E depois dê um tempo para agente tentar resolver, beleza.

Pesquisador: Tudo bem.

Durante a aplicação do pré-teste, observou-se que os alunos não estavam confortáveis. Alguns franziam a testa, outros olhavam por baixo dos óculos e outros mudavam constantemente a posição das pernas. Para ilustrar esse desconforto, destacam-se, a seguir, alguns comentários dos alunos durante a realização do pré-teste.

- Tive muitas dificuldades para fazer este teste, mas pretendo aprender mais... Fiquei muito nervoso, mas vamos ver daqui para frente. Obrigado (Aluno I).
- Eu estou achando muito difícil porque há muito tempo que eu não estudava, mas por outro lado estou achando muito importante porque estou aprendendo e você professor é muito legal, gostei de você (Aluna C).
- Achei difícil, porém muito interessante. No começo eu estava com medo, mas já estou gostando, porque sei que vou aprender muito (Aluna A).
- O que eu achei do teste foi bacana, mas foi um pouco difícil na conta de porcentagem, mas deu para aprender mais um pouco (Aluno O).
- Eu achei um desafio, faz muito tempo que estou sem estudar (Aluno F).
- Eu achei o pré-teste ótimo, mas um pouco difícil porque eu não entendi quase nada, mas eu acho que não é tão difícil, é só prestar um pouco mais de atenção (Aluno H).
- O teste não foi tão difícil, eu pensei que tem muito que estudar ainda, eu só achei difícil porcentagem que eu não sei fazer (Aluna E).

SESSÃO 03

No encontro seguinte, após a aplicação do pré-teste, as atividades foram resolvidas em detalhe, dando-se destaque aos assuntos que apresentaram maiores dificuldades. Após a resolução o pesquisador entregou aos alunos novamente as atividades do pré-teste, sem resoluções, a fim de que cada um pudesse fazer anotações e comentários. À medida que as atividades eram resolvidas, o pesquisador fazia perguntas com o objetivo de desenvolver o senso crítico dos alunos, frente às informações que estavam presentes nas representações tabular e gráfica.

SESSÃO 04

No dia 28/02/13, foram apresentados alguns conceitos introdutórios de Estatística que estavam presentes nas atividades do pré-teste e que despertaram dúvidas na turma, tais como:

- O que Estatística?
- Como a Estatística está dividida?
- O que variável?
- Quais os tipos de variáveis?
- O que é população?
- O que é amostra?

A apresentação desses conceitos era necessária para se trabalhar com a próxima etapa do projeto que envolveria a coleta, a organização e a interpretação de dados na forma tabular e gráfica.

SESSÃO 05

A aula seguinte foi desenvolvida com o recurso de uma lista de atividades que contemplavam os seguintes conteúdos:

- Razão e proporção;
- Regra de três simples;
- Porcentagem;
- Sistema cartesiano;
- Representação numérica decimal;
- Operações fundamentais,
- Regras de arredondamento

Nessa sessão, o pesquisador encorajou os alunos a irem ao quadro para ilustrar a resolução pessoal das atividades, assim como para enunciar as estratégias utilizadas na solução. O objetivo era dar a oportunidade de que todos os alunos participassem e pudessem ver como os colegas estavam agindo em relação a resolução das questões.

SESSÕES 06 E 07

O sexto e o sétimo encontro foram realizadas em dias consecutivos, isto é, nos dias 04 e 05/03/13. Essas duas sessões tinham como objetivo que os alunos construíssem e interpretassem dados em tabelas e gráficos. Aqui a turma teria, de fato, o primeiro contato com as etapas que compõe um levantamento estatístico.

Para a realização dessa atividade foi solicitado que a turma se dividisse em grupos menores. Esses grupos compostos de três a quatro integrantes foram compostos sem a imposição do professor. Ao todo, foram formados cinco grupos que estão listados na Tabela 5. Após a formação dos grupos, cada um recebeu duas folhas de papel quadriculado para realizar a tarefa proposta. A tarefa proposta foi composta das seguintes atividades que os alunos deveriam realizar:

- (1) Escolher um tema;
- (2) Definir o tamanho da amostra;
- (3) Coletar os dados;
- (4) Agrupar os dados;
- (5) Representar (apresentar) os dados;
- (6) Analisar e interpretar.

Sustentado pela fundamentação teórica e tendo em vista a aprendizagem dos alunos, buscou-se a todo o momento desenvolver a autonomia e o trabalho colaborativo, respeitando a individualidade e o trabalho em grupo dos estudantes.

Etapa 1: a escolha do tema

Já divididos em grupos, buscou-se dar voz ativa aos alunos solicitando que sugerissem e escolhessem os temas que gostariam de investigar, a fim de proporcionar mais motivação e engajamento no trabalho. Acredita-se que agindo dessa maneira, isto é, possibilitando que os alunos escolham os temas que preferem estudar, estimula-se a curiosidade e o envolvimento nas atividades. Os temas sugeridos pelos alunos e que o professor enumerou na lousa estão listados na Tabela 5.

Tabela 6 - Número de alunos em cada grupo e o tema escolhido

Grupo	Número de alunos	Tema
G1	3	Sexo
G2	3	Time de futebol
G3	3	Disciplina que mais gosta
G4	3	Tipo de música que ouve
G5	3	Quantidades de filhos

Nessa primeira etapa buscou-se proporcionar aos alunos o encontro com dados reais (BATANERO, 2001), pois segundo a autora todo trabalho estatístico deve iniciar com dados da realidade do aluno. Dessa forma, a os temas ou variáveis a serem levantadas partiram do interesse e da realidade dos alunos.

Etapa 2: a definição do tamanho da amostra

Após uma rápida discussão com a turma, decidiu-se que o tamanho da amostra corresponderia ao número de alunos presentes, pois eles não se sentiam à vontade para coletar dados em outras turmas ou locais.

Assim, os grupos definiram seus objetivos:

Grupo 1:

Contar o número de alunos homens e mulheres na turma.

Grupo 2:

Identificar o time favorito de cada aluno da turma.

Grupo 3:

Identificar a disciplina favorita dos alunos da turma.

Grupo 4:

Identificar o tipo de música que os alunos mais gostam de ouvir.

Grupo 5:

Determinar a quantidade de filhos dos alunos da turma.

Etapa 3: a coleta de dados

De forma organizada um membro de cada grupo se dirigiu aos demais grupos para coletar os dados. Um destaque percebido pelo professor foi o respeito entre os alunos da turma, que procederam de forma organizada à

coleta de informações com cada componente dos grupos. Os grupos se mostraram bastantes comunicativos e a participação dos componentes de cada grupo foi expressiva nessa etapa e isso se manteve ao longo de todo o trabalho.

Durante a realização dessa etapa surgiram algumas dúvidas, como mostra o diálogo abaixo:

Aluno: Chefe chega mais, por favor?

Pesquisador: Em que posso ajudar?

Aluna: Professor quando alguém não gosta de nenhum time o que fazemos?

Pesquisador: O que você acha?

Aluno: Sei lá... (risos)

Aluna: acho que sei o que fazemos.

Aluna: Vamos colocar nenhum.

Aluna: É isso professor.

Professor: muito bem, continue.

Em outra conversa:

Aluna: Quando o colega não tem filho, ele entra na coleta dos dados?

Pesquisador: O que você acha?

Aluna: hum... Acho que sim.

Pesquisador: Você tem certeza?

Aluna: Acho que sim porque ele é da turma e faz parte disso de amostra né professor?

Pesquisador: É isso aí, vão em frente.

Etapa 4: a coleta e organização dos dados

A ilustração abaixo caracteriza o momento em que os alunos estão trabalhando na organização dos dados.

Figura 22: Alunos organizando os dados



Fonte: O autor (2013)

Com os dados devidamente coletados, cada grupo buscou organizar e resumir seus dados de forma que ficassem bem estruturados e com uma boa visualização. Percorrendo a turma pode-se registrar o seguinte diálogo em um grupo:

Aluno: Aqui está repetindo, precisa disso, professor?

Pesquisador: O grupo decide.

Aluna: vamos colocar na dúvida

Aluno: Se não for agente apaga.

Aluna: Vamos então.

Aluno: Né professor?

Aluno: O grupo que decide em conjunto.

Aluno: É isso sim, concordam?

Aluno: sim.

As figuras 23, 24 e 25 mostram alguns exemplos dos dados já organizados pelos diversos grupos.

Figura 23 - Registro da atividade do Grupo 3 participante da pesquisa.

GEOGRAFIA	GEOGRAFIA	2
GEOGRAFIA		
PORTUGUESA	PORTUGUESA	2
PORTUGUESA		
MATEMATICA	MATEMATICA	4
MATEMATICA		
MATEMATICA	CIÊNCIAS	2
MATEMATICA		
CIENCIA	ARTE	1
CIENCIA		
ARTE		

Fonte: O autor (2013).

Figura 24 - Registro da atividade do Grupo 2 participante da pesquisa.

FLAMENGO	FLAMENGO	07
FLAMENGO		
CORINTHIAS	CORINTHIAS	03
PALMEIRA		
VASCO	PALMEIRA	02
SÃO PAULO		
FRAMENGO	VASCO	01
FRAMENGO		
CORINTHIAS	SÃO PAULO	02
FRAMENGO		
PALMEIRA		
SÃO PAULO		
CORINTHIAS		
FLAMENGO		
FLAMENGO		

Fonte: O autor (2013).

Figura 25 - Registro da atividade do Grupo 5 participante da pesquisa.

Quantidade de filhos		
Adenirce	3	filhos
Natália	2	filhos
Nazare	2	filhos
Raimundo	3	filhos
Zezé	3	filhos
Ana	3	filhos
Erciliana	3	filhos
Gramar	10	filho
Regina Ho	0	filho
Paulino	0	filho
Mudiciana	2	filhos
Gilvan	0	filho
Total	20	filhos

Fonte: O autor (2013).

Com essa atividade de representação livre dos dados, pode-se constatar, conforme Figuras que as estratégias que os embaixo um do outro, ou seja, a maioria dos alunos utilizou a língua natural (palavras). Em seguida, os grupos começaram a contagem dos dados agrupando as quantidades que mais apareceram, usando os algarismos e marcas (/).

Etapa 5: a representação tabular e gráfica dos dados

Como a turma já tinha assistido às aulas sobre a representação tabular e gráfica eles passaram diretamente a construção das tabelas e dos gráficos. Com o intuito facilitar a representação gráfica os alunos receberam folhas papel quadriculados para a realização dessa atividade.

O diálogo seguinte ilustra as estratégias que os alunos utilizaram para a obtenção das representações tabular e gráfica.

Aluno: Vamos conferir com cuidado?

Aluno: E depois fazer a tabela.

Aluna: Eu não sei muito bem.

Aluno: Faremos todos juntos.

Aluna: Pelo menos erramos ou acertamos juntos (risos).

Aluno: Depois construir o gráfico.

Aluna: Confere o quadradinho.

Aluno: Pinta para ficar melhor.

Aluno: Coloca a linha dupla.

Aluno: Deixa comigo.

Aluno: Pronto.

Aluna: Muito bem

Nesse momento um aluno exclama em voz alta:

Aluno: Professor a tabela é mais fácil de construir, o gráfico é um pouco trabalhoso.

Diante da exclamação desse aluno outro grupo chama o pesquisador:

Aluno: Professor venha aqui, por favor.

Pesquisador: Diga.

Aluno: Professor, o nosso grupo pode fazer primeiro o gráfico e depois a tabela?

Pesquisador: O que vocês acham?

Aluna: Hum... Agora complicou.

Aluno: Acho que tanto faz.

Aluno: Por quê?

Aluno: Veja que os dados são os mesmos.

Aluno: Verdade.

Aluno: Não tinha percebido.

Aluno: Vamos tentar fazer.

Aluno: Obrigado professor, qualquer coisa te chamamos.

As Figuras 26, 27, 28 e 29 ilustram as representações tabulares construídas pelos diversos grupos.

Figura 26 - Registro parcial da atividade do Grupo 2 participante da pesquisa.

SABELA TIME DE FUTBOC	
TIME	QUANTIDADE
FLAMENGO	07
CORINTHIAS	03
PALMEIRA	02
VASCO	01
SÃO PAULO	02
TOTAL	15

Fonte: O autor (2013).

Figura 27 - Registro parcial da atividade do Grupo 1 participante da pesquisa.

SEXO	Quantidade =
MELHER	8
HOME M	7
+ TOTAL	15

Fonte: O autor (2013).

Figura 28 - Registro parcial da atividade do Grupo 3 participante da pesquisa.

TABELA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA	QUANTIDADE
MATEMÁTICA	4
GEOGRAFIA	2
PORTUGUÊS	2
CIÊNCIAS	2
ARTE	3
TOTAL	33

Fonte: O autor (2013).

Figura 29 - Registro parcial da atividade do Grupo 5 participante da pesquisa.

quant. de pessoas	numeros de filhos
5 Pessoa viver.	3 filhos cada
2 Pessoa viver.	2 filhos cada
1 Pessoa. 2c.	1 filho
4 Pessoa viver.	0 filhos
TOTAL de filhos	20 filhos

Fonte: O autor (2013).

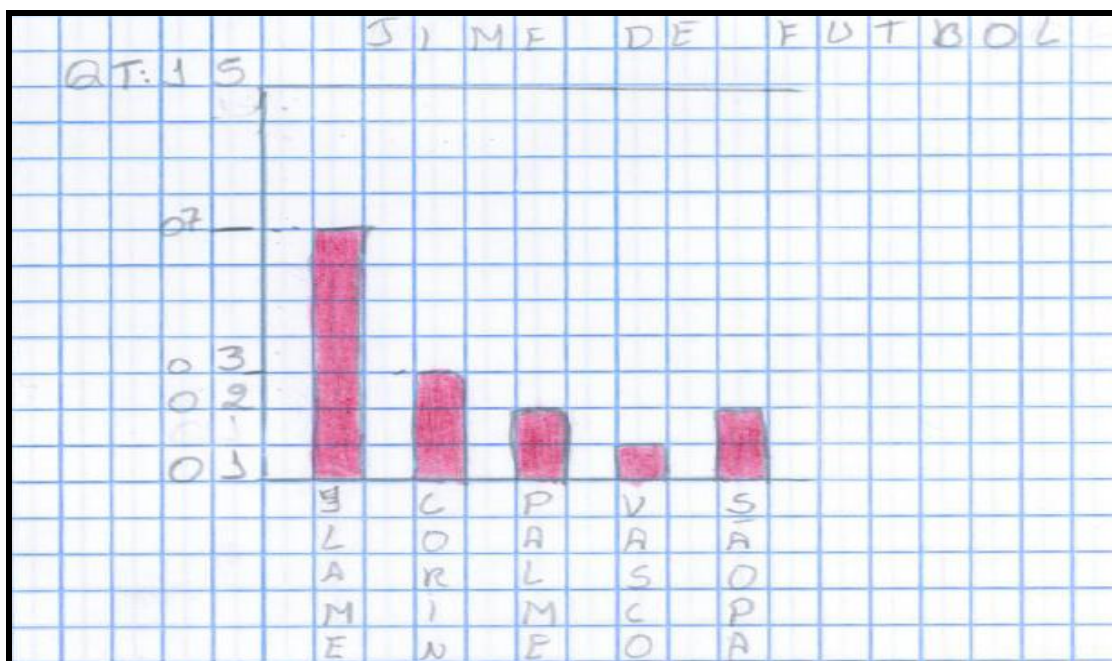
Como podemos observar nas Figuras 26, 27, 28 e 29, os alunos se valeram da linguagem natural para a obtenção das representações tabulares. Os grupos um, dois e três organizaram seus dados em tabelas de forma adequada, utilizando-se de linhas para separar a variável da sua frequência de ocorrência dispendo corretamente as informações.

Analisando os registros dos grupos, observou-se que a utilização de linhas e colunas, para organizar as informações nas tabelas, foram seguidas por todos. Quanto ao posicionamento do título verificou-se que, também, todos os grupos o fizeram corretamente. Na representação tabular, em linguagem natural, os grupos utilizaram todos os elementos essenciais de uma tabela: o título na parte superior, o corpo, o cabeçalho e o total. A construção tabular,

conforme o depoimento dos alunos foram fácil e todos os grupos o fizeram sem maiores problemas.

Após a construção das tabelas teve início a atividade da representação gráfica. Os grupos optaram pelo diagrama de colunas, pela sua facilidade de elaboração. As Figuras 30, 31 e 32 a seguir, exemplificam as construções gráficas elaboradas pelos alunos. Observou-se que, na realização dessa atividade, a colaboração entre os grupos foi bastante ativa e marcada pelo diálogo constante, evidenciando que a tarefa aparentemente não apresentou maiores dificuldades.

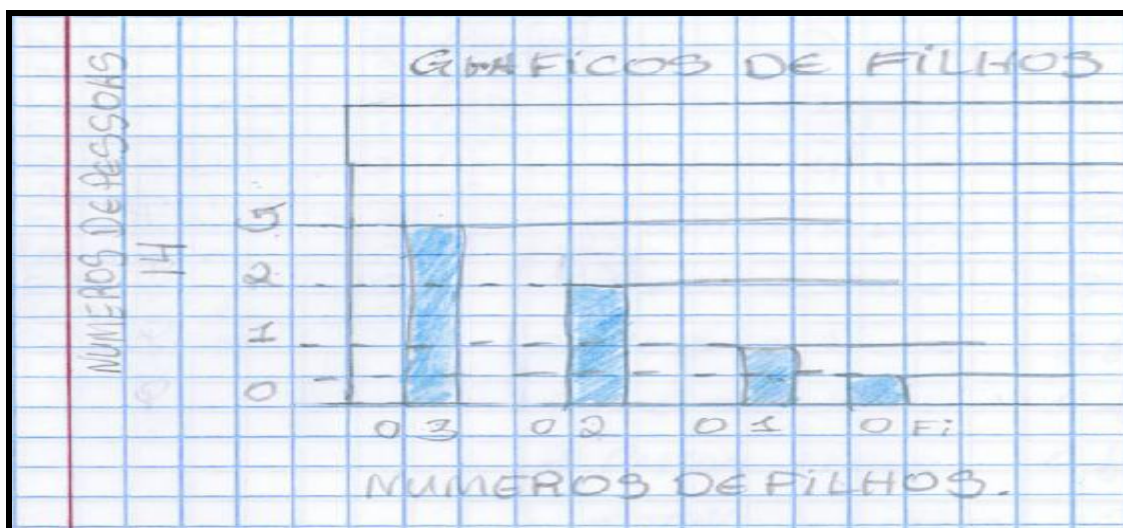
Figura 30 - Registro da atividade de construção gráfica do Grupo 2 participante da pesquisa.



Fonte: O autor (2013).

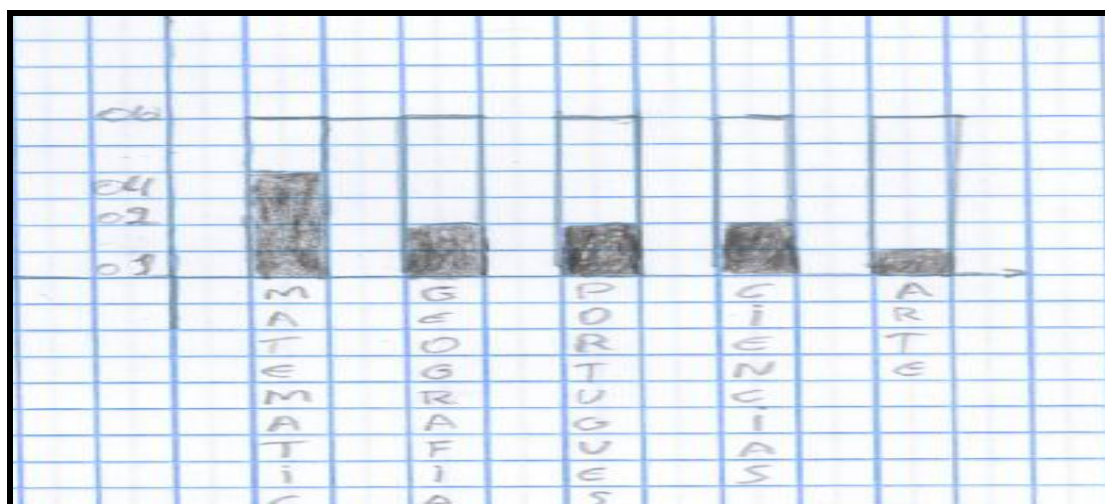
Observando-se o gráfico da Figura 30, que corresponde a análise das atividades de transformação da representação tabular em gráfica, nota-se que os alunos desse grupo construíram adequadamente o gráfico, atribuindo um título e marcando corretamente os valores correspondente no eixo vertical que informa as quantidades. No eixo horizontal eles colocaram, também de forma correta, a variável, isto é, os nomes dos times. Observou-se, ainda, que os grupos não utilizaram legendas nas representações gráficas elaboradas.

Figura 31 - Registro da atividade de construção gráfica do Grupo 5 participante da pesquisa



Fonte: O autor (2013).

Figura 32 - Registro da atividade de construção gráfica do Grupo 3 participante da pesquisa



Fonte: O autor (2013).

A seguir um exemplo de intervenção do professor durante a atividade de representação gráfica executada pelos grupos.

Pesquisador: Observem o gráfico de vocês?

Aluna: O que o senhor está dizendo professor?

Aluno: Hum... Acho que já sei.

Aluna: Fala, então.

Aluno: Nós esquecemos de colocar o título do nosso gráfico.

Aluna: É verdade, nem tinha percebido.

Aluno: É isso professor.

Pesquisador: Isso.

Retomando a análise dos diagramas elaborados e representados nas Figuras 30, 31 e 32, nota-se que os alunos optaram pela construção de diagramas de colunas. Isso se deve ao fato de que eles estarem em contato frequente com esse tipo de representação ou pela facilidade construtiva proporcionada por esse tipo de representação. Tal constatação ocorreu, também, em pesquisas anteriores como o de Guimarães et al (2007) em que os autores verificaram que a maioria dos gráficos observados, em todos os anos, era o de colunas (56%) e que apenas 8% eram de linha.

Analisando a construção do Grupo 5, observou-se a preocupação com as informações expostas no gráfico, onde eles atribuíram os nomes aos eixos (horizontal e vertical) e, também, identificaram o diagrama com um título. Além disso, pode-se supor que os alunos dos Grupos 2, 3 e 5, realizaram o registro da mudança da representação tabular para a gráfica, o que Duval (2003) chama de operação cognitiva de conversão. Nesse entendimento Duval (2004, 2005), afirma que somente quando o sujeito conseguir coordenar pelo menos dois registros de representação de um mesmo objeto é que ele estará se apropriando do mesmo.

As atividades da quinta etapa permitiram que os alunos coordenassem pelo menos três registros de representação semiótica: o gráfico, o tabular e o da linguagem natural. Ao analisar-se cada uma das atividades, verificou-se que não ocorreram dificuldades significativas nas atividades de conversão da linguagem natural para a tabular ou gráfica que pudessem ter prejudicado as atividades. Assim, a teoria de Duval (2003) possibilitou que se analisassem as pequenas dificuldades de aprendizagem que foram superadas pelos alunos da EJA na construção e leitura de gráficos e tabelas.

Observou-se nas construções dos alunos que todos os grupos optaram pela construção do gráfico de colunas. Essas construções permitem conjecturar que os alunos têm um maior contato com essa representação gráfica, tanto pela exposição dos meios de comunicação quanto dos livros didáticos.

De modo geral, as poucas dificuldades constatadas na construção das representações gráficas realizadas pelos alunos, foram omissões tais como a

ausência do título, dos nomes dos eixos coordenados e da marcação da origem. Assim, com relação a essa atividade verificou-se que, em geral, os grupos dominaram razoavelmente bem o conteúdo e transitaram com certa desenvoltura entre os tipos de registro de representação semiótica.

Assim, o desenvolvimento dessa atividade observou-se que os alunos se apropriaram dos registros de representação e puderam transitar entre um e outro, possibilitando o alcance da capacidade de coordenação entre as representações (DUVAL, 2009).

Portanto, pode-se concluir que “a coordenação de diferentes registros de representação ligados ao tratamento dos conhecimentos não se dá espontaneamente, inclusive no decorrer de um ensino que mobiliza essa diversidade de registros.” (DUVAL, 2004, p. 75). Além disso, “... o trânsito entre registros constitui uma variável fundamental da didática uma vez que facilita a aprendizagem, pois oferece procedimentos de interpretação.” (DUVAL, 2004, p. 62).

ETAPA 6: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO

Nessa etapa foram realizadas de forma conjunta as devidas análises referentes às produções. O objetivo do pesquisador foi auxiliar os alunos na leitura e interpretação das representações tabulares e gráficas de forma correta.

ETAPA 7: APRESENTAÇÃO

O pesquisador buscou todo o tempo, encorajar os alunos a comunicar, debater e discutir as suas ideias durante todo o processo de realização das diversas atividades. Dessa forma, cada grupo elegeu um membro para expor em apresentações orais o trabalho final do seu grupo. Os alunos estavam um pouco nervosos nessa tarefa, a despeito de todos se conhecerem, contudo a exposição fluiu normalmente. Todos os membros dos grupos mostraram total autonomia durante a realização das etapas da investigação estatística, todos deram mostras de que compreenderam a tarefa que coube a cada um dos grupos.

SESSÕES 08 E 09

A oitava e a nona sessão foram realizadas em dias consecutivos, isto é, nos dias 06 e 07/03/13. Essas duas sessões objetivavam a construção e interpretação de tabelas e gráficos no laboratório de informática.

A sala de informática era composta de 12 computadores, sendo que somente oito estavam funcionando nos dias das atividades, uma impressora, um data show, que auxiliou o pesquisador para apresentar os recursos da planilha. O laboratório conta com o serviço de dois técnicos. Na Figura 33 uma ilustração do laboratório de informática.

Figura 33 - Laboratório de Informática



Fonte: O autor (2013).

Quando os alunos entraram no laboratório de informática, os computadores já estavam ligados e o passo seguinte foi seguir os comandos que se encontravam na lousa para acessarem a planilha, cuja figura estava sendo projetada pelo pesquisador na parede, com o auxílio do Data show.

No laboratório de informática alguns alunos relataram que não haviam tido contato com o computador e tão pouco sabiam manusear o *mouse*. Assim, a primeira providência tomada pelo pesquisador foi fazer uma apresentação do computador e seus periféricos, pois a familiaridade dos alunos com essa ferramenta seria fundamental para o trabalho sobre o conteúdo tratamento da Informação com os alunos. Assim, foram apresentados aos alunos alguns

periféricos, tais como: teclado, tela, *mouse*. Nesse instante, os alunos começaram a interagir com os aplicativos. Os alunos mantiveram para o trabalho com o computador, os mesmos grupos que formaram para a realização das atividades sem o uso do mesmo. A Figura 34 ilustra o grupo de alunos na sala de informática.

Figura 34 - Alunos no laboratório de Informática



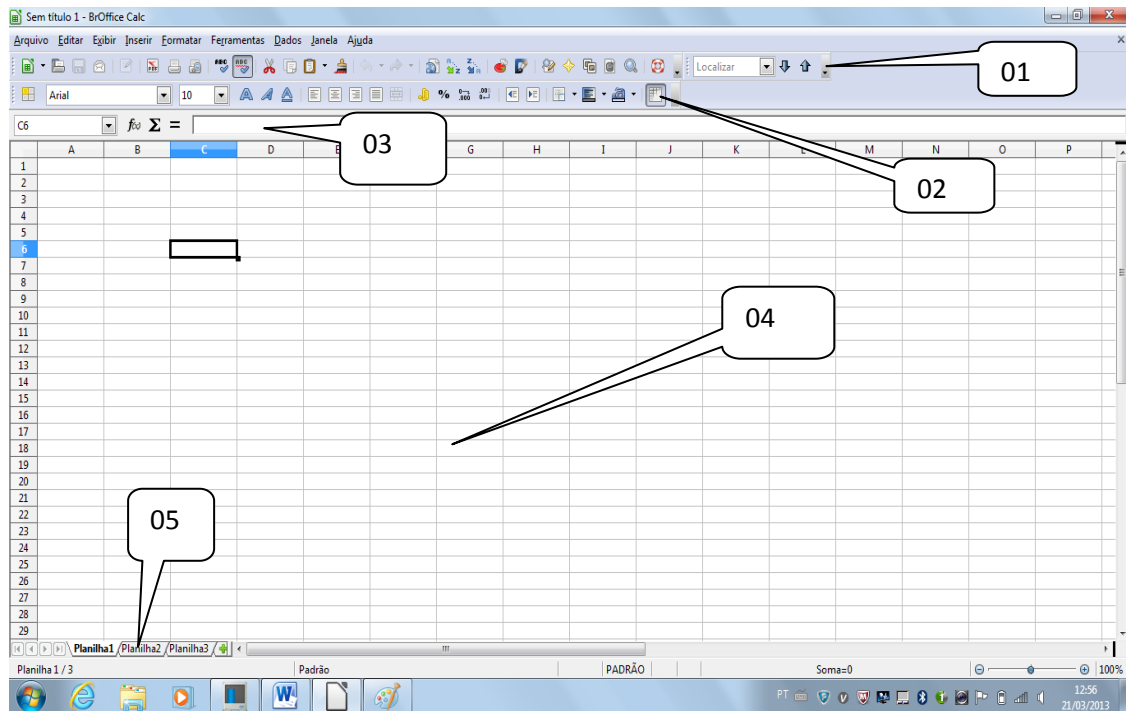
Fonte: O autor (2013).

Após a apresentação do hardware, foi destacada para a turma a organização do software, mostrando-se a área de trabalho e os principais recursos disponíveis na planilha. Em certos momentos foram apresentadas na lousa informações e ícones que se julgavam relevantes para os alunos. Num terceiro momento foram feitos alguns procedimentos envolvendo o uso da planilha.

A sessão de apresentação e familiarização com a planilha seguiu um roteiro previamente planejado pelo pesquisador. A principal dificuldade desse encontro inicial dos alunos com o computador foi com o manuseio do *mouse*. Essa dificuldade foi superada após algumas tentativas nem sempre bem sucedidas. Nesse caso, recorre-se a Freire (1996, p. 52) que destaca: “saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Foi exatamente isso que foi proposto no roteiro planejado nessa atividade.

Vencidas as dificuldades iniciais o pesquisador procurou explicar a planilha, nesse caso a BrOffice, bem como os seus dos principais comandos, que a título de exemplo estão destacados a seguir.

Figura 35 - Tela inicial da planilha



Fonte: Software BrOffice.

- 01. Barra de Ferramentas:** onde estão reunidos os comandos mais usados;
- 02. Barra de Formatação:** conjunto de ícones para a formatação dos valores digitados nas células;
- 03. Barra de Fórmulas:** local onde são apresentadas as fórmulas digitadas nas células da planilha;
- 04. Planilha:** é toda a área quadriculada. Cada quadrado que é formado pela interseção das linhas e colunas recebe o nome de célula. O ponto mais escuro no canto inferior direito de cada célula é denominado de alça da célula e é por ele que é feita a operação de multiplicação das fórmulas ou valores digitados na célula;
- 05. Guias de Planilha:** local onde é registrado o nome da planilha ativa, isto é, em que se está trabalhando. Para mudar de planilha basta clicar no ícone ao lado.

O dialogo abaixo representa a curiosidade do aluno quando terminei a explanação da Figura 35:

Aluno B: Professor, nós temos que aprender tudo isso nesses dois dias?

Pesquisador: Calma, isso é para que cada um de vocês saibam o que está aparecendo na tela do computador de vocês, entendeu?

Aluna B: hum... Ok!

Em seguida foi explicado com mais detalhes o funcionamento da planilha.

Figura 36 – Uma célula ativa da Planilha

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fonte: O autor (2013)

O retângulo em destaque caracteriza (bordas escuras) a célula ativa da planilha, isto é, o local onde se podem digitar valores (números ou texto) e fórmulas.

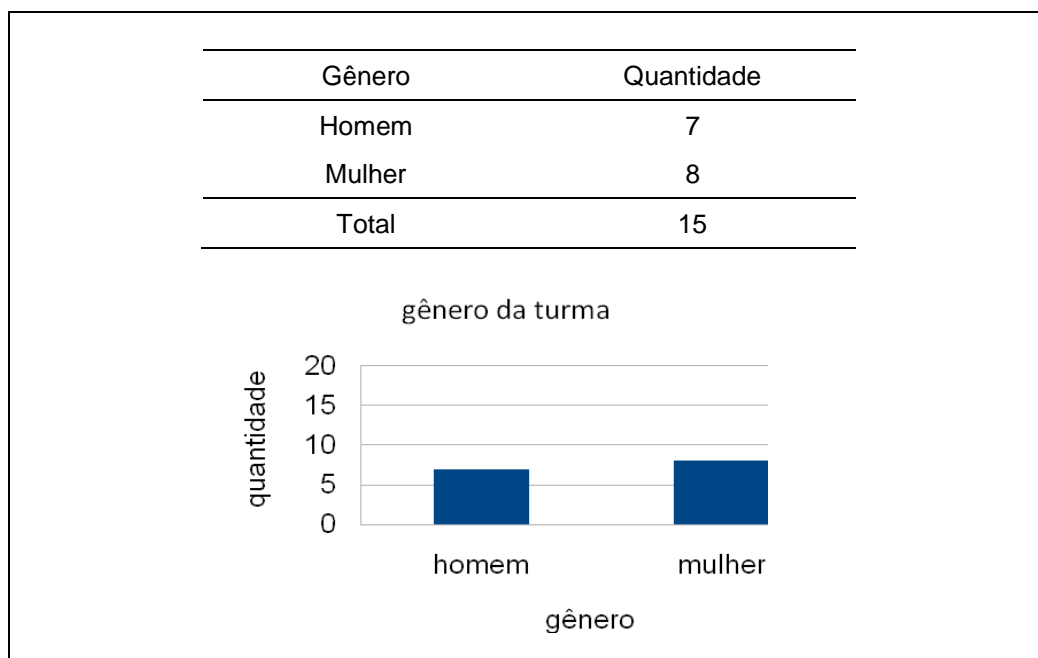
Nessa altura, observou-se que a maior dificuldade dos alunos estava na falta do contato dos mesmos com o computador evidenciado pelas poucas perguntas formuladas nessa fase. Dadas as explicações iniciais o pesquisador ficou assessorando os alunos, sanando eventuais dúvidas, dirigindo-se a cada um ou ao grupo, de forma a garantir que todos pudessem realizar as atividades propostas. Durante a realização o trabalho no laboratório, o Grupo 5 teve suas atividades prejudicadas pelo desligamento inesperado do computador em que estavam trabalhando. Afora esses percalços iniciais pode-se verificar que a atividade foi bem sucedida, pois os alunos/grupos puderam realizar com êxito o trabalho que envolvia a operação cognitiva de conversão. Todas as atividades

realizadas no Laboratório de Informática foram analisadas com o intuito de contemplar as operações cognitivas de tratamento e conversão com base na teoria de Duval. A seguir serão apresentadas as análises do desempenho dos alunos/grupos.

As atividades foram bastante parecidas, tendo em vista que o trabalho colaborativo em sala de aula foi preponderante para a execução das tarefas. A seguir um detalhamento sobre as produções dos grupos nas atividades.

A Figura 37, a seguir, exemplifica a construção de uma tabela e um gráfico de coluna pelos alunos do grupo 01 com auxílio do computador:

Figura 37 - Atividade do Grupo 01 participante da pesquisa



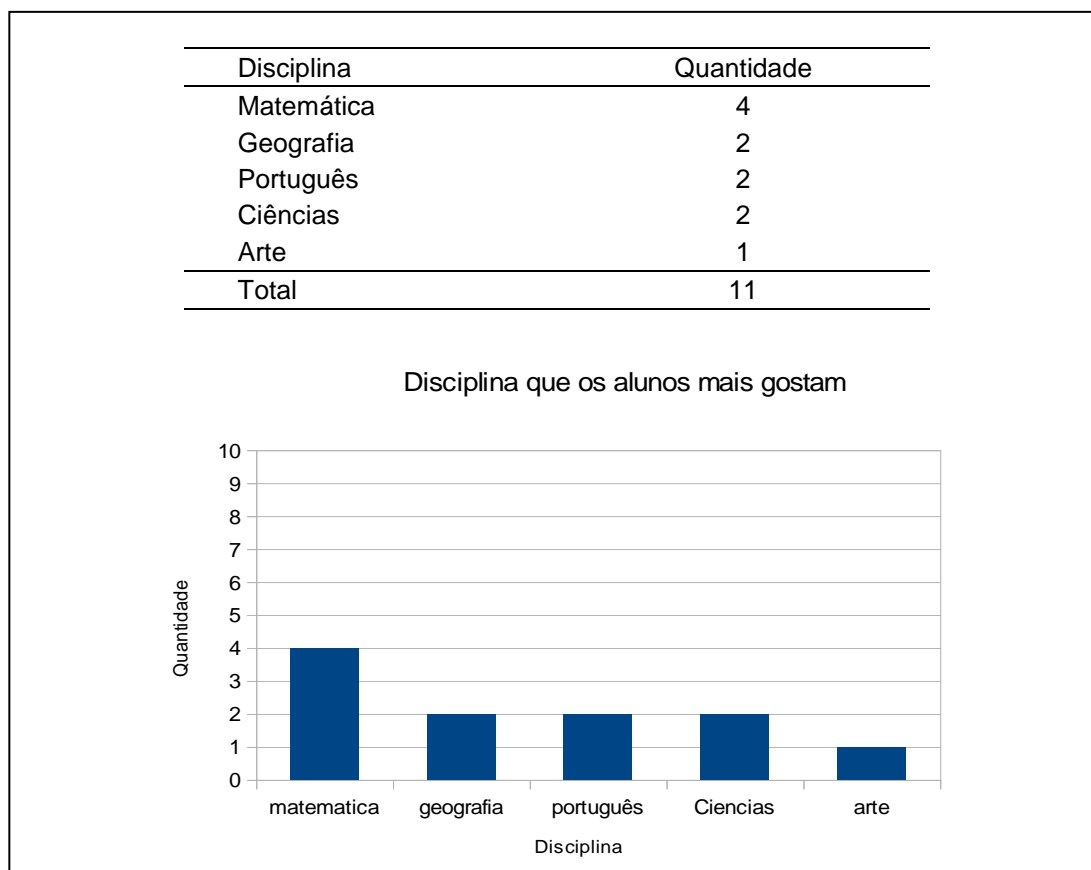
Fonte: O autor (2013)

Como se podem observar, no exemplo da figura 37, os alunos do Grupo um realizaram a atividade de operação cognitiva do tratamento de forma correta. Desse modo, pode-se dizer que houve a compreensão da representação gráfica e que ocorreu a mudança do registro de operação cognitiva tanto do tratamento quanto da conversão segundo Duval. Continuando com a análise da construção do Grupo um destaca-se que um aluno fez um comentário relevante nos seguintes termos: “nossa como é legal construir essa tabela na planilha, dá pra ficar bem bonito com essas linhas e o melhor é que dá para arrastar de um lado para outro”. Essa flexibilidade da

planilha, notada pelos alunos, foi um dos pontos fortes na compreensão da estrutura da representação tabular.

A Figura 38 exemplifica a construção de uma tabela e um gráfico de coluna pelos alunos do Grupo três com auxílio do computador.

Figura 38 - Atividade do Grupo 03 participante da pesquisa



Fonte: O autor (2013)

Os alunos do Grupo Quatro chamaram a atenção do pesquisador quanto a visualização da tabela e do gráfico construído por eles. Os questionamentos feitos comprovam, por meio das representações semióticas, que ocorreu a aprendizagem, pois as explicações, comparações e visualizações feitas por eles forneceram indícios da presença dos registros de representação, conforme os questionamentos destacados a seguir:

Aluna J: Gente é mais simples a visualização dos dados no gráfico.

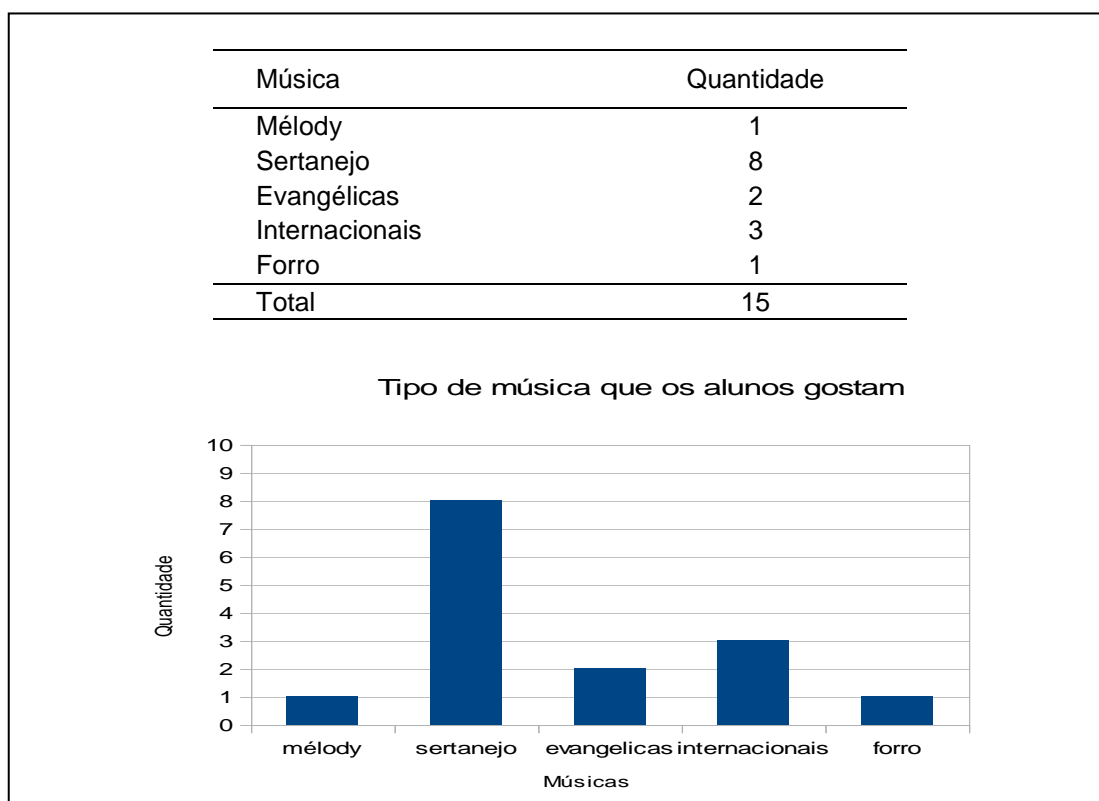
Aluna L: Eu também acho que os gráficos são mais fáceis visualmente.

Aluna J: Claro, os gráficos são os melhores para a gente visualizar.

Nos argumentos dos alunos acima, pode-se dizer que os alunos após os contatos com as diferentes formas gráficas, já explicitam as propriedades de cada um desses registros, pois “Ler, interpretar, analisar e julgar ou organizar dados em gráficos e tabelas significa, antes de tudo, dominar o próprio funcionamento representacional.” (FLORES e MORETTI, 2005, p. 2).

A Figura 39 exemplifica a construção de uma tabela e de um gráfico de coluna pelos alunos do Grupo Quatro.

Figura 39 - Atividade do Grupo 04 participante da pesquisa



Fonte: O autor (2013)

Conforme, pode ser observadas nas Figuras 38 e 39, realizadas pelos alunos dos grupos três e quatro respectivamente, as tabelas estão adequadamente organizadas e os gráficos com os seus títulos, bem como são apresentados às categorias e os eixos coordenados.

Além disso, observamos que o registro de conversão foi realizado pelos grupos foram adequado, o que permitiu com que os alunos conseguissem visualizar suas dificuldades na nomeação dos eixos, descrição das variáveis nos eixos e proporcionalidade da escala. Conforme, podemos exemplificar no diálogo abaixo:

Aluno: Professor descobri algo.

Pesquisador: O que?

Aluno: Quando a gente manda os dados da tabela pra o gráfico diretamente aparece isso aqui.

Pesquisador: O que, por exemplo?

Aluno: o número zero na origem.

Aluna: isso mesmo.

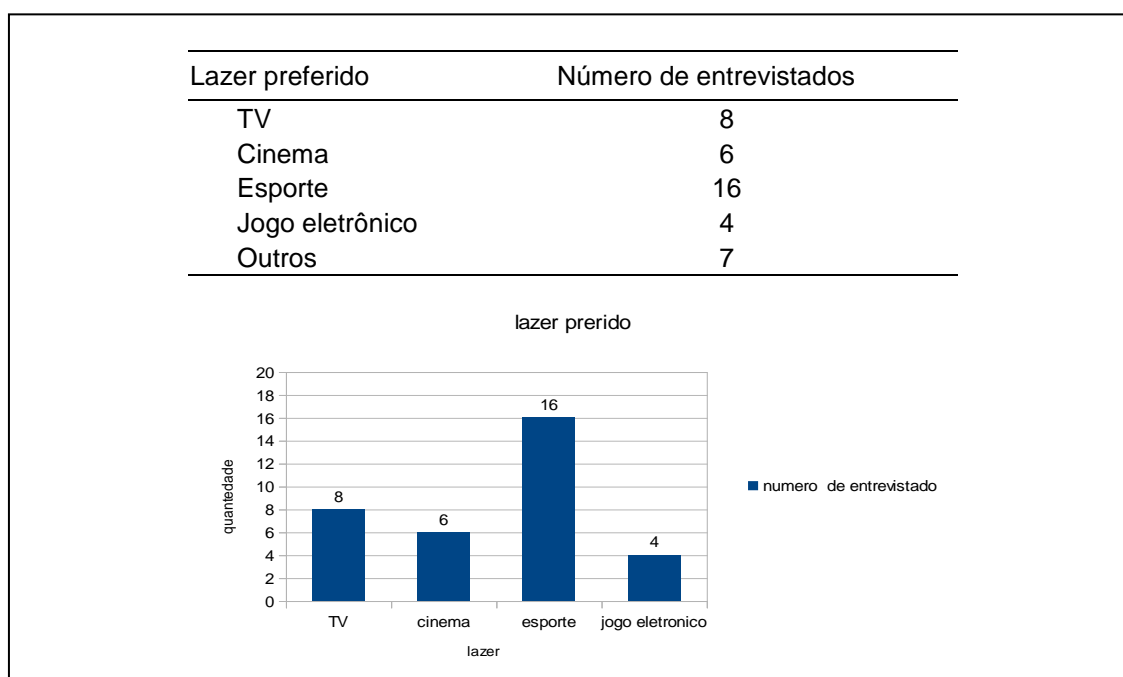
Aluno: nós nos esquecíamos de colocar nos nossos gráficos.

Pesquisador: Muito bem.

Todos os alunos que estavam no Laboratório de Informática afirmaram que acharam proveitosa a relação automática que os recursos computacionais proporcionam, primeiramente na forma de uma admiração geral e depois concluindo que essa ferramenta pedagógica foi muito útil no auxílio da compreensão da conversão dos dados.

Considerou-se relevante apresentar a produção de um aluno que chegou atrasado à atividade e como não queria prejudicar o andamento das atividades dos colegas e decidiu fazer uma tarefa que estava no livro. O pesquisador respeitando a decisão do aluno acatou seu pedido e a turma também concordou. A Figura 40, a seguir, exemplifica a construção de uma tabela e um gráfico de coluna do aluno com auxílio do computador.

Figura 40 - Atividade do aluno B participante da pesquisa.



Fonte: O autor (2013).

A construção da tabela está bem organizada e de forma correta. O gráfico chamou bastante a atenção, primeiramente porque o aluno colocou os nomes nos dois eixos e segundo que ele apresentou no gráfico somente os números referentes ao lazer preferido. Outra característica marcante no gráfico foi que o aluno gostaria de colocar nas colunas os números referentes a cada coluna, o que fez com que o pesquisador apresentasse o ícone responsável por essa função.

Continuando a análise do gráfico da Figura 40, fica claramente destacado o registro cognitivo do tratamento defendido por Duval, já que o aluno transferiu os dados do livro para o computador. E o registro de operação cognitiva de conversão quando o aluno mudou o registro da tabela para o gráfico.

Apesar dos alunos nunca terem realizado quaisquer atividades com auxílio da planilha anteriormente e de não terem conhecimentos básicos de informática isso não representou maiores obstáculos para a leitura, a interpretação e a construção das representações tabulares e gráficas. Da mesma forma notou-se uma ampliação da operação cognitiva do tratamento e da conversão.

Percebeu-se que à medida que os alunos interagem com os recursos computacionais nas construções tabulares e gráficas, o grau de observação ia aprimorando, pois

nos indivíduos em período de desenvolvimento e de formação inicial, o progresso de aquisição de conhecimentos matemáticos depende da coordenação de registros de representação semiótica. Essa coordenação não é espontânea, mas deve ser levada em conta na apropriação de cada um dos sistemas semióticos (DUVAL, 2003, p. 29).

Corroborando com a ideia de Duval, os sujeitos participantes dessa investigação aumentaram o entendimento da leitura e interpretação de tabelas e gráficos à medida que se envolveram nas atividades mediadas pela tecnologia. Ainda quanto a esse entendimento, a fala da aluna J exemplifica a situação, quando colocou: “professor, quando selecionamos a tabela podemos construir qualquer gráfico, basta escolher, né”? A aluna N acrescentou: “o nosso grupo já havia percebido isso”.

Observou-se que as dificuldades encontradas pelos alunos na sala de informática, não estavam diretamente ligadas à construção de gráficos e tabelas, e sim no manuseio do computador, tendo em vista que os sujeitos da pesquisa não tinham tido contato anterior com esse recurso e adicionalmente o conteúdo ministrado nem constava no currículo. Levando-se em conta que os sujeitos da pesquisa não estavam acostumados com atividades no Laboratório de Informática, nem tampouco a trabalharem com o auxílio do computador em aulas de Matemática, buscou-se criar na sala de aula um ambiente de aprendizagem confortável e respeitoso e uma atmosfera que fosse de confiança mútua (ALRØ e SKOVSMOSE, 2006).

Vale destacar que o Laboratório Informática é um espaço privilegiado de troca de informações, experiências, saberes e conhecimentos, um espaço físico que possibilita a interatividade e o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa (MISKULIN, 2003). Nesse sentido, depois de feita a apresentação do recurso computacional o seu uso passou a ser um meio auxiliar no entendimento e na construção do conhecimento estatístico por intermédio da interação aluno/pesquisador/conhecimento.

Tal interação vai ao encontro das ideias expressas nos PCNs que destacam que “a interação entre professor-aluno e a interação entre os alunos desempenha papel fundamental no desenvolvimento das capacidades cognitivas, afetivas e de inserção social” (BRASIL, 1998, p. 38). Corroborando, também, com as ideias de Ainley, Nardi e Pratt (2000) sobre uso do computador nas atividades que fazem uso dos recursos da planilha para o entendimento da construção e interpretação das representações gráficas e tabulares. Diante das reflexões dos autores citados, assume-se que nessa pesquisa o uso do computador na aprendizagem da estatística na sala de aula da EJA foi um recurso de suporte para a compreensão e/ou entendimento da mudança do registro de representação semiótica.

Assim, o uso do computador como suporte para a construção do conhecimento dos alunos da EJA possibilitou o aprimoramento do diálogo entre o professor e aluno, aluno e aluno e aluno e computador, a força do diálogo durante a socialização das ideias na sala de aula foi fundamental para a aprendizagem (ALRØ & SKOVSMOSE, 2006).

Uma vez que o próprio aluno executava as alterações, construções e reconstruções do conhecimento das representações tabular e gráfica, tornando-se sujeito competente, crítico, criativo, ativo e autônomo de sua própria aprendizagem, pois por meio das mediações do pesquisador, os próprios alunos na ação colaborativa se ajudando foram os responsáveis pelas suas formações cognitivas.

Buscou-se a todo o momento na sala de informática utilizar as potencialidades do computador, por meio do aplicativo planilha, pois seus recursos proporcionam agilidade para a construção de tabelas e gráficos, possibilitando alterações imediatas e permitindo a experimentação e com isso promovendo a participação ativa dos alunos durante a aula.

Destacaram-se alguns comentários dos alunos durante a realização das atividades com o uso da planilha:

Achei o máximo, porque não sabia nada de informática (Aluna J).

Ótimo, aprendi como se faz gráfico e uma tabela no computador (Aluna N).

Muito bom adorei que eu aprendi fazer gráfico (Aluna L).

Eu achei legal, gostei muito apesar de que não tinha estudado informática (Aluna C).

As aulas na sala de informática eu achei que ia ser a mais difícil, mas foi a mais fácil, gostei muito (Aluna A).

Achei muito importante e obrigado por ter nos aguentado esses dias, que pena que foram só duas semanas, queria que você ficasse, mas, muito obrigado (Aluno I).

A apresentação da sequência de ensino utilizando o computador como suporte pedagógico, possibilitou que os alunos da EJA compreendessem as representações tabular e gráfica, pois

“o trabalho em ambiente computacional revela-se fundamental para que o aluno possa efetivamente preocupar-se com as interpretações, com os conceitos envolvidos, sem perder-se em cálculos e construções de pouco significado cognitivo para ele.” (VIEIRA, 2008, p. 41).

Vale ressaltar, que o trabalho desenvolvido não negligenciou os cálculos, pois os mesmos são necessários, tendo em vista, que os alunos eram iniciantes na aprendizagem dos conceitos estatísticos.

SESSÃO 10

As questões do instrumento diagnóstico (pós-teste) foram diferentes das do pré-teste, porém tentou-se manter a equivalência quanto ao total de questões e de subitens. Procurou-se, dessa forma, manter-se, dentro do possível, o mesmo grau de dificuldade em ambos os instrumentos. Assim, após a intervenção didática a coleta final dos dados se deu com a aplicação do pós-teste no dia 08/03/13, que teve como objetivo investigar os avanços e limitações no desempenho dos alunos nos conteúdos propostos.

Figura 41 - Alunos resolvendo o pós-teste



Fonte: O autor (2013)

Vale destacar que todas as atividades foram comentadas pelos alunos por escrito, de modo a manter-se um registro das observações ao final de cada etapa. A figura 41 mostra um registro dos alunos na resolução do pós-teste.

Destacaram-se alguns comentários dos alunos após a realização do pós-teste:

O projeto foi muito bom porque eu aprendi sobre Estatística. Agora sei fazer gráficos, tabela e calcular porcentagem. Foi muito bom porque eu aprendi muito, esse professor explica muito bem, por isso eu aprendi bastante e isso é muito importante, aprendi e gostei de tudo (Aluna E).

Ótimo, aprendi muitas coisas: porcentagem, gráfico e tabelas, tivemos um professor paciente e perfeito. Se todos os professores de Matemática fossem assim tinha muitos alunos excelente (Aluna N).

Eu achei importante, aprendi fazer tabelas e gráficos, aprendi sobre Estatística, achei muito legal, gostei muito (Aluna C).

No início foi difícil, mas gostei muito porque aprendi sobre Estatística. Aprendi fazer tabelas e gráficos. Apesar de ter sido bastante difícil gostei, porque aprendi muito (Aluna A).

Eu gostei da aula de Estatística, eu aprendi fazer gráficos e tabelas e também aprendi conta de porcentagem (Aluno O).

Foi muito bom mesmo, obrigado Professor por ter nos ensinados (Aluno I).

Considero o projeto muito bom, o Professor é ótimo, explica muito bem, mas eu tive muitas dificuldades com a conta de porcentagem, porque há muito tempo eu não estudava, mas espero aprender com o passar do tempo. Obrigado Professor por tudo (Aluna J).

Foi possível identificar nas falas dos alunos acima muitas mudanças positivas, que podem ser destacadas dos relatos escritos por eles. Observou-se ainda que, em todas as atividades sugeridas que compunham a sequência didática, elas foram desenvolvidas com comprometimento, autonomia, criatividade, interesse, dedicação e superação pelos alunos.

Dessa forma, os efeitos da pesquisa ficaram evidentes na realização das atividades de encerramento, quando se pode perceber o brilho no olhar e o sorriso de agradecimento e gratificação pelas duas semanas de trabalho. A experiência foi gratificante tanto para os alunos quanto para o pesquisador.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as considerações finais obtidas após o desenvolvimento de uma sequência didática de ensino e as evidências mais relevantes da investigação sobre o ensino de estatística na EJA. A presente dissertação teve por objetivo compreender as contribuições de uma sequência didática sobre as representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Em busca de resposta para o problema de pesquisa: **que contribuições uma sequência didática, utilizando atividades com tecnologias, que contemplem leitura e interpretação de gráficos e tabelas no microcosmo da sala de aula de matemática, pode oferecer para a aprendizagem de Estatística na EJA?** Utilizou-se a como fundamentação teórica a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (1993, 2003, 2005, 2009, 2011) e os estudos de Curcio (1989) e Wainer (1992) que contribuíram para a elaboração das sequências didáticas e as análises dessas sequências.

Dessa forma, a escolha do referencial teórico teve por base a teoria do psicólogo Raymond Duval adotado nessa pesquisa foi pertinente à medida que possibilitou compreender melhor o processo de ensino e aprendizagem da Estatística dos alunos da EJA.

Assim, o planejamento do experimento foi constituído por dois instrumentos diagnósticos (pré e pós-teste) e uma intervenção de ensino com uma turma composta de 14 alunos da EJA de uma escola pública municipal do município de Tailândia-PA.

A elaboração da sequência didática seguiu os pressupostos metodológicos da Engenharia Didática que favoreceu a elaboração, aplicação e análise seções elaboradas, quando confrontada com a análise a priori com a análise posteriori. O método de análise dos dados utilizado foi o de uma análise qualitativa e quantitativa.

Durante o processo de investigação e análise dos dados realizados ao longo do trabalho, observou-se que os alunos estavam bastante motivados em cada etapa da pesquisa, foram responsáveis, autônomos ao se depararem com situações, buscando estratégias próprias para a solução, foram bastante assíduos com os horários e cumprimentos das tarefas, tornaram-se sujeitos próprios na construção do seu conhecimento.

A potencialidade da teoria de Duval se confirma nessa pesquisa, pois permitiu observar durante as análises dos dados que os alunos utilizavam mais de um registro de representação, fazendo tratamento e conversões dos registros na busca de solucionarem as atividades da sequência didática. Ancorado na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval, os resultados se mostraram positivos na pesquisa, pois possibilitou na aplicação da sequência didática observar os diferentes registros que os alunos utilizaram na busca das soluções dos problemas. O uso dessa teoria como base para as análises dos dados proporcionou ao pesquisador compreender o raciocínio, as estratégias e dificuldades dos alunos, quando buscavam soluções para as atividades.

“Ao se pensar em Semiótica e suas relações com a Educação Matemática mediada por computadores, se sobressai à imagem da interação entre estudantes e professores” (MISKULIN, MOURA E SILVA, 1996, p. 3). Nesse sentido, o uso do recurso computacional como estratégia didático-pedagógica contribuiu significativamente para a aprendizagem dos alunos. Isso ficou evidenciado pelos grupos ao comentarem sobre as construções das representações tabular e gráfica e, principalmente, na elaboração dos gráficos.

O ensino e a aprendizagem da Estatística com computador revelou-se fundamental para (re) construção do conhecimento, uma vez que esta ferramenta permite que os alunos em contato possam experimentar controlar e explorar conteúdos estatísticos. Isso engloba desde a escolha do tema, da amostra, da coleta e da organização dos dados, passando pela análise, até à interpretação e comunicação dos resultados (Batanero, 2001).

Assim, os resultados obtidos nesse trabalho estão em consonância com os estudos de Ponte (1991) e Carvalho (2009), ao considerarem que o computador possibilita aos alunos a substituição da construção manual dos gráficos, deixando a maior parte do tempo para a interpretação. Conforme

Gravina & Santarosa (1998) os ambientes informatizados possuem múltiplas vantagens para a manipulação da representação gráfica, diferentemente de um diagrama construído manualmente que demandaria um tempo bem maior.

Dessa forma, Carvalho (2009, p. 28), afirma que “o papel do professor deixa de ser o de ensinar como se constrói o gráfico para passar a ser o que nos diz o gráfico e o papel do aluno passa a ser o de explicar o que está a acontecer para além da mera leitura dos dados”. Portanto, cabe ao professor à tarefa de “ajudar os alunos a questionar o próprio gráfico, a orientarem a sua atenção para certos aspetos e a desencorajarem outros” (Carvalho, 2009, p. 33).

Durante as observações realizadas no Laboratório de Informática, ficou claro que o uso planilha eletrônica contribuiu para a melhora da aprendizagem de Estatística nos estudantes da EJA, pois esse ambiente educacional dinâmico permitiu para que os alunos construíssem seu conhecimento à medida que desenvolviam os múltiplos registros nas atividades. Assim, em consonância com os estudos de Borba e Penteado (2001), ficou comprovado que o recurso tecnológico favoreceu a experimentação, reforçado pelo trabalho de Fernandes e Vaz (1998) que também destacam que o computador incentiva a experimentação.

Destaca-se ainda, que o uso da tecnologia na sala de aula, principalmente a utilização do computador como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem da Estatística foi primordial para o desenvolvimento do trabalho colaborativo entre os alunos da EJA, fortificando os diálogos que ocorreram “entre os alunos num grupo de trabalho, entre diversos grupos da turma, ou entre toda a turma e o professor” (CANAVARRO e PONTE, 1997, p. 109).

Vale ressaltar que no desenvolvimento deste trabalho, perceberam-se na realização da sequência didática que as atividades contribuíram significativamente para a aprendizagem da Estatística, particularmente as construções tabulares e gráficas tanto com o uso de papel e régua quanto com o uso do recurso computacional, pois nas duas situações ficou claro a criatividade e a capacidade de leitura e interpretação de tabelas e gráficos.

Assim, acredita-se que um dos principais objetivos desta pesquisa que foi o de compreender as contribuições de uma sequência didática sobre

representações tabular e gráfica com uso da tecnologia para a aprendizagem de Estatística na EJA foi alcançado. Isto ficou evidenciado pelo melhor desempenho dos alunos no pós-teste.

Em termos gerais, verificou-se que as atividades de leitura e interpretação de tabelas e gráficos realizados pelos alunos da EJA, possibilitaram a utilização e exploração de diferentes registros de representação semiótica, como a da linguagem natural, da numérica, do tratamento, da conversão e da coordenação entre os registros, além do aprimoramento de ler e interpretar dados. Duval, 2003 acredita-se que há uma pluralidade de registros de representação de um mesmo objeto e a articulação entre esses diferentes registros é a condição para a compreensão em Matemática. Ainda, segundo Duval, 3003 essas representações não emergem de forma espontânea, assim, foi necessário à elaboração de atividades baseadas na Engenharia Didática para que esse objetivo fosse obtido.

Cabe ressaltar que das várias opções de representação gráfica 100% dos alunos da turma optaram pelo gráfico de colunas quando utilizaram o computador. Este gráfico, segundo Fernandes, Morais e Lacaz (2011) é o que recebe mais destaque nos livros didáticos. Outra explicação poderia ser o fato de que ele é a primeira opção oferecida pela planilha quando apresenta o conjunto de diagramas disponíveis.

A principal limitação do trabalho esteve relacionada com o laboratório de informática, ou seja, o número de computadores que estavam funcionando não era suficiente para que cada aluno utilizasse uma máquina individualmente. A alternativa foi agrupar os alunos em duplas para que as atividades pudessem ser realizadas. As dificuldades reveladas, inicialmente, pelos alunos foram no manuseio do mouse, na falta de nomeação das tabelas e gráficos, não nomeação dos eixos coordenados e na utilização de uma escala adequada.

Apesar das dificuldades, vale destacar que a sequência didática desenvolvida no Laboratório de Informática instigou a colaboração entre os alunos, com destaque para o interesse e o entusiasmo que eles demonstraram para aprender os novos conteúdos. Quando se faz uso de recursos tecnológicos a “a aula deixa de estar totalmente nas mãos do professor e

passa a ser também dominada pelo computador e pelo próprio desempenho dos alunos” (Santos, 1994, p. 77).

Destaca-se aqui, a contribuição para o crescimento pessoal, pois a experiência de aplicar uma sequência de ensino contribuiu significativamente para a prática profissional do pesquisador. As leituras e as reflexões sobre a prática e a pesquisa na sala de aula, alicerçada pelas teorias foram essenciais para a (re) formulação da prática pedagógica do professor-pesquisador. Espera-se, ainda, que a presente dissertação contribua para a reflexão de outros profissionais que atuam na modalidade da EJA. Espera-se, ainda, que a presente pesquisa possa contribuir para área da Educação Estatística, no que se refere à leitura e interpretação de tabelas e gráficos com uso da tecnologia, em especial, com os alunos da EJA.

Vale ainda mencionar que na realização do trabalho emergiram novas perspectivas para a atuação do professor que atua na EJA. Assim, pretende-se ampliar as pesquisas a partir desse trabalho, desenvolvendo investigações sobre o ensino da Probabilidade e da Análise Combinatória com uso de recursos computacionais tendo por suporte a teoria das Representações Semióticas de Duval. Outra possível linha de investigação sugerida é a abordagem afetividade no processo de ensino e aprendizagem da Estatística. Na opinião de Carvalho (2004, p. 88) “quando pensamos nos erros e nas dificuldades, os aspetos afetivos não podem ficar esquecidos, pois a aprendizagem não é uma questão exclusivamente cognitiva”.

Conclui-se assim que o envolvimento dos alunos durante todas as etapas da investigação bem como o diálogo entre eles e deles com o professor foram aspectos determinantes para o sucesso da investigação e para a promoção da aprendizagem. Em suma, sem ter a pretensão de extrapolar os resultados apresentados para além do universo da pesquisa, uma vez que a amostra investigada foi pequena, acredita-se que o problema de pesquisa foi respondido, pois se constatou que a sequência didática mediada pela tecnologia, particularmente nesse caso a planilha, foi determinante para aprendizagem dos conteúdos de Estatística propostos e, conseqüentemente, para o sucesso do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. O trabalho de projeto e a relação dos alunos com a matemática. **A experiência do projeto Mat 789**. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1994.
- AINLEY, J. Transparency in graphs and graphing tasks. An iterative design process. **Journal of Mathematical Behavior**, v. 19, p. 365-84, 2000.
- AINLEY, J; NARDI, E; PRATT, D. Graphing as a computer-mediated tool. In: PROCEEDING OF ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 22. South Africa, 1998. p. 243-58.
- _____. Towards the construction of meaning for trend in active graphing. **International Journal of computers of mathematical learning**, v. 5, n. 2, p. 2-24, 2000.
- ALBUQUERQUE, R. G. C. **Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, 2010.
- ALCÂNTARA, Luciana Rufino de. **O ensino de conteúdos estatísticos no projoem campo-saberes da terra em Pernambuco**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2012.
- ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- ALRØ, H., SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Tradução: Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- _____. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1996.
- ALVES, Iane Maria Pereira. **A interpretação de gráficos em um ambiente computacional por alunos de uma escola rural do município de Caruaru-PE**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2011.
- ARAÚJO, Hélio da Silva; QUEIROZ, Vera. Aprendizagem Cooperativa e Colaborativa. São Paulo/ Brasília, Brasil. Disponível em: <www.studygs.net/portuges/cooplearn.htm> Acesso em:06/12/12.
- ARTIGUE, M. IngénierieDidactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9, n. 3, p. 281-308, 1988.

_____. Engenharia Didática. In: BRUN, J. **Didácticas da matemática**. Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, p. 193-217, 1995.

ARTIGUE, M, DOUADY, R; MORENO, L. **Ingeniería didáctica en educación matemática: un esquema para la investigación e la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas**. Bogotá: Pedro Gómez, 1993.

BATANERO, C. B. et al. Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. **International journal of education mathematics education science and technology**, v. 25, n. 4, p. 527-47, 1994.

_____. Didáctica de la Probabilidad y de la Estadística. Universidad de Granada. Espanha, 1999.

_____. **Didáctica de la Estadística**. Granada. Universidad de Granada, Espanha, 2001.

_____. Didáctica de la Estadística. Granada: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, 2001. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/proyecto.html>>. Acesso em: 22 mar. 2012.

_____. El papel de los proyectos em la enseñanza y aprendizaje de la estadística. In: CONGRESSO GALEGO DE ESTATÍSTICA E INVESTIGACIÓN DE OPERACIÓN. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones>>. Acesso em: 22 mar. 2012.

BATISTA, Dulce Maria Tourinho. O debate sobre o uso de técnicas qualitativa e quantitativa de pesquisa. In: **O uso de abordagem qualitativa na pesquisa em Serviço Social: um instigante desafio**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, Núcleo de Estudo e Pesquisa sobre Identidade, 2. Ed. São Paulo: PUCSP/NEPI, n. 1. Maio 1994.

BELISÁRIO, Aluizio. Tomada de consciência: o caminho do fazer ao compreender. **Anais do ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DO PROEPE**. Águas de Lindóia, 1999.

BITTENCOURT, H. R; VIALI, L. Contribuições para o ensino da distribuição normal ou curva de Gauss em cursos de graduação. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2006, Águas de Lindóia, SP. **Anais**: Águas de Lindóia: SIPEM; Curitiba, PR: UFPR Editora, 2006.

BOGDAN, Robert C. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto ed. 1994.

BOGDAN, R. C., BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria dos Métodos**. Portugal: Porto. 1991.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Miriam Godoy Penteado (Org.). **Informática e Educação Matemática**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autentica 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: primeiro segmento do ensino fundamental**. Ação Educativa: São Paulo/Brasília, 2001.

_____. Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: Segundo Segmento do Ensino Fundamental: 5ª a 8ª série: Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 2002.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. LEI nº 9304. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Capítulo II, Seção V. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.rebidia.org.br/direduc.html> Acesso em: 22 mar. 2012.

_____. Documento base nacional preparatório à VI CONFINTEA. Ministério da Educação Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. Brasília, 2008. Disponível em: <http://forumeja.org.br/files/docbrasil.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2012.

CAMPOS, Celso Ribeiro. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2011.

CAMPOS, C.R. et al. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. IN: Machado, Silvia Dias Alcântara (org). In: **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 39, 2011, p. 473-94, 2011.

CARVALHO, Carolina. Olhares sobre a Educação Estatística em Portugal. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCACAO MATEMATICA (SIPEMAT), 2006, Recife. **Anais do SIPEMAT**. Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

CARVALHO, C. Um olhar da psicologia pelas dificuldades dos alunos em conceitos estatísticos. In J. A. Fernandes, M. V. Sousa & S. A. Ribeiro (Orgs.), Ensino e aprendizagem de probabilidades e estatística – **Atas do I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola**. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho. p. 85-102, 2004.

CARVALHO, C. Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da Estatística. In: **Actas do II Encontro de Probabilidade e Estatística na Escola**. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2009.

CANAVARRO, A. P, Ponte, J. P. **Matemática e novas tecnologias**. Lisboa: Universidade Aberta, 1997.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula**. 4 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CAVALCANTI, M. R. G, NATRIELLI, K. R. B., GUIMARÃES, G. L. Gráficos na mídia impressa. In: **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, v. 23, n. 36, p. 733-51, 2010.

CAZORLA, I. et al. A leitura e interpretação de gráficos e tabelas no ensino fundamental e médio. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2º, 2008, Recife. **Anais**. Pernambuco, 2008.

COCKCROFT, W. **Mathematics counts**. London, Her Majesty's Stationery Office, p. 82, 1982.

- CONTI, Keli Cristina. **O papel da Estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas.** Dissertação (mestrado) – Universidade de Campinas, Faculdade de Educação, 2009.
- COX, D. R. **Source: Journal of the Royal Statistical Society.** Series D (The Statistician), v. 47, n. 1, p. 211-13, 1998.
- CUNHA, M. C. Introdução – discutindo conceitos básicos. In: **Salto para o futuro: educação de jovens e adultos.** Brasília: ministério da Educação, SEED, 1999.
- CURCIO, F. R. Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York, v. 18, n. 5, p. 382-93, nov. 1987.
- _____. Developing graph comprehension. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics. p. 5-6, 1989.
- CURY, Helena Noronha (ORG). **Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.
- DAMM, Regina F. Registros de Representação. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Educação Matemática: uma introdução.** 3ª edição, São Paulo: EDUC, 1999, p.135-54.
- _____. Registros de Representação. In: **Educação matemática: uma (nova) introdução:** Silvia Dias Alcântara Machado (org.). 3ª edição, São Paulo: EDUC, p.167-88, 2010.
- DELL'ORTI, Marcelo Dugan. **Representações gráficas: conhecimentos mobilizados por alunos do ensino médio na compreensão e análise de informações contidas em gráficos.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa.** 9 ed. Campinas (SP): Autores Associados, 2011.
- DOUADY, R. L'Ingenierie Didactique: um moyen pour l'enseignant d'organiser les rapports entre l'enseignement et l'apprentissage. **Cahier de DIDIREM**, n. 19, jan/01, 1993.
- DUVAL, R. Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives**, v. 5. IREM-ULP, Strasbourg, p. 37-65, 1993.
- _____. Sémiotique et pensée humaine. Bern, Peter Lang, 1995.
- _____. Comment analyser le fonctionnement de la présentation dans des tableaux et leur diversité? In: **Séminaires de Recherche "Conversion et articulation des représentations"**. Vol II. Éditeur Raymond Duval, IUFM Nord-Pas de Calais, 2002.
- _____. Registro de Representação Semiótica e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. IN: Machado, Silvia Dias Alcântara (org). **Aprendizagem em Matemática: registro de representação semiótica.** São Paulo: Papyrus, p. 11-33, 2003.

_____. **Semiosis y Pensamiento Humano: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales.** 2ª Ed. Santiago de Cali: Universidade del Valle, 2004.

_____. Registro de Representação Semiótica e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. IN: Machado, Silvia Dias Alcântara (org). **Aprendizagem em Matemática: registro de representação semiótica.** 2ª edição. Campinas: Papirus, p. 11-33, 2005.

_____. **Semiósís e pensamento humano – Registros semióticos e aprendizagens intelectuais.** São Paulo: Editora da Física, 2009.

_____. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no mundo matemático de pensar: os registros de representações semióticas/organização** Tânia M. M. Campos. 1. ed. São Paulo: PROEM, 2011.

FLORES, C. R., MORETTI, M. O Funcionamento Cognitivo e Semiótico das Representações Gráficas: ponto de análise para a aprendizagem matemática. **Anais da 28ª reunião da ANPEd:** Caxambu, MG, 2005.

FRANKLIN, C. et al. Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: a pré-K-12 curriculum framework. **Alexandria/VA:** ASA, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Coleção Leitura. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FERNANDES, J. A., MORAIS, P. C. Leitura e Interpretação de Gráficos Estatísticos por Alunos do 9º Ano de Escolaridade. In: **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 95 – 115, 2011.

FERNANDES, J. A; Vaz, O. Por que usar tecnologia nas aulas de Matemática? **Boletim da SPM**, n. 39, p. 43-55, 1998.

FIORENTINI, Dario. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **Educação Matemática de Jovens e Adultos-especificidades, desafios e contribuições.** 2º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

_____. **Educação Matemática de Jovens e Adultos:. Especificidades, desafios e contribuições.** Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FRIEL, S., CURCIO, F., BRIGHT, G. **Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications.** Journal for Research in Mathematics Education , v. 32, n. 2, p. 124-58, 2001.

GAL, I., GARFIELD, J. Curricular goals and assessment challenges in statistics education. In: (GAL, I., GARFIELD, J. B. Eds.). *The Assessment Challenge in Statistics Education.* p. 1-14, 1997.

GARNICA, A. V. M., PEREIRA, M. E. F. A Pesquisa em Educação Matemática no Estado de São Paulo: um possível perfil. In: **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, ano 11, n. 12, p. 59-74. 1997.

GIMENES, Marcelo C. A utilização do computador na educação. **EDUCERE - Revista da Educação**, Toledo–PR, v. 1, n. 2, p. 19-32, 2001

GODINO, J. D. **Qué aportan los ordenadores al aprendizaje y la enseñanza de la estadística.** UNO, 5, 1995, p. 45-56.

GRAVINA, Maria Lúcia; SANTAROSA, Lucila Maria. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. In: **IV Congresso RIBIE**, Anais. Brasília, 1998.

GUIMARÃES, G. L. et al. Livros didáticos de matemática nos anos iniciais: análise das atividades sobre gráficos e tabelas. **Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática.** Belo Horizonte, 2007

HENRIQUES, A. **Dinâmica dos Elementos da Geometria Plana em Ambiente Computacional Cabri-Géomètre II.** Ilhéus (BA): Editus, 2001.

HEBRIQUES, A., ATTIE, J. P., FARRIAS, L. M. S. Referências teóricas da didática francesa: análise didática visando o estudo de integrais múltiplos com o auxílio do software Maple. **Educação Matemática Pesquisa.** v, 9, n. 1, p. 51-81, 2007.

JACOBINI, O. R., WODEWOTZKI, M. L. L. Uma Reflexão sobre a Modelagem Matemática no Contexto da Educação Matemática Crítica. In: **Boletim de Educação Matemática.** Publicação da UNESP. 2006, Rio Claro.

JÚNIOR, Ailton Paulo de Oliveira. Reflexão sobre as características Sócio-Demográficas, Educacionais, do uso de Tecnologias e das Práticas Docentes de Professores de Estatísticas no Ensino Superior no Brasil. In: **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 39, p. 387-411, 2011.

LANNES, Rodrigo; LANNES, Wagner. **Matemática-Coleção Matemática em Contexto- Manual do Professor.** São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

LÉVY, PIERRE. **Cibercultura.** São Paulo: editora 34, 1999.

LIMA, Izaurina Borges. **Investigando o desempenho de jovens e adultos na construção e interpretação de gráficos.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CE. Educação, 2010.

LOPES, C. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

_____. Estudos e reflexões em Educação Estatística. In: **Os desafios para a Educação Estatística no Currículo de Matemática.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

_____. Literacia Estatística na educação básica. In LOPES, Celi Espasandi e NACARATO, Adair Mendes. **Escritas e leituras na Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

_____. Literacia Estatística e o INAF 2002. IN: FONSECA, Maria da Conceição F. R. (Org.). **Letramento no Brasil: reflexões a partir do INAF2002.** São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, p.187-97, 2004.

_____. Educação Matemática e Educação Estatística: intersecções na produção científica. In: ARAÚJO JR., C.F; AMARAL, L. H.. (Org.). **Ensino de**

Ciências e Matemática: Tópicos em Ensino e Pesquisa. São Paulo: ANDROSS, p. 177-196, 2006.

_____. Reflexões teórico-metodológicas para a Educação Estatística. In: LOPES, Celi E., CURTI, Edda. **Pesquisas em Educação Matemática: um encontro entre a teoria e a prática.** São Paulo (SP): Pedro & João Editores, p.77-92, 2008.

_____. A implementação curricular da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica. **Anais IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.** Brasília (DF), 2009.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

_____. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo, EPU, 2005.

LUTZ, Mauricio Ramos. **Uma sequencia didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2012.

MACHADO, S. D. A. Engenharia Didática. In: **Educação matemática: uma (nova) introdução:** Silvia Dias Alcântara Machado (org.) 3ª edição – São Paulo: EDUC, p. 233-247, 2010.

MARIANI, R. C. P. **Transição da Educação Básica para o Ensino Superior: A coordenação de Registro de Representação e os conhecimentos mobilizados pelos alunos do Curso de Cálculo.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUCSP, São Paulo, 2006.

MENDOZA, P. L. A comparison of the statistics curriculum for young children in the United Kingdom, Canada and the United States. In: MORRIS, R. **Studies in mathematics education.** The teaching of statistics. Paris: Unesco, p. 50-58, 1991.

MILLS, J. Using computer simulation methods to teach statistics: a review of the literature. **Journal of Statistics Education.** v. 10, n. 1, 2002.

MISKULIN, R. G. S. **Concepções Teórico-Metodológicas sobre a Introdução e a Utilização de Computadores no Processo Ensino/Aprendizagem da Geometria.** Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 1999.

_____. As possibilidades didáticos-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas: Ed. Mercado de Letras, p. 217-248, 2003.

MISKULIN, R. G. S., MOURA, A. R. L., SILVA, M. R. C. m Estudo sobre a Dimensão Semiótica da Tecnologia na Educação e na Educação Matemática. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA,** 2, 2003, Santos, Anais... São Paulo: Editora, 1996, p. 1-20.

MONTEIRO, C., SELVA, A. C. V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. **Anais da XXIV REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO**, Caxumba, Brasil, 2001.

MORGADO, Maria José Lenharo. **Formação de professores de matemática para o uso pedagógico de planilhas eletrônicas de cálculos: análise de um curso a distancia via internet**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

OLIVEIRA, Gerson, P. **Generalizações de padrões, pensamento algébrico e notações: o papel das estratégias didáticas com interfaces computacionais**. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 10, n. 2, 2008.

PAIS, Luis Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influencia francesa**. Belo Horizonte: Autentica 2001.

PANNUTI, M. R. V. **Caminhos da prática pedagógica**. *TVE Brasil*. Rio de Janeiro, p. 01-05, jun. 2004. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/SAUTO/boletins2004/ei/text1.htm>>. Acesso em: 01 mai. 2012.

PEREIRA, Silvana. **Leitura e interpretação de tabelas e gráficos para os alunos do 6º ano do ensino fundamental: Uma intervenção de ensino**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

PICONEZ, Stela C. Bertholo. **Educação Escolar de Jovens e Adultos**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2004.

PONTE, João P., BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Helia. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, João. P., NUNES, F., Veloso, E. **Computadores no Ensino da Matemática. Uma coleção de estudos de caso**. Lisboa: APM e Projeto Minerva (DEFCUL), 1991.

PRATT, D. Young children's active and passive graphing, **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 11, 1995.

ROTH, W. M., McGinn, M. K. Graphing: Cognitive Ability or Practice? **Science Education**, v. 81, n. 1, p. 91-106, 1997.

SANTOS, E. O computador e o professor: Um contributo para o conhecimento das culturas profissionais dos professores. **Quadrante**, v. 9, n. 2, p. 55-81, 1994.

SHAUGHNESSY, J. M. Research on Statistics Learning and Reasoning. In: F. LESTER (Eds.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (p. 957-1009). Greenwich, CT: Information Age Publishing, 2007.

SILVA, D. B. **Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental. Dissertação (mestrado)** - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica - UFPE, 2012.

SILVEIRA, Angélica Menegassi da, BISOGNIN, E. O uso de programas computacionais como recurso auxiliar para o ensino de geometria espacial. In:

Anais do IV COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA, RJ, 2008.

SOARES, Leôncio; SILVA, Fernanda Aparecida Rodrigues. Educação de Jovens e Adultos: preparando a VI CONFINTEA e pensando o Brasil. *Revej@ - Revista de Educação de Jovens e Adultos*, v. 2, n. 1, p. 1-14, 2008.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8. Ed. São Paulo: Érica, 2001.

TRUJILLO, Victor. **Pesquisa de mercado: qualitativa & quantitativa**. São Paulo: Scortecci, 2003.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimentos: repensando a educação**. 2. ed. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1998.

_____. **Liberando a mente – Computadores na Educação Especial**. Campinas, SP, Gráfica Central da Unicamp, 1991.

VASCONCELOS, Paulo Ramos. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com alunos da 8ª série do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

VEEN, Wim, VRAKING, Been. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIALI, Lorí. Utilizando planilhas e Simulação para Modernizar o Ensino de Probabilidade e Estatística para os Cursos de Engenharia. **XXIX COBENGE**, 2001.

VIALI, Lorí. Utilizando recursos computacionais (planilhas) no ensino do cálculo de probabilidade. In: CURY, Helena Noronha (org.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

VIEIRA, M. **Análise Exploratória de Dados: Uma abordagem com alunos do Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado, Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática: PUC – São Paulo, 2008.

WAINER, H. **Understanding graphs and tables**. *Educational Researcher*, v. 21, n. 1, p. 12-4, 1992.

Apêndice “ A ”

Carta de esclarecimento sobre o projeto e a pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento aplicado aos alunos participantes

CARTA DE ESCLARECIMENTO SOBRE O PROJETO E A PESQUISA

Pesquisa: APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EJA COM TECNOLOGIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Pesquisador: Reinaldo Feio Lima RG: 4618326

Informações sobre a pesquisa:

Esta carta de esclarecimento sobre o projeto de pesquisa tem como objetivo esclarecer os procedimentos de nossa pesquisa, principalmente a maneira como se dará utilização dos dados nela coletados.

O objetivo principal da pesquisa é Compreender as contribuições de uma sequência didática sobre representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA.

A pesquisa será realizada em diversas sessões, em que o aluno responderá um questionário (perfil do aluno) e um teste (pré e pós-teste) de estatística. Todas as informações obtidas será garantida a preservação da identificação dos alunos de acordo com o código de ética de pesquisa científica.

Nada mais.

Tailândia, __ de _____ de2013

Pesquisador
Reinaldo Feio Lima

participante da pesquisa

Apêndice “ B ”

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO A SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

ILMA. SR (a).
Maria da Conceição Silva Medeiros
SECRETÁRIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Meu nome é Reinaldo Feio Lima. Estou realizando uma pesquisa intitulada: APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EJA COM TECNOLOGIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA, vinculada ao programa de mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, que tem como objetivo investigar as contribuições de uma sequência didática para aprendizagem da Estatística na EJA utilizando atividades com tecnologias que contemplem a leitura e interpretação de gráficos e tabelas no microcosmo da sala de aula de matemática. Para tanto, solicito sua autorização para a realização da pesquisa em uma unidade de ensino deste município.

No aguardo de seu parecer, subscrevo-me.

Atenciosamente

Tailândia, ___ de _____ de 2013

Pesquisador
Reinaldo Feio Lima

Apêndice “ C “

Autorização para a realização da Pesquisa

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Eu, _____, diretor(a)
da

Escola _____,
declaro ter conhecimento da pesquisa “APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA
NA EJA COM TECNOLOGIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE
NOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA” sob a
responsabilidade da Prof^o. Dr. Lorí Viali e autorizo sua realização com alunos
da Educação de Jovens e Adultos do período noturno, da 3^a Etapa ____, no ano
de 2013.

Atividade que consiste em encontros semanais na sala de aula e no laboratório
de informática desta unidade de ensino, com o objetivo das realizações das
sequências didáticas.

Assinando esta autorização, estou ciente de que os alunos estarão realizando
um teste de Estatística e responderão a um questionário, filmagens e
gravações em áudio e vídeo.

Fui informado (a) que esta pesquisa está sendo desenvolvido por Reinaldo
Feio Lima, aluno regularmente matriculado no curso de mestrado em Educação
em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande
do Sul - PUCRS, sob a orientação do Prof^o. Dr. Lorí Viali.

Nada mais.

Assinatura do Diretor(a)

Tailândia, ____ de _____ de 2013.

Apêndice “D”

Termo de autorização de uso da imagem

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, _____,
RG: _____ da E.M.E.F. “Prof. Gabriel Lage da Silva”, na cidade de Tailandia/PA, autorizo, a título gratuito, mantido o sigilo cabível eticamente em pesquisas dessa natureza, a utilização de dados que forneci, nesta unidade educativa, para publicação, reprodução, exposição, comunicação ao público, edição, adaptação, arranjo, transcrição, divulgação, produção audiovisual, inclusão em base de dados, armazenamento em quaisquer meios, digitalização e outras transformações em FOTOGRAFIAS, DEPOIMENTOS, GRAVAÇÕES DE ÁUDIO E VÍDEO E MATERIAIS PRODUZIDOS pelo pesquisador Reinaldo Feio Lima, e-mail: rflima@ig.com.br, telefone para contato:

(51) 8164-9782, no âmbito de sua dissertação de Mestrado sobre “APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EJA COM TECNOLOGIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA” orientado pelo Profº. Dr. Lorí Viali, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS.

Nada mais.

Tailandia, __ de _____ de 2013

Aluno (a)
Recebi cópia do documento

Pesquisador
Reinaldo Feio Lima

Apêndice “ E ”

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____,
portador (a) do RG _____, residente
na _____ nº _____, com
número de telefone _____ abaixo assinado, dou meu
consentimento livre e esclarecido que fui convidado (a) para a participação
como voluntário(a) da pesquisa supra citada, em que ficaram claros para mim
quais os objetivos do estudo, as garantias de confidencialidade, sigilo e
privacidade dos fatos e que minha participação é isenta de despesas e de me
retirar da pesquisa a qualquer momento. Portanto, declaro que obtive de forma
apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido, sob a
responsabilidade do pesquisador Reinaldo Feio Lima.
Nada mais.

Tailândia, _____ de _____ de 2013.

Assinatura do aluno

Pesquisador
Reinaldo Feio Lima

Em caso afirmativo, qual foi?

Que tipo de leitura você costuma fazer?

Para você, o que significa a palavra Estatística?

Quando uma matéria, na forma de jornal ou revista, é acompanhada de tabelas ou gráficos como você costuma a reagir diante da informação?

Você utiliza alguns conteúdos de Estatística em seu dia-a-dia?

() Não

() Sim. Eu uso os conteúdos: _____

Você conhece o sistema operacional Windows?

() Sim

() Não

Você já desenvolveu algumas atividades escolares utilizando os recursos da planilha?

() Sim

() Não

Em caso afirmativo, qual foi?

Apêndice “G”

PRÉ-TESTE ESTATÍSTICO

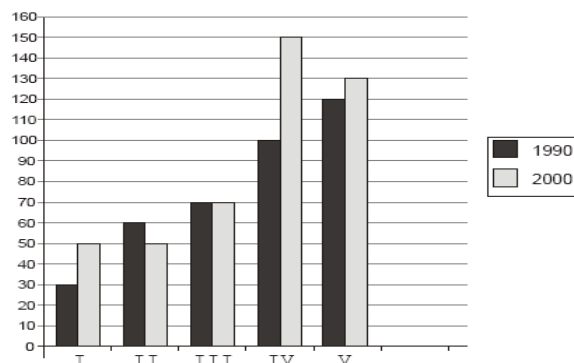
O objetivo dessa pesquisa é compreender as contribuições de uma sequência didática sobre representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA.

Para o bom desempenho desse estudo, contamos com sua colaboração e seriedade nas resoluções das atividades de forma detalhada e faça o melhor que você puder.

Os resultados não valerão notas, terão finalidades apenas para a pesquisa.

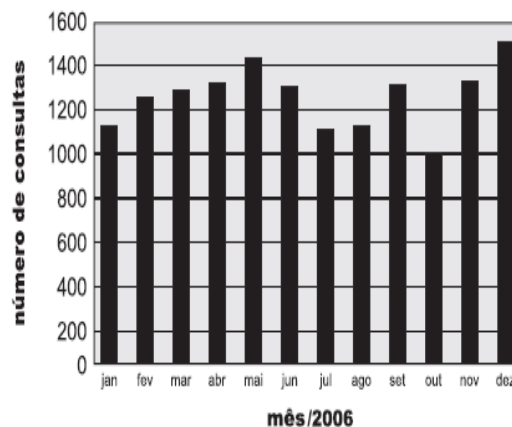
Agradecemos sua participação.

- 01.** (OBMEP-ADAPTADA) No gráfico estão representadas as populações das cidades I, II, III, IV e V em 1990 a 2000, em milhares de habitantes. Por exemplo, em 1990 a população da cidade II era de 60 000 habitantes e em 2000 a cidade IV tinha 150 000 habitantes. Com base no gráfico, responda as questões:



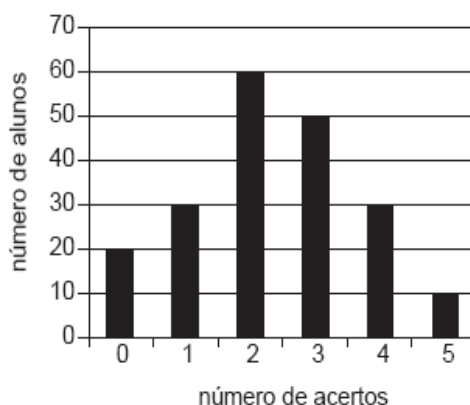
- O que representam os números na vertical? Variam de quanto em quanto?
- Observe o gráfico e diga o que você acha que representam os números na horizontal?
- Em qual cidade houve um registro igual nos dois anos?
- Qual a população da cidade V em 2000?
- Qual a diferença da população na cidade IV entre esses dois anos?

- 02.** (OBMEP-ADAPTADA) O número de consultas mensais realizadas em 2006 por um posto de saúde está representado no gráfico abaixo. Analise o gráfico e responda as questões:



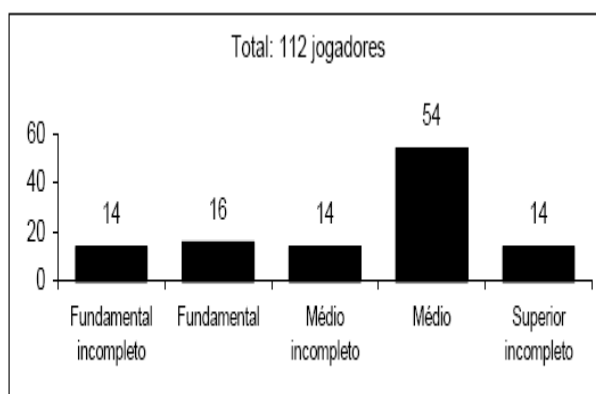
- Qual o entendimento que você faz do gráfico?
- Em que mês ocorreu o maior número de consultas?
- Qual o número de consultas realizadas no mês de outubro?
- Qual o total de consultas realizadas nos meses de julho e setembro?
- Qual a porcentagem de consultas do mês de outubro?

03. (OBMEP-ADAPTADA) Os alunos do sexto ano da Escola Municipal de ALEGRIA fizeram uma prova com 5 questões. O gráfico mostra quantos alunos acertaram o mesmo número de questões. Observe o gráfico abaixo e responda as questões:



- Quantos alunos acertaram uma questão?
- Quantos alunos acertaram quatro questões?
- Qual foi a questão em que ocorreu o maior número de acertos entre os alunos?
- Qual a diferença entre os alunos que acertaram duas questões e zeraram a prova?
- Qual a porcentagem de alunos que acertaram duas questões na prova?

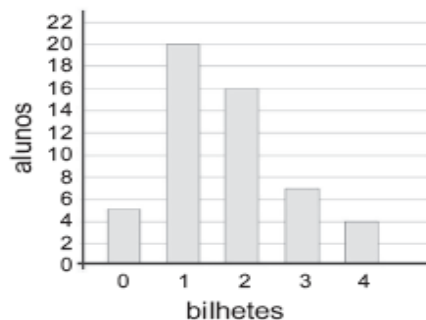
04. (ENEM-ADAPTADO) A escolaridade dos jogadores de futebol nos grandes centros é maior do que se imagina, como mostra a pesquisa abaixo, realizada com os jogadores profissionais dos quatro principais clubes de futebol do Rio de Janeiro. De acordo com esses dados,



(O Globo, 24/7/2005.)

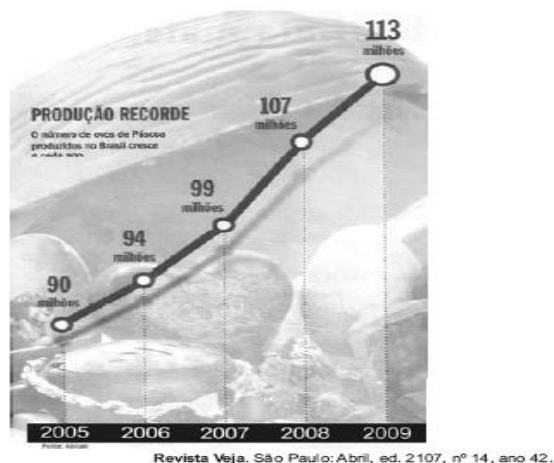
- Quantos jogadores possuem o ensino fundamental completo?
- Qual o nível de escolaridade que possui a maioria dos jogadores?
- Quantos jogadores possuem o ensino fundamental e o médio completo?
- Qual o percentual dos jogadores que possuem nível fundamental incompleto?
- Qual o percentual dos jogadores que possuem nível superior

05. (OBMEP-ADAPTADA) A turma de Carlos organizou uma rifa. O gráfico mostra quantos alunos compraram o mesmo número de bilhetes. Analise o gráfico abaixo e responda as questões:



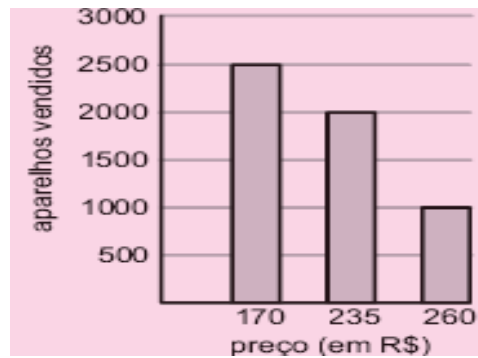
- Quantos alunos compraram dois bilhetes?
- Qual a diferença de alunos que compraram um e quatro bilhetes?
- Qual o total de alunos que compraram um ou mais bilhetes?
- Calcule a porcentagem de alunos que compraram dois bilhetes?
- Construa uma tabela considerando os dados apresentados no gráfico acima.

06. (ENEM-ADAPTADO) Para conseguir chegar a um número recorde de produções de ovos de Páscoa, as empresas brasileiras começaram a se planejar para esse período com um ano de antecedência. O gráfico a seguir mostra o número de ovos de Páscoa produzidos no Brasil no período de 2005 a 2009. De acordo com o gráfico responda as questões abaixo:



- Em que ano foi registrado o maior número de produções de ovos de páscoa?
- Qual a produção de ovos no ano de 2006?
- Qual foi o crescimento na produção de ovos de 2007 a 2008?
- Qual foi o crescimento na produção de ovos de 2005 a 2008?
- Com as informações contidas no gráfico, construa uma tabela?

07. (OBMEP-ADAPTADA) o gráfico mostra o resultado da venda de celulares pela empresa BAROTOCEL no ano de 2010.



- a) Quantos aparelhos foram vendidos com o preço de R\$ 235,00?
- b) Quantos aparelhos foram vendidos com o preço de R\$ 260,00?
- c) Qual o total de vendas realizada pela empresa BATOTOCEL?
- d) Calcule a porcentagem de aparelhos vendidos pelo preço de R\$ 170,00.
- e) Construa uma tabela considerando os dados apresentadas no gráfico acima.

PÓS-TESTE ESTATÍSTICA

O objetivo dessa pesquisa é compreender as contribuições de uma sequência didática sobre representações tabular e gráfica com uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA.

Para o bom desempenho desse estudo, contamos com sua colaboração e seriedade nas resoluções das atividades de forma detalhada e faça o melhor que você puder.

Os resultados não valerão notas, terão finalidades apenas para a pesquisa.

Agradecemos sua participação.

01. Observe os dados na tabela abaixo representam o número de atletas das delegações brasileiras nas Olimpíadas, por sexo.

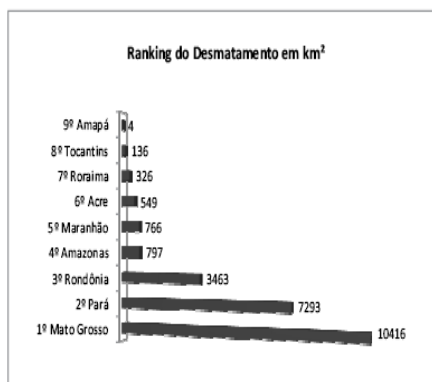
Olimpíadas	Homens	Mulheres	Total
Pequim	144	133	277
Atenas	125	122	247
Sidnei	111	94	205
Atlanta	159	66	225
Barcelona	146	51	197

Fonte: Comitê Olímpico Brasileiro.

Disponível em: <http://www.cob.org.br>

- Qual a delegação que trouxe o maior número de atletas?
- Qual a delegação que trouxe o menor número de mulheres?
- Qual a diferença de atletas do sexo masculino das delegações de Pequim e Sidnei?
- Qual o total de atletas do sexo feminino das delegações de Atenas e Atlanta?
- Calcule a porcentagem de mulheres que participaram da Olimpíada de Barcelona?

02. (ENEM-ADAPTADO) Em sete de abril de 2004, um jornal publicou o *ranking* de desmatamento, conforme gráfico, da chamada Amazônia Legal, integrada por nove estados. Considerando-se as informações do gráfico abaixo, responda as questões:



Disponível em: www.folhaonline.com.br. Acesso em: 30 abr. 2010 (adaptado).

- a) Qual estado ocupou a 3ª posição?
- b) Qual o ranking de desmatamento do estado do Pará?
- c) Qual a diferença do ranking de desmatamento do estado do Amazonas para Roraima?
- d) De quanto foi o ranking de desmatamento das cinco primeiros lugares?
- e) Qual foi a porcentagem de desmatamento do estado do Pará?

03. (ENEM-ADAPTADO) Os planos de controle e erradicação de doenças em animais envolvem ações de profilaxia e dependem em grande média da correta utilização e interpretações de testes diagnósticos. A tabela mostra um exemplo hipotético de aplicação de um teste diagnóstico. Considerando os dados responda as questões abaixo:

resultado do teste	condição real dos animais		total
	infectado	não infectado	
positivo	45	38	83
negativo	5	912	917
total	50	950	1.000

Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006 (adaptado).

- a) Qual a quantidade de animais infectados?
- b) Qual a quantidade de animais cujo resultado do teste foi negativo?
- c) Calcule a quantidade animais que participaram dos testes diagnósticos, cujo resultado foi positivo infectado e negativo não infectado?
- d) Calcule a porcentagem de animais que deram positivo no resultado do teste?
- e) Calcule a porcentagem de animais que deram negativo no resultado do teste?

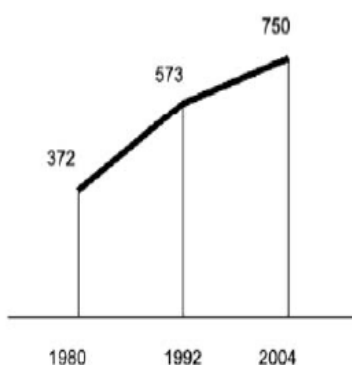
04. (ENEM-ADAPTADO) A queima de cana aumenta a concentração de dióxido de carbono e de material particulado na atmosfera, causa alteração do clima e contribui para o aumento de doenças respiratórias. A tabela abaixo apresenta números relativos a pacientes internados em um hospital no período da queima da cana.

pacientes	problemas respiratórios causados pelas queimadas	problemas respiratórios resultantes de outras causas	outras doenças	total
idosos	50	150	60	260
crianças	150	210	90	450

- a) Qual o total de idosos que apresentam problemas respiratórios causados pelas queimadas?
- b) Qual a quantidade de paciente que apresentam problemas respiratórios resultantes de outras causas?

- c) Qual a quantidade de pacientes internados no hospital por outras doenças respiratórias?
- d) Qual a porcentagem de crianças internadas no hospital por problemas respiratórios causados pelas queimadas?
- e) Calcule a porcentagem de idosos internadas no hospital por problemas respiratórios resultantes de outras causas?

05. (ENEM-ADAPTADO) O gráfico mostra o número de favelas do município do Rio de Janeiro entre 1980 e 2004, considerando que a variação nesse número entre os anos considerados é linear. Analisando os dados apresentados no gráfico abaixo e responda as questões abaixo:



Favela Tem Memória. Época. Nº 621, 12 abr. 2010 (adaptado).

- a) Qual ano foi registrado o maior número de favelas no Rio de Janeiro?
- b) Quantas favelas o Rio de Janeiro possuía no ano de 1992?
- c) Qual o total de favelas registrado nesses três períodos de ano?
- d) De quanto foi o crescimento de favelas no período de 1992 para 2004 na cidade do Rio de Janeiro?
- e) Com as informações contidas no gráfico, construa uma tabela?

06. (OBMEP-ADAPTADA) Quatro times disputam um torneio de futebol em que cada um jogou uma vez contra cada um dos outros. Se a partida terminasse empatada, cada time ganhava um ponto, caso contrário, o vencedor ganhava três pontos e o perdedor, zero. A tabela mostra a pontuação do torneio.

Time	Pontos
Cruzinthians	5
Flameiras	3
Nauritiba	3
Greminese	2

- a) Quantos pontos fez o Flameiras?
- b) Quantos pontos fez o Greminese?
- c) Quantos pontos foram computados no torneio?
- d) Calcule a porcentagem de pontos ganhos pelo time Nauritiba.
- e) Construa um gráfico considerando os dados apresentadas na tabela acima.

07. (ENEM-ADAPTADO) O diretor de um colégio leu uma revista que os pés das mulheres estavam aumentando. Há alguns anos, a média dos tamanhos dos calçados das mulheres era de 35,5 e, hoje, é de 37,0. Embora não fosse uma informação científica, ele ficou curioso e fez uma pesquisa com as funcionárias do seu colégio, obtendo o quadro a seguir e responda as questões abaixo:

TAMANHO DOS CALÇADOS	NÚMERO DE FUNCIONÁRIAS
39,0	1
38,0	10
37,0	3
36,0	5
35,0	6

- a) Quantas pessoas possui tamanho dos calçados 38?
- b) Qual o total de funcionários desse colégio?
- c) Qual a porcentagem de funcionários que possui tamanho dos calçados 35?
- d) Qual a porcentagem de funcionários que possui tamanho dos calçados 38?
- e) Com as informações contidas na tabela, construa um gráfico?