

Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos

Trabalho de Projetos no processo de
ensinar e aprender Estatística na Universidade

Universidade Federal de Uberlândia

Uberlândia – MG.

2007

Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos

Trabalho de Projetos no processo de
ensinar e aprender Estatística na Universidade

Dissertação apresentada como exigência parcial para
obtenção do grau de Mestre em Educação no Programa
de Pós-graduação em Educação da Universidade
Federal de Uberlândia.

Área de Concentração:
Saberes e Práticas Escolares

Orientador:
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – MG.

2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C198t Campos, Sandra Gonçalves Vilas Bôas, 1964-
Trabalho de projetos no processo de ensinar e aprender estatística
na universidade / Sandra Gonçalves Vilas Boas Campos. - 2007.
152 f.

Orientador: Arlindo José de Souza Junior.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Pro-
grama de Pós-Graduação em Educação.

Inclui bibliografia.

1. 1. Estatística - Estudo e ensino (Superior) - Teses. I. Souza
Junior, Arlindo José de. II. Universidade Federal de Uberlândia.
Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDU: 311.1:378

Universidade Federal de Uberlândia
Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos

Trabalho de Projetos no processo de
ensinar e aprender Estatística na Universidade

Banca examinadora:

Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior (Orientador)
Faculdade de Matemática - Universidade Federal de Uberlândia - FAMAT/UFU.

Profa. Dra. Celi Aparecida Espasadin Lopes.
Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL

Profa. Dra. Rejane Maria Ghisolfi da Silva
Instituto de Química – Universidade Federal de Uberlândia - UFU.

Uberlândia – MG.
2007

- **Dedicatória**

Aos amores de minha vida que são como Almas Perfumadas

Minha mãe,

Tem gente que tem cheiro de colo de Deus.

De banho de mar quando a água é quente e o céu é azul.

Ao lado delas, a gente sabe que os anjos existem e que alguns são invisíveis.

Ao lado delas, a gente se sente chegando em casa e trocando o salto pelo chinelo.

Ao lado delas, pode ser abril, mas parece manhã de Natal do tempo em que

a gente acordava e encontrava o presente do Papai Noel.

Assim é você mãe, com sua nobreza de caráter e alegria de viver, fez-me acreditar na vida e na felicidade. Como é bom saber que você compartilha meus ideais e os alimenta, incentivando-me a prosseguir.

Meu pai,

Tem gente que tem cheiro de cafuné sem pressa.

Do brinquedo que a gente não largava.

Do acalanto que o silêncio canta.

De passeio no jardim...

Ao lado delas, a gente lembra que no instante em que rimos Deus está conosco,
juntinho ao nosso lado.

E a gente ri grande que nem menino arteiro.

A memória de meu pai, que sempre foi companheiro e amigo, que me ensinou a ser apaixonada pela matemática. Ah! Como ele adoraria ler esse trabalho. Seu amor marcou meu coração e iluminou nossa vida.

Meu filho,

Tem gente que tem cheiro de passarinho quando canta.

De sol quando acorda.

De flor quando ri.

Ao lado delas, a gente se sente no balanço de uma rede que dança gostoso numa tarde grande, sem relógio e sem agenda.

Ao lado delas, a gente se sente comendo pipoca na praça.

Lambuzando o queixo de sorvete.

Melando os dedos com algodão doce da cor mais doce que tem pra escolher.

Assim é você meu filho que amo tanto, que orgulho é ser sua mãe. Obrigada por compreender minha ausência e compartilhar comigo este sonho.

Meu querido esposo,

Tem gente que tem cheiro das estrelas que Deus acendeu no céu e daquelas que conseguimos acender na Terra.

Ao lado delas, a gente não acha que o amor é possível, a gente tem certeza.

Ao lado delas, a gente se sente visitando um lugar feito de alegria.

Recebendo um buquê de carinhos.

Ao lado delas, saboreamos a delícia do toque suave que sua presença sopra no nosso coração.

Assim é você meu amor. Obrigada por compreender meus anseios e me dar necessária coragem e apoio para alcançar meus objetivos. Como é bom te amar.

Como é grande o meu amor por vocês.

Trechos extraídos do poema Almas Perfumadas

Carlos Drummond de Andrade

- **Agradecimentos:**

A Deus que incomparável e inconfundível na sua infinita bondade, sempre esteve comigo e colocou essas pessoas maravilhosas no meu caminho.

Aos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade (Turma 2º semestre/2005) que fizeram parte desta pesquisa, obrigada pela parceria, pela disponibilidade, pela dedicação e envolvimento com os Projetos de pesquisa. Foi muito gratificante conviver com estes jovens tão comprometidos. Pude experimentar a vivência na arte do Trabalho com projetos com pessoas muito especiais e suas marcas se fazem visíveis ao longo deste texto, com certeza, vocês são o diferencial nesta pesquisa. Vê-los em ação reforça o meu desejo de contribuir para que tenhamos uma educação que vislumbre a nobreza, a criatividade e o respeito aos educandos. Conhecê-los foi para mim motivo de muito orgulho. À vocês, todo o meu carinho, admiração, respeito e gratidão. Que Deus ilumine sempre suas vidas e lhes dê muito sucesso, vocês merecem.

Ao meu orientador professor Dr. Arlindo, Obrigada pelo muito que aprendi sobre o processo pedagógico norteado por projetos de pesquisa. Parabéns pela sua capacidade de agregar pessoas em torno de projetos de trabalho, visando a dimensão do coletivo. Obrigada por ter dedicado parte do seu tempo a mim e, principalmente, obrigada pelo carinho e amizade.

Ao professor Dr. Marcelo, Obrigada pela amizade, disponibilidade por participar do exame de qualificação e mais ainda por suas palavras de incentivo que tornaram o meu trabalho muito melhor. Parabéns por ser este educador brilhante, sem você com certeza o Núcleo de Estatística não seria o mesmo. Receba meu carinho e admiração.

À professora Dra. Rejane Obrigada pelas sugestões no exame de qualificação, certamente, seu jeito especial de ser, me trouxe segurança e tranqüilidade para seguir adiante. A você todo o meu respeito, carinho e amizade.

À professora Dra. Celi, Obrigada, por ter aceito ao meu convite, me sinto honrada por contar com suas contribuições neste trabalho. Obrigada, pelo seu pioneirismo na pesquisa em Educação Estatística, afinal você é referência em todos os trabalhos nesta área.

Ao Prof. Dr. Edmilson parceiro no Projeto, obrigada pelo trabalho compartilhado, pela disponibilidade em me atender e, principalmente, por dividir comigo suas experiências no Ensino de Estatística e Probabilidade.

Aos meus professores, todos eles, que passaram por minha vida. Sem vocês não teria chegado até aqui. Como foi bom encontra-los ao longo de minha caminhada. Sintam-se aqui homenageados.

À professora Dra. Eliana, minha profunda gratidão por sua disponibilidade e colaboração na revisão do texto.

James, obrigada pelo seu apoio e palavras de carinho. Foram imprescindíveis no meu caminhar.

Aos meus colegas do mestrado, valeu cada instante que passamos juntos. Vou ter saudades. Sucesso a todos vocês.

À Secretaria Municipal de Educação de Uberlândia, obrigada por ter liberado quatro horas semanais de minha jornada de trabalho para que me dedicasse aos estudos.

Ao João Pedro que me ajudou nesta caminhada tão importante em minha vida. Meu agradecimento especial por me escutar com paciência e dedicação, pelos sábios conselhos e, principalmente por ter feito eu acreditar em mim. A você meu amigo, todo o meu carinho e admiração. Sem o seu apoio o resultado não seria o mesmo.

Às minhas amigas Maria e Regina obrigada pelo apoio, por ouvirem meus desabaços nos momentos de agonia, pelos conselhos brilhantes, pelo carinho e principalmente por acreditarem em mim. Valeu! vocês são especiais.

Às minhas irmãs Suze, Jany e Cristina, vocês são maravilhosas. É uma alegria tê-las como irmãs. Amo muito vocês. Cris, obrigada pela força. Jany, obrigada pelas ilustrações da capa do texto apresentado ao exame de qualificação, ficaram lindas, todos elogiaram. Suze, obrigada por sua alma de artista, as telas que você pintou para ilustrar este trabalho são maravilhosas, é um sucesso. Minhas irmãs, saibam que somos especiais porque entre nós existe muito amor.

**Com certeza este foi um tempo que aprendi muito,
a vocês meus amigos deixo esta canção:**

Faça (Oswaldo Montenegro)

*Façam tardes as manhãs
Façam artes os artistas
Faça parte da maçã
A condenação prevista
Façam chuvas os Xamãs
Façam danças as coristas
Façam votos que esta corda
Não sabote o equilibrista
Façam Beatles "For No One"
Faça o povo a justiça
Faça amor o tempo todo
Que amor não desperdiça
Faça votos pra alegria
Faça com que todo dia
Seja um dia de domingo*

- Resumo

Nessa pesquisa procuramos compreender como o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos estudantes que dele participaram. Esse projeto é desenvolvido na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, concomitante à disciplina Estatística e Probabilidade. Os sujeitos são alunos que ingressaram no curso de Matemática em 2004 e, por ocasião de nossas investigações cursavam o 4º Período/turma 2º semestre/2005. O referido projeto, objeto de nossa pesquisa, foi implementado durante cinco semestres no período 2004/2006. Sua dinâmica é baseada em uma abordagem que contempla o trabalho com projetos, de forma que os alunos estejam envolvidos com os mesmos durante o desenvolvimento da disciplina Estatística e Probabilidade. Para compreender a problemática da pesquisa, qual seja, como a experiência com o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos estudantes que dele participaram, realizamos uma investigação de cunho qualitativo e interpretativo, nos moldes da pesquisa Participante. A coleta de dados foi realizada por meio de observações, documentos alusivos ao Projeto, questionário e entrevistas. Por último, procuramos estabelecer um cruzamento destes dados com os objetivos do Projeto e o objetivo desta pesquisa que foi desenvolvida em dois eixos de análise: no primeiro, analisamos a trajetória do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”. No segundo eixo discutimos as contribuições dessa prática pedagógica no desenvolvimento profissional dos alunos. Consideramos que os alunos passaram a desenvolver saberes relativos ao ensino com pesquisa; saberes relacionados ao trabalho colaborativo; saberes referentes à utilização de recursos computacionais; saberes relativos à metodologia de projetos; saberes para investigação dentro de métodos estatísticos. Enfim, acreditamos que os estudantes tiveram, com a participação nesse projeto a oportunidade de desenvolverem saberes que contribuirão para sua vida profissional.

Palavras-chave: Trabalho de projetos, Educação Estatística.

- **Abstract**

In this research, we look forward to understanding how the Pedagogical Project “Project Works and Statistical Education at University” may contribute to the students’ professional development of which they are participants. The above project was elaborated in the Mathematics Department of the Federal University of Uberlândia along with the Statistics and Probability subject. The individuals involved in this project are those students who initiated the Mathematics Course in 2004 and that during our survey they were taking their fourth term in the second semester/2005. The reported project, our research object, was implemented upon five semesters between the years 2004/2006. The dynamics of such project is based on an approach which contemplates the production of projects, given that students are constantly involved while taking the Statistics and Probability subject. In order to understand the problematical nature of the research, whatever it should be, and as the experience with the Pedagogical Project “Project Works and Statistical Education at University” proved to contribute to the professional growth of students who are part of the project, we carried out interpretative and qualitative investigations within the participant research patterns. The gathering of data was done through observations, allusion documents to the Project, questionnaires and interviews. In the end, we established a data crossing to confront the Project aims and the purpose of this research which was performed from two axis of analysis: first, we analysed the Pedagogical Project “Project Works and Statistical Education at University” trajectory. Second, we discussed the contribution of this pedagogical practice for the students’ professional progress. We noticed that the students started to unfold knowledge towards research, teamwork, use of computational means, research methodology, investigation allied with statistical methods. At last, we believe that the students had, added to their participation in this work, the opportunity to enhance their learning for their future career.

Keywords: Project Works, Statistical Education.

- **Sumário**

Introdução	01
Capítulo1 - Educação Estatística e Saberes Docentes.	11
Capítulo 2 – Metodologia: os caminhos da Pesquisa.	31
Capítulo 3 – Análise dos dados: a busca por respostas.	41
Considerações Finais	101
Referência Bibliográfica	108
Anexos	113

- **Índice de Figuras:**

Figura 1: Seqüência de síntese da atuação do professorado e dos alunos no Projeto. Hernandez e Ventura (1998, p.82).

Figura 2 - Sistematização sobre o atual estado da pesquisa em Educação Estatística segundo Lopes (2003, p.76),

Figura 3: Gráfico de setores: Área (Temática) escolhida pelos alunos para elaboração dos Projetos de Pesquisa

Figura 4 – Gráfico de colunas empilhadas: Correlação entre os Objetivos do Projeto Pedagógico Trabalho com Projetos e Educação Estatística na Universidade e o quanto estes eles foram alcançados

Figura 5 – Gráfico de colunas empilhadas: Modalidade de Ensino Médio X Modalidade de Escola cursado pelos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade - turma 2º semestre/2005 - FAMAT – UFU.

Figura 6 – Gráfico de colunas empilhadas: Área de interesse X Opção profissional dos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade - turma 2º semestre/2005 - FAMAT – UFU

Figura 7 – Gráfico de colunas empilhadas: Opção profissional X Área de pesquisa dos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade - turma 2º semestre/2005 - FAMAT – UFU

Figura 8 – Gráfico de Colunas empilhadas: Correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

Figura 9 – Gráfico de Colunas empilhadas: Correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

Figura 10 – Gráfico de colunas empilhadas: Integração entre Estatística e recursos computacionais, correlação entre o conhecimento envolvido e o nível de aprendizagem deste conhecimento.

- **Índice de tabelas:**

Tabela 1: correlação dos objetivos do Projeto com o nível de alcance destes.

Tabela 2: correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

Tabela 3: correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

Tabela 4: integração entre Estatística e recursos computacionais, correlação entre o conhecimento envolvido e o nível de aprendizagem deste conhecimento.

- **Lista de abreviaturas**

FAMAT – Faculdade de Matemática

FE – Faculdade de Educação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OBMEP – Olimpíada Brasileira de Matemática da Escolas Públicas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PET - Programa de Educação Tutorial

PIBEG – Programa Institucional de Bolsas do Ensino de Graduação

PIPE – Projeto Integrado de Prática Pedagógica

PROGRAD – Pró Reitoria de Graduação

SEMAT – Semana da Matemática

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

*Somente ensinamos
se amamos o que fazemos,
se incorporamos em nossa vida
o que queremos ensinar.*

Murilo Fasheh

Introdução

Esta pesquisa surgiu de nosso interesse pelos processos de ensino aprendizagem de Estatística, de nossa busca por uma aprendizagem mais significativa para os alunos, que privilegie o envolvimento ativo do aluno de forma individual ou coletiva, na construção do conhecimento, em especial, o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”.

Desde o princípio, algumas convicções nortearam a nossa investigação. São elas:

- A motivação é fundamental para todo o processo de construção de conhecimento.

- O trabalho em grupo favorece a discussão e aumenta a assimilação do conteúdo.

- O trabalho colaborativo, como forma de organização de um grupo, caracterizado pelo respeito, confiança e autonomia, além de oferecer condições motivadoras, também contribui para o desenvolvimento de um rico ambiente de aprendizagem.

- É imprescindível para uma construção efetiva do conhecimento a indissociabilidade do Ensino com Pesquisa.

- É fundamental trabalhar com projetos, que visem integrar situações em que teoria e prática se coadunam num movimento de construção de saberes.

O ato de rememorar parte de minha trajetória profissional, como professora de Matemática, levou-me a realizar algumas reflexões sobre minha prática docente e, com isso, aproximou-me do meu objeto de pesquisa: o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”.

Durante minha atuação, na área de educação por treze anos, conduzi meu trabalho, minhas ações, procurando sempre através das aulas, despertar e desenvolver o gosto pela Matemática, de forma a proporcionar ao aluno, um contato mais prático com essa disciplina. Com isso, esperava aproxima-lo de sua realidade, unindo clareza de raciocínio à síntese da linguagem, estimulando e contribuindo para a formação global do indivíduo.

Ao longo desses treze anos, deparei-me com várias realidades na docência de Matemática e Estatística, em cursos profissionalizantes, ensino fundamental, Educação de Jovens e Adultos, atividades administrativas¹ e, atualmente, na formação continuada de professores². Sempre procurei ter postura investigativa, principalmente em relação à busca para resolução dos “obstáculos” que foram surgindo ao longo dos anos na carreira docente.

Fui construindo meu conhecimento na prática, no contexto de cada momento vivido, na convivência com meus alunos e com meus pares, trocando saberes, escutando, falando, investigando, refletindo sobre minha prática, buscando respostas na literatura de Educação Matemática e participando de cursos, palestras, congressos e cursos de pós-graduação³.

Nestas idas e vindas em busca de saberes na área de Matemática surgiu o interesse pelo ensino de Estatística, que se consolidou quando participei do curso de pós-graduação em Estatística Aplicada e, em especial, na realização do trabalho de monografia desse curso que foi um estudo de caso sobre o Projeto Criança⁴.

Continuando minha busca incessante por conhecimentos, ingressei-me no Curso de Mestrado em Educação. Nessa época, tive a oportunidade de entrar em contato com a prática de se trabalhar com Projetos, em especial, conheci o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”. Trata-se de uma prática educativa diferenciada, que possibilita ao Ensino de Estatística e Probabilidade cumprir o seu papel, também social, de formar um aluno com postura crítica e interpretativa, sabendo utilizar os conceitos aprendidos.

Para tomarmos conhecimento desta prática, organizamos nossa reflexão teórica sobre o trabalho com projetos, baseada em Hernandez e Ventura (1998), Ponte (2003) e Jacobini (2004).

¹ Vice-administradora escolar

² Colaboradora da área de Matemática do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de Uberlândia, no CEMEPE, Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais *Julieta Diniz*.

³ Especialização em Matemática/Universidade Federal de Uberlândia e Especialização em Estatística Aplicada/Universidade Federal de Uberlândia.

⁴ Projeto Criança: É uma parceria de três anos entre a CTBC - Companhia de telefones do Brasil Central, orientado e acompanhado pelo Instituto Algar de Responsabilidade Social com doze escolas públicas na área de atuação da CTBC, que tem como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade do ensino da escola parceira.

Hernandez e Ventura (1998, p.9) publicaram o livro “*A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho*”, a partir do balanço de sua tripla experiência profissional na Escola Pompeu Fabra, de Barcelona, a saber: a primeira experiência foi a intervenção psicopedagógica⁵ com o intuito de que os problemas dos alunos fossem abordados a partir do contexto de sala de aula; a segunda experiência foi uma assessoria no campo do currículo⁶ com o intuito de que os professores se relacionassem criticamente com sua própria prática e, por último, a reflexão da própria experiência dos docentes que decidiram refletir, revisar e inovar sua prática profissional. Hernandez e Ventura (1998, p.15) ressaltam que o objetivo foi, sobretudo, interpretar, junto com o professorado, o sentido de sua prática no trabalho com projetos.

A proposta de trabalho, que inspira os Projetos de Trabalho na Escola Pompeu Fabra, está vinculada à perspectiva do conhecimento globalizado e relacional⁷. Para Hernandez e Ventura (1998, p.63), a organização dos Projetos de Trabalho se baseia fundamentalmente numa concepção da globalização entendida como um processo muito mais interno do que externo, no qual as relações entre conteúdos e áreas do conhecimento têm lugar em função das necessidades que enfoca o fato de resolver uma série de problemas que subjazem à aprendizagem. Sobre a aprendizagem, os estudiosos acrescentam que, nos Projetos de Trabalho, a aprendizagem se baseia em sua significatividade, e segundo uma professora da Escola Pompeu Fabra, “*baseiam-se nas descobertas espontâneas dos alunos*”. Assim posto os autores afirmam que a Globalização e a significatividade são, pois, dois aspectos essenciais inseridos nos Projetos.

Para sintetizar o processo seguido no desenvolvimento de um Projeto e para apresentar a experiência dos Projetos a outros Educadores, foi elaborada na Escola Pompeu Fabra a partir de materiais de formação, a figura seguinte⁸:

⁵ Esta intervenção teve duração de quase uma década.

⁶ Esta assessoria aconteceu por cinco anos letivos.

⁷ Hernandez e Ventura (1998, p.61) coloca que: “esta modalidade de articulação dos conhecimentos escolares é uma forma de organizar a atividade de ensino e aprendizagem, que implica considerar que tais conhecimentos não se ordenam para sua compreensão de forma rígida, nem em função de algumas referências disciplinares preestabelecidas ou de uma homogeneização dos alunos.

⁸ Esta figura foi elaborada por Carbonell e De Molina (1991) e se apresenta em Hernandez e Ventura (1998, p.82)

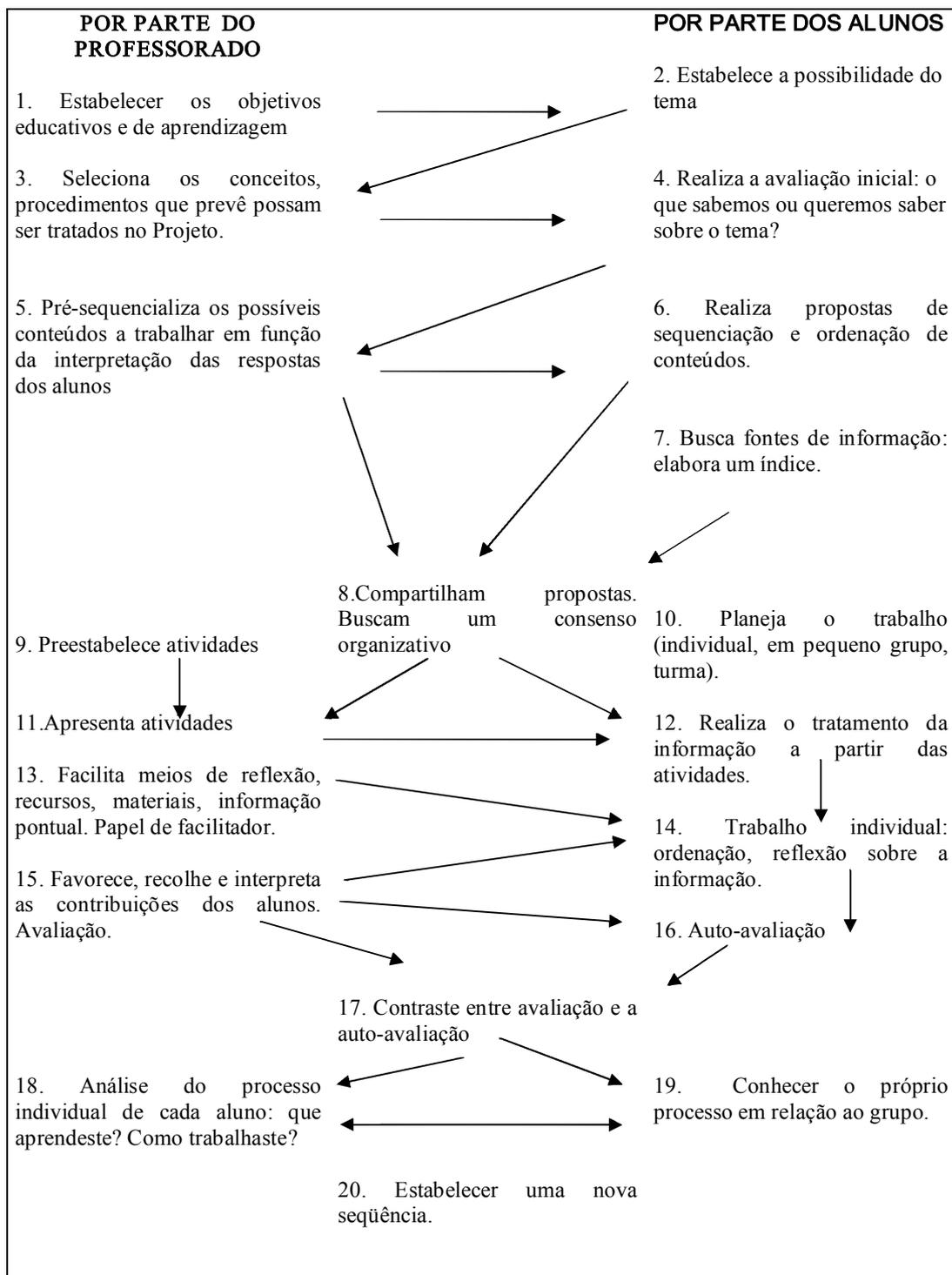


Figura 1: Seqüência de síntese da atuação do professorado e dos alunos no Projeto. (Hernandez e Ventura, 1998, p. 82).

Sobre as fases e atividades que se devam desenvolver em um Projeto e que estão apresentadas na figura acima. Hernandez e Ventura (1998, p.64) afirmam que estas fases ajudam os alunos a serem conscientes de seu processo de aprendizagem, ao mesmo tempo, que exigem uma resposta dos professores aos desafios que se estabelecem numa estruturação muito mais aberta e flexível dos conteúdos escolares.

Percebemos na figura que, tanto as funções do professor quanto as dos alunos em alguns instantes se coincidem e se entrelaçam, passando pela escolha do tema, planejamento, busca e tratamento da informação, análise e avaliação. Este fato ocorre em função que, na metodologia de Projeto, o professor não é mero reprodutor de conhecimentos. Ele faz parte do processo de investigação conjuntamente com os alunos.

Para tanto, fomos buscar na literatura uma “olhar” sobre o trabalho de Projetos no ensino superior. Encontramos informações importantes em Jacobini (2004, p.50), que nos relata que ao participar da conferência internacional *Teaching and Learning in Higher Education: New Trends and Innovations* (2003), realizada na Universidade de Aveiro, em Portugal e que teve como objetivos principais: 1) a organização de um fórum para compartilhar problemas, pesquisas e práticas na área educacional relacionada com o ensino superior, 2) o destaque para o impacto de novas abordagens de aprendizagem, 3) o fomento à interação entre pesquisadores e professores e 4) o estabelecimento de redes de trabalho internacionais, em que houve a constatação da presença cada vez mais significativa do trabalho com projetos nos ambientes escolares.

Dentre as conferências programadas, Jacobini nos informa que várias delas tiveram seu eixo principal concentrado em atividades de aprendizagem relacionadas com situações da realidade, realizadas a partir de trabalhos com projetos e/ou direcionadas à resolução de problemas e desenvolvidas em grupos de alunos. O autor; destaca entre elas: a transição da educação secundária para a educação superior na Holanda; o Projeto “*Project-Led Engineering Education (PLEE)*”, relacionado com propostas de mudanças curriculares para os cursos de engenharia, também na Holanda; o desenvolvimento de competências com base em reflexões, experimentações e criatividade, a partir da organização de currículos de cursos de engenharia baseada no trabalho com projetos (Universidade de Alborg, Dinamarca); as inovações no ensino promovidas pela Universidade de Beira Alta, em Portugal e relacionadas com o currículo do curso de Medicina.

Entre as comunicações orais destacaram-se as referências aos projetos e à orientação a problemas e com ênfase na presença da tecnologia.

Jacobini (2004, p.51) apresenta autores que enfocam uma forma pedagógica de trabalho em que um programa de estudo é desenvolvido a partir da organização e do desenvolvimento curricular, com a explícita intenção de transformar o aluno de objeto em sujeito e baseada na concepção de que a educação é um processo de vida e não apenas uma preparação para o futuro ou uma forma de transmissão da cultura e do conhecimento. Esta forma de trabalho recebe destes autores denominações diferenciadas, são elas: O trabalho com projetos (SKOVSMOSE, 2001a, VITHAL; CHRISTIANSEN; SKOVSMOSE, 1995), a pedagogia de projetos (VALENTE, 2003, BOUTINET, 2002), projetos de aprendizagem baseados em problemas (SCHLEMMER, 2001), estudo do meio, projetos de trabalho e trabalho por temas (HERNÁNDES, 1998), trabalhos de campo (CARRERA DE SOUZA, 2001), abordagem orientada por projetos (MELLIN-OLSEN, 1987).

Em seguida, buscamos conhecer sobre o Projeto Pedagógico que dispusemos a investigar nesta pesquisa. O referido projeto foi elaborado por um professor da área de Estatística e um professor da área de Educação Matemática da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Tal projeto foi submetido ao Edital do Programa Institucional de Bolsas de Ensino de Graduação e foi aprovado para começar as atividades no início do primeiro semestre de 2004.

O financiamento desse projeto foi obtido via Pró-Reitoria de Graduação - PROGRAD⁹ da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, que através do Programa Institucional de Bolsas do Ensino de Graduação - PIBEG, oferece bolsas para estudantes dos cursos de graduação que se engajarem em projetos acadêmicos voltados diretamente para o ensino.

O PIBEG tem como objetivo geral incentivar o desenvolvimento de projetos que contribuem para a melhoria da qualidade do ensino dos cursos de graduação da Universidade Federal de Uberlândia, e, tem por objetivos específicos, incentivar o envolvimento de docentes e estudantes em projetos que visem a solução de problemas didático-pedagógicos de cursos de graduação; fomenta a interação entre disciplinas e entre unidades Acadêmicas, na resolução de problemas comuns; auxiliar os colegiados

⁹ Edital/PROGRAD/UFU/001/2003.

de cursos de graduação no desenvolvimento de ações que visem ao aprimoramento do ensino; proporcionar ao estudante o aprendizado sobre o desenvolvimento de disciplinas práticas e/ou teóricas, domínio de técnicas, elaboração de material didático e demais atividades de ensino conforme a proposta apresentada em projeto; estimular a interdisciplinaridade; oferecer oportunidades de participação em Atividades Acadêmicas Complementares - (Edital PROGRAD N° 1/2003).

Esta proposta de Trabalho com Projetos teve origem na pesquisa de Souza Junior (2000), na área de Educação Matemática na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - FE/UNICAMP. O autor analisou a trajetória de um grupo de professores e alunos que produziu saberes sobre ensinar-aprender Cálculo na Universidade. Durante dois anos, desenvolveram conjuntamente um trabalho que visava à melhoria do ensino de cálculo diferencial e integral I e II, tendo como recurso de mediação o computador, complementando, em algumas turmas com a metodologia de projetos. O grupo com o qual Souza Junior realizou sua pesquisa foi composto de professores que compunham a área de Cálculo Diferencial e Integral e por alunos de graduação e pós-graduação de diferentes cursos de Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Para realizar este estudo, o autor organizou as informações em três eixos de análise; no primeiro, discutiu-se a dinâmica do trabalho coletivo; no segundo, apresentou-se o envolvimento dos indivíduos no trabalho coletivo e, no terceiro eixo procurou-se compreender o processo de produção de saberes do grupo. Souza Junior nos explica que a trajetória percorrida pelo grupo foi marcada por um processo de reflexão e discussão sistemáticas e coletivas, o que favoreceu a busca de melhores condições profissionais e também confirmou um caminho possível para ser trilhado na utilização do computador e de outros recursos importantes na realização do ensino com pesquisa na universidade.

Consideramos importante buscar nos documentos¹⁰ do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” o que consta sobre a fundamentação Teórica de Trabalho com Projetos. No início, o documento apresenta um resgate histórico ao situar William H. Kilpatrick (1871-1965), afirmando que este foi o primeiro a teorizar os fundamentos educacionais do trabalho de projetos. Para

¹⁰ Consta no Relatório Parcial do Programa Institucional de Bolsas do Ensino de Graduação – PIBEG/2004, que foi apresentado como requisito parcial para a obtenção de certificado de bolsista.

elaborar tal teoria, ele se baseou em algumas idéias de Dewey. “A grande preocupação de Kilpatrick consistia na plena integração dos diversos fatores educativos, cognitivos, afetivos, sociais, individuais formativos e instrumentais, propondo os projetos como idéia unificadora, que desse ênfase ao fator ação”.

Em seguida, destaca-se no documento que Dewey influenciou muito o pensamento pedagógico americano nas primeiras décadas deste século e, segundo ABRANTES (1994, p.01), foi nesse contexto que surgiram as primeiras referências ao trabalho de projetos como método pedagógico. O documento cita que: segundo CARR e KEMMIS (1988, p.28-29), *“Dewey fué posiblemente el último de los “grandes teorizadores” en el mundo de habla inglesa”*. Dewey partiu do pressuposto de que a ação do indivíduo é fundamental para o desenvolvimento de sua inteligência. E, por último, nos explica que para Campos e Pessoa (1998, p.197): “Dewey foi o pioneiro na formulação de um novo ideal pedagógico, ao defender o ensino pela ação e não pela instrução”.

Pode-se dizer que, muitas das idéias de Dewey são fundamentos teóricos importantes para o trabalho de projetos. Maclaren (1977, p. 332 - 333) argumenta que: “O pensamento de Dewey é consistente em certos pontos, particularmente em sua tentativa de unir a noção de inteligência individual e social (cooperativa) com o discurso da democracia e liberdade”.

O documento sinaliza que: *“As ações durante o ano de 2004 estarão voltadas para um trabalho educativo onde se desenvolverá um trabalho de projetos numa perspectiva da Educação Estatística”*.

Ao iniciar o acompanhamento do desenvolvimento deste Projeto fiz várias leituras sobre a abordagem pedagógica do trabalho desenvolvido com projetos. Pensei em muitas possibilidades e potencialidades neste tipo de trabalho e por isso vislumbrei uma perspectiva promissora para o Ensino de Estatística, que motivou-me sobremaneira para investigar o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” e, por isso, torneio-o objeto de estudo de minha pesquisa de mestrado. Outro fato que me motivou sobremaneira foi a possibilidade de sistematizar esta experiência de trabalho com projetos, e, com isso, poder socializar este aprendizado com os interessados nesta área.

De fato, as perspectivas me pareceram tão promissoras que eu e meu orientador abandonamos o tema inicial¹¹ de nossa pesquisa em prol de um novo tema que partisse da hipótese de que o trabalho de projetos pode, de fato, contribuir para o desenvolvimento profissional dos alunos.

Partindo desta hipótese, direcionamos o foco de investigação da pesquisa de mestrado para a descrição e compreensão das possibilidades e potencialidades que este tipo de abordagem pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos alunos que participam de um projeto Pedagógico que tem como eixo norteador a metodologia de Projetos.

Enfim, propusemo-nos a investigar **como a experiência com o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos estudantes que dele participaram.**

Para melhor organização da pesquisa, optamos por dividi-la em três capítulos. No primeiro intitulado Educação Estatística e Saberes docentes, apresentamos algumas considerações sobre ensino de Estatística, destacando algumas propostas curriculares internacionais para o ensino de Probabilidade e Estatística e, a proposta curricular Brasileira para o ensino Fundamental e Médio. Na seqüência apresentamos um levantamento bibliográfico¹² realizado em Teses e dissertações, sobre recentes pesquisas realizadas no Brasil na área de Educação Estatística. Na segunda parte deste capítulo, apresentamos uma discussão sobre saberes. Esta se baseia nas seguintes indagações: *o que é o saber, o que é um saber e o que é saber docente.*

Para escrevermos este primeiro capítulo contamos com a contribuição de autores, tais como: Chalmers (1981), Toranzos (1969), Toledo (1981), Pesca (1983), Barth (1996), Tardif e Gauthier (2001), dentre outros.

A metodologia da pesquisa é descrita no segundo capítulo. Demonstramos como realizamos nossa investigação, as observações, a coleta de dados e como organizamos os resultados.

¹¹ Até a qualificação a nossa problemática era investigar como são apropriados/aplicados e elaborados/reelaborados os saberes sobre ensinar e aprender estatística na Universidade.

¹² Sobre a importância de se mostrar o Estado da Arte em Educação Estatística, discorremos no capítulo de Metodologia da Pesquisa.

No terceiro capítulo intitulado “análise dos dados: em busca de respostas” apresentamos nosso entendimento sobre a dinâmica do Projeto. Esta análise é feita em dois eixos, a saber: no primeiro analisamos a trajetória do Projeto e, no segundo discutimos as contribuições dessa prática pedagógica no desenvolvimento profissional dos alunos.

Por fim, apresentamos as considerações finais e as referências bibliográficas.

Capítulo I

Educação Estatística e Saberes Docentes.

No início do século XVII, Francis Bacon ao tentar articular o que é o método da ciência moderna propôs que a meta da ciência é o melhoramento da vida do homem na terra e, segundo ele, essa meta seria alcançada através de coleta de fatos com observação organizada e derivando teorias a partir daí. Esta visão de ciência surgiu como consequência da Revolução científica, e foi levada a “cabo” por Galileu e Newton. O que fez Bacon e muitos de seus contemporâneos, foi sintetizar e reforçar a atitude científica proposta por Galileu e Newton, começando cada vez mais a ver a experiência como fonte de conhecimento, fato este que tem se intensificado cada vez mais, em função das realizações das ciências experimentais.

Chalmers (1981) cita a avaliação moderna que H. D. Anthony faz da realização de Galileu, no que se refere à forma como os dados eram tratados,

Para Galileu os dados eram tratados como dados, e não relacionados a alguma idéia preconcebida...Os dados da observação poderiam ou não se adequar a um esquema conhecido do universo, mas a coisa mais importante para Galileu, era aceitar os dados e construir a teoria para adequar-se a ele. (CHALMERS, 1981, p.24).

Este modo de raciocínio, que leva de uma lista finita de afirmações singulares para a justificação de uma afirmação universal que leva do particular para o todo, classifica-se de **Raciocínio Indutivo** e o processo de **Indução** e aqueles que o praticam de **Indutivistas**. Resumindo, Chalmers (1981, p.27) descreve o Princípio da Indução, segundo os indutivistas: “*Se um grande número de As foi observado sob uma ampla variedade de condições, e se todos esses As observados possuíam sem exceção a propriedade B, então todos os As têm a propriedade B*”.

Esse método deu resultados muito interessantes, permitindo que a ciência avançasse ao estado que conhecemos no século passado.

Não obstante, muitos fenômenos não são suscetíveis de tratamento por este método em especial, os fenômenos que se referem a populações numerosas. Nestas é impossível qualquer experimentação, que é o caso das ciências sociais, em que não se pode controlar as causas dos fenômenos, para uma avaliação de seus efeitos e para aquisição de leis. Somente podemos estudar estes fenômenos nas suas manifestações, procurando descobrir algumas de suas características globais. As causas dos fenômenos sociais são tão variadas e tão inter-relacionadas, que remontar as mesmas para atender o processo de Indução, seria trabalho impossível.

Um outro aspecto que o Método Experimental e o processo da Indução não conseguem responder, é o dos fenômenos que são regidos ou influídos pelo acaso, aos quais atribui-se a classificação de fenômenos aleatórios. Toranzos (1969, p.5), ao se referir a este tipo de fenômeno, afirma que a característica dos fenômenos aleatórios é que, em situações idênticas, é possível obter-se comportamentos diversos dos indivíduos, contrariamente do Princípio Indutivista, que exige idênticos resultados como consequência de situações iguais.

Ainda, como exemplo, podemos citar a determinação das causas que definem o preço de uma mercadoria. Para aplicarmos o método experimental, teríamos de fazer variar a quantidade de mercadoria e verificar se tal fato iria influenciar seu preço, porém, seria necessário que não houvesse alteração nos outros fatores. Desta forma, deveria existir no momento da pesquisa uma uniformidade dos salários, o gosto dos consumidores deveria permanecer constante e seria necessária a fixação do nível geral dos preços, entre outro, mas isto é impossível.

Diante de situações como as acima expostas, a Estatística vem em auxílio do homem e da ciência que, diante da impossibilidade de manter as causas constantes, admite todas essas causas presentes, variando-as e procurando determinar no resultado final, que influências cabe a cada uma delas.

O Método Estatístico possibilita também analisar os padrões de comportamento da característica em estudo, conseguindo superar a indeterminação que se manifesta em casos particulares quando evidencia dois aspectos importantes: o tratamento quantitativo que dá aos fenômenos estudados, e a observação em seu sentido mais amplo, quando as causas são múltiplas e muito relacionadas, a ponto de seu controle ser insustentável pelo Método Indutivista.

Não podemos, entretanto, colocar o Método Experimental, e a Indução de um lado e o Método Estatístico de outro, ambos são necessários à ciência.

Qualquer ciência experimental não pode prescindir da Estatística, necessitam do tratamento quantitativo e qualitativo dos fenômenos estudados, cuja mensuração requer um conjunto de observações dos fenômenos em seus aspectos individuais ou coletivos.

O Método Estatístico, em seu aspecto inicial, consiste em recolher dados referentes ao comportamento dos indivíduos da população a respeito do fenômeno que se estuda. Esses dados, convenientemente classificados e tabulados, servem de base para a elaboração que conduz à obtenção de resultados e leis que expressam modalidades características do comportamento médio da população. A Estatística atinge seu primeiro objetivo: descrever. Somente isto não basta, é preciso analisar os dados e prever o comportamento da população no futuro. Com isso, a Estatística atinge seu segundo objetivo: fazer Inferências. A esse mecanismo de análise, Toledo (1981) denomina “*processo de generalização, a partir de resultados particulares*”, descrevendo-o assim:

Se for observado um certo padrão de regularidade nos resultados de um experimento qualquer, provavelmente existe uma característica correspondente a uma ampla classe de experiências. Verificando-se a comprovação dessa característica através de testes estatísticos adequados, pode-se fazer a generalização da característica para todas as categorias de fenômenos semelhantes.(TOLEDO, 1981, p.14).

Assim posto, a Inferência Estatística consiste em obter, ou seja, inferir propriedades para o todo com base na parte¹³. Esta Indução ou Inferência Estatística pode ser feita de duas maneiras: por **estimação**, quando se usa o resultado extraído da amostra para produzir inferências sobre a população¹⁴, da qual foi extraída a amostra ou por **Testes de Hipótese**¹⁵, quando se usa o resultado extraído da amostra para

¹³ A palavra parte refere-se aqui ao que em Estatística é representado por Amostra, que pode ser definida como um subconjunto, uma parte selecionada da totalidade de observações abrangidas pela população através da qual se faz um juízo ou inferência sobre as características da população. (TOLEDO,1981.p.17).

¹⁴ Entende-se população, tal qual sua definição estatística: Conjunto de entes portadores de, pelo menos, uma característica comum, também chamado de Universo Estatístico. (CRESPO, 1996.p.19).

¹⁵ Tem como finalidade testar uma hipótese Estatística. Entende-se por hipótese Estatística: É uma suposição quanto ao valor de um parâmetro populacional, ou uma afirmação quanto a natureza da população.(FONSECA, 1982.p.176).

testar certos parâmetros¹⁶ da população ou testar a natureza da população. A Indução Estatística implica em um raciocínio muito mais complexo do que Estatística Descritiva.

Além das Ciências Experimentais, as ciências sociais, enquanto do uso do Método Estatístico, Cunha (p.4) faz uso do Método Experimental, quando deve controlar suas observações dentro de um sistema de planejamento comum ao Método Experimental.

Para esclarecer melhor o alcance da Estatística e sua importância para as demais ciências, é interessante abordarmos algo sobre o que é, e como se consolidou:

O desenvolvimento dos Métodos Estatísticos trouxe a ampliação do campo de atuação da Estatística a todos os ramos do conhecimento, proporcionando caminhos às pesquisas científicas, diante dos quais a metodologia clássica se sentia impotente.

Atualmente a Estatística está sendo cada vez mais valorizada e utilizada não só como um método indispensável a pesquisadores, mas também como método básico de compreensão e de comunicação clara e efetiva, já que, nos seus mais diversificados ramos de atuação, as pessoas estão freqüentemente expostas à Estatística, em função das múltiplas aplicações proporcionadas para aqueles que dela necessitam.

É possível distinguir duas concepções importantes para a palavra estatística. **No plural**, refere-se a dados numéricos, reunidos com a finalidade de fornecer informações acerca de uma atividade qualquer. Por exemplo, quando dizemos que temos várias estatísticas do Brasil apresentada pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, significa que temos, em forma de números, várias informações sobre o Brasil. **No singular**, definir Estatística é mais difícil, pois basta que se diga que em 1935, Wilcox publicou na *Revue de l'Institut International de Statistique* uma coleção de 115 definições, todas consideradas incompletas. Pesca (1983) apresenta-nos algumas definições:

Do *Comité National d' Organization Française*: "A Estatística consiste em um método que, pela enumeração em massa e agrupamento racional dos fatos, permite descrever e observar fenômenos coletivos, obter relações numéricas sensivelmente independentes das anomalias do azar, patentizar a regularidade da mudança."

De H. Cramer, *Mathematical Methods of Statistics*, 1951: "O principal objetivo da Estatística consiste na investigação da possibilidade de obter inferências válidas a partir dos dados estatísticos, e na construção de métodos para realizar ditas inferências".

¹⁶ Parâmetros leia-se aqui, segundo seu significado estatístico: Características da população estudada. (TOLEDO, 1981.p.17).

De J. Neyman: “A Estatística trata dos problemas relativos às características operatórias das regras do comportamento indutivo”.

De J. Mothes, *Estadística Aplicada a la Ingeniería*, 1961: “A Estatística é uma operação de Análise Matemática que permite estudar com o máximo de precisão os fenômenos incompletamente conhecidos”.(PESCA, 1983.p.8).

Outra dificuldade que se coloca é quanto ao fato de a Estatística ser Ciência, ser método, ser ferramenta ou instrumento, ser ramo da matemática. Assim posto, contemplamos mais algumas definições apresentadas por Azevedo (1978),

De R. A Fischer, “a Estatística é um ramo da matemática aplicada e pode ser considerada como a matemática aplicada dados observados”.

De PAGANO, Authos, “O método que tem por objetivo o estudo quantitativo dos dados ou fatos sociais que se apresentam em massa e a pesquisa de suas relações”.

De MORTARA, Giorgio, “Deve-se considerar a Estatística, de uma lado como método aplicado em todos os domínios das ciências e, de outro lado, como ciência concreta de caráter geral que estuda os fenômenos coletivamente típicos como tais, independentemente do domínio particular a que pertencem” Azevedo (1978).

Com estas poucas definições, são percebidas as dificuldades apontadas ao se encontrar uma definição completa, que seja de comum acordo àqueles que são estudiosos da Estatística.

Como disciplina científica, a Estatística se estruturou no final do século XIX, quando se assistiu a uma generalizada emergência e reconhecimento de problemas de natureza estatística nos vários ramos científicos, na indústria e em atividades governamentais, o que fez crescer o interesse pela atividade estatística.

A rapidez com que estes desenvolvimentos ocorreram, provocou uma busca intensiva por parte das instituições que desejavam usufruir da nova metodologia, para fazer avançar as suas atividades. Isto gerou uma crise de falta de pessoas com conhecimentos de estatística.

É neste contexto, que surgiu a necessidade de ensinar estatística a um número de pessoas cada vez maior. Inicialmente, a prioridade foi dada ao ensino avançado nos cursos de pós-graduação, com vista a aperfeiçoar os conhecimentos daqueles com

interesse na profissão de estatístico ou dos que se encontravam apoiando¹⁷ atividades de investigação, nos vários ramos da ciência.

Lopes (1998, p.91-92) investiga as propostas curriculares internacionais para o ensino de Probabilidade e Estatística. Na seqüência apresentamos um breve resumo de suas conclusões:

Na Inglaterra, a autora destaca que este ensino já se faz bem estruturado. Na Espanha apresenta uma organização curricular bem definida, deixando claro os objetivos do trabalho com Estocástica ao elucidar conceitos que devem ser abordados, os procedimentos que devem ser utilizados e quais atitudes devem ser desenvolvidas nos alunos.

Os Estados Unidos ressaltam aspectos importantes do ensino de Probabilidade e Estatística, talvez, de forma implícita, possa-se a considerar uma relevância para o tema muito ligado ao desenvolvimento do pensamento científico.

No currículo Italiano, percebe-se uma grande evidência no ensino de Estocástica, pois considera uma possibilidade ampla para a organização do conhecimento através da interdisciplinaridade.

O Japão considera esta modalidade de ensino e trata de forma mais enfática, o trabalho de aprendizagem da metodologia estatística, justificando o tema por sua relevância para uma sociedade informatizada.

Em Portugal, o espaço da Estocástica é limitado, dando-se maior ênfase à Estatística e Probabilidade durante os ciclos iniciais.

No Brasil, somente a partir de 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, é que a preocupação com o ensino de estatística, bem como seu enfoque, se fez presente já nas séries iniciais, constituindo-se em um grande avanço para o ensino de Estatística em nível de Ensino Fundamental e Médio.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Fundamental, o ensino de Probabilidade e Estatística aparece inserido no bloco de conteúdos denominado "Tratamento da Informação" e é justificado pela demanda social e por sua constante utilização na sociedade atual, pela necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida

¹⁷ Movimento este que vemos acontecer nos dias atuais no Brasil. Como será demonstrado adiante.

pessoal e em comunidade. Integrando este bloco estão os estudos relativos às noções de Estatística, Probabilidade e Combinatória, e se justifica,

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem no seu dia a dia. Relativamente à combinatória, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações problema que envolva combinações, arranjos, permutações e, especialmente o princípio multiplicativo da contagem. Com relação a Probabilidade, a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que grande parte dos acontecimentos de cotidiano são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. (PCN de Matemática, 2003, p.56 e 57).

O PCN considera que tais assuntos possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretando amostras, fazendo inferências e comunicando resultados por meio da linguagem estatística.

Ressalta, também, que o estudo desses temas desenvolve nos estudantes, certas atitudes que possibilitam o posicionamento crítico, o fazer previsões e o tomar decisões. O documento acredita que tratar essas questões, durante o Ensino Fundamental, seja necessário para a formação dos alunos.

Para o ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais situam os conceitos e procedimentos de Estatística no quadro de habilidades e competências, valores e atitudes e propõe que o ensino de Estatística e Probabilidade seja inserido no programa de Matemática e tenha como objetivo possibilitar aos alunos descrever e analisar dados, e fazer inferências e predições com base em uma amostra. Ressalta, ainda, que seja ensinada a Estatística Descritiva, para que os alunos adquiram condições de interpretar dados do dia-a-dia e possam utilizar o conceito de probabilidade na solução de problemas simples, e se justificam,

...Esses conteúdos devem ganhar maior espaço e empenho de trabalho no ensino médio, pois essas aplicações da matemática nas questões do mundo real tiveram um crescimento muito grande, se tomaram bastante complexas e têm sido esquecidas no currículos tradicionais” (PCN de Matemática,1997,p.88).

Lopes (2003) sinaliza o avanço da produção de conhecimento nas áreas de Educação Estatística, e argumenta que: “As áreas de Matemática e Estatística têm apresentado significativo crescimento em suas produções científicas, e muitos trabalhos são produzidos em suas intersecções”.

Lopes (2003, p.70) explica que a Educação Estatística apresenta atualmente em suas linhas de pesquisas, investigações sobre currículos da escola básica e da universidade, formação inicial e continuada de professores, erros, e dificuldades dos estudantes e novas tecnologias.

Para melhor consolidar estas informações, Lopes (2003, p.76) elabora um esquema¹⁸ em que procura sistematizar um pouco de sua reflexão sobre o atual estado da pesquisa em Educação Estatística:

¹⁸ Por questões estéticas o esquema é apresentado na página seguinte.

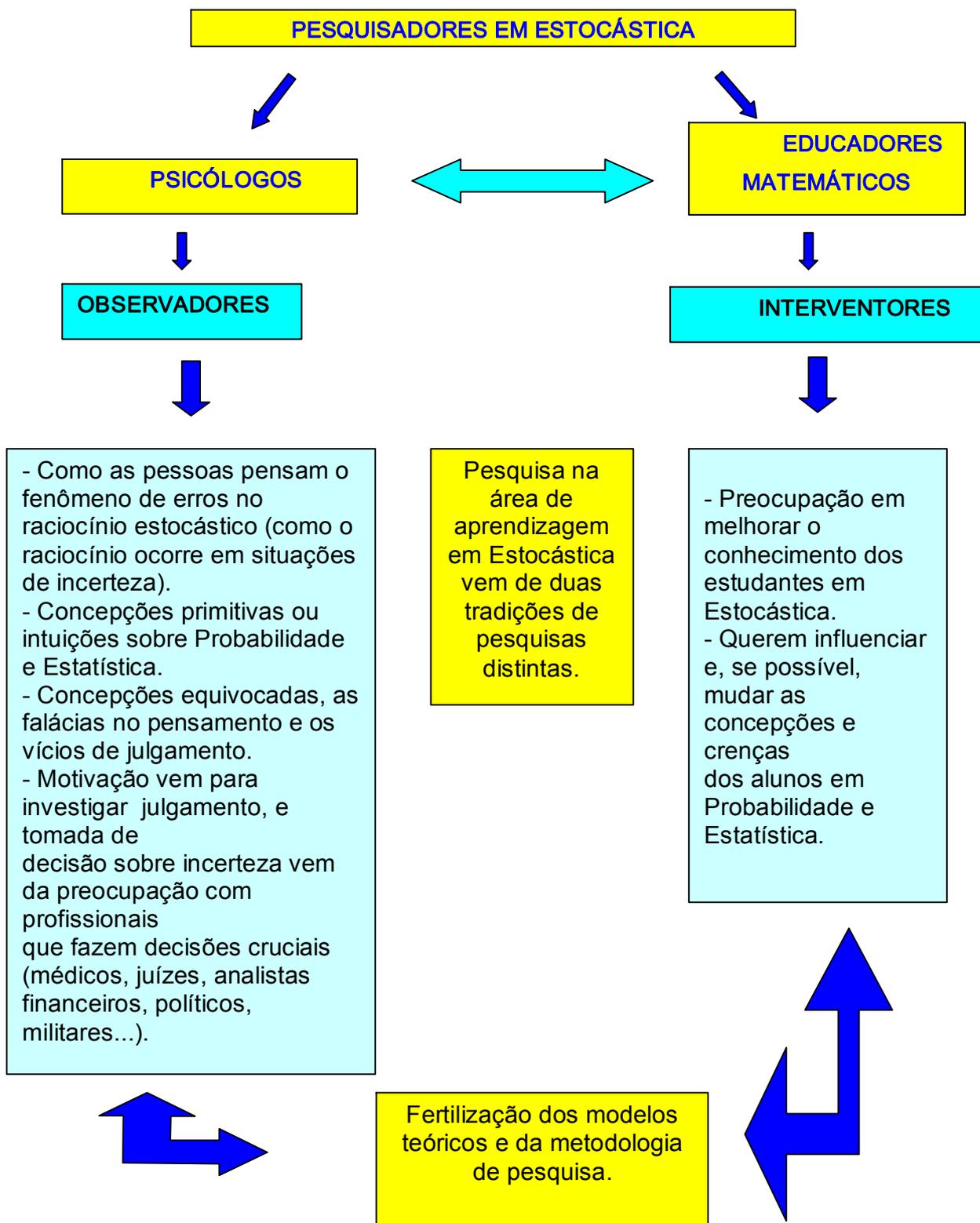


Figura 2: sistematização sobre o atual estado da pesquisa em Educação Estatística segundo Lopes (2003, p.76),

Nos estudos de Shaughnessy (1992), Lopes (2003, p.72) pôde constatar que segundo o autor, as pesquisas apresentadas nos encontros internacionais de Educação Estatística têm-se mostrado sob duas perspectivas, uma da psicologia e outra da Educação Matemática. Para chegar a esta observação o autor realizou um levantamento significativo sobre os estudos realizados e concluiu que psicólogos têm sido principalmente observadores e descritores do que acontece, quando os sujeitos se defrontam com tarefas cognitivas as quais dependem de julgamento, em contrapartida, os pesquisadores em Educação Matemática e Estatística têm assumido o papel de interventores naturais, uma vez que consideram que sua tarefa seja melhorar o conhecimento do estudante de Estocástica.

Discutindo o quadro da figura 1, podemos ressaltar que segundo Lopes (2003, p.77) esta síntese reforça o que já havia apontado em sua dissertação de mestrado: *“quão fundamental é a inclusão do Ensino de Estocástica na escola básica – talvez mais que outro campo da matemática – quer ensinemos ou não (Lopes, 1998)”*.

Também nós nos propusemos a realizar um levantamento bibliográfico¹⁹ em Teses e dissertações, sobre recentes pesquisas realizadas no Brasil na área de Educação Estatística. Encontramos várias pesquisas nos diversos segmentos e, apresentaremos algumas: Educação Infantil, Lopes (2003); séries iniciais do Ensino Fundamental, Oliveira (2003); segunda etapa do Ensino Fundamental, Lopes (1998) e Megid (2002) e no Ensino superior Biajone (2006), Gonzalez (2002), Cazorla (2002) e Silva (2000).

Consideramos importante constar no corpo de nosso texto, um breve resumo destes trabalhos para que os pesquisadores interessados na área de Educação Estatística possam ter algum referencial bibliográfico. Sendo assim, é o que apresentamos nas linhas que seguem:

- **Pesquisas no Ensino Infantil**

Notadamente ressaltamos o trabalho de Lopes (2003), que ao realizar sua pesquisa, adotou a perspectiva teórica do professor reflexivo na visão “freireana”. A autora investigou as contribuições que o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos

¹⁹ Conforme discorremos no capítulo de Metodologia da Pesquisa.

de Estatística e Probabilidade, podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação Infantil de uma escola da rede particular de Campinas.

O conhecimento curricular apareceu associado às concepções das professoras sobre o significado que a Estatística e a Probabilidade podem ter no desenvolvimento infantil. Elas tiveram clareza dos objetivos curriculares da Educação Infantil, elaborando propostas inseridas nos contextos dos projetos integrados de área.

O desenvolvimento profissional foi ampliado através do trabalho efetivado, com ética e solidariedade na produção conjunta dos conhecimentos conceituais e didáticos da Matemática e da Estatística.

Diante dos resultados alcançados, em sua pesquisa, a autora defende um processo de formação que: valorize o saber dessas educadoras; provoque reflexão sistemática sobre as questões em curso; habilite-as a serem pesquisadoras de suas próprias práticas e que lhes dê condições para investirem na produção coletiva do conhecimento.

• Pesquisas no Ensino Fundamental

Oliveira (2003) realiza sua pesquisa enfocando o processo de aprender noções de Probabilidade e suas relações no cotidiano das séries iniciais do Ensino Fundamental, tendo como sujeitos duas professoras que ministram aulas de matemática na rede pública municipal de Hortolândia no estado de São Paulo. O autor investiga quais saberes docentes foram mobilizados pelas professoras envolvidas com o estudo de noções elementares pertinentes à Probabilidade.

Lopes (1998) investiga e analisa o ensino da Probabilidade e da Estatística dentro do currículo de Matemática no Ensino Fundamental. A questão orientadora da investigação foi a seguinte: *“Como são tratados e quais os objetivos do ensino da Probabilidade e da Estatística, nas propostas curriculares de Matemática dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e nos Parâmetros Curriculares Nacionais, tendo como referencial alguns currículos internacionais?”*

A autora ressalta a importância do ensino de Probabilidade e Estatística à formação dos estudantes, por possibilitarem a ruptura com uma visão determinista da

Matemática. Para a estudiosa, o ensino de Probabilidade e Estatística pode ser um amplo espaço de trabalho pedagógico interdisciplinar e proporcionar, através da realização de experimentos, a exploração da idéia de acaso. Realizando observações, registros e representações de dados, os estudantes estarão aptos à leitura e interpretação de informações diferenciadas.

A autora enfatiza a necessidade de propormos situações de aprendizagem, que possibilitem o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico se buscamos a formação de um indivíduo que exerça consciente e criticamente sua cidadania.

Megid (2002) investiga a construção dos saberes docentes e discentes, em um projeto sobre ensino de Estatística com turmas de 6^a série, a partir da seguinte questão orientadora: *“Como professores e alunos de 6ª série de escolas pública e privada interagem e constroem saberes em um projeto de estatística?”*.

Esse estudo apresenta a descrição dos encontros ocorridos nas duas escolas; os diálogos estabelecidos entre aluno-aluno e alunos-professora, o projeto de pesquisa estatística realizada pelos alunos em ambas as turmas, o processo de tabulação dos dados e a confecção de tabelas e gráficos por parte dos alunos e as produções dos alunos com o objetivo de divulgar os resultados obtidos na pesquisa escolar.

A autora assinala como resultados de suas análises, que alguns aspectos emergiram, quais sejam: os conhecimentos matemáticos trabalhados durante a investigação (cálculo de porcentagem; cálculo com graus; gráficos e tabelas, importância da interação entre alunos nas tarefas realizadas em grupo e nas negociações coletivas, a interação com a professora, proporcionando uma melhor compreensão dos procedimentos matemáticos e estatísticos e o auxílio para o aluno verbalizar o que pensa representando matematicamente as suas idéias. A autora destaca que estes aspectos *“contribuíram para o desenvolvimento do raciocínio, a flexibilidade do pensamento matemático e o desenvolvimento da linguagem matemática”*.

- **Pesquisas do Ensino Superior:**

Biajone (2006) investiga as Possibilidades e desafios na formação estatística do Pedagogo. A sua pesquisa consiste em um estudo de intervenção, que analisa as

potencialidades e possibilidades didático-pedagógicas da abordagem do trabalho de projetos na formação estatística do Pedagogo administrador escolar.

Os sujeitos da pesquisa são trinta e um alunos matriculados na disciplina de Estatística Aplicada à Educação do segundo ano do curso de Pedagogia, de uma Instituição de Ensino Superior particular no interior do Estado de São Paulo.

O pesquisador direciona a intencionalidade de sua ação no sentido de (re)significar a aprendizagem estatística dos sujeitos, bem como instigá-los para uma reflexão do papel que irão exercer como profissionais da educação e consumidores de informações.

Os resultados do estudo indicam que o trabalho de projetos não só permite propiciar ao aluno da Pedagogia um ensino e aprendizagem da Estatística em consonância com as suas necessidades formativas, como também (re)significar posturas negativas que este aluno possa ter em relação àquele saber.

Resultou também desta pesquisa o fato de que a opção pelo Trabalho com Projetos pôde efetivamente (re)significar a prática docente do professor-pesquisador, seus saberes e posturas ao abordar questões envolvendo as implicações do trabalho em grupo de alunos universitários, a integração entre diferentes abordagens de ensino da Estatística e a necessidade da formação deste saber nos cursos de Pedagogia.

Outra pesquisa que também contribuiu para este trabalho é a de Gonçalves (2002). O autor investiga as atitudes dos 1096 alunos do curso de Pedagogia com relação à disciplina de Estatística no laboratório de informática. O presente estudo teve por objetivo verificar as atitudes em relação à Estatística, o desempenho e a utilização do computador como mais um instrumento facilitador da aprendizagem.

Os resultados revelaram que a maioria dos alunos opta pelo Curso de Pedagogia por vocação, sendo que, 558 alunos apresentaram atitudes mais favoráveis em relação à Estatística e 538 alunos apresentaram atitudes menos favoráveis. O número de sujeitos com atitudes menos favoráveis em relação à Estatística é preocupante e motivou a busca de possíveis soluções para minimizar a ocorrência dessas atitudes. Seqüencialmente, foram investigados 259 estudantes que se submeteram ao uso do computador durante as aulas de Estatística e aos seguintes instrumentos: Escala de Atitudes em relação à Estatística, questionário e uma prova de Matemática. Os resultados revelaram que os alunos iniciaram o Curso com pouco conhecimento dos

conceitos básicos de Matemática e, ao longo do curso, foram mostrando ter atitudes mais favoráveis em relação à Estatística.

Cazorla (2002) realiza sua pesquisa com 814 estudantes universitários que estavam cursando disciplinas de Estatística, investigou os fatores que interferem na leitura de gráficos estatísticos à luz da teoria de habilidades matemáticas de Kruteskii e da teoria de compreensão gráfica de Pinker. Foram utilizados em sua pesquisa seis instrumentos: um questionário, duas escalas de atitude (Matemática e Estatística), uma prova de Matemática, uma prova de Estatística e uma prova de aptidão verbal.

A autora concluiu *“que o sucesso na leitura de gráficos depende do domínio de conceito estatístico, do background gráfico, da habilidade viso-pictória e do gênero”*. Observou-se que os homens apresentaram atitudes mais positivas e pontuação mais alta nas provas de cognição, com exceção da prova verbal. O papel da instrução mostrou-se relevante no desenvolvimento do conceito de média e da leitura de gráfico.

Silva (2000) faz um estudo com 643 estudantes de graduação dos cursos das áreas de Ciências Humanas, Exatas e Biológicas que cursaram a disciplina Estatística em 1998 na UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

O objetivo desta pesquisa de mestrado foi verificar as atitudes dos alunos em relação à Estatística e, comparar estas atitudes com o desempenho na disciplina com a auto percepção do desempenho em Estatística e Matemática, com as atitudes em relação à matemática, além de coletar informações de como estes alunos entendiam a Estatística.

Os resultados indicaram que os estudantes da área de humanas que apresentaram críticas à Estatística, foram aqueles que tiveram atitudes mais negativas. Os alunos que consideraram a Estatística importante, confiável, e que já haviam usado o que aprenderam, apresentaram atitudes mais positivas.

Quanto à definição de Estatística apresentada pelos estudantes, aqueles que incluíram algum atributo relevante do conceito, apresentaram atitudes mais positivas quando comparados com aqueles que incluíram algum conteúdo de Matemática. A autora conclui com uma recomendação, *“que se dê especial atenção ao ensino de matemática, desde as séries iniciais, pois esta disciplina interfere nas atitudes em relação à Estatística e, conseqüentemente, no emprego da Estatística em situações que são essenciais”*.

Independente do conhecimento anterior em Estatística inserido no programas de Matemática do Ensino Fundamental e Médio é apenas no Ensino Superior que a Estatística é ministrada como uma disciplina independente, aparecendo em duas circunstâncias: no curso de Bacharelado em Estatística que forma o Estatístico, e em cursos que formam usuários de Estatística, sendo que estes cursos têm como objetivo desenvolver conceitos básicos, de forma a proporcionar aos alunos condições de utilização em sua área de atuação.

É importante destacar que embora haja variação de conteúdos abordados nas diversas disciplinas Introdutórias de Estatística, já que os mesmos tendem a se adequar ao curso em questão, a grande maioria dos planos de disciplina contemplam medidas de tendência central e dispersão, gráficos, distribuições de frequência, teoria elementar de probabilidade e alguns cursos contemplam também métodos de amostragem e inferência.

Cazorla (2002, p.22) explica que a maioria dos cursos de graduação oferece apenas uma única disciplina, exceto aqueles que demandam um conhecimento maior de estatística, oferece uma segunda disciplina mais orientada para a área, como por exemplo: Delineamento de experimentos, Demografia, Biometria etc.

Lopes (2003) assinala que o estudo e o apoio aos alunos de graduação em Matemática trazem contribuições à Educação Matemática. Isto acontece, pois é uma disciplina que focaliza a formação de professores e também à Educação Estatística, quando discute elementos relacionados à aprendizagem de Estatística e Probabilidade na escola básica.

Baseada em D'Ambrosio (1996), Lopes (2003) considera que Matemática e Educação são estratégias contextualizadas e totalmente interdependentes. Percebe-se que a Estatística, a Matemática e a Educação manifestam uma relação reciprocamente dependente, dando origem à Educação Estatística que centraliza seus objetivos no desenvolvimento do pensamento probabilístico e estatístico.

No curso de Graduação em Matemática - Licenciatura e Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia, a ementa da disciplina Estatística e Probabilidade tem como Objetivo Geral que, ao final da disciplina, o aluno será capaz de dominar as técnicas estatísticas e aplicações de probabilidades, ministrar aulas destes tópicos, executar análises de dados e interpretar resultados experimentais. Como objetivo específico, a disciplina se propõe a habilitar os conceitos referentes a cada tópico de

modo que o aluno possa utilizá-lo na análise e interpretação de dados, possibilitar visão prática e crítica de conceitos de matemática e estatística e mostrar aplicações em outros campos da ciência e, ainda, motivar o futuro profissional do Ensino Fundamental e do Ensino Médio a aplicar conceitos de estatística nesse nível do ensino.

Para que os objetivos sejam alcançados, são oferecidos ao aluno conhecimentos em Estatística descritiva, Probabilidades, Variáveis aleatórias, Distribuições de variáveis aleatórias, Amostragem, Distribuições amostrais, Teoria da estimação, Teoria da decisão, Regressão e Correlação Linear.

Acreditamos, também, ser necessário buscar uma visão curricular para o ensino de Estatística e Probabilidade diferente da linear, rompendo com o determinismo que predomina nos currículos de Matemática, olhando para os aspectos da aproximação, do aleatório e da estimativa, considerando que os conceitos podem ser extraídos de problemáticas diversas pertencentes ao contexto dos envolvidos.

Para Sacristán (2000, p.201) o currículo é ponte entre teoria e ação, entre intenções ou projetos e realidade. Neste sentido, é preciso analisar a estrutura onde fica moldado, pois é onde ocorrem os processos de deliberação e onde se manifestam os espaços de decisão autônoma dos seus mais diretos destinatários - *professores e alunos*.

Vale ressaltar que um saber assim constituído será tão mais significativo à medida que o currículo priorize a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, que favoreça a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia dos discentes e docente.

O Projeto Pedagógico Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade, vê o propósito de atender este currículo acima citado e, para tal, propõe articular os saberes contemplando um ensino com pesquisa que seja desenvolvido a partir de trabalho com projeto na dinâmica de trabalho colaborativo.

- **Os Saberes**

Nossa discussão se baseia nas seguintes indagações:

- *O que é o saber?*
- *O que é um saber?*
- *O que é saber docente?*

Essas indagações suscitaram e ainda suscitam uma infinidade de respostas. Primeiramente propomos uma definição do saber, segundo Tardif e Gauthier (2001). Os autores iniciam a discussão resgatando a definição do saber no quadro da cultura da modernidade, onde conforme eles, “*o saber foi definido de três maneiras, segundo três “lugares” ou topo: a subjetividade, o julgamento e a argumentação*”.(2001, p.183).

Tardif e Gauthier (200,1p.186) ressaltam que essas três concepções têm algo em comum, sempre relacionam efetivamente a natureza do saber às exigências de racionalidade. Os autores afirmam, que essa idéia de “exigências de racionalidade” fornece uma pista muito interessante para as pesquisas sobre saberes dos professores, pois, permite restringir o campo de estudo aos discursos e ações, cujos locutores são capazes de apresentar uma ordem qualquer de razões, para justificar seu discurso. Os autores reforçam que, neste espírito, não basta fazer bem uma coisa para falar de “saber-fazer”, é preciso também que o ator saiba porque faz as coisas de uma certa maneira; no mesmo espírito, não basta dizer bem uma coisa para saber do que se está falando.

Os autores propõem, assim, relacionar de forma global, mas sistemática, a noção de “*saber*” à idéia de “*exigências de racionalidade*”, chamando “*saber*” unicamente os pensamentos, as idéias, os julgamentos, os argumentos que obedecem a certas exigências de racionalidade.

Essa “capacidade” ou essa “competência” é verificada na argumentação, isto é, em um discurso em que os interlocutores apresentam razões para justificarem seus atos. As argumentações são racionais quando se é capaz de motivar com o auxílio de razões, declarações e procedimentos etc., em face de um outro ator que interroga sobre a pertinência, o valor etc., do discurso do locutor. Vale

ressaltar que a idéia de exigências de racionalidade não é normativa, ela não determina conteúdos racionais, mas se limita a por em evidência uma capacidade formal.

Esta definição de saber, segundo Tardif e Gauthier (2001, p.190), é ao mesmo tempo flexível e restritiva. Flexível, porque ela não prejudica a natureza das exigências de racionalidade, ao contrário, apóia-se naquilo que os atores consideram, eles próprio, racional. Restritiva, porque recusa reconhecer como saberes os atos e os pensamentos sem racionalidade, aquilo que os atores fazem sem razão, ou cujos motivos eles são incapazes de explicar ou de discutir. Nesse sentido, a abordagem do saber dos autores, segundo eles mesmos nos explicam, é mais discursiva do que representativa, argumentativa mais do que mentalista e comunicacional mais do que computacional (2001, p.191) .

Para maiores esclarecimentos, se faz necessário compreender como os saberes se constroem e qual sua natureza. Para tanto, recorremos a Barth (1996) que nos chama atenção para a importância de captar o saber em movimento como ele é elaborado. Para tal, a autora em suas pesquisas começa por colecionar situações de formação, deformação e transformação do saber, onde se pode observar este saber em movimento. A partir destas variáveis, Barth (1996, p.61) qualifica o saber como sendo ao mesmo tempo estruturado, evolutivo, cultural, contextualizado e afetivo, ressaltando que estes são aspectos da natureza do saber. A este saber a autora denomina “Saber em Construção”.

O saber se estrutura segundo uma rede de interconexões, cada pessoa cria sua própria rede associando tudo que sabe ou sente em relação a uma idéia, assim, segundo a autora, se constitui o “Saber Estruturado”.

O saber é sempre provisório, pois o número de “encontros” que se tem com um determinado saber, assim como a qualidade da ajuda que se tem para interpretar estes “encontros”, são fatores determinantes para a construção das concepções do ser humano. Estes encontros nunca são os mesmos e não acontecem na mesma ordem, porque as pessoas são diferentes, o que é referência para uma pessoa pode não ser para outra. Assim o saber não é linear, e não o sendo, a autora afirma que ele é “Evolutivo”.

Uma vez posto que o saber pessoal evolui com o tempo e a experiência, modelado pela interação com os outros membros da sociedade, o saber é assim

partilhado, nasce da troca. Não existindo isolado num indivíduo o saber é assim qualificado pela autora como “Cultural”.

O saber é pessoal porque o nosso primeiro encontro com um determinado saber surge em circunstâncias ao mesmo tempo afetivas, cognitivas e sociais. É este contexto que irá dar sentido ou não ao saber e que irá influenciar ou não este mesmo saber. A este movimento, Barth (1996, p.74) qualifica como “saber contextualizado”.

Por vezes, o saber é invadido pela emoção, não se vê de maneira nítida e confunde-se o saber com a emoção, e interpretando a realidade de modo meramente subjetivo. A este agir afetivo, a autora denomina de “Saber Afetivo”.

Barth (1996, p.84) nos leva a refletir quanto ao modo como julgamos o valor de um saber e ao modo como sentimos o nosso próprio saber avaliado pelos outros, pois estas ações influenciarão nossa maneira de compreender uma nova realidade.

Os saberes são integrados nas tarefas dos profissionais da docência e estes os incorporam, produzem, utilizam, aplicam e transforma-o em função dos limites das suas atividades de trabalho.

Tardif (2002) investiga sobre a formação do saber docente. A perspectiva deste autor é situar o saber docente na interface entre o individual e o social, entre o ator e o sistema.

Pesquisas, realizadas por este autor, permitem-no identificar a natureza do saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais (TARDIF, 2002, p.36).

Pode-se chamar de saberes profissionais o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores. Já os saberes disciplinares são os saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária. São saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento, são transmitidos nos cursos universitários independentemente das faculdades de educação.

Há também os saberes curriculares que correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos, a partir dos quais a instituição escolar se categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelo da cultura erudita, e de formação para a cultura erudita, apresentando-se concretamente sob forma de programas escolares.

Por fim, tem-se os saberes experienciais que são os saberes que os professores desenvolvem no exercício de suas atividades profissionais, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio.

Acreditamos que é de fundamental importância esta discussão sobre os saberes docentes, mas de nada ela valerá, se nossa atitude como professor, em sala de aula, não contemplar a mediação entre o ouvir²⁰ e o falar e, a partir daí, sermos capazes de articular as diferentes “vozes” dos diferentes sujeitos, que são partilhadas no espaço escolar. De nada valerá, se não soubermos organizar os saberes e proporcionar os avanços no ato de **aprender/refletir/ensinar**.

Se conseguirmos agir assim, com certeza, nós, professores, seremos mediadores dos discursos, das experiências, da fusão entre conhecimento científico e senso comum, encaminhando para uma organização e sistematização dos saberes que são produzidos.

No capítulo seguinte, apresentamos a discussão metodológica de nossa pesquisa, situando as nossas ações para com as relações entre os saberes, contemplando o processo do como se instituiu, o ato de aprender/refletir/ensinar buscando compreender como o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos estudantes que dele participaram.

²⁰A concepção deste ouvir comungamos com Megid (2002): “ouvir não significa estar atento, dar voz a apenas alguns alunos. Mais do que isto é deixar que eles falem, escutar suas perguntas e inquietações que ouvir é permitir que todos participem, independentemente de aquela fala ser ou não a resposta esperada pelo professor .”

Capítulo II

Metodologia: os caminhos da Pesquisa

Conforme mencionado anteriormente, a nossa “investigação” se dá junto ao Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”, desenvolvido na Universidade Federal de Uberlândia, no curso de Bacharelado e Licenciatura Plena em Matemática, concomitante com a disciplina Estatística e Probabilidade.

O Projeto Pedagógico, objeto de pesquisa deste trabalho, tem como objetivo contribuir para o processo de ensino aprendizagem e o crescimento científico e acadêmico dos alunos. Além disso, deve possibilitar o desenvolvimento do processo de produção de saberes relativos à Educação Estatística, envolver os alunos em trabalhos coletivos, utilizar novos recursos e novas tecnologias e, ainda, estabelecer conexões do conteúdo de Estatística e Probabilidade com situações do cotidiano.

Para alcançar estes objetivos, o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” elege como eixo norteador um enfoque que valorize a constituição de saberes através da resolução de situações-problema em uma abordagem que contemple o ensino com pesquisa e o trabalho com projetos.

Nosso objetivo é compreender como o Projeto Pedagógico “Trabalho com Projetos e Educação Estatística na Universidade” pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos estudantes que dele participam.

Para responder a nossa pergunta, realizamos uma investigação de cunho qualitativo e interpretativo. A perspectiva de pesquisa por nós escolhida foi a Pesquisa Participante. Nela desempenhamos um duplo papel: o de investigar de forma descritiva e reflexiva o processo de criação e execução do Projeto de Pesquisa, bem como a constituição dos saberes dos envolvidos, e, simultaneamente, participando desse processo como orientadora dos Projetos de Pesquisa dos alunos.

Segundo D’Ambrosio (2004, p.21), a pesquisa em educação e, particularmente, a pesquisa qualitativa é uma área de conhecimento em desenvolvimento. Este

pesquisador nos esclarece que, no seu entender, este tipo de pesquisa é um caminho para escapar da mesmice. Lida e dá atenção às pessoas e às suas idéias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas.

Consideramos a revisão da literatura uma parte integrante do processo de nossas investigações. Para construir esta revisão, optamos pela determinação do “estado da arte”²¹, realizando um levantamento bibliográfico em teses e dissertações, focalizando pesquisas realizadas na área de Educação Estatística. Sobre a importância desta revisão, Luna (2002, p.82) ressalta que, entre as muitas razões que tornam importantes estudos com esse objetivo, deve-se lembrar que eles constituem uma excelente fonte de atualização para pesquisadores, na medida em que se condensam os pontos importantes do problema investigado em questão. Luna (2002, p.83) ressalta que, uma revisão teórica²² tem por objetivo circunscrever um dado problema de pesquisa dentro do quadro de referência teórico que se pretende explicá-lo.

Procedemos a realização de “observação participante” que, segundo André (1986, p.28), quando cita Denzin (1978), afirma que esta é “uma estratégia de campo que combina simultaneamente com a análise documental, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação direta e a introspecção” direta.

Assim posto, mergulhamos no campo da pesquisa, fazendo observações segundo a perspectiva de um membro integrante da ação, que também influenciava o que observava, graças à sua participação. Resgatamos o contexto envolvido de forma descritiva e reflexiva, buscando identificar como o grupo se interagia entre si, e com os saberes envolvidos no processo de construir um Projeto de pesquisa na área de Estatística.

Vale ressaltar que, nossas investigações se realizaram em momentos diferentes. Conforme mencionado anteriormente, foi realizada observação participante, momento em que coletamos informações importantes. Além disso, as respostas dos questionários contribuíram sobremaneira para melhor compreensão da pesquisa.

Em Janeiro de 2007 foi reunida toda a documentação relativa ao projeto para reflexão e organização da escrita da trajetória do mesmo.

Em Abril de 2007, aconteceram as entrevistas com os alunos, sujeitos da pesquisa, que trabalharam no Projeto. Essas entrevistas tiveram o objetivo de verificar

²¹ Luna (2002) coloca que o “estado da arte”, é descrever o estado atual de uma dada área de pesquisa.

²² A expressão revisão teórica é empregada por Luna com o intuito de opô-la á revisão empírica.

quais as contribuições que a participação no Projeto trouxe à vida acadêmica e profissional dos estudantes.

No processo de obtenção dos dados, os diferentes instrumentos de pesquisa foram utilizados. É importante destacar a coleta de dados, que foi feita através do resultado das observações e da análise documental.

O registro de nossas observações e/ou as “notas de campo” não foram feitos no local, pois comprometeria nossa interação com o grupo e, não foram gravadas atendendo à solicitação do grupo, sob a justificativa “*que não se sentiriam à vontade*”.

Sendo assim, as notas de campo foram registradas após os encontros e se mostraram de grande valia no processo de construção dos resultados. Vale ressaltar que tivemos o cuidado de destacar características importantes, tais como: dia, hora, local e duração da observação, evidenciando, assim, as observações descritas. Segundo Ludke e André (1986), compreendendo a parte descritiva, ou seja, um registro detalhado do que ocorre no “campo”, por exemplo, uma descrição dos sujeitos, a reconstrução dos diálogos, a descrição dos locais, a descrição das atividades e, compreendendo a parte reflexiva, das observações pessoais do pesquisador, os sentimentos, os problemas, as idéias, as pré-concepções, as dúvidas, as incertezas, as surpresas e as decepções é mais fácil fazer uma análise dos documentos.

Para a análise documental, incluímos os Projetos de Ensino e Plano de Atividades dos alunos Bolsistas, tais documentos foram apresentados ao PIBEG para a seleção da Bolsa. Por fim, consideramos também, o Relatório final²³ dos alunos Bolsistas apresentados ao PIBEG, o parecer do Professor da disciplina²⁴, os Projetos e os resultados da Pesquisa realizada pelos alunos, a Ementa da disciplina Estatística e Probabilidade, o edital de bolsas do PIBEG e eventuais informações. Estes documentos foram objeto de análise no primeiro eixo.

Sobre a importância dos documentos, Ludke e André (1986, p.39) afirmam que estes constituem-se também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que podem fundamentar afirmações e declarações do pesquisador.

Embora tenhamos realizado todos os procedimentos acima mencionados, alguns fatos que aconteceram durante o processo não puderam por nós ser observado, em

²³ Os dois semestres de 2004, o 2º semestre de 2005 e 1º semestre de 2006

²⁴ No 2º semestre de 2006, o Projeto não contou com bolsista.

face de flutuações de nossa atenção em diferentes momentos em função de não sermos apenas observadora.

Em relação ao segundo eixo, para sanar estas intempéries e coletar mais informações a respeito do processo e, com isso, complementarmos nossas observações relativas aos benefícios e novos conhecimentos que o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” trouxe à vida acadêmica e, por conseguinte, profissional dos alunos e, também, com o intuito de conhecer melhor os integrantes do grupo de trabalho, as histórias de vida que os conduziram ao curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, aplicamos um questionário²⁵ com um roteiro pré-estabelecido que foi organizado, considerando os seguintes sub-temas:

1. Perfil dos discentes
2. Contribuições que trouxeram o Projeto para a vida acadêmica e profissional dos alunos
3. A constituição dos conhecimentos
4. Alcance dos objetivos do Projeto

A partir do estabelecimento desses sub-temas, foram elaboradas as questões. O objetivo do questionário foi verificar o alcance dos objetivos do Projeto (objeto de estudo). Para tal, estabelecemos as questões de modo que permitisse cruzarmos as opiniões dos alunos relativas às suas participações com os objetivos do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”.

Enviamos o roteiro do questionário aos onze alunos via *e-mail*, no entanto, apesar de nossos esforços e após diversos contatos por *e-mail* e telefone, obtivemos apenas oito respostas.

Após a qualificação desse texto que ocorreu em Março/2007, procuramos os alunos em Abril/2007 para entrevistá-los. O objetivo foi investigar como as contribuições proporcionadas pelo Projeto durante a participação dos alunos no 2º semestre de 2005 se refletiram em sua vida acadêmica e profissional no decorrer deste período.

²⁵ Anexo I.

Optamos pela entrevista por corroborarmos com as explicações de André e Ludke (1986, p.33-34). Elas afirmaram que a “relação que se cria em uma entrevista é interativa, havendo uma atmosfera recíproca entre quem pergunta e quem responde, permitindo a captação imediata da informação que se deseja”. Sendo assim, procedemos a realização de entrevistas semi-estruturadas.

Para essa entrevista foi elaborado um roteiro com questões abertas, que nos permitiram identificar, uma vez, transcorrido este tempo, as mudanças ocorridas; estabelecemos um comparativo entre as questões do questionário quando perguntamos qual área da Matemática eles tinham maior afinidade e/ou interesse e qual era a opção profissional, se a participação no projeto influenciou esta opção. Perguntamos, também, como os alunos vêem a importância do Projeto para a sua aprendizagem, como os conhecimentos adquiridos se refletiram no transcorrer dos semestres e, ainda, coletamos novamente sugestões para aprimoramento do Projeto segundo a visão que os alunos têm hoje. Para finalizar a entrevista, procuramos saber o que eles levarão do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” para sua vida profissional.

Para a análise dos dados, Lüdke e André (1986) explicam que ela deve estar presente em todos os momentos da investigação, desde a elaboração dos questionários até a sistematização dos resultados obtidos. Para as autoras, isso ocorre quando se verifica, por exemplo, a pertinência das questões selecionadas, quando são decididas as áreas que necessitam ser melhor exploradas, ou as que serão mais enfatizadas, num processo que somente termina com o resultado do trabalho final. No entanto, a fase mais formal da análise de dados começa quando a coleta está praticamente encerrada. O primeiro passo, de acordo com as autoras, se referem à leitura e releitura das respostas dos questionários, destacando-se os temas recorrentes nas diversas questões e agrupando-os. Essa etapa deve ser realizada cuidadosamente, considerando-se não apenas os conteúdos manifestos, mas também aqueles que estão explícitos no material, como também os conteúdos latentes, desvendando mensagens implícitas, dimensões contraditórias e temas sistematicamente ausentes.

Para que esta etapa fosse realizada detalhadamente, o material coletado através dos documentos foi analisado e os questionários e entrevistas foram tabulados, analisados e demonstrados, utilizando-se o *software Excel*. O cruzamento dos dados foi

feito através de tabela dinâmica. Para melhor visualização, os resultados serão apresentados em forma de textos, tabelas e gráficos²⁶.

Reportando, ainda, a Lüdke e André (1986), elas nos atentam para uma boa interpretação dos dados. Segundo as autoras, é preciso ir mais além, ultrapassando a mera descrição, buscando a interpretação e a compreensão do fenômeno. O pesquisador: *“terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando estabelecer conexões e interpretações. É preciso dar um salto, como se diz vulgarmente, acrescentar algo ao já conhecido”*. (Lüdke e André, 1986, p. 49).

Em função de preservar a identidade de cada um, na descrição, adotamos nomes fictícios que foram escolhidos por cada participante. Na seqüência, organizamos a análise dos dados produzidos em dois eixos: No primeiro coletamos os dados nos documentos e discutimos o desenvolvimento da trajetória do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”. No segundo eixo, coletamos os dados através do questionário e entrevista e destacamos o processo de produção de saberes e enfocamos a reflexão dos alunos em relação às contribuições que trouxeram o Projeto para a vida acadêmica e profissional de cada um.

Para garantir um controle sobre a análise das informações coletadas, utilizamos a estratégia da triangulação, que nos possibilitou fazermos uma checagem das observações feitas com os dados coletados.

A este respeito, Araújo e Borba (2004) esclarecem que “a triangulação em uma pesquisa qualitativa consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para obtenção dos dados”. Argumentam, ainda, que os principais tipos de triangulação são a de fontes e a de métodos. Os autores apresentam os seguintes exemplos:

Quando checamos, por exemplo, as informações obtidas em uma entrevista com as atas de uma reunião sobre um mesmo assunto, estamos fazendo uma triangulação de fontes. Por outro lado, se observarmos o trabalho de um grupo de alunos e depois entrevistarmos seu componentes sobre o trabalho desenvolvido, realizaremos uma triangulação de métodos”. (ARAÚJO & BORBA, 2004, p.35).

Esta etapa se constituiu em um momento privilegiado de reflexão e objetivação, pois, ao fazermos um regresso sistematizado a todo o processo, verificamos as

²⁶ Gráficos simples e correlacionados.

aprendizagens ocorridas relativamente à proposta de trabalho e sua realização, a constituição dos saberes dos envolvidos, bem como os pontos positivos e negativos.

Procuramos, assim, realizar um estudo cuidadoso, detalhado e organizado, de modo a permitir que as opções feitas, o processo desenvolvido e os resultados encontrados possam ser acompanhados por aqueles que se interessarem pelos resultados desta pesquisa, através da apresentação dos dados e da descrição dos processos. Uma vez posta a metodologia e como o trabalho foi estruturado, nas linhas seguintes relatamos como ele aconteceu.

- **Os Sujeitos de nossa pesquisa:**

Qualquer projeto só é possível acontecer se existirem “*sujeitos*”. Os colaboradores²⁷ de nossa pesquisa são os alunos do 4º Período, turma do segundo semestre de 2005 do curso de Matemática da FAMAT/UFU que estão cursando a disciplina Estatística e Probabilidade. Estes alunos ingressaram na Universidade em 2004. Conforme informamos anteriormente cursaram a disciplina onze alunos, no entanto, desejaram participar enquanto sujeitos de nossa pesquisa apenas oito alunos. Na seqüência, apresentamos os sujeitos²⁸ da pesquisa: Lara (19 anos), Carolina (19 anos), Letícia (20 anos), Gabriela (22 anos), Amanda (20 anos), Julia (23 anos), André (20 anos), Aline (19 anos).

Para melhor caracterizar o grupo de alunos (sujeitos desta pesquisa), selecionamos alguns dados pessoais por meio de um questionário com os seguintes itens: sexo; idade; o tipo de ensino que cursaram, se na rede particular ou pública; quais tipos de ensino cursaram no nível médio, se Curso Técnico, Colegial ou Magistério. Para compreender as idéias e crenças que conduziram estes alunos ao curso de Matemática, foi necessária não apenas a identificação do caminho percorrido, mas também, as razões destes. Assim, perguntamos aos alunos: quais razões levaram você a optar pelo curso de Matemática; Qual área da Matemática você tem maior afinidade e/ou interesse e qual sua opção profissional.

²⁷ Optamos por preservar as identidades dos sujeitos, utilizando pseudônimos escolhidos por eles mesmos.

²⁸ No segundo eixo da análise dos dados, os sujeitos serão melhor caracterizados.

- **O processo de desenvolvimento de nossa pesquisa.**

Iniciamos as nossas investigações, fazendo uma leitura do Relatório do Projeto de 2004, apresentado pelo aluno monitor do projeto ao Programa Institucional de Bolsas de Ensino de Graduação – PIBEG, para obtenção do certificado de bolsista.

O primeiro contato com o grupo aconteceu no início do semestre em Agosto de 2005, quando o aluno monitor do Projeto apresentou aos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade a Proposta de trabalho do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”. Estavam presentes também o professor da disciplina e o professor colaborador do Projeto.

Neste encontro, foi proposto pelo professor da disciplina a inclusão de dois novos temas para o Projeto, Distribuição de Poison e Confiabilidade, e ainda, sugeriu que dois grupos deveriam optar por pesquisar estes temas, sendo que os mesmo estariam sob a orientação dele.

Em função da opção do professor da disciplina, participei da elaboração dos trabalhos de apenas dois grupos. A partir daí, ficou acertado que o monitor do Projeto daria atendimento aos alunos duas vezes por semana²⁹, para que recebessem orientações acerca de seus Projetos de Pesquisa. Esta pesquisadora também estaria presente para orientá-los, se necessário. Esta periodicidade não foi mantida, quando os alunos tinham necessidade ligavam para agendarmos um horário. No entanto, estas ausências não prejudicaram o sucesso das pesquisas, já que uma vez programados e com objetivos pré-determinados os encontros transcorreram normal e eficazmente.

Posteriormente, reunimo-nos com os grupos em diferentes momentos e com diferentes finalidades, a saber: definição do tema do Projeto de Pesquisa; elaboração do questionário; explicações de como utilizar o *software Excel* para tabulação dos dados; explicações de como utilizar o *software Excel* para construção dos gráficos; construção e análise dos resultados; construção das apresentações e relatório final; apresentação do Seminário no último dia de aula; e o trabalho de realização das entrevistas.

Estas reuniões com os grupos de alunos propiciaram um espaço aos alunos para desenvolverem capacidade de tomar decisões, assumir responsabilidades, conviver

²⁹ Segunda feira às 10 h. 40 e Quarta feira às 14 h. Duração dos atendimentos 1 hora e 40 minutos

aprendendo a respeitar as diferenças individuais dos participantes, à medida que, entre os componentes do grupo foi formando uma relação em que todos se ajudavam, para que o objetivo maior fosse alcançado.

O nosso caminho, juntamente com o grupo, foi trilhado em um processo de reflexão-ação-reflexão-reelaboração para uma nova ação em cada um dos encontros. Sobre este fato, Lüdke (2001, p.31), indica que “a atividade de pesquisa implica uma posição reflexiva, e ambas, a reflexão e a pesquisa devem envolver um componente crítico”.

Isto posto, nossa conduta ao longo desta pesquisa foi permeada pela busca da negociação e compreensão das idéias e saberes dos sujeitos, pela colaboração para verbalização do que pensavam e para representação estatística de suas idéias e dos dados encontrados em suas respectivas pesquisas. Mesmo aplicando os questionários, e realizando uma cuidadosa investigação sobre eles, achamos ser de grande importância “escutarmos” a avaliação que os alunos fizeram acerca de sua participação no Projeto, pois isto nos garantiria compreender as singularidades e a subjetividade da situação em si.

Quando nos referimos a escutar, fazemos isto no sentido considerado por Freire (1999, p.135):” Escutar é obviamente algo que vai mais além da possibilidade auditiva de cada um”. Escutar, no sentido aqui discutido pelo autor “significa a disponibilidade permanente por parte do sujeito que escuta para abertura à fala do outro, ao gosto do outro, às diferenças do outro”. Segundo Freire, “isso não quer dizer, evidentemente, que escutar exija de quem realmente escuta sua redução ao outro que fala. Isso não seria escuta, mas auto-anulação.”O autor acrescenta, ainda que, a “verdadeira escuta não diminui em mim, em nada, a capacidade de exercer o direito de discordar, de me opor, de me posicionar. Pelo contrário, é escutando bem que me preparo para melhor me colocar, ou melhor, me situar do ponto de vista das idéias.”

Tendo em mente este “escutar” e o desejo de investigar o alcance que as contribuições do Projeto trouxeram para a vida acadêmica dos alunos, nos reencontramos em Abril de 2007 para este momento de “reflexão” que constituiu-se em descrever este processo, apresentar as idéias que norteiam o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”, mostrar a Trajetória, o sentido e importância que o Projeto vai adquirindo ao longo de sua constituição, e, por

fim, a constituição dos saberes discentes e a contribuição destes saberes para a vida acadêmica e profissional dos alunos.

Por fim, cabe ressaltar que, apesar da preocupação em se fazer uma descrição ampla do contexto e das características dos sujeitos, como em toda pesquisa qualitativa, as interpretações feitas nesse estudo estão vinculadas ao contexto em que ele foi realizado. Assim, generalizações só podem ser realizadas com os devidos cuidados.

Após essas considerações sobre a abordagem metodológica, apresentamos, no próximo capítulo, a análise dos dados.

Capítulo III

Análise dos dados: a busca por respostas

No processo de entendimento dos dados, decidimos compreender a dinâmica do trabalho de projetos na universidade sob dois eixos de análise. No primeiro, analisamos a sua trajetória e, no segundo eixo discutimos as contribuições dessa prática pedagógica no desenvolvimento profissional dos alunos.

Antes de apresentar nossas análises retornemos brevemente à metodologia com o objetivo de rememorarmos os procedimentos adotados para a pesquisa. Primeiramente procedemos à realização de “observação participante”. Nossas observações foram feitas segundo a perspectiva de um membro integrante da ação. Em resumo, a coleta de dados foi feita através do resultado das observações e da análise documental.

O registro de nossas observações e/ou as “notas de campo” não foi feito no local e, não gravamos atendendo à solicitação do grupo. No entanto, tivemos o cuidado de registrar todos os fatos importantes compreendendo aspectos técnicos conforme mencionado na metodologia e os aspectos reflexivos tanto dos alunos quanto da pesquisadora.

Para a análise documental, incluímos todos os documentos alusivos ao Projeto, e os resultados destas se apresentam, em especial, no primeiro eixo de nossa análise.

Para análise dos questionários, primeiramente realizou-se uma leitura geral; posteriormente, cada questão foi estudada separadamente, de forma mais profunda, procurando isolar os elementos comuns para depois organizá-las em tópicos afins.

Realizamos entrevista semi-estruturada, no entanto, durante a mesma, procuramos manter o equilíbrio entre o que pensavam as alunas, as nossas convicções e objetivos e também os objetivos do projeto. Antes da redação final do texto, foi-lhes garantido o direito à leitura e aprovação prévia das transcrições da entrevista bem como das análises produzidas a partir destas. Vale destacar que em alguns momentos optamos por colocar todo o diálogo, e ao final apresentar as análises, uma vez que não

quisemos fragmentar a seqüência da entrevista. Ainda sobre as “falas” dos alunos optamos por coloca-las no corpo do texto e entre aspas.

Por último, procurou-se estabelecer um cruzamento das reflexões dos alunos retiradas dos questionários com as apresentadas na entrevista realizada em Abril de 2007.

É sobre o resultado de nossas análises que discorreremos conforme os eixos de análise, a saber: no primeiro, analisamos a trajetória do Projeto e, no segundo discutimos as contribuições dessa pratica pedagógica no desenvolvimento profissional dos estudantes que participaram do Projeto.

- **A Trajetória do Trabalho de projetos**

O Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” foi desenvolvido concomitante com a disciplina Estatística e Probabilidade³⁰, do curso de Bacharelado e Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. O Projeto foi implementado durante cinco semestres no período 2004/2006 e foi reestruturado com a “troca” do professor responsável pela disciplina de Estatística no segundo semestre de 2005³¹.

O objetivo deste projeto foi o de aprimorar o processo de ensinar e aprender Estatística no ensino superior. A sua dinâmica estava baseada na solicitação dos projetos de pesquisa, que é feita no início de cada semestre, de forma que os alunos estejam envolvidos com os mesmos durante o desenvolvimento da referida disciplina, sendo fixada para o final do semestre uma apresentação escrita da pesquisa (relatório), culminando com a apresentação de uma comunicação oral no seminário final da disciplina.

Ao monitor do Projeto cabe a responsabilidade de orientar os alunos na execução de seus Projetos de pesquisa, auxiliar os alunos a sanar suas dúvidas quanto ao conteúdo da disciplina Estatística e Probabilidade, elaborar relatório parcial e final

³⁰ Até 2005 disciplina Estatística e Probabilidade tinha como carga horária de 75 h/a, com duração de um semestre letivo. A partir de 2006 , passou a ser 60 horas de teoria e 15 horas de PIPE

³¹ Esta reestruturação será explicada no item trajetória do projeto.

conforme definido no Edital PROGRAD/UFU, que deve ser entregue ao Programa Institucional de Bolsas do Ensino de Graduação – PIBEG.

Os grupos devem formular uma questão ou determinar um tema de investigação, definir os instrumentos de coleta de dados, organizar e escolher a representação mais adequada para comunicá-los.

Sobre a operacionalidade, do trabalho com projetos, Jacobini (2004, p. 55-57) explica que este envolve algumas fases: “o trabalho se inicia com as explicações sobre o significado e sobre a dinâmica do Projeto de trabalho e com a aceitação dos alunos ao “convite” feito pelo professor para participarem”.

O passo seguinte consiste na preparação do ambiente para a escolha dos temas. Sobre este fato, o autor ressalta que não há formato específico para essa preparação. Os temas podem surgir como fruto de uma proposta de interdisciplinaridade ou de transversalidade discussões na sala de aula entre o professor e seus alunos, ou de acordo com os interesses dos alunos (muitas vezes decorrentes dessas discussões), ou trazidos pelo próprio professor em função do seu interesse em discutir determinados assuntos. O autor destaca que a escolha do tema pelos próprios alunos é recomendada por muitos autores, pois refletem interesses, ansiedades e relações dos estudantes com seu cotidiano.

Planejar as atividades é o passo seguinte e, e conforme o autor, este planejamento deve ser cuidadoso, pois, requer atenção especial. Este momento envolve questões como definição dos recursos necessários, divisão de tarefas, formas de apresentação e cronogramas.

Jacobini acredita ser a problematização a fase mais importante do trabalho com projeto, pois é através dela que surge a pergunta que vai gerar a pesquisa. Nesta fase, os participantes discutem sobre o tema, levantam questões, expõem suas idéias e seus conhecimentos sobre pontos que circundam o tema de investigação, relatam suas experiências e seus pontos de vista.

Após todo o processo acima, é hora de sistematizar as informações. O autor explica que, através da sistematização das informações buscam-se respostas para as indagações que surgiram na fase de investigação. A sistematização gera um relatório, que é uma produção escrita, elaborada pelo grupo de alunos, com o objetivo de apresentar os resultados obtidos com a realização do trabalho. O autor destaca que

esse relatório pode conter, além das conclusões do grupo, os processos que os integrantes usaram para chegar a essas conclusões.

Por fim, esse material resultante de um amplo trabalho precisa ser divulgado, quer para tornar-se conhecido, quer para ser objeto de novos questionamentos e de novas problematizações. O autor destaca duas formas de fazer tal divulgação. A primeira, escrita e, a segunda, oral em sala de aula, para todos os colegas. Segundo o autor, a intenção principal desta apresentação oral é a valorização perante os demais alunos do esforço despendido pelo grupo. Acrescentamos às observações do autor, que este é um rico momento de reflexão e troca de conhecimentos, e um momento importante para que o professor destaque o conteúdo abordado em aula aos projetos de pesquisa dos grupos.

Uma vez ciente da operacionalidade que o trabalho com Projetos requer, no semestre em que participamos, orientamos aos alunos que organizassem sua pesquisa contemplando tais fundamentos.

- **O Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” : *sua história sua trajetória***

Neste tópico, descrevemos o desenvolvimento da Trajetória do Projeto Pedagógico, objeto de nossa pesquisa, procurando compreender sua trajetória e os diferentes momentos de reestruturação ao longo dos cinco semestres e embora os sujeitos de nossa pesquisa sejam os alunos do II semestre/2005, da disciplina Estatística e Probabilidade, apresentamos também as reflexões e/ou considerações feitas no relatório final apresentado ao PIBEG/UFU pelos monitores, professores e o colaborador do Projeto. Este fato se deve à importância de se respeitar a leitura que os demais atores fazem da trajetória do Projeto, por isso, destacamos a avaliação que os mesmos fazem do Projeto.

- **Sobres as etapas I e II – I e II semestre de 2004**

O desenvolvimento do projeto iniciou-se em 2004³², sendo a equipe constituída pelo professor da disciplina, pelo colaborador do Projeto, professor da área de Educação Matemática, um aluno do curso de Matemática que atua como monitor (bolsista do projeto PIBEG) e os alunos da disciplina.

No primeiro semestre de 2004, participaram do Projeto dezesseis alunos que foram divididos em seis grupos, sendo cinco grupos composto por três alunos e um trabalho individual. Na segundo semestre, participaram do mesmo dezoito alunos que foram divididos em quatro grupos, sendo dois grupos composto por cinco alunos, um grupo composto por seis alunos e outro grupo composto por dois alunos, todos foram orientados pelo monitor do projeto.

O monitor realizou o seu trabalho através do encontro individual com os alunos para desenvolver um trabalho educativo relativo ao desenvolvimento da disciplina e dos Projetos de pesquisa. Como o Projeto não tem um espaço específico, as reuniões com os grupos ocorreram em diferentes locais, tais como: Laboratório de Ensino de Matemática, salas de aula, Laboratório de Cálculo Numérico e Simbólico da Faculdade de Matemática e Laboratório do bloco Y.

Ao grupo de alunos foi solicitado o desenvolvimento de um projeto de pesquisa que contemplasse os conteúdos abordados nas aulas da disciplina Estatística e Probabilidade e que sejam pertinentes a uma das três áreas abaixo relacionadas:

1) Educação Estatística e Educação Básica:

Conhecimento de Estatística e Saberes Docentes dos Professores de Matemática.

2) Aplicações da Estatística:

Desenvolvimento de um projeto envolvendo dados quantitativos e o tratamento estatístico.

3) Informática e Estatística:

Utilização do computador para a compreensão de conceitos estatísticos como: utilização de *softwares*, simulação de dados e trabalho com laboratórios virtuais.

³² oI Etapa: I semestre de 2004, oII Etapa: II semestre de 2004, oIII Etapa: II semestre de 2005, IV Etapa: I semestre de 2006 e V Etapa: II semestre de 2006

É importante ressaltar que foram desenvolvidos quatro projetos na área de Aplicação Estatística, três Projetos na área de Educação Estatística e três na área de Informática e Estatística, sendo, portanto, dez projetos, a saber:

1) Modelo Probabilístico para os Sorteios da Mega Sena:

Teve como intuito mostrar o comportamento probabilístico para o sorteio da Mega Sena, dando assim um embasamento matemático para se jogar, mostrando quais jogos são mais prováveis de acontecer por meio de combinações e probabilidade.

2) *Webquest* www.mediamediana.cjb.net:

Foi construído um *site*, baseado em uma *webquest*. O objetivo deste é incentivar os alunos do Ensino Fundamental, a pesquisar e a desenvolver seu aprendizado, nesta *webquest*. Contém vários *links* sobre o conteúdo a ser pesquisado e um trabalho de tal contexto a ser seguido pelo aluno. Esta *webquest* ficou situada no site do RIVED³³ como um objeto de aprendizagem.

3) Simulação de Dados:

Este projeto se baseia no lançamento de dados de faces: 4, 6, 8, 12, e 20. Observando os eventos possíveis para ocorrência da soma das faces, lança-se dois dados combinados entre si. Mostra o porquê da independência dos eventos e como trabalhar de uma forma prática, alguns conteúdos como média, mediana, moda, frequência, simetria dos gráficos de frequência e também uma maneira de introduzir aos alunos de Ensino Fundamental o conceito de probabilidade. Aproveitando as formas geométricas dos “dados”, pode-se começar a introduzir geometria ou vice-versa.

³³ www.proinfo.mec.gov.br.

4) Prévia Eleitoral:

O projeto constitui-se de realização de prévia eleitoral de uma cidade do interior de Minas Gerais. Os alunos colheram os dados e os avaliaram com o intuito de analisar a situação de um candidato "A" em relação aos outros e se este tem probabilidade de vencer tal eleição.

5) *Excel* como uma Ferramenta Estatística:

O objetivo deste Projeto foi mostrar como o *Excel* pode ser útil na análise de dados estatísticos com construção de gráficos. Realizou-se a análise de uma tabela de dados, indicando os caminhos para possíveis análises dos dados.

6) Simulação via Laboratório Virtual:

O Laboratório Virtual, www.math.uah.edu/stat/, conectado na internet, foi apresentado aos demais alunos da turma, fazendo com que as probabilidades estudadas na teoria fossem apresentadas na prática.

7) Aplicação da Estatística na Computação Gráfica:

A Estatística é uma ferramenta essencial para a computação gráfica, contribuindo com técnicas de análise para a implementação de soluções que se que requer o tratamento de imagens. Programas de reconhecimento de padrões utilizam-se de técnicas desenvolvidas por *Bayes* em 1763. Por exemplo, programas de segurança baseados na análise da íris do olho ou programas de OCR (Transformam textos digitais em textos editáveis).

8) *Webquest*: www.analisecombinatoria.cjb.net:

Esta *webquest* apresenta conceitos de análise combinatória. O internauta poderá participar atividades interativas.

9) **Análise dos Alunos do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia:**

Este projeto teve por objetivo investigar o tempo de permanência dos alunos no curso de Matemática da FAMAT/UFU.

10) **Índice de Reprovação dos Alunos do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia:**

Mostrou-se, nesta análise, o índice de reprovação dos alunos do curso de matemática, buscando evidenciar algumas realidades.

É importante transcrever as avaliações feitas pelos envolvidos no Projeto.

- **Avaliação do Monitor:**

“Por gostar muito de trabalhar na área de ”Estatística”, este projeto veio proporcionar-me não só o aprimoramento de minhas habilidades, mas também uma satisfação pessoal ao ver o entusiasmo dos discentes quando se depararam com as diversidades de aplicações e o interesse de se aprofundarem nos temas. As dificuldades foram que, no primeiro semestre de 2004, não tivemos uma sala de monitoria devido à reforma do bloco B e a de trabalhar com o Sistema Operacional *Linux*. Já no segundo semestre de 2004, transcorreu tudo bem, os alunos estavam bem interessados e tiveram um bom desempenho na disciplina. Disponibilizaram o laboratório do bloco Y e a sala de monitoria do bloco B”.

- **Avaliação do Professor da disciplina³⁴:**

“O Projeto atingiu o objetivo proposto. Este fato pode ser comprovado pela qualidade dos conteúdos abordados nas apresentações dos alunos. Dois fatores dificultaram a implementação do projeto. O primeiro foi devido à reforma do bloco B, dificultando o acesso do bolsista à sala de monitoria. O segundo foi devido ao fato de utilizarmos um laboratório de informática que possui Sistema Operacional *Linux*. A partir da experiência desenvolvida, neste semestre, pretendemos aprimorar o seu desenvolvimento. O bolsista se mostrou bastante dedicado ao projeto, assíduo e interessado pelo assunto. Desenvolveu atividades extras às inicialmente propostas, que, ao que tudo indica, levarão à apresentação de, pelo menos, um trabalho em congresso científico da área de estatística”.

- **Sobre a III etapa – 2º semestre de 2005:**

Em função de reformulações, o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” foi interrompido, reiniciando suas atividades no segundo semestre de 2005.

Uma nova equipe foi formada. O professor da área de Estatística se afastou para pós-doutorado, o aluno bolsista venceu seu prazo de contrato com o PIBEG e esta pesquisadora passou a fazer parte da equipe. Apenas o colaborador do Projeto continuou o mesmo. A equipe assim se constituiu: O professor da disciplina, o colaborador do Projeto, professor da área de Educação Matemática, esta pesquisadora, os alunos da disciplina e um aluno do curso de Matemática que atua como monitor (bolsista do projeto PIBEG). Quanto ao monitor é importante ressaltarmos que ele havia participado como aluno da disciplina no 2º semestre de 2004.

³⁴ Sobre a “fala” do professor optamos por colocá-la no corpo do texto e entre aspas.

Ao Monitor coube acompanhar os alunos da disciplina no desenvolvimento de seus projetos, auxiliando no planejamento e execução dos mesmos, realizar estudos versando sobre a utilização da geometria no ensino de estatística e iniciar os alunos na utilização de *softwares* estatísticos.

Participaram do Projeto onze alunos que foram divididos em quatro grupos, sendo dois grupos compostos por três alunos, um grupo composto por quatro alunas e um trabalho individual.

Neste semestre, houve modificações nos eixos do Projeto atendendo às sugestões do Professor da disciplina. Acrescentou-se duas áreas às três áreas já existentes, ficando : Educação Estatística e Educação Básica, Aplicações da Estatística, Informática e Estatística, Confiabilidade e Distribuição de *Poisson*. Em relação às novas áreas, coube ao professor da disciplina a orientação dos Projetos de pesquisa relativos a estas áreas. Este fato ocorreu conforme opção do próprio professor.

Ciente das dificuldades dos alunos, face a esta metodologia de trabalho, elaboramos, juntamente com o Monitor de 2005, utilizando o *software Power-point*, um instrumental interativo³⁵, contendo as estruturas básicas para elaboração de um Projeto de Pesquisa, contemplando o “o quê” e “o como” de cada estrutura. O monitor do Projeto apresentou-o aos alunos, com as devidas explicações, e enviou-o por *e-mail* a todos os participantes.

Neste semestre, o cronograma do Projeto foi assim estabelecido:

- 19/09/2005: Composição dos grupos;
- 26/09/2005: Definição das temáticas
- Outubro e Novembro: Construção do Projeto de Pesquisa;
 1. Pesquisa bibliográfica;
 2. Coletar, organizar e analisar os dados;
 3. Escrita do projeto.
- 20/12/2005: Seminário Final da disciplina. Apresentação do Relatório escrito e comunicação oral.

³⁵ Anexo II

Foram desenvolvidos dois projetos na área de Aplicações da Estatística, um na área de Distribuição de *Poisson* e um na área de Confiabilidade, sendo, portanto, quatro Projetos a saber:

1) Perfil e avaliação quantitativa do desempenho do aluno do nível 3 participante da OBMEP 2005 na cidade de Uberlândia:

Esta pesquisa teve por objetivo traçar um perfil dos alunos do ensino médio (nível 3)³⁶ que participaram da I Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (ensino médio) da cidade de Uberlândia ; avaliar o desempenho quantitativo destes alunos através de suas notas na prova da 2^o fase; comparar o desempenho de Uberlândia em relação ao nível estadual e nacional.

A Coleta de dados foi feita por meio de questionário objetivo aplicado à totalidade dos alunos que fizeram prova do nível 3 da segunda fase no dia 08 de outubro na cidade de Uberlândia. As notas foram retiradas a partir do banco de dados da OBMEP na sua totalidade³⁷. A análise dos dados foi feita através do *software Excel*, utilizando tabela dinâmica e gráfico dinâmico nos modelos, colunas, setores e histogramas. Aplicou-se teste para diferença de médias utilizando o *software Excel*. Algumas hipóteses foram aceitas e outras rejeitadas, o que está detalhado no trabalho.

2) Investigando V Semana da Matemática - SEMAT:

Este Projeto trata-se de uma pesquisa de campo que foi realizada em um evento organizado pela FAMAT - Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, denominado a V Semana da Matemática. O objetivo foi avaliar a V SEMAT; investigar o perfil dos participantes do evento; medir a influência da semana para o crescimento acadêmico do aluno e conhecer os motivos da participação do público neste tipo de evento. A técnica de coleta de dados foi a aplicação de um questionário objetivo com 81 dos participantes. Os dados foram tabulados utilizando o *Excel*,

³⁶ Conforme normativa da OBMEP, o nível 3 corresponde ao ensino médio

³⁷ Os dados foram disponibilizados pela coordenação regional da OBMEP em Uberlândia

demonstrados através de tabela dinâmica e gráficos em formas simples e correlacionados. Para verificação das hipóteses, aplicou-se teste para diferença de proporção.

3) Geração de Números Aleatórios:

Este trabalho verificou o uso da simulação de variáveis aleatórias para a resolução de problemas que são inviáveis de se solucionar através de métodos convencionais. Foi verificado o método para a geração de amostras de números aleatórios através do Método Congruencial Multiplicativo apenas enunciado. Verificou-se também o uso do Teorema da transformação da integral para a resolução dos problemas. As simulações foram feitas por recursos computacionais. Foi iniciado o Método de Monte Carlo para cálculo de integrais. O *software* utilizado foi o *Excel*.

4) Confiabilidade:

O trabalho realizado foi uma investigação teórica sobre Confiabilidade. Abordaram-se os aspectos: Fundamentos da confiabilidade, Organização e Objetivos, Histórico, Benefícios com a Aplicação de Confiabilidade. Falhas de Sistemas ; Tipos de falhas que podem ocorrer na produção Confiabilidade de Sistemas ; Sistema em Série; Sistema em Paralelo; Redundância (Operação em Paralelo). Parâmetros da Confiabilidade ; Funções de Confiabilidade e Risco; Distribuições Aplicadas à Confiabilidade; Distribuições Discretas; Distribuição Binomial; Distribuição de *Poisson*; Distribuições Contínuas; Distribuição Normal ou de *Gauss*; Distribuição Exponencial; Aplicações da Distribuição Exponencial; Distribuição de *Weibull*.

A avaliação do monitor transcrita na seqüência demonstra a validade dos Projetos e a satisfação dos participantes. No entanto, ele também mostra os pontos negativos que podem ter prejudicado o andamento dos trabalhos.

É importante transcrever a avaliação dos envolvidos no Projeto. No entanto, as avaliações do Professor da disciplina e do Professor colaborador virão ao final deste capítulo. Isto porque eles fazem uma avaliação de todo o período. Sendo assim optamos para coloca-la ao final.

- **Avaliação do Monitor³⁸:**

“Foi muito bom trabalhar neste projeto. Pude vivenciar vários aspectos do ensino da estatística e vivenciar muitas de minhas dificuldades. Contudo, além do crescimento que pude notar em todos os discentes da disciplina, acredito que aprendi muito também com eles no dia-a-dia. Com certeza, meu currículo e minha formação acadêmica foram acrescidos de uma experiência muito importante para meu profissionalismo e trabalho em equipe. No projeto, tivemos boas e interessantes pesquisas, demonstrando o grande empenho de todos os envolvidos e interessados no mesmo. Desta forma, creio que o objetivo de trazer o ensino da estatística para o cotidiano dos discentes foi alcançado, contribuindo para a formação de profissionais que se preocupam com o estudo nesta área. Como foi salientado, no Plano de Atividades, a Universidade conta com vários laboratórios de computação para uso de seus alunos de graduação (através de *softwares* estatísticos e o acesso à *internet*), mas, infelizmente, pela greve dos servidores e técnicos administrativos, vários destes laboratórios ficaram fechados e apenas nos horários de atendimento, que tanto os alunos quanto o bolsista, podiam realizar seus trabalhos (utilizando-se com um grupo apenas um microcomputador), sendo necessário procurar outros meios seja dentro ou fora da Universidade. Deste modo, o presente projeto ficou comprometido. Acredito, também, que a falta de encontros entre o orientador e o bolsista pode ter feito alguns aspectos do projeto ficarem a desejar”.

- **Sobre a IV etapa: 1º semestre de 2006**

No primeiro semestre, uma nova equipe foi formada. O aluno bolsista foi substituído e esta pesquisadora não fez mais parte da equipe. A equipe assim se constituiu: o professor da disciplina, o colaborador do Projeto, professor da área de Educação Matemática, os alunos da disciplina um aluno do curso de Matemática que atua como monitor (bolsista do projeto PIBEG). Quanto ao monitor é importante ressaltar que ele havia participado como aluno da disciplina no 2º semestre de 2005.

³⁸ Sobre as “falas” dos monitores, optamos por coloca-las no corpo do texto e entre aspas.

Ao monitor, coube realizar estudos versando sobre a utilização de técnicas de geração de números aleatórios e simulação, preparar, juntamente com o professor da disciplina textos sobre estatística exploratória de dados e sobre utilização do *software* “R”, acompanhar os alunos da disciplina no desenvolvimento de seus projetos auxiliando no planejamento e execução dos mesmos e iniciar o alunos na utilização de *softwares* estatísticos, principalmente o *Excel* e o “R”.

Foram desenvolvidos quatro trabalhos dois na área de Aplicações da Estatística dois na área de Educação Estatística, a saber:

1) O novo currículo do curso de Matemática – FAMAT/UFU:

Buscamos com esse trabalho saber o que os alunos estão pensando sobre o novo currículo, se, de fato, o mesmo proporcionou mudanças. Se sim, positivas ou negativas. O que eles estão achando a respeito da nova distribuição das disciplinas do novo currículo e se elas proporcionam ou não um melhor aprendizado aos estudantes do curso de Matemática.

Muitos alunos, desde o surgimento do novo currículo, diziam que o seu aparecimento devia ser apenas para os ingressantes e não para quem já estava cursando Matemática. Percebemos que são muitas as opiniões dos estudantes de Matemática a respeito do novo currículo, principalmente para aqueles que entraram para o mesmo. Esse trabalho objetiva saber a real opinião desses alunos a respeito do novo currículo, relatando um pouco a situação dos alunos do 4º, 3º e 2º períodos, bem como aqueles que entraram para o mesmo.

2) A pratica de esportes dos alunos do curso de Matemática:

Nos últimos anos, as pesquisas médicas demonstram que boa parte da falta de saúde é causada pela inatividade física. Na ausência de exercícios físicos diários, nossos corpos tornam-se depósitos de tensões acumuladas e, sem canais naturais de saída para essas tensões, nossos músculos tornam-se fracos e tensos. O ideal é

praticar atividades físicas durante toda a vida, mas, independente disto, podemos recuperar uma existência mais saudável e gratificante em qualquer idade.

Essa pesquisa foi realizada na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, com o intuito de verificar se os alunos da Faculdade de Matemática estão satisfeitos com o seu condicionamento físico, e se fazem atividade física, onde praticam e quanto tempo gastam realizando essas atividades, dentre outros.

A técnica de coleta de dados foi a aplicação de um questionário ao público participante. Os dados foram tabulados utilizando o *Software Excel*, demonstrados através da tabela dinâmica e gráficos. Para verificação das hipóteses, foi aplicado um teste para diferença de proporção.

3) Número-Índice:

Um número-índice de preços é uma “estatística” que visa a medir a variação de preços de um agregado de bens e serviços em uma seqüência de períodos de tempo, há um grande número de aproximações. Sendo assim, neste trabalho, propomo-nos a investigar o Conceito de Relativo (Relativo – Relação de Preço, Relativo – Relação de Quantidade, Relativo – Relação de Valor). Damos enfoque também aos tópicos sobre Elos dos Relativos – Índice de Base Móvel, Relativos em Cadeia – Índice de base fixa.

Por último apresentamos os Índices Agregativos Simples e Ponderados , com destaque para os seguintes Índices: *Laspeyres* ou Método da Época Básica, *Paasche* ou Método da Época Atual e *Fischer* (Índice Ideal), estes dando enfoque aos Índices de Preço e Quantidade.

4) Probabilidade e estatística: a importância dos jogos como Ferramentas Didáticas no ensino médio.

O objetivo deste projeto consiste em sugerir a utilização de jogos e problemas cotidianos para introduzir o tema da probabilidade no ensino médio. Acredita-se que tal

procedimento possa tornar mais dinâmico o processo de ensino-aprendizagem e probabilidade e, conjuntamente, colaborar para a construção do pensamento crítico dos estudantes.

Notadamente, o ensino da probabilidade no 2º grau suscita, neste caso não apenas por parte dos estudantes, reações de contrariedade mais contundentes que outros ramos da Matemática. Não é intenção deste trabalho buscar em sua totalidade as causas para este comportamento, mas antes de tudo, estudar ferramentas didáticas que possam auxiliar a minimizar os efeitos negativos deste tipo de abordagem ante o problema.

Na seqüência, por meio da avaliação do Monitor, podemos compreender que a greve, de fato, prejudicou o andamento dos trabalhos.

- **Avaliação do Monitor:**

“Esse projeto foi muito prejudicado pela greve da UFU, muitas atividades propostas, que poderiam beneficiar muitos alunos não foram cumpridas, mas todas que, de fato, poderiam ser cumpridas, ainda não foram (o semestre ainda está em andamento). Eu assumi esse projeto como bolsista substituto. Procurei me esforçar para que meu plano de atividades fosse cumprido. Espero continuar contribuindo ainda mais na continuação desse projeto e no seu cumprimento com dedicação e esforço”.

- **Sobre a V etapa – 2º semestre de 2006**

No segundo semestre, a liberação da bolsa pelo PIBEG foi interrompida e o projeto não contou mais com a participação do monitor. No entanto, as disciplinas do curso de Matemática passaram por modificações, apresentando uma nova distribuição da carga horária: 60 horas de carga horária teórica e 15 horas de carga horária PIPE - Projeto Integrado de Prática Pedagógica. Neste contexto, o Projeto Pedagógico Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade passou, de certo modo, a fazer parte do PIPE. Na ficha da disciplina, propõe-se os seguintes objetivos:

“Possibilitar o desenvolvimento dos processo de produção de saberes relativos a Educação Estatística; envolver os alunos em trabalhos coletivos (mini-projetos) nos quais se possa utilizar as novas tecnologias e os conteúdos aprendidos em aula; incentivar o discente da disciplina “Estatística e Probabilidade” a aprimorar habilidades usadas no processo de investigações estatísticas e a procurar conexões do conteúdo aprendido com geometria, aritmética e situações do cotidiano.” (Ficha de disciplina-Curso de Graduação em Matemática – Licenciatura e Bacharelado/ 2º s. 2006).

Quanto às atividades vinculadas ao PIPE, a ficha de disciplina reza o seguinte: “Os alunos da disciplina deverão desenvolver um projeto envolvendo os conteúdos abordados nas aulas. A elaboração do projeto será feita no início de cada semestre, de forma que os alunos estejam envolvidos com os mesmos durante o desenvolvimento da referida disciplina. Estes trabalhos serão elaborados por grupos de três a cinco alunos, sendo fixada para o final do semestre, a data de entrega de um relatório escrito, apresentação de uma comunicação de 20 minutos e entrega de um resumo da apresentação. Os temas dos projetos estarão divididos em três eixos: Educação Estatística e Educação Básica, Aplicações da Estatística e Informática e Estatística.”(Ficha de disciplina-Curso de Graduação em Matemática – Licenciatura e Bacharelado/ 2º s. 2006).

Foram desenvolvidos quatro projetos na área de Aplicações da Estatística, a saber:

1) O consumo de drogas lícitas entre discentes da Faculdade de matemática FAMAT - UFU – Universidade Federal de Uberlândia

O objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência do uso de drogas lícitas – álcool e tabaco – entre discentes, regularmente matriculados no curso de Matemática da Faculdade de Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia. Paralelamente, buscou-se investigar uma possível relação entre a estrutura familiar e condição sócio-econômica com o consumo de drogas lícitas.

2) A implantação de um curso noturno de licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Uberlândia:

O objetivo deste trabalho foi verificar, do ponto de vista do aluno, se seria possível e viável a implantação de um curso noturno de licenciatura em Matemática na UFU – Universidade Federal de Uberlândia.

O público alvo foi os alunos do Curso de Matemática, tanto de licenciatura, quanto de bacharelado. O procedimento de coleta dos dados foi através de uma amostra aleatória simples. Dos 256 alunos, matriculados atualmente, foram entrevistados 136 alunos. Um questionário foi utilizado com o objetivo de avaliar a opinião dos alunos quanto a possível implantação do novo curso, e conhecer o perfil sócio econômico dos estudantes do curso de Matemática. Acredita-se que este trabalho constitua informação adicional na tomada de decisão, por parte da UFU, para implantação do referido curso.

3) Estudo quantitativo dos alunos matriculados nas escolas de Uberlândia:

O presente trabalho teve por objetivo analisar o ensino na cidade de Uberlândia nas redes particulares, estaduais e municipais no período compreendido entre 2002 a 2006. Comparou-se o número de alunos matriculados em cada modalidade de ensino e sua correspondente rede de ensino. Foram feitas também análise da evolução da rede urbano/rural, e a evolução de vagas escolares de toda a rede de ensino.

4) Qualidade de vida dos Universitários da UFU- Campus Santa Mônica

O objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade de vida dos universitários da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Santa Mônica. Entre as características observadas estão a alimentação, a prática de atividades físicas e o IMC (Índice de Massa Corporal).

- **Síntese desse eixo de análise:**

Na organização do texto acima apresentado, ressaltamos a preferência dos alunos nas escolhas das temáticas de seu Projeto de Pesquisa: três projetos foram na área de Informática e Estatística, um projeto em Distribuição de *Poisson*, um projeto em Confiabilidade, cinco projetos na área de Educação Estatística e doze contemplando Estatística Aplicada. Demonstramos este movimento no gráfico abaixo:

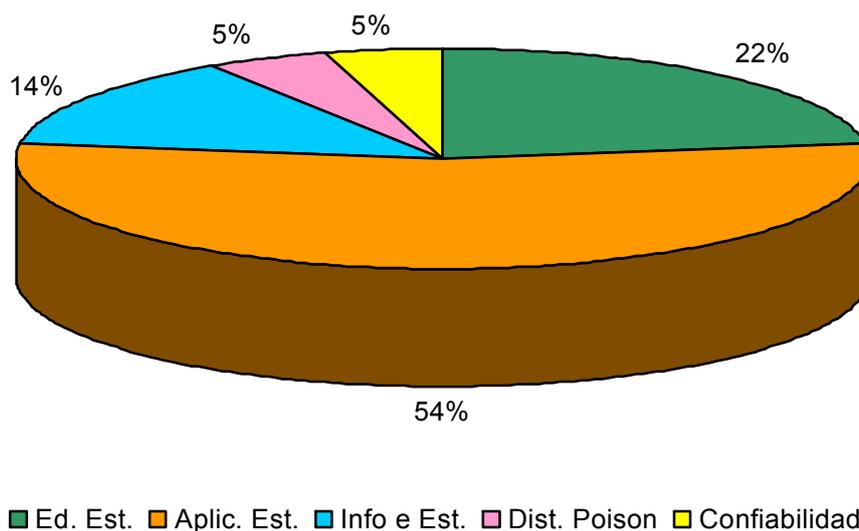


Figura 3: Gráfico de setores³⁹: Área (Temática) escolhida pelos alunos para elaboração dos Projetos de Pesquisa.

Podemos verificar que existe por parte dos grupos uma preferência pela área de Aplicações da Estatística, pois, dentre os vinte e dois trabalhos desenvolvidos, 54% do total eram nesta área. Quanto às temáticas escolhidas pelos alunos, oito são diretamente relacionadas ao contexto que os alunos vivenciam, ou seja, os grupos se preocuparam em investigar a realidade dos alunos que estudam na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia e o restante dos grupos, embora escolhendo outros assuntos, se preocuparam em investigar temas atuais e pertencentes à realidade próxima, dando com isso, significação ao cotidiano, aliando-o ao conteúdo de sala de aula, via seus projetos de pesquisas.

³⁹ Este gráfico é construído com em um círculo, e é empregado sempre que desejamos ressaltar a participação de um certo “dado” em relação ao total.

Sobre os projetos da área de Informática destacamos a construção de duas *Webquest* que cumprem também o papel de divulgação. Sobre este fato, Jacobini (2004, p.57), destaca as formas de fazer a divulgação dos projetos de pesquisa dos alunos: a primeira, escrita, através de jornal, mural, cartazes e, principalmente, através da *Internet* com os recursos do correio eletrônico ou mesmo de uma *home page*. A segunda, oral em sala de aula, para todos os colegas.

Sobre a importância deste saber “*construir uma webquest*”, Ponte (2003, p.163) afirma que um professor de Matemática deve ser capaz de decidir sobre o valor de uma variedade de recursos disponíveis para os professores e aprender a usá-los com desembaraço é, cada vez mais, uma importante parte do trabalho do professor. Requer, por exemplo, o conhecimento de como explorar um *software* e *Web sites*, bem como uma atitude de abertura e confiança no uso do computador.

Diante do acima exposto, percebemos a importância que este Projeto tem ao socializar e produzir saberes que viabilizem o desenvolvimento do ensino com pesquisa no interior da universidade. Constatamos também, que os Projetos de pesquisa permitiram aos alunos que colocassem em prática o que foi aprendido em sala de aula, fato este que encontramos evidenciado na “fala” do Professor colaborador do Projeto “*Os alunos produziram saberes relacionados aos “conteúdos” desta disciplina ao realizarem o trabalho de projeto e desenvolverem importantes competências profissionais*”, (Relatório final do PIBEG 1^o semestre/2006) também evidenciamos neste mesmo relatório a “fala” do professor da disciplina, quando este ressalta a importância do Projeto dentro do curso de Estatística e Probabilidade, sinalizando que: “*o Projeto representa um avanço significativo no ensino da disciplina, proporcionando aos alunos, além de um entendimento maior sobre os temas estudados, a aplicação desses conteúdos na prática.*” ”;(Relatório final do PIBEG 1^o semestre/2006).

Ao elaborarmos esta análise constamos também, que embora o professor e o colaborador não sejam “sujeitos” desta pesquisa, consideramos de fundamental importância refletir sobre sua “fala”, tendo em mente uma questão norteadora: *o que eles aprenderam* nesta prática pedagógica?

Em Abril de 2007, procuramos os professores para entrevistá-los. Neste “bate-papo” solicitamos a eles que nos relatassem como aconteceu o projeto durante os dois semestres de 2006, e qual a avaliação que os mesmos faziam deste período. O resultado das entrevistas está descrito a seguir:

- **Considerações do professor da disciplina Estatística e Probabilidade:**
- **TURMA 2006 – 1º semestre:**

Professor⁴⁰: “O esquema de distribuição de pontos foi o mesmo do semestre anterior, três provas valorizadas em trinta pontos cada uma e um trabalho valendo dez pontos. A turma não era dedicada, não sei se os alunos estavam estressados não sei!” Sandra: “esta foi a turma que passou pelo período de greve e depois tiveram aula em janeiro. Será que isto fez a turma ficar menos interessada?” Professor: “é! Não sei! pode ser. Vou colocar aqui⁴¹ que os trabalhos não ficaram bons. Quanto aos resultados dessa turma, eu senti que tinha um pouco de “culpa”. Eu tinha culpa porque eu fui um pouco “ingênuo”, eu pensei que esta turma fosse igual à de 2005/2s⁴², que eles dariam conta de fazer os trabalhos nos mesmos moldes anteriores⁴³.” Sandra: “Como foi o acompanhamento do monitor?” Professor: “como os alunos tinham dificuldades para compreenderem o conteúdo, o monitor ocupou a maioria do tempo com atendimento, tirando dúvidas e resolvendo exercícios com os alunos”.

- **TURMA 2006 – 2º semestre:**

Professor: “esta era uma turma excelente, muito interessada. Neste período, o esquema de distribuição de pontos foi modificado, foram as três provas e dez pontos em trabalho. Estes dez pontos foram divididos em pequenos trabalhos”. Sandra: “como você valorizou este trabalho?” Professor: “mantive os mesmos dez pontos de trabalho, sendo cinco pontos para o trabalho final e o restante para os pequenos trabalhos contemplando a parte de Estatística Descritiva”. Sandra: “que é a parte que você não aborda em sala de aula”. Professor: “é, o que está entrando então no PIPE a parte de Estatística Descritiva, que é análise exploratória de dados e amostragem. Com estes

⁴⁰ Sobre as “falas” dos professores e desta pesquisadora optamos por coloca-las no corpo do texto e entre aspas.

⁴¹ O professor neste momento estava fazendo anotações, por isto a expressão “vou colocar aqui”

⁴² A abreviação 2S, significa 2º semestre

⁴³ Apresenta-se a proposta no início do semestre, o monitor acompanha, e encerra-se com a apresentação dos resultados no seminário final.

trabalhos os alunos já vão ter feito a parte do trabalho final, e vão ter já uma noção de inferência”. Sandra: “como aconteceu este processo?” Professor: “o que eu pensei, vou dar um trabalho de Estatística Descritiva teórico, e um trabalho de Estatística Descritiva aplicada (problemas para eles resolverem) e este além de ser um trabalho aplicado eles tinham que entregar um relatório técnico (deveria ser escrito no computador, com todas as técnicas e normas científicas). Quando fui corrigir, percebi que tinha trabalhos muito ruins, falei novamente, conversei com os alunos a respeito de como deveria ser feito, ah! “*eu trabalhei para caramba!*”, *mas valeu a pena*. Em seguida, o que propus, foi um trabalho sobre Amostragem, foi uma aula de amostragem e, em seguida, solicitei um trabalho de amostragem. Esse trabalho consistiu de pequenos trabalhos, pequenas situações onde o aluno tinha que elaborar um plano de Amostragem para aquela situação. Foram seis situações onde o aluno tinha que elaborar um trabalho com as questões: como é que eu vou abordar “isto”? Como é que se faz uma amostra, ou um plano de amostragem dentro destas situações? Por último, o trabalho final que consistiu do tema que os alunos em grupo escolheram (resolveu estudar). Nesta etapa, os alunos deveriam: aplicar a parte de amostragem, fazer o plano de amostragem, colher os dados, tabular, plotar gráficos, enfim fazer a parte de Estatística Descritiva, escrever o relatório Técnico, elaborar em *Power-Point* a apresentação para o Seminário”. Sandra: “com isso você preparou os alunos no decurso do semestre para realizar o trabalho final”. Professor: “é! Aí sim! Saíram bons trabalhos”.

Diante desta colocação podemos afirmar que o Projeto - PIPE permitiu aos alunos aprender e aprender fazendo. No entanto destacamos que foi sobretudo o diálogo estabelecido pelo professor com os alunos a partir da análise que o mesmo fez sobre os primeiros trabalhos que os alunos apresentaram, que permitiu este ótimo resultado neste semestre. Sobre a importância do diálogo, Hernandez e Ventura (1998, p. 76) explicam que o diálogo promovido pelo professor para tratar de estabelecer comparações, inferências e relações, é que ajudam a dar sentido à forma de ensino que se pretende com os Projetos.

Professor: “nesta turma, eu falei a eles que deveriam utilizar um *software* (usaram o *Excell* e o “*R*”) para tabular dados e plotar gráficos, então é uma coisa que eles aprenderam aqui no curso. Para construírem o relatório técnico eu entreguei a eles uma apostila de Metodologia Científica e uma apostila com material ensinando como se

elabora um relatório técnico, como se escreve uma tabela, como coloca uma tabela em um artigo, como se apresenta um gráfico e como se coloca legenda”.

Neste agir, o professor desempenha seu papel de “facilitador” da aprendizagem, ele usou seus conhecimentos para transformar as referências informativas em materiais de aprendizagem para os alunos realizarem seus trabalhos.

Sandra: “essa idéia sua foi muito boa. O que te fez seguir este caminho?”

Professor: “A turma anterior 2006/1s, porque os trabalhos não ficaram bons”. Sandra: “então foi bom!” Professor: “é, os resultados desta turma serviram para eu refletir, porque na turma de 2005, os trabalhos foram bons e como eu acompanhei apenas um trabalho, e você os demais, esses temas eram ensinados, mas não cobrados”,

Nesta fala do professor constatamos o que Hernandez e Ventura (1998, p. 67) afirmam: “ao fazer a avaliação do Projeto, novas perspectivas se abrem para o Projeto seguinte; procedendo do anterior forma-se um anel contínuo de significações dentro do processo de aprendizagem”.

Professor: “o que você verifica é que existe diferença quando você cobra aos poucos e quando você deixa para o final. Na verdade, isso tudo está no trabalho final, está tudo dentro, só que aqui foram pequenos trabalhos, eles foram aprendendo fazer o trabalho final aos poucos. Os alunos até questionaram, “*professor, mas nós estamos fazendo vários trabalhos*”. Expliquei a eles que na verdade eu poderia cobrar apenas o trabalho final, só que dividi em pequenos trabalhos para eles irem aprendendo a fazer um trabalho dentro das normas técnicas e científicas”.

Com esta proposta de trabalho o professor, proporcionou aos alunos oportunidade de adquirir paulatinamente os conhecimentos necessários para realizarem seus Projetos de pesquisa. Sobre esta possibilidade, Hernandez e Ventura (1998, p.76) assinalam que mediante os Projetos de trabalho, é possível dar ênfase nos procedimentos que permitam ao aluno aprender como se organizam as informações. Ainda segundo os autores os estudantes vão incorporando novas estratégias de aprendizagem que, estando inseridas no processo de construção do Projeto e derivando-se dele, podem ser compreendidos pelos alunos e utilizados em outras situações.

Sandra: “como ficou a qualidade dos trabalhos neste semestre (2006/2s)?”

Professor: “ficaram bem melhores, muito bons, inclusive eles foram publicados na revista eletrônica da FAMAT neste mês (Abril/2007) e dois serão apresentados como

Pôster no VII ERMAC – Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional”.

Sandra: “está muito bem organizado o trabalho dos alunos na revista (*entramos na internet na página da revista e ele me mostrou os artigos*). Você fica feliz quando olha o resultado?” Professor: “sim, é outra coisa um trabalho organizado assim, e é um artigo muito bem apresentado, o que é muito importante para a vida dos alunos, pois quando forem publicar um próximo artigo já sabem como fazê-lo”. Sandra: “esta é a vantagem de ser professor, quando a gente vê um resultado assim, a gente sabe que para a vida destes alunos você fez a diferença”. Professor: “é uma maneira deles aprenderem, eu fico feliz olhando o resultado. Tanto é que neste semestre apareceram seis alunos que queriam trabalhar comigo. Eu escolhi dois alunos do PET e, infelizmente eu tive que dispensar o restante, pois não teria condições de orientar a todos”.

Sandra: “sobre trabalhar com projetos, você acredita que este é um bom caminho?” Professor: “sim, é uma oportunidade que podemos oferecer aos alunos para verem um pouco aplicação do conteúdo”. Sandra: “como está a proposta do PIPE neste semestre(2007/1s)?” Professor: “eu não sei como ficará este semestre⁴⁴, eu até passei esta idéia para o professor que está com a disciplina neste semestre (2007/1s)”. Sandra: “você dá aula em outros cursos também, você pensa em levar esta idéia para estes cursos?” Professor: “não sei! O problema é o tempo, porque são apenas 4 h/a (hora aula) e aqui na Matemática são 5 h/a (hora aula), já que tem uma hora para o PIPE”. Sandra: “você acha que para os alunos dos outros cursos esta metodologia seria interessante”. Professor: claro! Olha só, na Computação e na Engenharia Química o que eu estou fazendo é o seguinte: eu vou passar para os alunos um *software* (*Mini-tab*, porque ele é simples, fácil de usar, parecido com o *Excell*) e junto uma apostila explicando como usá-lo, e eles vão trabalhar em cima deste *software* fazendo os pequenos trabalhos que vou passar para eles. Estes trabalhos vão ser bônus (pontos extras). Por exemplo, vou dar um trabalho de Estatística Descritiva valendo dois pontos (extras) e estes serão somados à média final, aí ele poderá recuperar pontos que ele tenha perdido. Este trabalho não é obrigatório, o aluno fará se quiser, é bônus!” Sandra: “e, com isso, ele poderá estar vendo a aplicação da Estatística”. Professor: “sim, ele vai aplicar a Estatística, porque ele vai usar a ferramenta para resolver os trabalhos que serão aplicações dos conceitos vistos”. Sandra: “gostei desta idéia sua”. Professor: “eu

⁴⁴ Buscamos esta informação e, ela está apresentadas em nossas considerações finais.

pensei em cobrar dentro da nota, mas aí pensei, não! Vou dar como bônus porque faz quem tem interesse, quem quer aprender e quem não quer não faz!”

Esta estratégia proposta pelo professor nos faz crer que é muito mais que fazer uma proposta de trabalho onde o aluno verá a aplicação da Estatística, é também uma proposta que permite sensibilizar o aluno para ser ator de sua aprendizagem.

Acreditamos que o professor com esta experiência possibilitou espaços de aprendizagem não só para estes alunos, mas para outros que virão e para o professor que assumiu a disciplina Estatística e Probabilidade em 2007.

A cada semestre, o professor foi aprimorando suas ações, construindo e reconstruindo sua prática. Nesse processo, ele foi procurando também melhorar as condições de realização dos projetos de pesquisa de seus alunos.

Por último, vale destacar, que foi para nós muito gratificante perceber a alegria do professor ao falar sobre os resultados alcançados por seus alunos.

- **Considerações do professor colaborador:**

Nas minhas pesquisas tinha aprendido que o tutor tem um papel importante no trabalho de projetos na universidade, pois o fato de colocar “alunos bolsistas mais experientes” para auxiliar o desenvolvimento dos projetos dos alunos de determinada disciplina enriquece o processo de produção de saberes dos diferentes personagens envolvidos nesse processo.

O maior desafio continua sendo o de envolver nós professores neste processo de acompanhamento. Durante o processo de produção dos projetos dos alunos eu pude realizar um diálogo com os mesmos sobre os seus projetos, mas estes encontros não eram sistemáticos, geralmente eles ocorriam para “apagar fogo” ou socorrer alguém.

A partir do desafio encontrado neste projeto passei a incorporar o sistema de gerenciamento de cursos (plataforma de EAD) para organizar o processo de desenvolvimento e acompanhamento do desenvolvimento dos projetos dos alunos em outras disciplinas no qual estive envolvido coletivamente como professor ou como colaborador. Nesse semestre pretendemos apresentar novamente para a Pro - Reitoria de Graduação da universidade um novo projeto para a disciplina de Estatística

incorporando nossa experiência com o sistema de gerenciamento de cursos para realizarmos encontros presenciais e virtuais.

Por fim, com estas considerações dos professores envolvidos vislumbramos como os docentes aprendem, dentro da metodologia de projetos, tal qual, nos é posto por Hernandez (1998, p.4-5) que assegura, que os docentes, quando aprendem, não tendem fazê-lo em termos de teorias, mas sim vinculando a aprendizagem à sua prática. Segundo esse autor, é mediante esse processo de aprendizagem que os professores constroem os seus saberes e práticas ao longo de sua trajetória profissional.

Vislumbramos também, que a prática de Trabalho com Projetos permite que o professor deixe de ser um “ transmissor de conteúdos”, para se tornar um facilitador da aprendizagem dos alunos, ou ainda como afirma Hernandez e Ventura (1998) o professor torna-se um investigador em parceria com seus alunos; um mediador de discursos, experiências e expectativas que sabe conectar e contextualizar o conhecimento científico ao senso comum de seus alunos.

Passemos a seguir para o segundo eixo de nossas análises.

- **Trabalho de Projetos e Desenvolvimento Profissional**

Ao analisarmos as contribuições do trabalho de projetos para o desenvolvimento profissional dos alunos, organizamos essa discussão em dois momentos.No primeiro eixo, refletimos sobre a opção dos alunos ao escolherem o encaminhamento da sua profissão e a sua relação com o trabalho de projetos. No segundo aprofundamos essa análise, abordando as diferentes possibilidades do trabalho de projetos contribuir para a produção de saberes relacionados ao desenvolvimento profissional dos estudantes.

Destacamos o processo de produção de saberes e como se deu sua constituição. O Objetivo é Investigar as contribuições do Projeto quanto ao despertar nos alunos o interesse pela Estatística e sua aplicação de um modo geral, quanto ao aprimorar de suas habilidades para desenvolver um processo de investigação

estatística, quanto a possibilitar uma melhor compreensão do conteúdo da disciplina, bem como de sua aplicação no cotidiano e, por fim, mostrar os conhecimentos adquiridos correlacionando-os à intensidade desta aprendizagem, ou seja, o nível de participação de cada conhecimento dentro do processo.

Enfocamos a reflexão dos alunos em relação às contribuições que trouxeram o Projeto para a vida acadêmica e profissional de cada um. A finalidade é mostrar como os saberes que os alunos construíram e reconstruíram incorporaram-se em sua vida acadêmica e, conseqüentemente, profissional, quando de sua participação no Projeto e, também, mostrar como estas transformações influenciaram seus caminhos após um ano de sua participação no Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”.

- **Projeto Pessoal e Trabalho de Projeto**

Ao procurarmos compreender como os alunos significaram o trabalho de projetos no que diz respeito ao seu projeto pessoal, analisamos a reflexão dos estudantes em relação à prática pedagógica desenvolvida e também discutimos o movimento dos alunos em relação às suas escolhas e ao seu encaminhamento profissional.

- **Sentidos e Significados da Prática Pedagógica.**

Os alunos foram questionados quanto à possibilidade do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” ter contribuído para uma melhor compreensão do conteúdo da disciplina Probabilidade e Estatística. Sete alunos responderam que sim, sendo que três responderam que foi significativo este auxílio e quatro que esta contribuição ocorreu, mas só em parte. As justificativas foram transcritas abaixo:

- **Item Possibilitou significativamente:**

Amanda⁴⁵: “meu tema era exatamente matéria que estávamos estudando, porém, mais profundo”.

André: “ao aplicar os conceitos vistos em sala de aula, tive que ter certeza do que estava fazendo_e isso melhorou bastante a compreensão do conteúdo”.

Letícia: “porque uma vez realizado este trabalho, pude não só reproduzir conhecimento como também construí-lo”.

- **Item Possibilitou em Parte:**

Lara: “pelo menos os conteúdos que usamos para desenvolver nosso Projeto ficaram bem claros em nossa mente”.

Julia: “porque vimos a aplicação de alguns conceitos da disciplina”.

- **item “Não”:**

Carolina: “Partes do conteúdo utilizado não foi visto em sala de aula”.

Destes itens destacamos a fala de André, Letícia e Lara, acerca das possibilidades que o Projeto trouxe para melhorar a compreensão do conteúdo. Sobre este fato Hernandez (1998, p.75) explica que ao realizar o seu projeto de trabalho, os alunos descobrem que eles também têm uma responsabilidade na sua própria aprendizagem, que não podem esperar passivamente que o professor tenha todas as respostas e lhes ofereça todas as soluções.

Solicitamos aos alunos que tecessem um comentário acerca da contribuição que o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” trouxe para a constituição de novos conhecimentos e a significância para a sua aprendizagem. Quanto à intensidade desta importância, solicitamos aos alunos que

⁴⁵ Sobre as “falas” dos alunos optamos por coloca-las no corpo do texto e entre aspas.

atribuíssem uma nota de cinco a dez seguindo as orientações da escala⁴⁶, a média encontrada foi 8,375 com um desvio padrão 0,744. Na seqüência apresentamos os comentários dos alunos sobre o Projeto.

Lara: “o Projeto é uma oportunidade impar em que todos têm o privilégio de conhecer um pouco mais sobre a área, e o melhor que é uma atividade aplicada. Assim, o interesse a ser despertado é bem maior e mais evidente a cada um. Em qualquer atividade que você está envolvida sempre há aquisição de conhecimentos, e reter conhecimentos em qualquer área é sempre útil e importante para a vida em geral”.

Julia: “é uma oportunidade que os alunos têm para conhecer um pouco mais sobre a área. Com o projeto, conhecemos uma parte da Estatística⁴⁷ que não foi vista em sala de aula. O projeto foi importante para a aquisição de conhecimentos e muitos desses conhecimentos não foram vistos durante o curso de Estatística”.

Amanda: “o Projeto contribuiu para aumentar meu interesse pela matéria e assim prestar mais atenção às aulas”.

André: “o Projeto possibilitou o conhecimento de novas técnicas de análise por meio da aplicação do *software Excel*, além de desenvolver a capacidade de trabalho em grupo que é algo muito importante na atual sociedade. No que diz respeito à constituição de novos conhecimentos, o projeto foi de grande importância, pois praticamente tudo que utilizei no seu desenvolvimento foi novo para mim”.

Letícia: “o Projeto me mostrou uma visão ampliada da estatística mostrando uma aplicação da teoria vista em sala de aula. Tive oportunidade de conhecer melhor as funções de *software Excel* e aplicá-las ao meu trabalho facilitando-o. Pude também, adquirir conhecimentos com meu grupo através das discussões feitas e das informações compartilhadas. E com o auxílio da professora Sandra, a aprendizagem

⁴⁶ **Obs:** Abaixo você encontra uma escala de 6 a 10. Assinale com um **X** no número 6 se você considerar que o *Projeto Educação Estatística na Universidade* não foi importante, 7 se considerar que sua importância foi pequena, 8 se considerar um pouco mais, e assim sucessivamente, até o 10 se esta importância for muito significativa.

____ _

6 7 8 9 10

⁴⁷ A aluna se refere a Estatística Descritiva

tornou-se mais prazerosa, pois nos auxiliou em todas as dificuldades encontradas, disponibilizando o seu tempo para nos orientar e sempre de bom humor nos dava motivação para prosseguirmos. Sobre os conhecimentos o projeto contribuiu para eu aprender a construir uma investigação estatística: elaborar, executar e avaliar uma pesquisa, coletar dados segundo as normas estatísticas, trabalhar com *softwares*, analisar tabelas dinâmicas, analisar gráficos, etc.”

Aline: “esse projeto foi muito importante, foi algo diferente que realizamos. E através dele foi possível conhecer como é feita uma análise estatística desde a coleta de dados. Através deste projeto, os alunos podem realizar importantes pesquisas que talvez sejam da curiosidade de muitos, por exemplo, como foi realizado um trabalho para saber dados sobre a semana da Matemática realizada aqui na UFU e através desta pesquisa, vai ser possível melhorar este evento que acontece anualmente aqui na UFU”.

Percebemos, pois, na fala dos alunos a significância deste trabalho, assim posto, acreditamos que podemos sinalizar que o trabalho com projetos na sala de aula insere-se, pois, no contexto em que, de um lado, se rompe com o caráter exclusivo de obtenção do conhecimento e, por outro, se direciona o olhar pedagógico para os fundamentos de uma educação crítica e para a realização de uma aprendizagem baseada na participação ativa dos educandos a partir do estudo de situações em que se percebem as aplicações do conteúdo no cotidiano.

Para definir o tema dos Projetos, os grupos que optaram pelo o eixo de Estatística Aplicada, procuraram trabalhar com temas atuais e pertencentes a realidade próxima, dando significação às mesmas. Podemos perceber, claramente, este fato no depoimento de uma das alunas (Lara) “*Estávamos na época da realização da V Semana da Matemática – SEMAT/UFU e, em busca de um tema a ser trabalhado que despertasse interesse e envolvesse os alunos da faculdade de Matemática, optamos por desenvolver um trabalho de pesquisa em busca de saber que é a opinião dos participantes da SEMAT a respeito da mesma*”. Nota-se aí a preocupação do grupo quanto à satisfação dos alunos.

O objetivo da última parte do questionário foi investigar os pontos positivos e negativos e o alcance dos objetivos do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e

Educação Estatística na Universidade”. Os resultados estão demonstrados na tabela abaixo e no gráfico que se segue:

Objetivos do Projeto “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”	Análise do quanto eles foram alcançados		
	<i>Não foram alcançados</i>	<i>Foram alcançados em parte</i>	<i>Foram alcançados significativamente</i>
Possibilitar o desenvolvimento do processo de produção de saberes relativos à Educação Estatística.	-	6	2
Envolver os alunos em trabalho coletivo.	-	-	8
Abranger novos recursos e tecnologias.	-	6	2
Estabelecer conexões do conteúdo de Estatística e Probabilidade com situações do cotidiano.	-	-	8

Tabela 1: Correlação dos objetivos do Projeto com o nível de alcance destes.

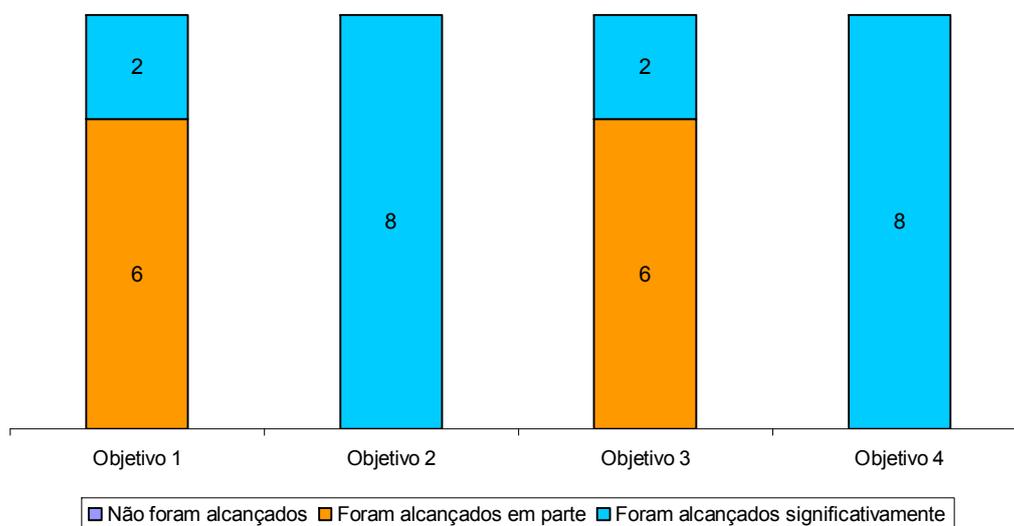


Figura 4 – Gráfico de colunas empilhadas⁴⁸: Correlação entre os Objetivos do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” e o quanto estes eles foram alcançados.

⁴⁸ Este tipo de gráfico compara a contribuição de cada valor para um total por categorias

Observando o gráfico concluímos que os objetivos do projeto foram alcançados em sua totalidade, sendo que os objetivos dois e quatro foram alcançados significativamente, para os objetivos um e dois seis (75%) alunos afirmaram que este foi alcançado em parte e dois alunos (25%) nos explicam que foi alcançado significativamente.

Ponte (2003) defende que satisfazer os objetivos de projeto é crucial, uma vez que são eles que dão unidade, consistência e reconhecimento ao trabalho realizado pelos alunos, no entanto, o autor ressalta que o principal é sempre o processo que se vivenciou para chegar ao alcance dos objetivos.

Entendendo esta importância, de compreender esta vivência fomos em busca de escutar os alunos, pois, acreditamos, que ninguém melhor do que aqueles que estiveram envolvidos neste processo de construção de conhecimento estaria mais apto para oferecer críticas e sugestões. Neste sentido, recorremos mais uma vez a Freire (1999) sobre a importância de “escutar” os envolvidos no processo.

Escutar, no sentido aqui discutido, significa a disponibilidade permanente por parte do sujeito que escuta para abertura à fala do outro, ao gosto do outro, às diferenças do outro. Isso não quer dizer, evidentemente, que escutar exija de quem realmente escuta sua redução ao outro que fala. Isso não seria escuta, mas auto-anulação. A verdadeira escuta não diminui em mim, em nada, a capacidade de exercer o direito de discordar, de me opor, de me posicionar. Pelo contrário, é escutando bem que me preparo para melhor me colocar ou melhor me situar do ponto de vista das idéias. (FREIRE, 1999, p.135).

Com este pensamento, iniciamos a apresentação da VI e última parte do questionário, com as críticas apresentadas pelos estudantes:

- **Crítica positiva:**

Lara: desenvolver o Projeto com todos os alunos, pois o conhecimento e amadurecimento são enormes.

André: a interação dos alunos para desenvolver o projeto.

Aline: através dele foi possível aprender vários processos que não é possível passar dentro da sala de aula.

Letícia: é um bom método para estabelecer uma conexão entre o conteúdo de Estatística e Probabilidade e situações do dia a dia.

Amanda: foi muito bom descobrir novos campos de atuação da Estatística e como modelá-los.

- **Crítica negativa:**

Aline: “esse trabalho pode ser avaliado com uma pontuação maior, pois tivemos um enorme trabalho para podermos conseguir 10 pontos”.

Letícia: “falta de um número maior de orientadores na construção do Projeto”.

André: “a falta de mais pessoas para auxiliar no projeto”.

Amanda: “acho que a divulgação da apresentação dos projetos deveria ser maior, para atingir um público maior”.

Apropriando-se das palavras de Freire (1999) que “ensinar exige respeito a autonomia do educando” e tomando-as como referência profissional e, enfocando a dialogicidade entre os sujeitos e esta pesquisadora, solicitamos-lhes que nos deixassem algumas sugestões sobre o desenvolvimento futuro do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”. As mesmas estão relatadas abaixo:

Aline: “Considero esse projeto de muita importância para o aluno, pois através dele o aluno adquire conhecimentos que nenhum professor consegue passar em sala de aula.”

André: “Que o projeto seja elaborado com mais tempo”.

Letícia: “Sejam convidados mais monitores para auxiliar os alunos durante a execução do projeto”.

Amanda: “O ensino de algum *software* para facilitar a realização do projeto”.

Julia: “uma coisa que poderia ser colocada no projeto, ter um acompanhamento maior do desenvolvimento (pelo professor), porque geralmente fica mais para o final, seja em função do tempo, ou em função do tema, por exemplo, o nosso como era da V semana

da Matemática, tinha que esperar a semana chegar. Sandra: “se tivesse essa cobrança no desenvolvimento você acha que isso seria diferente?” Julia: “seria. Talvez você poderia fazer um trabalho melhor porque acaba que na correria você deixando algumas coisas que poderia ser trabalhada e que não foram por falta de tempo.”

Letícia, André e Carolina: fazer relatórios parciais, pelo menos obriga o aluno a manter uma continuidade no trabalho. Talvez um relatório no meio e um no final, não aquela coisa de cobrança toda semana, seria um relatório parcial e um final, já é suficiente.

Com estas sugestões postas, se abrem novas perspectivas de continuidade, pois Hernandez (1998, p.75) explica que partindo do projeto anterior, forma-se um anel contínuo de significações dentro do processo de aprendizagem,

- **Encaminhamento Profissional**

A idade média dos alunos é de 20 anos, sendo que o mais velho tem 23 anos e o mais novo tem 19 anos, sete são do sexo feminino e um do sexo masculino. Todos cursaram o Ensino Fundamental na rede Pública. No ensino médio, uma aluna cursou o colegial na rede particular e sete cursaram na rede Pública, sendo que cinco cursaram Ensino médio e dois cursaram Escola Técnica, conforme nos mostra o gráfico abaixo:

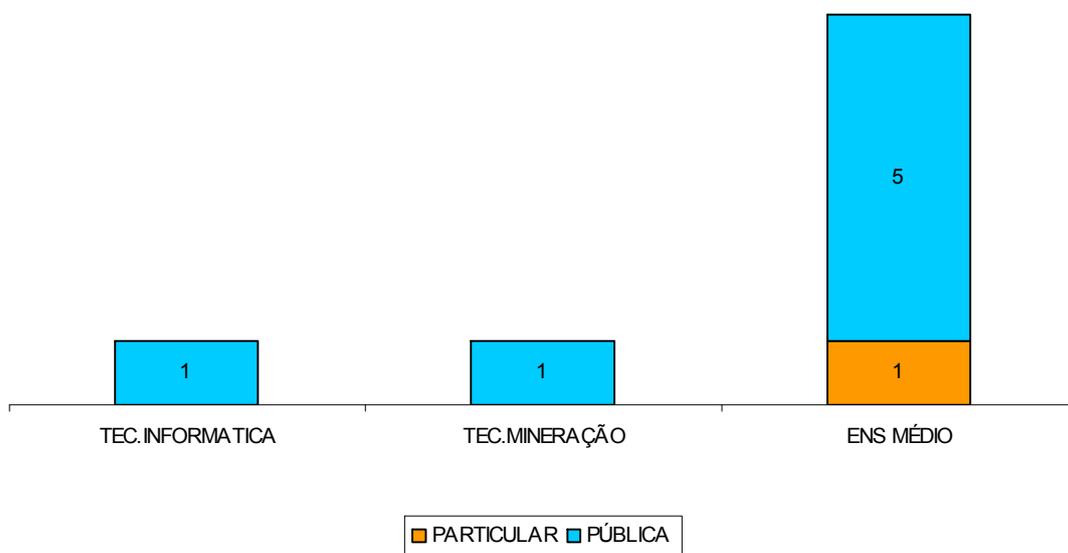


Figura 5 – Gráfico de colunas empilhadas: Modalidade de Ensino Médio X Modalidade de Escola cursado pelos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade - turma 2º semestre/2005 - FAMAT – UFU.

Todos os alunos ingressaram na Faculdade de Matemática em 2004, sendo que as razões que os levaram a optar pelo curso foram: a matemática ser a área que mais têm identificação e, por conseguinte, a que mais gostam e têm mais facilidade, facilidade na área de exatas e o campo de atuação da Matemática.

Seis alunos disseram que optaram pela área de Licenciatura e Bacharelado, sendo que um aluno tem interesse pela área de Educação Matemática, um pela área de Matemática Aplicada, um pela área de Estatística e Probabilidade e três não sabem a área que tem interesse.

Um aluno tem interesse na área de Matemática Pura e fará opção para concluir o curso em Bacharelado e um aluno está completamente indeciso, pois não sabe a área que tem interesse e nem em que área fará opção para conclusão do curso de Matemática. Temos essa análise retratada no gráfico abaixo:

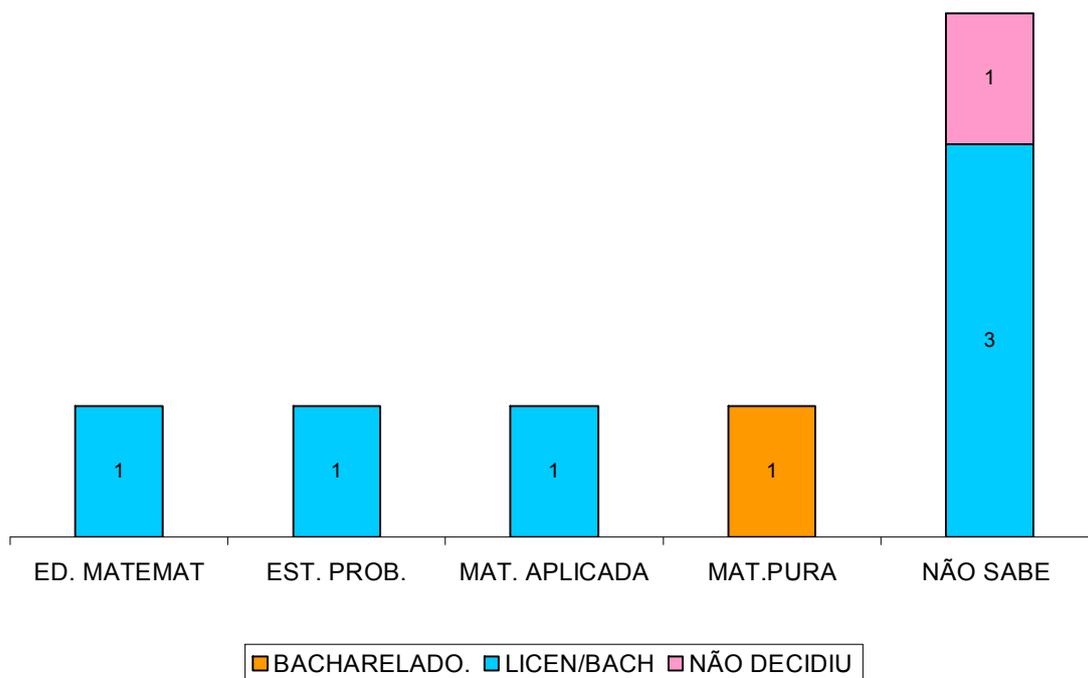


Figura 6 – Gráfico de colunas empilhadas: Área de interesse X Opção profissional dos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade - turma 2º semestre/2005 - FAMAT – UFU

Hoje os alunos cursam o sétimo período e, por conseguinte, já fizeram a opção quanto a cursar Bacharelado ou Licenciatura. Constatamos que quatro alunos optaram por Licenciatura e quatro pelo Bacharelado.

Consideramos importante estabelecer um diálogo para compreender as razões que determinaram as escolhas dos alunos. É o que apresentamos abaixo, no entanto, optamos por colocar todo o diálogo, e ao final apresentar as análises, uma vez que não quisemos fragmentar a seqüência da entrevista:

Lara: “eu pretendo fazer mestrado em estatística, se eu tivesse optado por bacharel, eu estaria direcionando para matemática pura, então, eu prefiro fazer licenciatura e direcionar para a área de Estatística. Também eu não pretendo ser professora de ensino fundamental e médio, mas se algum dia acontecer qualquer coisa estarei preparada para “enfrentar” a escola”.

Julia: “na época que respondi o questionário ainda não havia definido a minha área de afinidade, hoje a área é Estatística. Depois do projeto a gente teve conhecimento maior em Matemática pura e aplicada e eu vi que não é esta área que eu quero, agora a gente está tendo mais contato com a área de educação e também não é o que eu tenho maior afinidade”. Sandra: “sobre a sua opção por estatística, você falou que não gostou da Matemática pura, nem da matemática aplicada, e você está vendo hoje que talvez a licenciatura também não pode ser. Essa escolha se deve a alguma razão especial, é por eliminação, ou o projeto também pôde te despertar este interesse pela Estatística?”

Julia: “quando a gente entra na faculdade, não conhece as áreas. Quando eu entrei no curso, eu pensava em Estatística. Pensava, mas não tinha conhecimento nenhum na área, para falar: eu gosto disso eu quero isso. Depois eu comecei a pesquisar na matemática pura, (trabalhei dois anos) eu cheguei a matricular em matérias do bacharelado, aí vi que não era isso que eu queria, tranquei a matéria e desisti do bacharelado, terminei meu projeto. Sandra: “atualmente qual é esta opção?” Julia: “eu quero fazer mestrado em Estatística e dar aula no ensino superior ou trabalhar em uma empresa. Se não conseguir fazer mestrado, vou dar aula. E este é um dos motivos por ter optado por Licenciatura se fizesse bacharelado não conseguiria fazer “nada”. Também pelo que tenho visto com os professores de estatística o bacharelado não iria me ajudar para a área de Estatística”.

Gabriela: “minha opção era por licenciatura e bacharelado, hoje minha opção é somente para licenciatura” Sandra: “qual o porquê desta mudança?” Gabriela: “quando eu fui para o 5º período, eu me matriculei em álgebra 2. Assisti a umas duas semanas de aula e percebi que não era aquilo que eu queria, tinha muita demonstração, muita teoria não tem nada de prática. Então, tranquei a disciplina e optei por fazer só Licenciatura. Apesar desta opção, não quer dizer que eu queira ser professora, hoje eu decidi que quero fazer estatística aplicada, o intuito é conseguir um emprego em uma empresa, só se não tiver jeito mesmo que serei professora”. Sandra: “você chega na estatística por eliminações, porque não quer Matemática pura, nem aplicada, não quer licenciatura ou por que você tem “paixão” por estatística?” Gabriela: “Quando eu decidi prestar vestibular para Matemática, eu sempre tive um sonho em trabalhar em um banco ou em uma empresa. Optar por estatística também foi eliminação mas também terei a chance de trabalhar em uma empresa, que é o que eu queria.” Sandra: “na época do projeto, eu senti que você queria tudo, menos estatística, o que você coloca também em seu questionário. O que mudou de lá pra cá?” Gabriela: “é o que eu comentei, um pouco por eliminação. Aí eu pensei a Estatística não é tão ruim, inclusive, agora vou começar uma pesquisa na área de Estatística e decidi por fazer esta pesquisa pelo interesse em aprofundar na área.” Sandra: “quando você reporta suas lembranças à época de sua participação no projeto, você acha que é uma lembrança boa e que te ajuda a querer optar por estatística ou não tem nada a ver?” Gabriela: “sim. Eu tenho lembranças boas, principalmente na questão de trabalhar em grupo, outra coisa é que eu aprendi muito, porque eu não sabia nada, se não fosse as meninas, se não fosse você, o monitor eu não tinha aprendido nada. Eu acho que me ajudou muito.” fazer texto mais didático com suas análises.

Letícia: “eu ainda não me decidi, mas a única certeza que tenho é que não quero a área de Educação”. Sandra: “e Estatística?” Letícia: “eu gosto”.

André: “devido a algumas matérias que eu fiz e uma pesquisa que fiz na área de Matemática aplicada, vi que quero Matemática pura.”

Carolina: “no questionário eu tinha colocado Matemática aplicada, mas aí eu mudei de idéia e vi que quero Matemática pura, pelas matérias que eu fiz eu me identifiquei bastante, a pesquisa que eu estou fazendo é na área de Matemática pura, e eu estou gostando muito.”

Amanda: “a opção continua a mesma Matemática Pura e Bacharelado.” Sandra: “o que levou você a fazer a opção por Matemática Pura?” Amanda: “eu optei por Bacharelado, que é a Matemática Pura, porque eu quero ter uma carga de conhecimento na área de Matemática maior do que o que é oferecido na Licenciatura. Como a Licenciatura é só para dar aula no ensino Público de colegial e não é o que eu quero, então, não fiz licenciatura, optei por Bacharelado para fugir mesmo de ter de dar aula no ensino fundamental e, então, eu optei pelo bacharelado, porque para dar aula no ensino privado não precisa da licenciatura. No bacharelado, eu estaria aprendendo mais e teria as mesmas oportunidades de quem faz licenciatura.”

Sobre as opções, é interessante destacarmos que, das quatro alunas que fizeram opção por Licenciatura, apenas uma pretende ser professora, as demais como justificado acima pretendem seguir com mestrado na área de Estatística. Outro fato é que os alunos que estão cursando Bacharelado pretendem fazer mestrado em Matemática e, na seqüência, serem professores de Ensino Superior. O fator principal que faz os alunos se afastarem do ensino fundamental e médio é a questão salarial.

Para constituir o perfil dos alunos, julgamos ser relevante investigar se estes realizavam pesquisa, em qual área dentro do curso de Matemática e se, em suas pesquisas, faziam uso de Métodos Estatísticos. Constatamos que apenas uma aluna não realizava pesquisa, mas não por falta de interesse, mas sim porque não havia conseguido. Dos sete alunos, quatro realizavam pesquisas na área de Matemática Pura, dois na área de Matemática Aplicada e um na área de Educação Matemática. No entanto nenhum dos alunos fazia uso de Métodos Estatísticos. Durante a entrevista retomamos esta questão: constatamos que os mesmos alunos continuam realizando pesquisas, no entanto, mudaram de área. Três alunas realizam pesquisa na área de Estatística, uma na área de Matemática Aplicada, dois alunos na área de Matemática Pura e um não realiza pesquisa. Vale ressaltar que somente a aluna que fazia pesquisa em Matemática Pura manteve sua opção.

Diante disso pensamos: “*será que estes alunos estão realizando suas pesquisas dentro de suas opções profissionais?*” Para encontrarmos esta resposta, correlacionamos os itens e verificamos o que está demonstrado no gráfico abaixo:

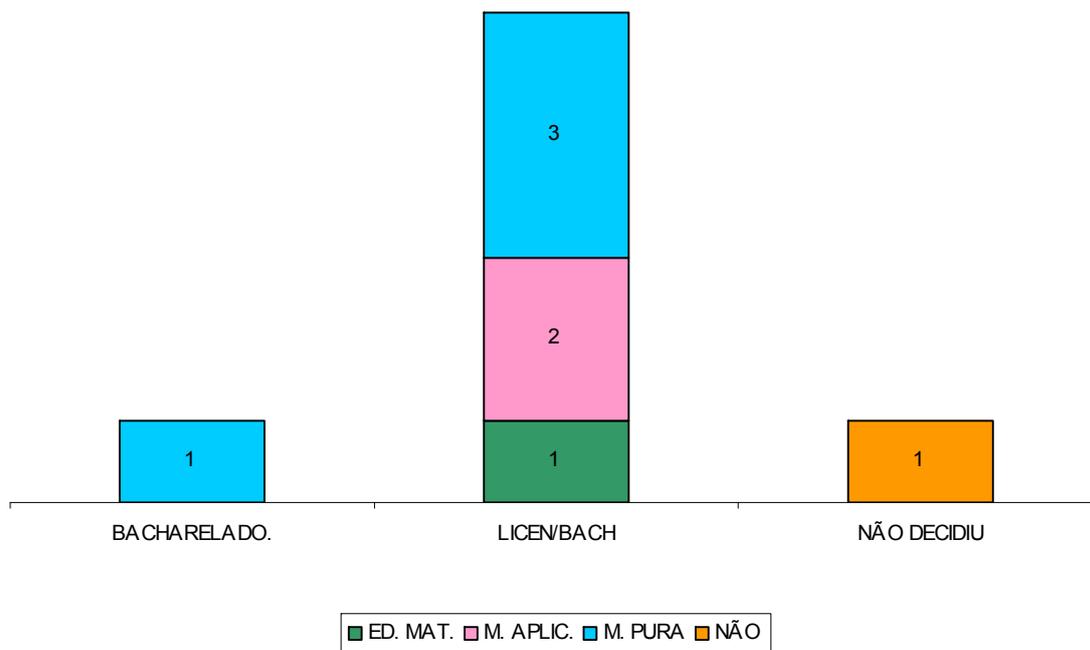


Figura 7 – Gráfico de colunas empilhadas: Opção profissional X Área de pesquisa dos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade - turma 2º semestre/2005 - FAMAT – UFU

Constatamos que, a aluna que não realiza pesquisa também não fez opção profissional; dos quatro alunos que realizam pesquisa na área de Matemática pura, um fez opção profissional para Bacharelado e três para Licenciatura e Bacharelado, os dois alunos que fazem pesquisa na área de Matemática Aplicada, optaram por Licenciatura e Bacharelado, por último a aluna que realiza pesquisa em Educação Matemática fez opção para cursar Licenciatura e Bacharelado.

Também neste item ocorreram mudanças: As alunas que fazem pesquisa na área de Estatística pretendem fazer mestrado em Estatística Aplicada. Destacamos a este respeito a fala de Júlia, que é similar a de Lara e Gabriela:

Júlia: “eu trabalhava com matemática pura porque eu não tinha me decidido e agora eu me voltei para a estatística, neste semestre eu vou desenvolver um Projeto de Pesquisa com um professor da área de Estatística e assim eu vou ter mais contato com a área”.

No diálogo abaixo, também podemos perceber as razões que levaram André mudar o foco de sua área de pesquisa: Sandra: “você não gostou da área de Matemática aplicada?” André: “é que acho que precisa ter muito de conhecimento de

outras áreas, por exemplo, a área que eu fiz foi Matemática e Física, então tinha que saber algumas coisas de Física, pelo menos o básico de alguns conteúdos. Então, hoje minha opção é por Matemática Pura”.

A Carolina nos contou que a pesquisa que está fazendo atualmente é na área de Matemática pura, e ressalta que está gostando muito. A Amanda permanece pesquisando na área de Matemática Pura e Letícia faz pesquisa em Matemática aplicada.

Através do questionário, perguntamos aos alunos se eles pretendiam cursar a matéria optativa⁴⁹ relativa à Estatística oferecida na grade curricular do curso de Matemática, e se o fato de ter realizado uma pesquisa dentro do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” colaborou, motivou ou despertou seu interesse para esta continuidade. Cinco alunos (62,5%) responderam que pretendem cursar as matérias optativas, sendo que três fizeram esta opção em função de sua participação no Projeto.

Hoje, este quadro modificou. Somente quatro alunos pretendem cursar esta disciplina, e eles disseram que ainda não cursaram porque em dois semestres⁵⁰ não foi oferecido pela FAMAT e em um semestre não quiseram cursar em função do professor que ministraria a disciplina. Perguntamos às alunas, quais razões as levaram a fazer esta opção. As respostas a essa pergunta estão transcritas a seguir.

Lara e Gabriela: “porque pretendo fazer mestrado em estatística e terei mais embasamento teórico”.

Julia: “na época respondi que não, mas também estava fazendo pesquisa na área de matemática pura e se eu fosse seguir esta linha não faria sentido. Como mudei de opinião de interesse, então, pretendo cursar a matéria, para ter um conhecimento maior. Não estou cursando ainda porque este semestre não foi oferecido e apesar de já ter cursado as duas optativas que é exigido, pretendo fazer caso seja oferecido no próximo semestre”.

O que leva as alunas a esta opção é o fato de pretenderem cursar mestrado na área de Estatística.

⁴⁹ A disciplina recebe o nome de Inferência

⁵⁰ I semestre/2006 e I semestre/2007

No questionário, perguntamos aos alunos se os conhecimentos adquiridos com a participação no Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” contribuirá para formação profissional dos mesmos. Apenas um (13,5%) aluno respondeu que não e sete (87,5%) alunos responderam que sim.

Em nosso “escutar”, percebemos que, de forma direta ou indireta, todos têm algo a dizer quanto a esta importância, o que nos faz crer ser este um caminho criativo para o ensino na Universidade. Apresentamos abaixo, parte de nosso “bate papo” com os alunos:

Julia: “auxiliou indireta e diretamente na minha escolha profissional, porque o projeto me deu um conhecimento maior na área de Estatística e depois teve a questão de eliminação das outras áreas. Importante também foi o trabalhar em grupo em equipe, eu acho que o rendimento é maior”.

Sandra: “hoje as escolas do Município de Uberlândia já dispõe de laboratório de informática. Com os conhecimentos que você adquiriu no Projeto utilizando o *software Excell*, você se disporia levar os alunos para tabular dados utilizando o *software*?” Aline: “sim, até porque os alunos se sentiriam mais motivados com o computador, do que com uma contagem manual em sala de aula.” Sandra: “então este conhecimento que você adquiriu com o projeto vai ser válido para sua profissão?” Aline: “com certeza”!

Na sua totalidade, os alunos disseram que os conhecimentos que adquiriram com o Projeto não foram utilizados nos semestres seguintes, porque não houve oportunidade, em função das disciplinas e porque as matérias cursadas são bem diferentes da Estatística. Destacamos duas falas que retratam as demais:

Lara: “falar que foi útil de lá pra cá não foi tanto visivelmente, acho que vai ser mais útil no meu crescimento profissional no meu desenvolvimento pro futuro porque de lá pra cá, eu desenvolvi projeto na área de Matemática pura e aplicada, então eu estava um pouco distante da área de estatística, agora é que eu estou retomando e pretendo seguir na área”.

Julia: “ajudou para ver a importância de se trabalhar com projeto e ver a necessidade de se inserir em outras disciplinas, para estar se vendo a parte prática do curso. Quanto ao conteúdo, não, porque eu não trabalhei com estatística depois disto, eu não fiz nenhum projeto em estatística, vou começar agora e nas disciplinas que fiz eu não

utilizei. Agora em minha pesquisa provavelmente vou estar utilizando, então o projeto foi significativo".

- **Saberes Relacionados ao Desenvolvimento Profissional**

Saber as contribuições que trouxeram o Trabalho com Projetos na Universidade é de fundamental importância, pois nos dá a possibilidade de fazer uma síntese crítica, levantando pontos positivos e negativos sobre a significância e o desenvolvimento do Projeto Pedagógico "Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade".

Hernandez e Ventura (1998) afirmam que "a função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação e 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos à construção de seus conhecimentos, à transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio" (1998, p. 61).

Para realizar essa parte da análise dos dados, organizamos essa discussão nos seguintes temas: Relação teoria x Prática; Organização e apresentação do trabalho científico; Informática e educação estatística e Produção coletiva de Saberes Coletivos.

- **Relação Teoria x Prática**

Segundo Biajone (2006), quando o aluno realiza as fases que compõem o trabalho com projetos, este tem a chance de vivenciar saberes e conhecimentos disciplinares por meio de realizações concretas que articulam teoria e prática. É neste sentido, que o Projeto Pedagógico Educação Estatística na Universidade, propõe-se a romper com o sistema de ensino meramente reprodutivo, no qual o professor executa um modelo já pronto em uma abordagem de aprendizagem passiva, construindo um curso em que teoria e prática sejam parceiras, propondo situações em que os alunos

realizem atividades, observando e construindo eventos possíveis, através de experimentação concreta.

Foi uma preocupação nossa investigar se o Projeto contribuiu para despertar nos alunos seu interesse pela área de Estatística, bem como por sua aplicação. Sete alunos disseram que sim, sendo que cinco afirmaram que o Projeto despertou, mas apenas em parte e dois afirmaram que este despertar foi significativo. As explicações oferecidas pelos alunos foram as seguintes:

- **Item Despertou em Parte:**

Aline: “antes sabia apenas inúmeras fórmulas, mas com esse trabalho foi possível ver uma aplicação da matéria vista em sala de aula”.

Letícia: “eu já tinha interesse pela área devido a uma pesquisa estatística que eu fiz no ano anterior, daí coloquei apenas em parte pelo fato de conhecer através deste trabalho um outro modo de trabalhar com dados estatísticos”.

Carolina:” porque eu vi um outro lado da estatística que não foi visto em sala de aula”.

Julia: “porque a aplicação é uma parte interessante da estatística, porém o tempo foi pouco para o desenvolvimento do projeto e por isso vimos uma parte pequena dessa aplicação.”

Lara: “porque eu sempre gostei desta área e já tinha um grande interesse em segui-la, sendo que no ano anterior já havia desenvolvido dois projetos da área de Estatística”.

- **Item Despertou Significativamente:**

Amanda: “além de o projeto ter ajudado na aprendizagem da matéria, descobri os vários campos de atuação da estatística”.

André: “através do Projeto tive a possibilidade de aplicar os conceitos vistos em sala de aula e assim pude constatar que o conteúdo estudado podia ser desenvolvido na prática”.

Relativo a fala das alunas, destacamos, que procedendo desta forma, o saber estatístico deixa de ser um saber de fórmulas e algoritmos para ser um *saber em ação*.

Um currículo que privilegie um saber em construção, permite, pois, fugir de um ensino que seja reduzido à apresentação de fórmulas, teoremas, que não se configure como mais um momento para realizar cálculos, e resolver exercícios mecânicos, possibilitando assim, oportunidade ao aluno de exercitar procedimentos estatísticos com dados que podem ser coletados por ele mesmo, fazendo com que estes estejam mais motivados para o exercício estatístico e possam compreender melhor o que estão realizando.

Hernández (1998, p. 73) nos coloca que, a partir dessa opção a estrutura curricular deixa de ser a principal característica, dando lugar a um novo sentido ao conhecimento, baseado na busca de relações entre os fenômenos naturais, sociais e pessoais que nos ajude a compreender melhor a complexidade do mundo em que vivemos e no planejamento de estratégias para abordar e pesquisar problemas que vão além da compartimentação disciplinar .

Jacobbini (2004.p.233) explica que responsabilizar o aluno pela obtenção dos dados, torna a aprendizagem da Estatística muito mais fácil e produtiva e significativa. O autor assinala ainda que esta maneira de trabalhar propicia uma contextualização das informações. Sendo assim, outro questionamento dessa pesquisa foi verificar se o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” havia contribuído para que os alunos tivessem uma melhor percepção da aplicação do conteúdo visto em sala de aula. Em iguais proporções, os alunos disseram-nos que esta contribuição foi significativa ou que não ocorreu. As justificativas foram as seguintes:

- **Item “sim”:**

Aline: “podemos fazer na prática a teoria vista em sala de aula e isto contribuiu pra uma melhor compreensão da matéria”.

Letícia: “porque saí da monotonia da sala de aula e pude sentir o que se passa na estatística”.

André: “por meio do Projeto pude perceber quando o conteúdo estudado poderia ser aplicado de uma maneira adequada”.

Amanda: “meu tema era exatamente matéria que estávamos estudando, porém mais profundo”.

- Item “Não”:

Lara: “porque o nosso curso foi muito teórico e esse Projeto tratou de uma “coisa” bem aplicada, sendo que os conteúdos⁵¹ usados nem foram ministrado com ênfase em nosso curso de Estatística.”

Carolina: “o conteúdo utilizado não foi visto em sala de aula.”

Julia: “porque utilizamos uma parte muito pequena do conteúdo visto em sala de aula.”

Gabriela: “porque o nosso curso foi muito teórico e esse projeto tratou de uma coisa bem aplicada, sendo que os conteúdos usados nem foi ministrado com ênfase em nosso curso de Estatística.”

Quando nos encontramos para a entrevista, os alunos acrescentaram às respostas do questionário, as seguintes falas:

Aline: “foi a partir do projeto que eu pude perceber a aplicação da Estatística e pude compreender melhor a matéria que estava vendo em sala de aula, a teoria. Ajudou a gente abrir a mente para perceber que estatística não é só um “monte” de fórmulas.

Outra questão que selecionamos no íterim da entrevista foi verificar a importância do projeto ter acontecido junto à disciplina e qual a visão que o aluno tem sobre uma abordagem de ensino junto com projeto?

Amanda: “deveria ser assim em todas as matérias, principalmente no curso de Matemática, várias vezes você estuda o semestre inteiro uma matéria e não sabe para que ela serve. Os projetos e pesquisa servem para isso. A gente viu o semestre inteiro Estatística – e aí, e agora, onde eu vou usar isso? Na hora do Projeto deu para sentir um pouco como que era “lá fora”, na realidade, deveria acontecer isto em todas as matérias.”

⁵¹ A aluna refere-se à Estatística Descritiva

Julia: “o projeto me deu conhecimento no sentido do que seria estatística aplicada. Tanto que hoje a hora que eu for escolher um lugar para fazer mestrado eu quero um lugar que trabalhe com estatística aplicada. Então, o projeto me ajudou neste sentido. O primeiro contato que eu tive com levantamento de dados, análise de dados foi no projeto, porque o conhecimento que a gente tem aqui na faculdade é muito pequeno, tem uma disciplina obrigatória e uma optativa.” Sandra: “se não fosse então o projeto você não poderia estar falando isto agora.”

Analisando a “fala” dos alunos, percebemos a importância do Projeto quanto à possibilidade que deu aos alunos para que pudessem perceber a aplicação do conteúdo visto em sala de aula. Ao organizarmos estas reflexões, percebemos também, a necessidade que os mesmos têm de saber o “*porquê*” e “*para quê*” dos conteúdos vistos em sala de aula e a necessidade de contextualizar a teoria. Constatamos, pois, que fazer a ponte entre teoria e prática é um ato que desperta nos alunos a vontade e o interesse de aprender. Encontramos em Freire (1999), fundamentações que destacam este elo Teoria e Prática:

É neste sentido que se pode afirmar ser tão errado separar a prática de teoria, pensamento de ação, linguagem de ideologia, quanto separar ensino de conteúdos de chamamento ao educando para que se vá fazendo sujeito do processo de aprendê-los. Numa perspectiva progressista o que devo fazer é experimentar a unidade dinâmica entre o ensino do conteúdo e o ensino de que é e de como aprender. É ensinando matemática que ensino também como aprender e como ensinar, como exercer a curiosidade epistemológica indispensável à produção do conhecimento (FREIRE, 1999, p.141).

Os resultados acima apresentados vêm de encontro ao que o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”, propõe-se:- romper com um sistema de ensino meramente reprodutivo, no qual o professor executa um modelo já pronto em uma abordagem de aprendizagem passiva, construindo um curso em que teoria e prática sejam parceiras, propondo situações em que os alunos realizem atividades, observando e construindo eventos possíveis, através de uma experimentação concreta.

Na V parte do questionário, coube nos investigar os conhecimentos adquiridos pelos alunos bem como correlacionar com a intensidade deste conhecimento, conforme tabela a seguir:

Conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos				
Conhecimento envolvido	Nível de participação deste conhecimento			
	Aprendeu pela 1ª vez	Já sabia e aprendeu mais coisas	Já sabia e não aprendeu nada mais	Não utilizou este conhecimento
Construir uma investigação estatística: elaborar , executar e avaliar uma pesquisa	6	1	-	1
Áreas de aplicação da Estatística	4	4	-	-
Coletar dados segundo as normas estatísticas	7	1	-	-
Tabular e apresentar os dados segundo as normas estatísticas	6	2	-	-
Interpretar e analisar resultados segundo as normas estatísticas.	7	1	-	-

Tabela 2: correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

Fazendo uma análise geral da tabela acima, verificamos em destaque os conhecimentos que foram aprendidos pela primeira vez: construir uma investigação estatística, tabular e apresentar os dados segundo normas estatísticas, interpretar e analisar resultados segundo normas estatísticas.

Ao correlacionarmos os conhecimentos adquiridos com o nível de participação deste conhecimento, apresenta-se em destaque o item “aprendeu pela primeira vez” e o item “já sabia e aprendeu mais coisas”, o que demonstramos no gráfico apresentado a seguir.

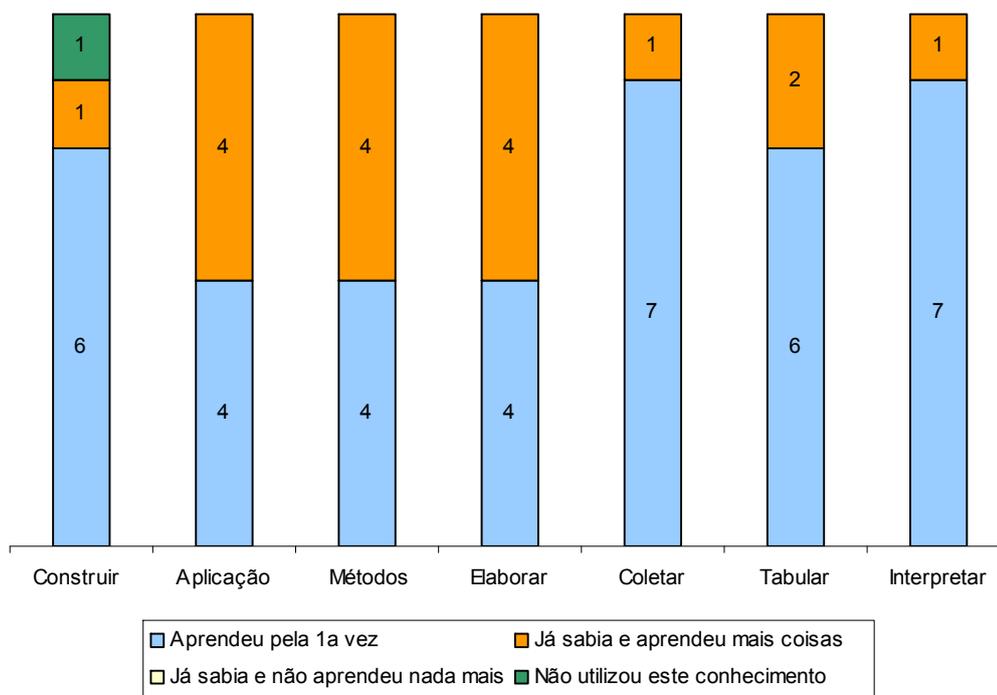


Figura 8 – Gráfico de Colunas empilhadas: Correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

Neste item retomamos Hernández (1998) para quem o trabalho com projetos contribui para favorecer, nos estudantes, a aquisição de capacidades relacionadas com investigações, criatividade, síntese e integração de conhecimentos e de conteúdos, tomadas de decisão e formas de comunicação (escrita e oral). A essas capacidades reforçamos os conhecimentos adquiridos pelos alunos.

- **Organização e Apresentação do Trabalho Científico**

Perguntamos aos alunos se o Projeto aprimorou suas habilidades para desenvolver um processo de investigação estatística. O que constatamos diante de suas respostas foi: dois (25%) alunos responderam que não e seis (75%) alunos responderam que sim, sendo que, em proporções iguais aprimorou em parte ou aprimorou significativamente. A questão se apresentou de tal forma que o aluno escolhia um dos itens (Significativamente, Em parte ou não) e explicava o porquê desta escolha. As justificativas são as seguintes:

- **Item Aprimorou em Parte:**

Lara: “já tinha uma certa experiência no processo”.

Carolina: “porque eu ainda não conhecia o processo”.

Julia: “porque com o projeto consegui conhecer um pouco sobre o processo de investigação estatística, mas esse conhecimento ainda é pequeno”.

- **Item Aprimorou Significativamente:**

Aline: “aprimorou minhas habilidades porque aprendi como coletar dados, como fazer apuração dos dados, ou seja, aprendemos a fazer uma pesquisa estatística”.

Letícia: “porque com este trabalho, tive oportunidade de desenvolver uma atividade dinâmica, onde conheci métodos estatísticos não apenas teoricamente, mas colocando-os em prática. Dessa forma, adquirei base para solidificação de um novo conhecimento”.

André: “por meio do Projeto, tive a oportunidade de realizar várias comparações entre os dados desenvolvidos na pesquisa e isso contribuiu para ampliar a capacidade de entendimento do assunto”.

- **Item “Não”:**

Amanda: “meu projeto não envolvia investigação estatística”.

Gabriela: “porque eu não tive um bom aproveitamento”.

Tal como foi dito anteriormente, no período de nossa investigação, elaboramos um instrumental interativo⁵² tendo como plataforma o *Software Power-Point*, contendo orientações para organizar e apresentar um trabalho científico. O resultado desta iniciativa podemos perceber no diálogo com Amanda, o qual retratamos abaixo: Amanda: “este foi o primeiro trabalho que eu fiz todo certo (dentro dos métodos de um trabalho), porque aprendi organizar metodologicamente um trabalho, o roteiro que o monitor passou foi muito importante, daí em diante passei a fazer todos os meus trabalhos organizados, por exemplo, no roteiro explicava que tinha que colocar a logomarca da UFU, eu nunca tinha colocado, e a partir do Projeto, passei a colocar. O melhor do projeto é a apresentação, principalmente eu que faço bacharelado, a gente não tem matéria que faz apresentações, de como dar uma aula, como falar, como se expressar.” Sandra: “vocês estavam nervosos no dia” - Amanda: “estávamos, tava todo mundo gelado, todo mundo tenso, acho que foi o primeiro trabalho que teve apresentação, estávamos todos preocupados, queríamos que as luzes ficassem apagadas “rsrsrs”. Nesse ponto o projeto foi bom, porque eu sou muito tímida, eu lembro que eu tremia e suava, a mão gelada, mas enfim a gente deu conta de falar”. Sandra: “ficou muito boa a apresentação de vocês, eu lembro que tenho uma nota de campo comentando exatamente isto, que vocês estavam muito nervosos, mas que a apresentação de vocês tinha sido muito boa.” Amanda: “lembro que estava todos com um papelzinho na mão, aquele “nervo”, então, isto foi bom porque os trabalhos que apresentei depois deste dia, nem esboço eu não levei, eu já comecei a me libertar do esboço – não vou levar isto não, eu estudei eu sei a matéria é só ficar calma que vai fluir. Então do projeto isto foi significativo.”

Sobre a fala de Amanda, Jacobini (2004) explica que a apresentação oral tem como intenção principal a valorização perante os demais alunos do esforço despendido pelo grupo e a vinculação com conteúdos curriculares do material obtido. Nesse sentido podemos constatar que sob este aspecto o Projeto foi importante para a trajetória acadêmica e profissional dos alunos.

O conhecimento adquirido com o Projeto não foi útil apenas para aquele instante, ele continuou seu movimento de construção de uma identidade profissional, na fala de

⁵² Anexo II

Gabriela podemos constatar este movimento:”utilizei os conhecimentos que adquiri com *Power-Point*, para organizar as apresentações para os seminários.”

Ainda, sobre as contribuições relativas à organização e apresentação do trabalho científico, apresentamos na tabela abaixo os resultados encontrados quanto ao nível de participação dos conhecimentos utilizados pelos alunos para desenvolver o seu Projeto de Pesquisa:

Conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos				
Conhecimento envolvido	Nível de participação deste conhecimento			
	<i>Aprendeu pela 1ª vez</i>	<i>Já sabia e aprendeu mais coisas</i>	<i>Já sabia e não aprendeu nada mais</i>	<i>Não utilizou este conhecimento</i>
Métodos e técnicas de pesquisa	4	4	-	-
Elaborar e/ou planejar uma pesquisa segundo as normas científicas	4	4	-	-
Organizar uma apresentação através de relatório escrito.	2	6	-	-
Organizar uma apresentação através de relatório eletrônico.	2	2	-	4
Organizar uma apresentação utilizando o software PowerPoint para seminário.	-	7	1	-
Apresentação “oral” dos resultados de uma pesquisa em um seminário.	-	7	1	-

Tabela 3: correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

Esta tabela teve como objetivo medir a intensidade com que os conhecimentos foram absorvidos pelos alunos. Fazendo uma análise geral, verificamos em destaque os conhecimentos que foram aprendidos pela primeira vez Métodos e Técnicas de Pesquisa e elaborar uma pesquisa, segundo as normas científicas.

Ao correlacionarmos os conhecimentos adquiridos com o nível de participação deste conhecimento, apresenta-se em destaque o item “aprendeu pela primeira vez” e o item “já sabia e aprendeu mais coisas”, o que está demonstrado no gráfico abaixo:

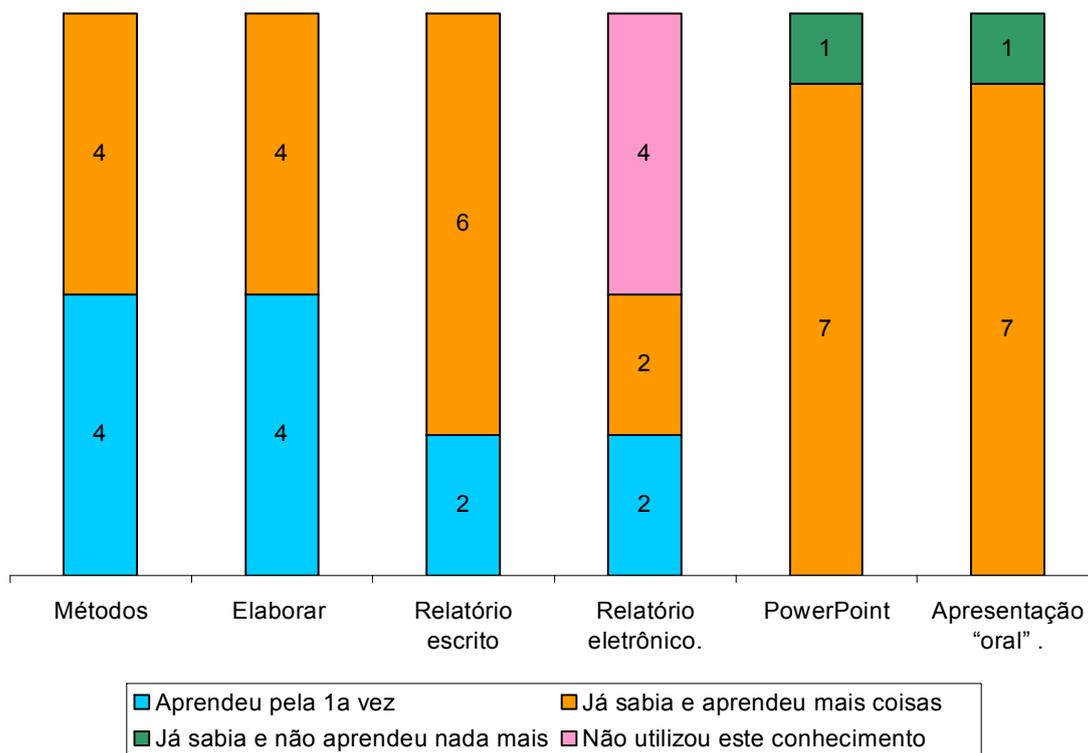


Figura 9 – Gráfico de Colunas empilhadas: Correlação entre os conhecimentos utilizados para construção Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

- **Informática e Educação Estatística**

Souza Junior (2000) ao investigar a Trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo diferencial e integral ressalta que em alguns grupos, existe o interesse em desenvolver uma prática pedagógica que trabalhe com as aplicações do Cálculo. O pesquisador destaca que estes grupos afirmam que o computador deve ser utilizado como uma “ferramenta” pelos alunos para o desenvolvimento do trabalho de projetos ou de modelagem matemática ou de resolução de problemas.

Em nossa pesquisa nos propusemos a investigar o quão foi importante o uso de recursos computacionais para a realização dos Projetos de pesquisa dos alunos. Na fala da aluna Julia podemos perceber a necessidade destes conhecimentos: Julia: “o que dificultou nosso trabalho foi que em tudo a gente precisava de ajuda a gente não tinha conhecimento nenhum, em como fazer, em como trabalhar com o *Excel*, em como tabular, em como fazer os gráficos. Neste instante da entrevista perguntei a Julia que, “se esta dificuldade existiu, existiu também um conhecimento?” Julia: “sim, aprendemos. Muito do que a gente aprendeu no projeto a gente não viu em sala de aula, tudo foi conhecimento novo.”

Ponte (2003) afirma que aprender a trabalhar com as tecnologias da informação ajuda no desenvolvimento da identidade profissional do educando, estimulando a adoção do ponto de vista e de valores próprios de um professor de Matemática.

Apresentamos aos alunos a tabela abaixo para que assinalassem os recursos utilizados bem como a intensidade desta utilização. Os resultados coletados estão demonstrados a seguir:

Integração entre Estatística e recursos computacionais				
Qual(ais) <i>software(s)</i> você utilizou para construção da pesquisa:				
Os itens abaixo estes se referem ao conhecimento na utilização do <i>software</i>				
Conhecimento envolvido	Nível de participação deste conhecimento			
	<i>Aprendeu pela 1ª vez</i>	<i>Já sabia e aprendeu mais coisas</i>	<i>Já sabia e não aprendeu nada mais</i>	<i>Não utilizou este conhecimento</i>
Organizar dados através de planilha.	1	6	-	1
Organizar dados utilizando tabela dinâmica.	7	-	-	1
Elaborar gráficos.	4	3	-	1
Correlacionar dados.	5	3	-	
Utilizar medidas de dispersão.	3	3	-	2
Utilizar medidas de posição.	3	2	-	3
Utilizar testes de hipótese.	6	1	-	1
Utilizar métodos de amostragem.	3	4	-	1
Utilizar intervalo de confiança.	4	4	-	-
Utilizar Regressão.	6	1	-	1
Outros: Capacidade de organização das idéias, capacidade de escrever, capacidade de trabalhar em grupo, viabilização de dados.				

Tabela 4: integração entre Estatística e recursos computacionais, correlação entre o conhecimento envolvido e o nível de aprendizagem deste conhecimento.

Observando os dados compilados na tabela, merecem destaque os itens de maior frequência e seus respectivos indicadores: organizar dados através de planilha, organizar dados utilizando tabela dinâmica, utilizar testes de hipótese e utilizar Regressão. Correlacionando o nível de participação e o conhecimento envolvido,

encontramos em destaque o item “aprendeu pela primeira vez” e o item “já sabia e aprendeu mais coisas”. Demonstramos este resultado no gráfico abaixo:

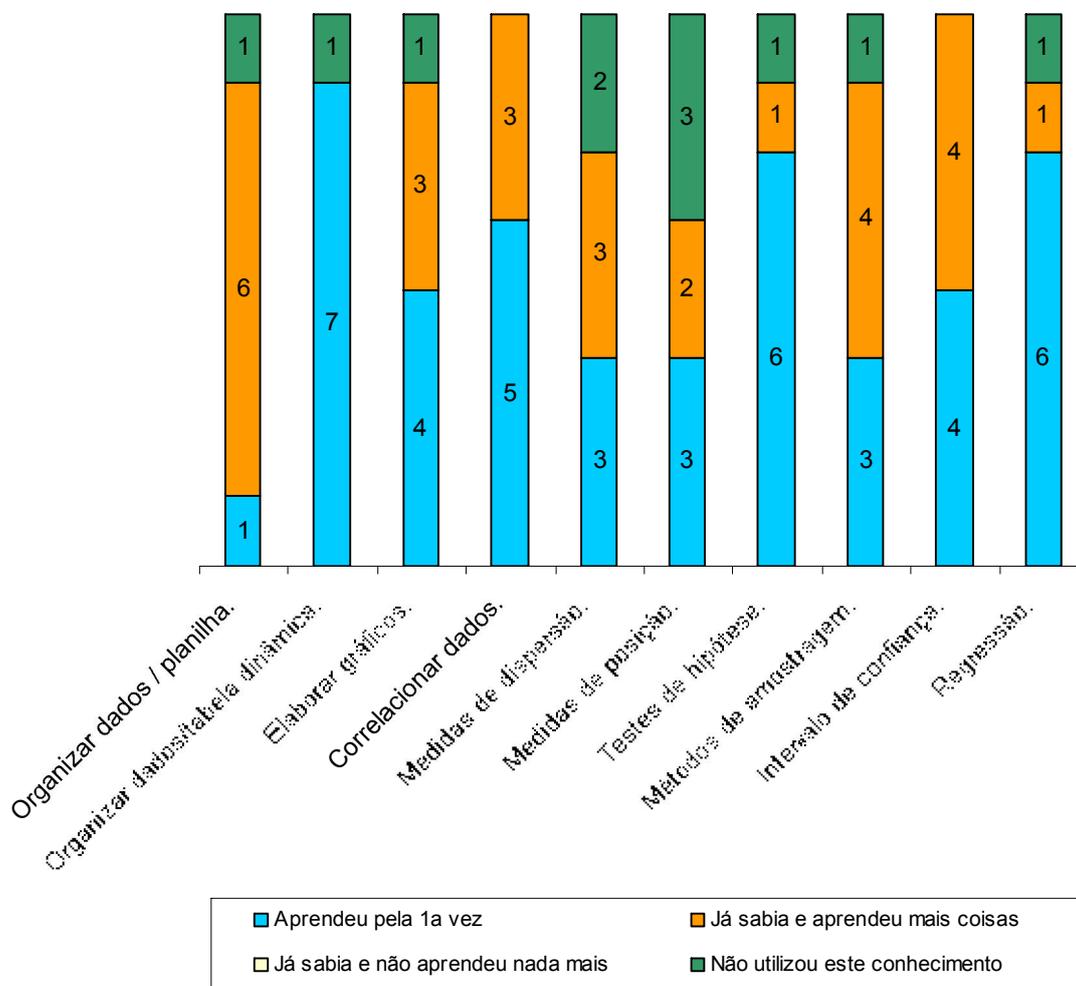


Figura 10 – Gráfico de colunas empilhadas: Integração entre Estatística e recursos computacionais, correlação entre o conhecimento envolvido e o nível de aprendizagem deste conhecimento.

Quanto à constituição de saberes na utilização de recursos computacionais a habilidade de trabalhar com estes recursos vai sendo adquirida à medida que o aluno faz uso destes recursos. Na fala da aluna Lara podemos perceber claramente este fato: “eu acho que assim! Igual, a gente trabalhou muito, levantou dados, tabulou, aplicou no software e analisou estes dados. Eu acho que é uma experiência a mais que você está

adquirindo, sua habilidade vai aumentando a cada momento que você está mexendo mais com aquilo.”

Para encerrar este tópico fazemos uma reflexão sobre a importância do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's). Ponte (2003,160-161) afirma que os professores de Matemática precisam saber utilizar estas ferramentas. Acrescentamos à fala de Ponte que esta é uma habilidade necessária a qualquer profissional. Sobre o ensinar e aprender com estes recursos, Ponte afirma que essas tecnologias permitem perspectivar o ensino de Matemática de modo profundamente inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica.

Ponte (2003, p.164) referindo-se sobre os recursos das TIC's, afirma que na formação inicial de professores, os formandos devem tomar contato com aplicações como o processamento de texto, sistemas de gestão de bases de dados, programas de tratamento de imagem, folhas de cálculo, programas de Estatística, programas de apresentação como o *PowerPoint*, correio eletrônico, bem como *software* educativo orientado para a aprendizagem de disciplinas específicas, assim como a internet tanto na vertente de consulta como na vertente de produção.

Assim, sintetizando os recursos da área de Informática utilizados pelos alunos para o desenvolvimento de seus projetos de pesquisa destacamos: todos os projetos voltados para a área de aplicação estatística utilizaram programas estatísticos, o projeto “Simulação via Laboratório Virtual”, utilizou os recursos da *internet*, o projeto “*Aplicação da Estatística na computação gráfica*”, utilizou recursos para o tratamento de imagens e construção. Por último, destacamos que todos os trabalhos utilizaram programa com recursos de texto (*Word*), tratamento de dados (*Excel*) e programas de apresentação (*PowerPoint*), para comunicação entre nós e os elementos do grupo utilizamos recursos do correio eletrônico.

Diante dos resultados por nós apresentados, acreditamos que também para o ensino de Estatística e o trabalho com Projetos a utilização das TIC's cumprem este importante papel.

Ainda, sobre a importância da utilização de recursos computacionais, Gonzalez (2002) afirma que, sempre foi dada uma grande importância à aprendizagem da Estatística aos aspectos referentes aos cálculos. O autor acrescenta que ainda hoje os cálculos continuam relevantes, no entanto, sua forma de manipulação foi alterada

devido às novas tecnologias, permitindo que o tratamento dos dados seja realizado em menor tempo e com maior precisão. Podemos perceber claramente este fato, no uso dos recursos que os alunos utilizaram para a realização de seus Projetos de Pesquisa.

Por último, sobre outras contribuições que a utilização das TIC's pode proporcionar Ponte (2003, p.160) explica que, permitem que o professor dê maior atenção ao desenvolvimento de capacidades de ordem superior, valorizando a possibilidades de realização, na sala de aula, de atividades e projetos de exploração, investigação e modelação (Ponte,1995). Desse modo, as TIC's podem favorecer no desenvolvimento dos alunos importantes competências, bem como o desenvolvimento de atitudes mais positivas em relação à Matemática, e nós acrescentamos à afirmação desse pesquisador que também através do ensino de Estatística os alunos podem adquirir estes saberes.

Souza Junior (2007) ao realizar um estudo sobre a sua participação em trabalhos colaborativos desenvolvidos nas escolas e na Universidade apresenta a seguinte síntese:

No projeto pedagógico Educação Estatística na Universidade, nossas ações estavam voltadas para um trabalho educativo onde se desenvolveu um trabalho de projetos numa perspectiva da Educação Estatística. Os alunos desenvolveram projetos que abordavam a temática da Informática na Estatística no qual o trabalho com o computador visava a compreensão de conceitos estatísticos, utilização de softwares, simulação de dados e trabalho com laboratórios virtuais. (SOUZA JUNIOR, 2007, P. 05)

Souza Junior (2007, p.07) relata que passou a trabalhar com a pedagogia de projetos e que paulatinamente começou a incorporar nas ações educativas diferentes mídias. Ele comenta que : "Atualmente observamos uma diversidade de propostas educativas provenientes da pedagogia de projetos; Esta questão se torna ainda mais complexa à medida que se procura integrar o trabalho com diferentes mídias".

- **Produção Coletiva de Saberes Profissionais:**

Consideramos o trabalho em grupo um aspecto muito positivo neste Projeto. Podemos perceber isso na fala da aluna Lara diante de nosso questionamento: "faça uma análise da importância de se trabalhar em grupo.":

Lara: “eu acho que o desenvolvimento é bem maior, porque eu sempre gostei de trabalhar em grupo, eu acho que cada componente do grupo tem muito a acrescentar para o conhecimento do outro. Então, é uma troca de informação que as pessoas estão tendo ali e junto estão construindo, por exemplo, um projeto e chegando a um resultado final melhor, porque cada um traz um pouco de conhecimento que tem. Torna mais rico o conhecimento que cada um já tem e o conhecimento que cada um está buscando. Você sozinha se limita, e seu companheiro trazendo informações ele vai te passar o que ele sabe e você vai passar para ele o que você sabe”.

Ponte (1990) ao discutir as possibilidades que o Trabalho com Projetos oferece, destaca a capacidade de promover no aluno um aprendizado de se trabalhar em grupo. Perguntamos aos alunos se o Projeto é uma boa forma de se trabalhar em grupo: Lara: “sim é uma proposta boa. Eu acho que desenvolver um projeto em paralelo é importante, porque no projeto você pode estar desenvolvendo a parte prática da disciplina, e aí o professor sai daquela rotina de quadro, sala, aluno sentado só ouvindo, também dá oportunidade para os alunos aplicar os conhecimentos em alguma coisa. Eu também aprendi neste projeto que não adianta ter o conhecimento só pra você, você tem que dividir com outro, por exemplo, os monitores, você. O que vocês sabiam, vocês ajudaram a gente, ou seja, não parou ali, a gente não teve que descobrir tudo sozinho, a gente estudou tudo junto e chegou a um resultado final, então, você tem que ter seu conhecimento e saber passar para o outro”.

Sobre o relato acima, PONTE (2003) afirma que: “a colaboração é uma estratégia de grande utilidade para enfrentar problemas ou dificuldades, em especial aqueles que não se afigurem fáceis ou viáveis de resolver de modo puramente individual como os que surgem freqüentemente no campo profissional”.

Nesta relação de colaboração forma-se um rico contexto de aprendizagem para os envolvidos, uma vez que o grupo tem a oportunidade de compartilhar um objetivo comum, “luta para atingir metas compartilhadas e solucionar problemas que vão ocorrendo”. Este tipo de habilidade proporcionará ao aluno a capacidade de resolver problemas pensando em conjunto e ainda conseguindo ver uma situação como um todo e não de forma fragmentada

Percebemos que esta forma de trabalhar permite também que os alunos desenvolvam a capacidade de tomar decisões, assumir responsabilidades, de conviver aprendendo a respeitar as diferenças individuais dos participantes, à medida que

assumem características que se aproximam de trabalho colaborativo. Entre os componentes do grupo estabelece-se uma relação onde todos se ajudem mutuamente, para que o objetivo maior seja alcançado.

Neste contexto, o ambiente de aprendizagem é visto e vivido como algo social, e na interação do ensino e da aprendizagem os alunos se convertem em ativos participantes da elaboração de seu próprio saber e, ainda, como nos aponta Ferreira, (2003.p104) reportando-se a Johnston & Kirschner (1996) que estes sinalizam que a aprendizagem ocorre na medida que os componentes trazem diferentes perspectivas para a mesa e desafiem um ao outro a pensar e comparar experiências enquanto se trabalha em conjunto.

Saber como os alunos vêm a questão do trabalho em grupo e o mercado de trabalho foi uma de nossas questões investigativas. Sendo assim, quando de nosso encontro para a entrevista perguntamos se a experiência de trabalhar em grupo será importante para a vida profissional de vocês?

Lara: “sim, acredito que sim, porque é aquela tal questão, para você trabalhar em equipe, você tem o seu espaço mas você tem que respeitar este espaço, tem que dar oportunidade para o outro, as vezes uma coisa que você não pode fazer você fala para o seu colega: *faz esta parte que eu não dei conta, faz esta parte que ficou faltando*, porque no final o resultado tem que ser para o conjunto e não só para você.

Letícia: “sim, quando a gente for trabalhar vai estar convivendo com pessoas, principalmente se for professor que vai ter que lidar com alunos e cada um pensa de uma forma diferente.” Sandra: “para trabalhar em empresa vocês acham esta experiência significativa?” Sim (todos). Letícia: “na própria casa com a família e com os amigos também é importante.”

A “fala de Letícia e Lara vem ao encontro do que nos explica Biajone (2006) quando se refere a mais um benefício que o trabalho em grupo proporciona. O autor destaca o fato de o atual mercado de trabalho demandar profissionais que sejam capazes de trabalhar em equipe na resolução de problemas e na elaboração/realização de projetos

Uma questão que consideramos de fundamental importância foi investigar se os alunos quando do exercício de sua profissão, utilizariam esta metodologia desenvolvida neste Projeto em sala de aula. Aline, que é a única que pretende dar aula no Ensino

Fundamental, disse que “sim, esta é uma alternativa para motivar os alunos, para fazê-los se interessar pela matéria, por isso, eu acho que este tipo de projeto é válido, porque os alunos vão estar compreendendo melhor o conteúdo”. No entanto, Aline faz uma ressalva, pois, “acredita que somente os alunos de 7^a e 8^a série tenham maturidade”. Quanto a trabalhar em grupo Aline explicita que esta “é uma metodologia que dá oportunidade para os alunos estarem compartilhando conhecimento, e isto faz aumentar a capacidade de cada um”. Os demais alunos que pretendem ministrar aulas no Ensino Superior também pretendem utilizar a metodologia desenvolvida no Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”.

Diante do exposto, vislumbramos que a fim de aprender, os alunos, devem tornar-se atores de seu próprio aprendizado. O Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” permite este “atuar” do aluno, na medida, que contribui para os alunos aprenderem a trabalhar em grupo, a compartilhar saberes, a compreender melhor os conteúdos e sua aplicação.

Em síntese, percebemos que o processo relacional que o trabalho em grupo proporciona, faz com que os alunos apreciem esta forma de trabalhar. Também, os alunos nos sinalizam, que reconhecem a importância da colaboração entre as pessoas envolvidas no processo de constituição dos Projetos de Pesquisa. Destacamos que estes são aspectos importantes para a construção da identidade profissional desses alunos.

Marcamos aqui o ponto final de nossas análises. No capítulo seguinte apresentamos nossas considerações finais.

• CONSIDERAÇÕES FINAIS

A guisa da conclusão apresento nossas considerações finais;

As universidades são lugares de produção e de socialização do saber. Assim, identificadas como locais privilegiados da produção do conhecimento, são espaços do ensino, da pesquisa e da extensão. Deve ser um ensino que exige do estudante uma atitude investigativa e que lhe permite vivenciar a pesquisa como um processo indispensável para a sua aprendizagem.

Neste sentido, a resolução 03/2005 do Conselho Universitário⁵³ expressa a opção da Universidade Federal de Uberlândia para a formação dos alunos de seus cursos de Licenciatura. Segundo a referida resolução, uma instituição não deve ser repetidora de conteúdos simplesmente, mas sim deve promover a aprendizagem e o desenvolvimento dos sujeitos.

Esta opção de formação se alimenta crucialmente da pesquisa. Assim, pensar a qualidade dos cursos de formação de professores, dessa forma, significa compreendê-los como inseridos em uma Instituição que concebe a indissociabilidade ensino, pesquisa.

O ponto focal está em encontrar na pesquisa o berço da cidadania acadêmica, à medida que, através do questionamento reconstrutivo, se atinja a possibilidade de evolução teórica e prática.

No processo de pesquisa, encontramos o genuíno contato pedagógico, transformado em ambiente de trabalho colaborativo e como tal conjunto, implicando na mesma matriz a qualificação do e pelo conhecimento. Aí se vence o mero treinamento e se incrementa a emergência do sujeito capaz de crítica e projeto próprio.

Para tal, se faz necessário pensar num currículo que contemple a constituição do sujeito, enquanto sujeito histórico, social político e cultural, direcionando-o à luz de uma visão teórico educacional, que leve em conta os aspectos sociais e profissionais, a ética intelectual e física.

⁵³ Resolução 03/2005, aprova o Projeto Institucional de Formação e Desenvolvimento do Profissional da Educação.

Acreditamos que o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” tem muito das considerações feitas acima, já que promove a vinculação do conteúdo específico da disciplina Estatística e Probabilidade com situações de aplicação, possibilita a articulação dos diferentes conceitos estatísticos entre si e com outras áreas do conhecimento, promove a indissociabilidade ensino/pesquisa, tendo como suporte o trabalho com projetos fundamentados em um trabalho colaborativo.

Importa destacar a importância que o trabalho colaborativo adquire neste Projeto Pedagógico. Segundo Ferreira (2003, p.104) na perspectiva do trabalho colaborativo, cada indivíduo participa da maioria das decisões, tais como, escolher a meta, definir as estratégias, definir as tarefas, avaliar o resultado. Cabe-nos ressaltar que estas características estiveram presentes no desenvolvimento dos projetos de pesquisa dos alunos, nas suas diversas fases: da negociação do tema a ser pesquisado à avaliação e apresentação dos resultados.

Uma outra característica do trabalho colaborativo que nos explica Ferreira (2003, p.105) é que o grupo se reúne para resolver problemas, criar alternativas e alcançar metas compartilhadas. Estes esclarecimentos da autora, faz-nos lembrar a fala da aluna Lara, para quem trabalhar em grupo nesta perspectiva faz com que cada componente acrescente conhecimentos para o outro. Lara nos explica que acontece uma troca de informação entre as pessoas do grupo, por exemplo, no caso do Projeto de pesquisa, os componentes do grupo em conjunto chegarão a resultados melhores do que individualmente. Nesta situação, o saber é assim partilhado, qualificado por Barth (1996) como “Saber Cultural”⁵⁴.

A colaboração segundo a autora é construída dentro de relacionamentos nos quais os indivíduos sentem vontade de compartilhar suas diferenças dentro de um ambiente de confiança, mutualidade e equidade. Nesta pesquisa, foi possível constatar esta explicação de Ferreira (2003) na fala do aluno André, que afirma que o trabalho em grupo em um ambiente de colaboração permite aprender a conviver com outras pessoas, a saber respeitar a opinião dos outros, e conclui nos afirmando que este aprendizado não é fácil, mas que esta é uma das experiências que se adquire com a participação em um projeto como este.

⁵⁴ Estes saber está explicado no capítulo I deste trabalho.

Conforme se pôde perceber, o Projeto Pedagógico Educação Estatística na Universidade, trata-se de um complexo processo de aprendizagem com múltiplas expressões, mas com uma determinada dinâmica, já que se constrói no tempo e dentro de certas condições. A reflexão final sobre este processo é o que apresentamos a seguir:

O presente estudo teve como objetivo compreender como o Projeto Pedagógico “Trabalho com Projetos e Educação Estatística na Universidade” pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos estudantes que dele participaram.

A revisão bibliográfica permitiu-nos enxergar o que propõe Biajone (2006, p. 48) quando chama a nossa atenção para as fases de execução de um Projeto. Estas são semelhantes às próprias fases do método Estatístico de investigação, quais sejam: as fases do Método Estatístico segundo Toledo e Ovalle (1985) compreendem, definição do problema, planejamento, coleta de dados, apuração e organização, apresentação dos dados e, por último, análise e interpretação dos dados. Já as fases de um projeto segundo Ponte (1990) compreendem a definição do tema, planejamento das ações, realização das ações, elaboração das análises e conclusões e, por último, a divulgação e comunicação dos resultados.

Sendo assim, ao realizar as diferentes fases que compõem um projeto e as fases de investigação do método estatístico, o aluno tem a chance de vivenciar os saberes e conhecimentos disciplinares por meio de realizações concretas, que articulam teoria e prática. Este percurso funciona como fio condutor para a construção do conhecimento, permitindo, com isso, que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem. Sobre este fato, retomamos a fala da aluna Lara, que também reflete a fala dos demais alunos, para os quais o Projeto é “importante porque você vai desenvolver a parte prática da disciplina, vai aplicar o conteúdo visto em sala de aula”. Acreditamos que neste percurso, o aluno encontra as respostas do Por quê e Para que estudar determinado conteúdo.

A pesquisa foi desenvolvida em dois eixos de análise, quais sejam: no primeiro eixo analisamos a trajetória do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”, no segundo eixo discutimos as contribuições dessa prática pedagógica no desenvolvimento profissional dos alunos.

Os alunos produziram, ao longo do Projeto, saberes diferenciados. Esta análise mostrou os saberes em movimento, como ele foi elaborado, tal qual proposto por Barth (1996)⁵⁵. Apresentamo-la segundo a avaliação feita pelos envolvidos no projeto, a partir do questionário e da entrevista. Acreditamos ser essa a uma análise completa: “a que escuta e, por conseguinte dá voz aos sujeitos envolvidos”,

No primeiro eixo, ao analisarmos a trajetória do Projeto, concluímos que o seu objetivo de aprimorar o processo de ensinar e aprender Estatística no ensino superior é uma meta a ser alcançada num processo contínuo de reflexão sistemática.

Segundo Biajone (2006, p.52) grande parte das experiências relatadas na literatura tem salientado que os estudantes que trabalham com projeto são mais questionadores, empreendedores e reflexivos dos que aqueles alunos aos quais é apenas solicitado que memorizem e acumulem informações.

Em se tratando do desenvolvimento profissional (discutida no segundo eixo) dos participantes do Projeto, constatamos o que nos explica Biajone, uma vez que os depoimentos dos estudantes comprovam tal fato, pois, por ocasião, de nossas análises, percebemos que, embora de modo diferente, todos os alunos afirmaram que “os conhecimentos que adquiriram com a participação no Projeto certamente serão úteis para o crescimento profissional”.

Constatamos assim, que a articulação entre o ensino com pesquisa e o trabalho em grupo, por meio da metodologia de projetos, permite que os alunos sejam formados de modo que estejam preparados para melhores oportunidades profissionais, atendendo ao mercado de trabalho, que exige um profissional que seja flexível, que trabalhe em grupo, que utilize as novas tecnologias e que saiba desenvolver projetos.

Os alunos vêem no trabalho com projetos a possibilidade de estabelecer um diálogo melhor com o professor, aumentando, com isto, a afinidade aluno-professor e vice versa. Esta possibilidade é percebida quando os alunos afirmam que isto pode acontecer porque o professor tem condições de “escuta-los” melhor quando o atendimento é feito individualmente em sua sala. Os alunos afirmam também que este contato é “*mais humano, mais palpável*”. Diante desta fala acreditamos que, quando do exercício de sua profissão, estes alunos, estarão abertos a este tipo de contato.

⁵⁵ Estes saberes estão explicados no capítulo I deste trabalho.

Responder ao questionário e a entrevista deram aos alunos a oportunidade de refletir sobre sua formação sobre o seu papel enquanto aluno e responsável por sua aprendizagem. Acreditamos que esta possibilidade oferecida aos alunos, além do contato com a metodologia de Projetos num processo contínuo de construir conhecimento ativamente, propiciou a chance de opinarem, concordarem, divergirem, interagirem, organizarem fatos e idéias, características essenciais a um profissional empreendedor.

Conforme Hernandez (1998, p.75) o trabalho com projetos leva os alunos a envolverem outras pessoas na busca de informações sobre a temática do projeto de pesquisa, o que significa considerar que não se aprende só na sala de aula e que o aprender é um ato comunicativo. Neste Projeto de Pesquisa, percebemos este fato quando os alunos do grupo da V semana da Matemática envolveram o professor coordenador da semana, na elaboração do questionário, com o desejo de se contemplar no mesmo os objetivos da semana e, ao final, os alunos do grupo apresentaram ao professor os resultados obtidos.

No grupo que investigou sobre a OBMEP, os alunos contaram com as contribuições do professor responsável pela coordenação da mesma nas diversas fases de realização do projeto de pesquisa. Um outro modo de envolvimento que destacamos é das pessoas (em sua maioria, alunos da FAMAT/UFU) que foram entrevistadas pelos participantes dos grupos que trabalharam no eixo de Aplicações da Estatística. Além do que Hernandez afirma, nós destacamos que esta interação se faz muito importante, pois permite também, divulgar a metodologia de trabalho com Projetos.

De nossas análises, constatamos que o Ensino de Estatística quando associado à prática da investigação e da pesquisa se apresenta com maior significado para o aluno. O que nos remete à fala da aluna Amanda, “na hora do projeto deu para sentir um pouco como que era *”lá fora”*, na realidade, deveria acontecer isto em todas as matérias, porque várias vezes você estuda o semestre inteiro uma matéria e não sabe para que ela serve”.

Quanto às contribuições à prática pedagógica do professor, constatamos que um Projeto como este permite que o professor adote uma postura educativa com ênfase na investigação do saber estatístico, onde se aprende Estatística fazendo Estatística.

Permite, também, conforme afirma os alunos que, “o professor saia da rotina de quadro, sala de aula, aluno sentado só ouvindo”.

Ao rememorarmos as falas dos alunos, tais como: “trabalhar em grupo permite aprendermos respeitar o espaço do colega”, “aprendi que é importante compartilhar os conhecimentos”, “trabalhar em grupo aumenta a velocidade para resolver os problemas”, “o projeto me deu conhecimento do que seria Estatística aplicada”, “depois que participei do projeto decidi fazer mestrado em Estatística”, “o Projeto auxiliou direta e indiretamente na minha escolha profissional”, constatamos que quando se participa de um projeto como esse não é só conteúdo que se aprende, é, também, saberes para a vida.

Desse modo, o ato de vincular o conhecimento estatístico ao universo da metodologia de projetos, permite a constituição de um curso de Estatística⁵⁶ que priorize um enfoque que cumpra também com a formação de um cidadão crítico com conhecimentos que refletirão para sua vida pessoal e profissional.

O Projeto alcançou significatividade tão importante que deixou de ser uma proposta de trabalho de dois professores para ser um Projeto institucional⁵⁷ da disciplina a partir do momento que se integrou à disciplina Estatística e Probabilidade e, ainda, abriu possibilidades para serem desenvolvidos em outros cursos, tal qual nos explicou o professor da disciplina⁵⁸.

Ainda, quanto à continuidade da utilização da metodologia do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”, destacamos que todos os alunos nos disseram que se o futuro lhes reservar a atividade

⁵⁶ No capítulo I deste trabalho é apresentado o enfoque que deve ser dado currículo nos diversos segmentos do ensino.

⁵⁷ No 2º semestre/2007 o Projeto será reapresentado pelo atual professor da disciplina. Conforme consta no Plano de atividades do Monitor, apresentado ao PIBEG em Julho/2007, O Projeto acontecerá nos moldes de até então, exceto, com o acréscimo da Plataforma Moodle ,que consiste de um ambiente de ensino composto por duas partes distintas: o ambiente de aprendizagem e o ambiente administrativo. No ambiente de aprendizagem o estudante tem acesso a notas de aulas, material pedagógico complementar, aulas virtuais agendadas, formulários de avaliação, testes, etc. Num dado momento diferentes alunos poderão ter acesso a diferentes conteúdos ou aulas virtuais. Na Plataforma o estudante pode contar com varias ferramentas de apoio ao ensino, como por exemplo, fórum, chat, correio eletrônico interno, anotações on-line, quadro de avisos e consulta aos perfis de outros usuários. No ambiente administrativo os materiais didáticos são criados e administrados pelos professores. Através deste ambiente, o professor pode também construir os formulários de avaliação de maneira simples e rápida, e o que é mais importante, sem a necessidade de conhecimentos de computação.

⁵⁸ O relato do professor é apresentado no capítulo III deste trabalho.

docente, seja no ensino fundamental, médio ou superior, esta, com certeza, será uma metodologia que aplicarão em sua sala de aula.

Essa pesquisa nos possibilita afirmar que um dos grandes desafios da universidade nos dias atuais é o de encontrar caminhos para valorizar e viabilizar o ensino com pesquisa e extensão através da metodologia de projetos no sentido de professores e alunos produzam e socializem seus conhecimentos.

• REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRÉ, M.E.D.A e LUDKE, M. Métodos de Coleta de dados: Observação, entrevista e análise documental. In; **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

ANTUNES, Celso. **Um método para o Ensino Fundamental**: o Projeto. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

ARAÚJO, J. L., BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. IN ARAÚJO, J. L., BORBA, M. C (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 25-45.

AZEVEDO, Almicar Gomes de. Estatística Básica: **Cursos de Ciências humanas e de educação**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1978.

BARTH, Brith - Mari. **O Saber em construção**: para uma pedagogia da compreensão. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BIAJONE, Jefferson. **Trabalho de projetos** : possibilidades e desafios na formação estatística do pedagogo / Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação.– Faculdade de Educação.– Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. PCN - **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3. ed. – Brasília: 2001

CASTRO, Lauro Sodrê Viveiros. **Pontos de Estatística**. São Paulo: Editora Didática e Científica, 1987.

CAZORLA, I. M. **A Relação entre a Habilidade Viso-Pictórica e o Domínio de Conceitos Estatísticos na Leitura de Gráficos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas Campinas, 2002

CHALMERS, Alan. **O que é ciência, afinal?** .São Paulo: Brasiliense, 1981.

D'Ambrosio, U. Introdução IN ARAÚJO, J. L., BORBA, M. C (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 11–23.

FERREIRA, Maria João e TAVARES, Isabel. **Histórico da Estatística**. www.alea-estp.ine.pt, acesso em 10/09/2005.

FERREIRA, Ana Cristina. **Metacognição e desenvolvimento profissional de Professores de Matemática**: Uma experiência de Trabalho Colaborativo.Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003

FIORENTINI, D. Pesquisar Práticas Colaborativas ou Pesquisar Colaborativamente? IN ARAÚJO, J. L., BORBA, M. C (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 47–76

FONSECA, Jairo Simon e MARTINS, Gilberto de Andrade. **Curso de Estatística**.São Paulo: Atlas, 1982.

GONÇALEZ , Norival. **Atitudes dos alunos do curso de pedagogia com relação à disciplina de estatística no laboratório de informática**. Dissertação (mestrado), Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas,. Campinas, 2002

GRÁCIO, Maria Cláudia, e OLIVEIRA, F.T. Ely. O Ensino de Estatística na UNESP / Campus de Marília. **Educação Matemática em Revista**:Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v.11, n.17, 2004.p.9-15 .

HENGENBERG, Leônidas. **Etapas da Investigação Científica: Observação, medida e indução**. São Paulo: EPU Editora USP, 1976.

HERNÁNDEZ, Fernando e VENTURA, Montserrat. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho: O conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

JACOBINI, Otavio Roberto. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2004.

LOPES, Celi Aparecida Espasadim. **A probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: Uma análise Curricular**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998.

_____ **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e Probabilidade na Educação**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

LUNA, Sergio Vasconcelos. **Planejamento de Pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2002.

LÜDKE, Menga. Pesquisa, formação e prática docente. In: ANDRÉ, Marli (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2001. (Série prática pedagógica). p. 55-69.

MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de Estatística para 6ª série: estudo de duas experiências em escolas pública e Particular**. Dissertação (mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002.

OLIVEIRA, Paulo César. **O processo de aprender noções de Probabilidade e suas relações no cotidiano das áreas iniciais do Ensino Fundamental: Uma história de**

parceria. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

Orientações gerais para elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. Pró-Reitoria de Graduação. Diretoria de Ensino, 2005 p.17.

PESCA, Aljocyr. **Estatística fundamental**. Porto Alegre: Sulina, 1983.

PONTE, João P. **O computador um instrumento da educação**. Porto: Texto Editora, 1990.

PONTE, João P. OLIVEIRA, Hélio, VARANDAS, José M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional In: FIORENTINI, D. (org.). **Formação de professores de Matemática**: Explorando novos caminhos com novos olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p.159-192.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, Cláudia B. **Atitudes em relação à Estatística**: um estudo com alunos de Graduação. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

SOUZA JUNIOR, Arlindo José de. **Trabalho coletivo na Universidade**: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo diferencial e integral. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

_____ **Integração das Mídias no Trabalho de Projeto**: Saberes Docentes em movimento. In Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM . Belo Horizonte: Anais, 2007

TARDIF, M. e GAUTHIER, C. O Professor enquanto “Ator Racional”: Que racionalidade, que saber, que julgamento? IN PERRENOUD P. et alii (organizadores) **Formando Professores Profissionais**. São Paulo: Artmed Editora. 2001, p.177-202.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TOLEDO, Geraldo Luciano e OVALEE, Ivo Izidoro. **Estatística Básica**. São Paulo: Altas, 1981.

TORANZOS, Fausto. **Estatística**. São Paulo: Arte Gráfica, 1969.

VIANNA, Heraldo Marcelim. **Pesquisa em Educação – a Observação**. Brasília: Plano Editora, 2003.

- **INDICE DE ANEXOS:**

Anexo I : Questionário Para Levantamento De Dados

Anexo II : Questões Entrevista semi-estruturada

Anexo III : Instrumental – Estruturas básicas para elaboração de um Projeto de Pesquisa.

• Anexo I

UFU - Universidade Federal de Uberlândia
FACED – Faculdade de Educação
Mestrado em Educação.

QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

Aluna: Sandra Gonçalves Vilas Boas Campos

Orientador: Arlindo José de Souza Junior

Objeto de Estudo: Projeto Pedagógico Trabalho com Projetos e Educação Estatística na Universidade, desenvolvido na Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Matemática disciplina Estatística e Probabilidade.

Objetivo: Investigar as contribuições para a vida profissional dos discentes do 2º semestre de 2005 dentro do Projeto Pedagógico Trabalho com Projetos e Educação Estatística na Universidade que faz parte da disciplina Estatística e Probabilidade da FAMAT/UFU.

Neste sentido, solicitamos que respondam o questionário abaixo.

Agradecemos desde já sua colaboração.

Arlindo José e Sandra Vilas Bôas

I parte: perfil dos discentes

1.1) Nome: _____

1.2) Idade: _____

1.3) No ensino fundamental cursou escola: () Pública () Particular

1.4) No ensino médio cursou escola: () Pública () Particular

Obs. Se você cursou as duas modalidades de escola, especifique quanto tempo em cada.

1.5) No ensino médio você cursou:

() Colegial

() Magistério

() Curso técnico (*Especifique qual*) _____

Obs. Se você cursou as varias modalidades de ensino, especifique quanto tempo em cada.

1.6) Ano de ingresso no curso de Matemática: _____

1.7) Quais razões levaram você a optar pelo curso de Matemática:

1.8) Qual área você tem maior afinidade e/ou interesse?

() Matemática Pura

() Matemática aplicada

() Educação |Matemática

() Estatística e Probabilidade

() Ainda não se decidiu

1.9) Sua opção profissional é para:

() Ainda não se decidiu

() Licenciatura

() Bacharelado

() Irá cursar Licenciatura e Bacharelado

1.10) Você desenvolve pesquisa ou participa de algum Projeto de extensão, como aluno bolsista?

() não. Por quê? () não conseguiu

() não se interessa

() Outras razões/especifique qual

- () sim. Qual área de sua pesquisa? () Matemática Pura
() Matemática aplicada.
() Educação |Matemática
() Estatística e Probabilidade
() Outra. Especifique qual _____

Qual o tema de sua pesquisa? _____

1.11) Você faz uso de métodos e/ou conhecimentos estatísticos em sua pesquisa?

- () não
() sim/ Quais? Ou, em que situações?

II parte: Informações sobre sua participação na disciplina Estatística e Probabilidade.

2.1) É a primeira vez que você cursa a disciplina Estatística e Probabilidade?

- () sim () não

Obs. Em caso negativo você:

- () foi reprovado / quantas vezes? _____
() abandonou / qual(ais) as razões ?

2.2) Qual sua nota final na disciplina Estatística e Probabilidade? _____

2.3) Você pretende fazer as matérias optativas relativo a Estatística oferecidos na grade curricular do curso de Matemática?

- () sim () não

Obs. Em caso afirmativo, o fato de ter realizado uma pesquisa dentro do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” colaborou, motivou ou despertou seu interesse para esta continuidade?

- () sim () não

III parte: sobre a construção do Projeto e o trabalho em grupo.

O **objetivo** deste item é verificar como se deu a constituição do Projeto de pesquisa dentro do grupo,

3.1) Como foi definido o tema da pesquisa?

3.2) Como foi elaborado o questionário?

3.3) Como foi feita a pesquisa.

3.4) Como foi construído os resultados?

3.5) Comente os problemas que dificultaram a realização de seu Projeto de pesquisa e, apresente sugestões para resolvê-los.

IV parte: Sobre as contribuições que trouxeram o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e *Educação Estatística na Universidade*”

O **Objetivo** desta parte do questionário é fazer uma síntese crítica, levantando pontos positivos e negativos sobre a significância e o desenvolvimento do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”.

4.1) O Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” contribuiu para despertar e/ou crescer seu interesse pela Estatística e sua aplicação de um modo geral?

- não despertou
- despertou apenas em parte
- despertou significativamente

Explique por quê:

4.2) O Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” aprimorou suas habilidades para desenvolver um processo de investigação estatística?

- não aprimorou
- aprimorou apenas em parte
- aprimorou significativamente.

Explique por quê:

4.3) O Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” lhe possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo da disciplina Probabilidade e Estatística?

- Não possibilitou
- Possibilitou em parte
- Possibilitou significativamente.

Explique por quê:

4.5) O Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” contribuiu para uma melhor percepção da aplicação do conteúdo visto em sala de aula?

() não contribuiu

() Contribuiu em parte

() Contribuiu significativamente.

Explique por quê:

4.6) Comente de maneira geral a importância do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” para sua aprendizagem.

Atribua uma nota de cinco a 10 quanto à intensidade desta importância.

Obs: Abaixo você encontra uma escala de 6 a 10. Assinale com um **X** no número 6 se você considerar que o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” não foi importante, 7 se considerar que sua importância foi pequena, 8 se considerar um pouco mais, e assim sucessivamente, até o 10 se esta importância for muito significativa.

_____ _____ _____ _____ _____
6 7 8 9 10

V parte: Sobre a constituição dos conhecimentos.

5.1) Comente de maneira geral a contribuição do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” para a constituição de novos conhecimentos.

5.2) Em relação aos conhecimentos utilizados por você para desenvolver seu Projeto Pedagógico Trabalho com Projetos e de Pesquisa, assinale o item correspondente:

Conhecimentos utilizados para construção Projeto Pedagógico Trabalho com Projetos e de Pesquisa dos alunos				
Conhecimento envolvido	Nível de participação deste conhecimento			
	<i>Aprendeu pela 1ª vez</i>	<i>Já sabia e aprendeu mais coisas</i>	<i>Já sabia e não aprendeu nada mais</i>	<i>Não utilizou este conhecimento</i>
Construir uma investigação estatística: elaborar , executar e avaliar uma pesquisa				
Áreas de aplicação da Estatística				
Métodos e técnicas de pesquisa				
Elaborar e/ou planejar uma pesquisa segundo as normas científicas				
Coletar dados segundo as normas estatísticas				
Tabular e apresentar os dados segundo as normas estatísticas				
Interpretar e analisar resultados segundo as normas estatísticas.				
Organizar uma apresentação através de relatório escrito.				
Organizar uma apresentação através de relatório eletrônico.				
Organizar uma apresentação utilizando o software PowerPoint para seminário.				
Apresentação “oral” dos resultados de uma pesquisa em um seminário.				

Integração entre Estatística e recursos computacionais				
Qual(ais) software(s) você utilizou para construção da pesquisa:				
Os itens abaixo estes se referem ao conhecimento na utilização do software				
Conhecimento envolvido	Nível de participação deste conhecimento			
	<i>Aprendeu pela 1ª vez</i>	<i>Já sabia e aprendeu mais coisas</i>	<i>Já sabia e não aprendeu nada mais</i>	<i>Não utilizou este conhecimento</i>
Organizar dados através de planilha.				
Organizar dados utilizando tabela dinâmica.				
Elaborar gráficos.				
Correlacionar dados.				
Utilizar medidas de dispersão.				
Utilizar medidas de posição.				
Utilizar testes de hipótese.				
Utilizar métodos de amostragem.				
Utilizar intervalo de confiança.				
Utilizar Regressão.				

5.3) Os conhecimento adquiridos com sua participação no Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” contribuirão para sua formação profissional?

() sim () não

Explique por quê:

VI parte: Uma análise geral.

O **objetivo** desta parte é investigar os pontos positivos e negativos do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” e o alcance de seus objetivos

6.1) Quanto ao alcance dos objetivos do Projeto Pedagógico Trabalho com Projetos e , assinale o item que você acha que foi atingido:

Objetivos do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”.	Análise do quanto eles foram atingidos		
	<i>Não foram alcançados</i>	<i>Foram alcançados em parte</i>	<i>Foram alcançados significativamente</i>
Possibilitar o desenvolvimento do processo de produção de saberes relativos à Educação Estatística.			
Envolver os alunos em Trabalho com Projetos e coletivo.			
Abranger novos recursos e tecnologias.			
Estabelecer conexões do conteúdo de Estatística e Probabilidade com situações do cotidiano.			

Em relação ao Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”, você:

6.1) Critica positivamente:

6.2) Critica negativamente:

6.3) Sugere:

Obrigado pela sua participação e importante colaboração.

Arlindo José e Sandra Vilas Boas

- **Anexo II**

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

FACED – Faculdade de Educação

Mestrado em Educação

Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade.

ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA:

Aluna: Sandra Gonçalves Vilas Boas Campos

Orientador: Arlindo José de Souza Junior

Objeto de Estudo: Projeto Pedagógico desenvolvido na Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Matemática disciplina Estatística e Probabilidade.

Objetivo: Investigar as contribuições profissionais que o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” trouxe aos alunos da disciplina Estatística e Probabilidade da FAMAT/UFU durante sua participação no 2º semestre de 2005.

- **Questões:**

1) Transcorrido este tempo, como você vê a importância Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” para sua aprendizagem?

2) Como os conhecimentos adquiridos com sua participação no Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” refletiram no transcorrer dos semestres?

3) No questionário pedimos a você que fizesse uma análise crítica levantando pontos positivos, negativos e sugestões para aprimoramento do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade”. Com a sua visão de hoje, quais são as sugestões para que o Projeto possa ser aprimorado?

4) Quando vocês responderam o questionário perguntamos qual área da matemática vocês tinham maior afinidade e/ou interesse e qual era a opção profissional de vocês? Atualmente qual é esta opção? A participação no projeto influenciou sua opção? Por quê?

5) O que você levará do Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” para sua vida profissional?

- **Anexo III**

Instrumental – Estruturas básicas para elaboração de um Projeto de Pesquisa

Projeto Pedagógico Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade.

- **Orientador:**

Prof. Edmilson Rodrigues Pinto

- **Monitor - PIBEG:**

Guilherme Gonçalves Felizardo

- **Colaborador:**

Profa. Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos

- **Coordenador:**

Prof. Arlindo José Souza Junior

Considerações Iniciais

- Este é um roteiro que consta as estruturas básicas para elaboração do Projeto de Pesquisa.

- Nesta etapa os alunos devem utilizar a estrutura apresentada para organizar o planejamento de suas atividades.

Estrutura básica:

- **Capa**
- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Capa:

Deve conter:

- Autor do projeto

- Título

- Local e data

Estrutura básica:

- Capa
- **Folha de rosto**
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Folha de rosto:

Deve conter:

Elementos necessários para identificação, tais como:

- Autoria
- Título
- Instituição a qual se destina
- Finalidade
- Local e data

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- **Sumário**
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Sumário:

Deve conter:

Enumeração das:

- Divisões
- Seções
- Outras partes

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- Sumário
- **Objetivo**
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Objetivo:

Deve conter:

- O que se pretende conseguir com a execução desta pesquisa.
- Porque desenvolver esta pesquisa.

Obs.: É preciso identificar claramente o problema de pesquisa e apresentar sua delimitação.

Estrutura básica:

Capa

- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- **Justificativa**
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Justificativa:

Deve conter:

- Resposta à pergunta:
“Por que fazer esta pesquisa?”
- A importância do problema a ser investigado, caracterizando-o e definindo-o.

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- **Delimitação do estudo**
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Delimitação do estudo:

A QUESTÃO

Deve conter:

- Um problema de pesquisa expresso numa:
 - intenção
 - pergunta
 - curiosidade

Obs.: estas devem motivar e justificar a elaboração da investigação

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- **Metodologia:**
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Metodologia:

Deve conter:

- O tipo de pesquisa a ser realizado:

Experimental

ou

Pesquisa de campo

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo**
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Metodologia:

Procedimentos de campo:

- Descrever como a amostra será selecionada.

- Descrever qual será a técnica de coleta de dados, detalhando os instrumentos de obtenção das informações

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise**
- Cronograma
- Referencia Bibliográfica

Metodologia:

Procedimentos de análise:

- Descrever como será feita análise.
- Descrever qual será a técnica de análise dos dados, detalhando como serão analisadas as informações obtidas

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
 - Cronograma**
- Referencia Bibliográfica

Cronograma:

Deve conter:

- Distribuição das tarefas nos períodos do calendário.

•Sugestão:

- *Construir um quadro onde se relacione as etapas da pesquisa (tarefas) e os períodos.*

Estrutura básica:

- Capa
- Folha de rosto
- Sumário
- Objetivo
- Justificativa
- Delimitação do estudo
- Metodologia:
 - Procedimentos-campo
 - Procedimentos-análise
- Cronograma
- **Referencia Bibliográfica**

Referência bibliográfica:

Deve conter:

- A bibliografia consultada para elaboração do projeto.

Considerações finais

Resta lembrar ainda a distinção entre o projeto e próprio trabalho:

- **No projeto**, o pesquisador deve ter claro o caminho a ser percorrido, as etapas a serem vencidas e os instrumentos a serem utilizados.
- **No trabalho**, a ser publicado, o que está em jogo é o resultado do trabalho executado de acordo com o projeto.