

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

JARBAS DIONÍSIO CAMARGO

**O ENSINO DE ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL:
UMA ABORDAGEM VERSANDO SOBRE O TEMA ÁGUA E CONSUMO
CONSCIENTE**

Porto Alegre

2014

JARBAS DIONÍSIO CAMARGO

**O ENSINO DE ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL:
UMA ABORDAGEM VERSANDO SOBRE O TEMA ÁGUA E CONSUMO
CONSCIENTE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática, sob orientação da Prof^a.Dr^a. Luciana Neves Nunes.

Porto Alegre 2014

TERMO DE APROVAÇÃO

JARBAS DIONÍSIO CAMARGO

**O ENSINO DE ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL:**

**UMA ABORDAGEM VERSANDO SOBRE O TEMA ÁGUA E CONSUMO
CONSCIENTE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Luciana Neves Nunes.

Banca Examinadora:

Porto Alegre, novembro de 2014

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a DEUS, pela presença constante em minha vida, permitindo-me a saúde e a animação para trilhar caminhos e alcançar objetivos.

À minha amada mãe (*in memoriam*) e ao meu amado pai, pelo carinho e incentivo durante a realização desta caminhada.

À minha amada esposa e aos meus amados filhos, pelo carinho, incentivo e respeito ao tempo de estudos imprescindíveis para realização deste trabalho.

À professora Dr^a. Luciana Neves Nunes, primeiro por aceitar o desafio de me orientar e, a partir daí, pela genuína contribuição na realização deste trabalho.

À colega professora Taize Winkelmann Haas, pelo incentivo e por contribuir com uma minuciosa revisão linguística deste trabalho.

Ao colega professor Lauro Maciel, pela colaboração na construção do *abstract* deste trabalho.

À equipe diretiva do Centro Municipal de Educação Básica Luiza Silvestre de Fraga, pelo apoio e pelo espaço cedido para a realização desta pesquisa.

Aos meus colegas e professores do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática da UFRGS, pois aprendi muito com todos.

Às Professoras Suzi Samá Pinto, da FURG, Lisiane Priscila Roldão Selau, do Departamento de Estatística da UFRGS, e Lucia Carrasco, da UFRGS, por aceitarem o convite à leitura e à análise deste trabalho.

Aos meus queridos alunos que aceitaram fazer parte desta experiência, sem os quais nada poderia acontecer.

Enfim, a todos os demais familiares e amigos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

À CAPES pelo auxílio financeiro em forma de bolsa de estudos. Muito Obrigado!!

"O homem é curioso, e, como tal, procura bisbilhotar sobre tudo aquilo que o cerca. Alguma coisa disso tudo chama-lhe mais a atenção fazendo com que ele se interesse. Desse interesse inicial pode surgir um estudo e desse estudo pode surgir algo útil a si e a humanidade".(Aljocyr Pesca)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os principais resultados analisados em uma prática de ensino, realizada no segundo semestre de 2013, com um grupo de alunos do 9º ano do ensino fundamental na cidade de Esteio, Rio Grande do Sul. As atividades foram realizadas com o propósito de investigar possíveis contribuições de uma abordagem versando sobre o tema água e consumo consciente para aprendizagem significativa em Estatística e Matemática. Visando a identificar se os objetivos foram atingidos, à luz da teoria da aprendizagem significativa, de David Ausubel, realizou-se um estudo exploratório descritivo do material produzido durante as aulas, além da análise de anotações, via relatório da prática, sendo este um estudo de caso. Os resultados obtidos permitiram concluir que o projeto apresentou algumas contribuições para a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos e estatísticos, no referido nível de ensino, pois na análise das falas dos alunos e na avaliação do material produzido por eles aparecem referências corretas aos conceitos de Estatística e de Matemática utilizados na prática de ensino.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Ensino de Matemática. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This paper aims to present the main results analyzed in a teaching practice conducted in the second half of 2013, with a group of students from the 9th grade of elementary school in the city of Esteio, Rio Grande do Sul. Activities were performed with the purpose of investigating possible contributions a dealing approach to the subject water and conscious consumption development for meaningful learning in statistics and mathematics. To identify whether objectives were achieved, in the light of David Ausubel's meaningful learning theory, an exploratory descriptive study was conducted on the material produced during lessons and also through the analysis of report notes of the practice, becoming a case study. The results indicate that the interdisciplinary project provided some significant contributions to the learning of mathematical concepts and statistical in that level of education, because in the analysis of the speech of students and evaluation of the material produced by them appear correct references to the concepts of statistics used in teaching practice.

Keywords: Teaching Statistics. Teaching Mathematics. Meaningful learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Resposta do aluno quanto ao conceito de Estatística.....	45
Figura 2- Resposta do aluno quanto ao conceito de População	46
Figura 3- Resposta do aluno quanto ao conceito de Amostra	46
Figura 4- Resposta do aluno quanto ao conceito de Variável	46
Figura 5- Resposta do aluno quanto ao conceito de Média.....	47
Figura 6- Resposta do aluno quanto ao conceito de Gráfico.....	47
Figura 7- Recurso didático para aula teórica - Expositiva.....	49
Figura 8- Tabela referente ao consumo via fatura de água do aluno.....	55
Figura 9- Gráfico referente as média de consumo de água do aluno	56
Figura 10- Rascunho dos cálculos verificando o volume de água na escovação dos dentes ...	60
Figura 11- Tabela construída no Excel.....	64
Figura 12- Gráfico; consumo de água em m ³ /mês	64
Figura 13- Gráfico; Consumo de água em litros por hab/dia	65
Figura 14- Tabela de frequência (variáveis discretas).....	66
Figura 15- Algoritmos utilizados para os cálculos das frequências e na construção do gráfico	67
Figura 16- Tabela de frequência (variáveis contínuas)	67
Figura 17- Anotações do aluno após coleta de dados em sua residência	69
Figura 18- Rascunho do aluno referente ao cálculo de volume	71

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA HISTÓRICO	15
2.2 O CONHECIMENTO ESTATÍSTICO: BREVE PANORAMA HISTÓRICO.....	18
2.3 O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO BRASIL	23
2.4 TRABALHOS CORRELATOS	27
3 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	32
3.1 A IDEIA DO CONHECIMENTO COMO REDE DE SIGNIFICADOS	35
3.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS REDES DE SIGNIFICADOS	35
4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	37
4.1 PROPOSTA DIDÁTICA: PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO TEÓRICA.....	38
5 RELATO E ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO	42
5.1 Plano de aula 1.....	42
5.1.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula1)	44
5.2 Plano de Aula 2	48
5.2.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 2).....	50
5.3 Plano de aula 3.....	52
5.3.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 3).....	53
5.4 Plano de Aula 4	57
5.4.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 4).....	58
5.5 Plano de Aula 5	61
5.5.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 5).....	62
5.6 Plano de Aula 6	66
5.6.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 6).....	68
5.7 Plano de Aula 7	72
5.7.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 7).....	72
6 RESULTADOS	75
7 CONCLUSÃO.....	86
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
ANEXO A - Parte do texto <i>Petrobras 60 Anos</i>	92
ANEXO B - Termo de consentimento informado.....	93

ANEXO C - Registros de algumas atividades.....	94
ANEXO D - Material de apoio (Modelo de fatura de água apresentada em PowerPoint).....	97
ANEXO E - Material de apoio (Tabela sobre o consumo de água nas principais regiões do Brasil apresentada em PowerPoint).....	98
ANEXO F - Material de apoio (Textos utilizados para leitura em aula).....	99
ANEXO G - Atividade proposta para aula 3.....	107
ANEXO H - Rascunho do aluno na construção do gráfico de setores.....	109

1 INTRODUÇÃO

Uma breve leitura da atualidade no Brasil, enquanto país em constante crescimento socioeconômico e, conseqüentemente, buscando equilibrar as diversas relações naturais pertinentes aos processos de transformação social, permite-nos verificar a importância da informação enquanto recurso à compreensão e à construção da cidadania. Em paralelo, o avanço tecnológico, sobretudo as tecnologias da informação, jornais, revistas, televisão e, pondo em destaque, a internet, vem proporcionar em níveis regionais e nacionais a democratização do acesso à informação. Em tal processo, dada sua agilidade e complexidade, emergem informações, via objetos estatísticos, gráficos, tabelas, médias, etc., e cada vez mais se faz uso de resultados estatísticos.

Esse contexto, em primeiro lugar, põe em evidência a relevância de conhecimentos básicos de Estatística na formação do cidadão. Em segundo lugar, provoca uma reflexão sobre em que momento da vida estudantil esses conhecimentos são abordados. A partir daí, fomos buscar achados na literatura sobre o ensino de Estatística para responder a essa questão. Constatamos que, embora seja urgente a abordagem de conteúdos e de habilidades inerentes a essa área do conhecimento desde os anos iniciais do ensino básico, e vários autores incentivem nessa direção, ainda se apresentam muito frágeis as propostas didáticas que contemplem tal conteúdo.

Em consonância a essas perspectivas, encontramos em alguns trabalhos acadêmicos, tais como os apresentados em Daminelli (2011), Garcia (2008), Lutz (2012), e considerando ainda aspectos mais gerais sobre o ensino de Estatística na voz de autores como Cazorla (2014) e as recomendações presentes nos PCN (1998), propostas didáticas e pressupostos teóricos sobre o ensino de Estatística que visam a consolidar a presença de tópicos relacionados a esse conteúdo nos ensinos fundamental e médio.

Essas considerações iniciais em concomitância com a observação sobre minha própria prática docente, enquanto professor de Matemática nas séries finais do ensino fundamental, em uma escola da rede municipal da cidade de Esteio, durante os anos de 2012 e 2013, onde foi possível perceber a inexistência do ensino de Estatística, com um grupo de alunos do 8º e 9º anos, serviram de motivação para a realização da presente pesquisa. Entretanto, conforme constatado nos trabalhos consultados, o tratamento dos conteúdos de Estatística e de

Matemática, nesse nível de ensino, para responder à demanda da atualidade, requer abordagens que sejam significativas.

No presente trabalho, pretendemos realizar um estudo de caso, visando a construir, a aplicar e a validar uma sequência didática que contemple o ensino de Estatística, com um grupo de alunos do 9º ano do ensino fundamental. Nossa prática foi fundamentada e analisada à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, na concepção de Ausubel (2003), em conexão às ideias de conhecimento via rede de significados, segundo Machado (2005). Nesse sentido, buscamos contrapor ideias de tais perspectivas cognitivas da aprendizagem na construção e na análise da nossa proposta didática. Apropriados dessas ideias, encontramos nos referenciais teóricos propostos pelos PCN (1998), acerca do ensino de Estatística, referências aos temas transversais e à interdisciplinaridade como caminhos possíveis para uma aprendizagem significativa, o que culminou na escolha do tema água e consumo consciente para a realização desse projeto.

Admitindo essas escolhas, nossa questão norteadora da pesquisa pode ser resumida a esta pergunta: de que forma o tema água e consumo consciente podem contribuir para aprendizagem em Matemática e em Estatística na construção de tabelas e gráficos para organizar e resumir informações?

Tendo em vista a natureza complexa do assunto proposto, não temos a intenção de esgotá-lo ou de nos aprofundar na questão, mas sim tangenciá-lo presumidamente o suficiente para provocar uma reflexão sobre a prática do ensino de Estatística no referido nível de ensino.

Nossa expectativa circunda a ideia de que o ensino de Matemática não contempla de forma satisfatória o conceito de média e a construção de tabelas e gráficos em nível de ensino básico, sobretudo nas propostas dos livros didáticos e nos planos de ensino das escolas. E esse desencontro vem contribuir para o desprestígio do ensino desses conceitos e de outros pertinentes ao conhecimento de Estatística no ensino fundamental.

Para tanto, nossa pesquisa é de caráter qualitativo, cujo cerne encontra-se na análise da ação do aluno, na análise dos seus discursos, nos seus apontamentos e nas suas argumentações formais ou informais. Portanto nosso instrumento de medida consiste na interpretação dos resultados e dos fatos. Entretanto, interpretar requer parâmetros e, embora aqui exista um referencial teórico pertinente, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003),

entendemos que interpretar é uma atividade subjetiva, cabendo-nos eleger, como produto final do presente trabalho, além de uma sequência didática que buscamos validar, um convite à reflexão e ao desafio, mesmo que experimentalmente, "de planejar propostas de ensino em Matemática que contemplem o ensino de Estatística ou vice-versa"(grifo nosso).

A fim de conduzir este trabalho, delineando um caminho que corrobore com nossas considerações iniciais, o mesmo está organizado da seguinte forma; Primeiro, faremos algumas considerações sobre o ensino de Matemática no Brasil a partir de 1950. Além disso, apresentaremos um breve panorama histórico que permita intuir sobre a presença do ensino de Estatística atualmente nos currículos de ensino fundamental. Posteriormente, vamos considerar, também brevemente, a evolução do conhecimento em Estatística, seguido de um breve panorama histórico do ensino de Estatística no Brasil, sobretudo no ensino básico.

Na continuação, pretendemos apresentar alguns trabalhos que guardam relação com nossa pesquisa ao valorizarem a participação do aluno na coleta, organização e apresentação de dados via tabelas e gráficos. Após, visando a completar nossa fundamentação teórica, vamos trazer resumidamente a Teoria da Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel, e as possíveis conexões dessa teoria com as ideias de conhecimento via rede de significados. Após apresentaremos, de forma detalhada, nossa prática de ensino, traçando um paralelo entre o material escrito pelo aluno e a análise dos seus discursos, em relação às observações e aos apontamentos em diário de classe durante as aulas, e os pressupostos teóricos levantados, elencando algumas considerações sobre nossa questão de pesquisa.

Para finalizar vamos apresentar nossas considerações finais, pretendendo, além de responder a nossa questão de pesquisa, criticar nossa prática em sua totalidade, a fim de identificar e trazer possíveis questões que surgirem ou ficarem em aberto no decorrer da investigação.

O presente trabalho objetivou, principalmente, avaliar se uma prática de ensino centrada na participação efetiva do aluno através da coleta e da análise de dados, no contexto do tema água e consumo consciente, apresenta um caminho favorável à aprendizagem significativa de conceitos de Matemática e de Estatística.

Nessa perspectiva, entendemos como objetivos específicos deste trabalho a Elaboração de uma proposta didática que permita o engajamento do aluno, propiciando um ambiente de aprendizagem, no qual ele seja levado a indagar, a investigar, a comparar e a discutir

resultados Estatísticos e Matemáticos no âmbito da problemática do consumo consciente da água. Pretendemos ainda, analisar e validar uma proposta didática que valorize pré-conhecimentos dos alunos, adquiridos em contextos escolares e nas suas vivências do dia a dia, sobretudo na construção de significados dos conceitos de Estatística.

Para tanto, e com vistas à nossa questão norteadora da pesquisa, elaboramos e pretendemos responder às seguintes questões específicas; quais contribuições para o ensino de Matemática um plano organizado para se ensinar Estatística pode oferecer? E ainda, quais facilidades e dificuldades o uso das tecnologias: calculadora e do *software* Excel, pode oferecer à aprendizagem de conceitos Estatísticos e Matemáticos?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA HISTÓRICO

Acreditamos que a evolução da Matemática enquanto ciência esteve condicionada as necessidades sociais presentes em cada momento da história da humanidade. Com efeito, "As pessoas agem por uma razão, e tipicamente constroem seu trabalho sobre outros anteriores em uma rede de colaboração entre gerações". (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010, p. 30). Nesse sentido, também o ensino de Matemática vem sendo repensado através dos tempos. A partir daí, visando identificar os principais fatos históricos que permitam compreender quanto à relevância de considerar alguns conceitos de Estatística junto ao ensino de Matemática desde a escola básica, vamos trazer um pouco da história do ensino de Matemática no Brasil.

Historicamente, os sistemas de educação vêm sofrendo modificações nos âmbitos econômico, social e político. Sobretudo a partir dos anos 1950, com a chamada democratização da escola, conforme Gomes (2013), em concomitância com as transformações econômicas, sociais e culturais do Brasil, nesse período, surge uma demanda de acesso das camadas populares à escola. Espaço restrito, até então, a classes privilegiadas. Ainda de acordo com Gomes, paralelamente no referido período histórico, iniciam-se profundas mudanças no tocante ao ensino de Matemática no Brasil. Mudanças essas ancoradas principalmente nos primeiros congressos nacionais em Educação Matemática, sendo que o 1º Congresso Nacional de Ensino de Matemática foi realizado, em 1955, na cidade de Salvador (BA) e o segundo, em 1957, na cidade de Porto Alegre (GOMES, 2013; BURIGO, 1989).

Entretanto, o marco histórico foi em 1959, quando a Organização Europeia de Cooperação Econômica realizou uma conferência internacional que contou com a participação de 20 países para discutir, entre outros assuntos, propostas para reestruturação do Ensino de Matemática. Essa reestruturação teria sido motivada, entre outros aspectos, por uma questão política internacional centrada na disputa tecnológica entre os Estados Unidos e a União Soviética, em razão de o segundo ser o primeiro a enviar um foguete tripulado ao espaço, o Sputnik. No mesmo ano, foi realizado um novo Congresso de Educação Matemática no Brasil (GOMES, 2013; BUFFE, 2005).

Em decorrência dessa reestruturação, embora não uma consequência direta, o movimento da chamada Matemática Moderna ganha espaço nas discussões sobre o ensino de Matemática no Brasil (BURIGO, 1989). Contando com professores que desde as primeiras conferências supracitadas já estavam engajados no processo de reformulação desse ensino, entre os quais o principal expoente foi Euclides Roxo, inicia-se uma aderência ao movimento (GOMES, 2013). Esse movimento tem suas raízes nos estudos dos matemáticos George Boole e Goerg Cantor (BUFFE, 2005). Com efeito, a própria expressão "matemática moderna", para Burigo, por exemplo, "referia-se à evolução interna da própria disciplina, nos últimos 100 anos e em especial a partir do trabalho do grupo Bourbaki" (1989, p. 77).

Na perspectiva de Gomes (2013), visando a disseminar a nova proposta, constituíram-se vários grupos de estudos com objetivo principal de preparar professores para implementação das novas diretrizes, entre as quais a autora destaca:

O Grupo de Estudos do Ensino da Matemática GEEM, fundado em São Paulo, em 1961, sob a liderança de Osvaldo Sangiorgi, que havia realizado, em meados do ano anterior, um estágio nos Estados Unidos, na Universidade do Kansas; o Grupo de estudos de Ensino da Matemática - GEEMPA - de Porto Alegre; o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática - GEPEM - do Rio de Janeiro; o Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática - NEDEM - de Curitiba; e o grupo da Bahia coordenado pelo professor Omar Catunda. (GOMES, 2013, p. 23).

Em uma abordagem geral, o movimento da Matemática Moderna, que surgiu em meio ao avanço tecnológico e científico atrelado a um movimento de industrialização e urbanização, principalmente nos Estados Unidos e na Europa, visava a preparar os indivíduos para o ensino técnico e superior. Embora reconhecido na voz de vários autores o esforço dos professores no Brasil para vincular suas práticas às novas diretrizes, inúmeros fatores, e nos entendemos que em especial as realidades sociais distintas entre os precursores do referido movimento em relação a do Brasil, influenciaram no enfraquecimento e nas posteriores mudanças no ensino de Matemática.

A partir do movimento da Matemática Moderna no Brasil, uma ênfase no formalismo e na estrutura intrínseca à Matemática, centrada na simbologia algébrica para justificar os objetos matemáticos, acabou prejudicando, por exemplo, o ensino de geometria no ensino básico e provocou a desconexão do ensino de Matemática das práticas do dia a dia, até então, presentes na escola, em favorecimento da memorização de regras e processos lógicos próprios à Matemática (GOMES, 2013; BURIGO, 1989). Da mesma forma, no exterior, de acordo com Gomes (2013), matemáticos de grande credibilidade nos Estados Unidos e na França

assumem posição contrária ao movimento da Matemática Moderna em nível internacional no campo educacional.

No Brasil, a discussão intensifica-se, em especial, junto ao declínio da ditadura militar, e entre final dos anos 70 e início dos anos 80 do século passado começam a surgir propostas alternativas para o ensino de Matemática. Sobretudo, buscava-se um resgate do ensino de geometria e a aproximação da matemática escolar às práticas sociais. Entretanto, tais iniciativas nascem num contexto mais geral de reformulação do ensino, no qual, cabe destacar a criação da Lei de Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º Graus (LDB 5692), em 1971, que institui o ensino básico em dois níveis: o 1º grau de oito anos destinado à formação geral e à preparação para o segundo grau de três ou quatro anos, este intuído como formação profissional. Assim, foi extinto o sistema anterior dividido em ensino primário e ginásial e, principalmente, foi igualmente extinto "... o chamado Exame de admissão que habilitava a prosseguir os estudos depois dos quatro primeiros anos de escolarização" (GOMES, 2013, p. 25). Ou seja, revela-se um processo de democratização do ensino no Brasil.

Nesse contexto, foram realizados vários encontros nos âmbitos locais, estaduais e nacionais, assumindo a pauta Ensino de Matemática no Brasil, e a partir da união entre pesquisadores, professores e alunos de ensino superior e da escola básica é fundada, em 1988, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), instituição centrada em articular as ideias entre profissionais da área de Educação Matemática e áreas afins (GOMES, 2013).

O fato, embora apresentadas muito superficialmente as transformações no cenário da Educação Matemática até aqui, é que entendemos o Movimento da Matemática Moderna e o contexto sociocultural, ao qual esteve inserido, como alavancas propulsoras das pesquisas em Educação Matemática até os dias atuais. Assim, concordamos com Gomes em sua análise:

As mudanças ocorridas em relação às recomendações para o ensino da Matemática vinculadas à crise do Movimento da Matemática Moderna, à emergência e ao desenvolvimento da área da Educação Matemática, com a realização de um número enorme de pesquisas que contemplam muitas tendências e os mais diversos contextos em que se ensina Matemática, têm percutido nas propostas curriculares mais recentes. Entre elas, a de maior relevo é a dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, de responsabilidade do Ministério da Educação - MEC -, publicada em 1997 - 1998. (2013, p. 27).

Decorre que ao final do século XX e início da época atual, analogamente aos pressupostos teóricos evidenciados anteriormente, os sistemas educacionais e mais especificamente o ensino de Matemática continuam em constantes mudanças, sobretudo em busca da demanda social que reflete as necessidades subordinadas a cada período da história.

Atualmente, a nova LDB, de 20 de dezembro de 1996, é o principal documento no regimento da educação e a define como todo o processo de formação articulado “na família, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”, ressaltando, nesse sentido, sua abrangência social. (BRASIL, 1996 p. 9).

Fala-se em ensino de qualidade pautado nas relações do ser humano com o meio ambiente, com os meios de consumo, com as diferenças culturais, consigo mesmo e com o próprio mundo do trabalho, essas questões agora se apresentam essenciais na formação do cidadão. Dourado (2005), ao definir qualidade escolar em documento que trata de políticas públicas para prevenção do fracasso escolar, aponta:

Assim a qualidade almejada para a educação básica que norteia esse documento é a qualidade social que tem no humanismo sua base fundamental para construção coletiva de representações, valores e atitudes no processo de socialização e formação integral do educando. (2005, p. 22)

Sempre integrado aos processos de ensino e em relevo diante das novas concepções educacionais, o ensino de Matemática também assume novas responsabilidades e, conforme aconteceu no passado igualmente a outras áreas do conhecimento, está condicionado às necessidades e às transformações sociais. Diante da nova realidade, a educação Matemática, mais do que uma área de ensino, torna-se uma área de pesquisa, e inúmeros trabalhos vêm sendo desenvolvidos, nos quais novas abordagens, novos conteúdos e novas metodologias de ensino e avaliação vêm sendo gerados.

2.2 O CONHECIMENTO ESTATÍSTICO: BREVE PANORAMA HISTÓRICO

O contexto histórico no qual está inserido o estudo de Probabilidade e de Estatística não se diferencia da evolução do conhecimento em Matemática. Entende-se que as transformações sociais se constituem em terreno fértil para além da evolução da Matemática, também na admissão do estudo de conceitos e técnicas inerentes à Estatística no decorrer da história. Em relação ao conhecimento estatístico, Memória (2004) chama a atenção para as dificuldades encontradas e os riscos assumidos quando pretendemos situar historicamente a origem de qualquer conhecimento, sobretudo devido ao movimento natural dos significados e dos conceitos através dos tempos. Assim, de acordo com esse autor, o estudo da origem de um conhecimento está condicionado aos objetivos, à interpretação e à concepção do

pesquisador sobre o assunto. Portanto, quando o fazemos, corremos o risco de deixar algum nome da história ou algum fato importante de fora.

Admitindo tais riscos, vamos tomar que, em sua origem, o assunto Probabilidade e Estatística remota o ano 3000 a. C., quando já se realizavam censos na Babilônia, na China e no Egito (LOPES, 1998). Conforme Eves (2004), foi nesse período que surgiram novas civilizações assentadas ao longo dos grandes rios da África e da Ásia, principalmente devido à geografia favorável ao desenvolvimento da agricultura. A nova civilização, assim determinada, necessitava aprimorar equipamentos, técnicas agrícolas e estimular a criação e o aprimoramento de práticas financeiras e comerciais. Evidenciava-se, então, um sistema de controle que permitisse administrar uma sociedade organizada, visando, entre outras coisas, ao balanço entre produção e consumo. Nesse processo de transformação humana, surgiram classes sociais distintas. De acordo com Eves:

Esses povos criaram escribas; trabalharam metais; construíram cidades; desenvolveram empiricamente a matemática básica da agrimensura, da engenharia e do comércio; e geraram classes superiores que tinham tempo bastante de lazer para se deter e considerar os mistérios da natureza. (2004, p. 56).

Dessa forma, nas cidades compostas na sua maioria por trabalhadores, constituíram-se pequenos grupos dominantes, os quais dispunham de maior tempo para o lazer e para se concentrar em questões menos práticas voltadas ao estudo da Matemática abstrata. Entretanto, Eves (2004) enfatiza que principalmente devido à fragilidade dos materiais de escrita utilizados na época não é possível situar com certeza as descobertas realizadas em Matemática nessas civilizações. Da mesma forma que se comprovam registros estatísticos nas civilizações antigas, o estudo das Probabilidades tem suas raízes nos jogos e nas apostas daquela época. Há registros de que, por volta de 1200 a. C., espécies de dados formados por ossos eram utilizados em jogos.

Embora alguns autores atribuam a origem dos estudos teóricos em Probabilidade aos matemáticos Pascal e Fermat, foi o matemático e jogador Cardano quem escreveu o primeiro argumento teórico tratando do cálculo das probabilidades (LOPES, 1998). Cardano era um talentoso matemático e encontrou inspiração no seu vício em jogos para escrever um manual para jogadores, no qual abordou algumas questões interessantes sobre probabilidade (EVES, 2004). Entretanto, conferiu-se a origem da Teoria das Probabilidades à dupla Pascal e Fermat,

pois esses matemáticos, ao atacarem um problema intitulado problema dos pontos¹, sobre o qual Cardano na sua época já havia se debruçado sem muito êxito, acabaram por resolver o problema de maneiras distintas, mas ambas corretas. Pascal, por exemplo, o resolveu para o caso geral. Assim, na troca de correspondências entre esses dois últimos matemáticos ao abordarem o problema, lançaram-se os fundamentos da Teoria das Probabilidades.

No seguimento, os principais matemáticos envolvidos no desenvolvimento dos estudos em Probabilidade foram o Holandês Huygens, com a publicação do primeiro tratado formal sobre o assunto em 1657 e, Bernoulli, cujo livro publicado, postumamente em 1713, por seu sobrinho Nicholas Bernoulli, retoma uma parte do trabalho de Huygens e traz sua própria contribuição ao abordar as distribuições binomiais (MEMÓRIA, 2004; LOPES, 1998).

Bernoulli defendia que as ideias até então analisadas no âmbito das probabilidades, poderiam ser utilizadas no estudo de problemas relacionados a questões práticas. Ele "...propunha que essas ideias matemáticas tinham aplicabilidade muito mais séria e valiosa em áreas como política, econômica e moralidade". (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010, p. 221). Tratava-se de dar um tratamento formal aos processos de cálculo para analisar e decidir quanto à quantidade mínima de dados necessários para se tirar conclusões corretas, sobretudo diante de um universo maior de informações.

De certa forma, sinaliza-se, nesse período, o início da Estatística Inferencial, a qual se utiliza de técnicas da Teoria das Probabilidades para construir proposições de caráter probabilístico a respeito de uma população, universo da pesquisa, através do estudo de uma amostra desse universo. E vem complementar a Estatística Descritiva que se caracteriza em técnicas e instrumentos de coleta, apresentação e análise de dados numéricos dentro de uma dada amostra, limitando-se à descrição do fenômeno em estudo apenas no universo dessa amostra. (TOLEDO; TOLEDO, 2009).

A partir daí e no decorrer do século XVIII e início do século XIX, muitos foram os matemáticos que se debruçaram sobre a Teoria da Probabilidade, buscando aperfeiçoá-la e torná-la mais eficaz, em especial quando aplicada às questões práticas. E, em 1812, Laplace publicou um trabalho intitulado *Analytical Theory of Probabilities* (Teoria Analítica da

¹ O problema consiste em determinar a divisão das apostas em um jogo de azar interrompido, considerando-se conhecida a contagem dos pontos e o número de pontos necessários para se ganhar o jogo entre dois jogadores de igual habilidade. (EVES, 2004, p. 365).

Probabilidade), no qual reunia e ampliava tudo o que já havia sido produzido até aquele momento sobre o assunto. De igual teor e não menos importante foi o trabalho de Legendre, matemático francês que contribuiu para várias áreas da Matemática e em Estatística lançou o que ele chamou de *la méthode des moindres quarrés* (método dos mínimos quadrados), no qual tratou do estudo do erro para amostragens. Texto publicado como apêndice de seu livro sobre a determinação das órbitas dos cometas em 1805. Método esse que posteriormente Gauss e Laplace, além de justificar formalmente, aperfeiçoaram e tornaram mais fácil de ser usado. (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010).

Em 1835, processos estatísticos ganham espaço nas Ciências Sociais na voz de Quetelet, matemático e estatístico belga que publicou trabalhos, nos quais fez uso de técnicas estatísticas para fundamentar conceitos e características de cunho social e humano. Dessa forma, Quetelet atraiu os olhares de cientistas sociais para as ferramentas estatísticas, mas também provocou críticas, pois na época, "... com exceção da psicologia, a maior parte das áreas das ciências sociais era muito resistente aos avanços dos métodos estatísticos". (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010, p. 223).

Seguindo essa mesma linha de pensamento, ao final do século XIX, surgiu a figura de Galton, primo em primeiro grau de Darwin. Galton era interessado em estudar traços hereditários entre indivíduos, o que o levou a desenvolver dois conceitos inovadores em Estatística: regressão e correlação. Mais tarde, esses conceitos foram aprimorados pelos matemáticos Edgeworth, Pearson e seu aluno Yule, sendo que Pearson era considerado o fundador da Estatística. Os trabalhos realizados por esses matemáticos estendem o uso das estatísticas para as Ciências Biológicas e Sociais, no século XX, marcando o início da Estatística como uma ciência autônoma. (MEMÓRIA, 2004).

E doravante, surgiu a figura de Fischer como o mais importante estatístico do século XX, cujo trabalho notabilizou-se por transformar a estatística em poderosa ferramenta para pesquisa científica, principalmente quando em contato com os trabalhos de outro notável estatístico, Gosset que admitiu e ficou conhecido pelo pseudônimo de Student devido a uma exigência dos seus empregadores, uma cervejaria Irlandesa que o liberou para fazer um estágio em Londres sob a orientação de Pearson. (MEMÓRIA, 2004; BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010).

Resumindo, inicialmente, a Estatística teve sua origem no estudo das probabilidades no contexto dos jogos de azar e foi ganhando status de ciência no decorrer da história, na

medida em que inúmeros matemáticos e cientistas foram aperfeiçoando as técnicas e os métodos Estatísticos, relacionando-os em cada período histórico da humanidade às práticas de coleta e à apresentação de dados quantitativos, seja para análise de um fenômeno ou buscando catalogar e organizar uma dada situação, visando a simplificá-la para posteriores conferências. Nesse sentido, procuramos descrever alguns desses matemáticos até o século XX e cabe ressaltar o risco que assumimos de início. Provavelmente, muitos nomes, tão importantes quanto os que elencamos, tenham ficado de fora, mas ocorre que queremos apenas elucidar o leitor quanto à natureza investigativa e matemática dessa ciência, pois "a maioria dos pesquisadores, em algum momento de seu trabalho, teve necessidade de analisar e compreender um conjunto de dados, importantes para sua pesquisa" (TOLEDO; TOLEDO, 2009, p. 328), e notavelmente esses dados surgem do estudo de um determinado fenômeno natural ou social. Por fim, concordamos com Memória em sua análise acerca da origem e desenvolvimento da estatística:

Acreditar nessas atividades como o começo da história da estatística é deixar de compreender o verdadeiro significado da Estatística. Podemos dizer que o desenvolvimento da estatística teve sua origem nas aplicações, pois nenhuma disciplina tem interagido tanto com as demais disciplinas em suas atividades do que ela, dado que é por sua natureza a ciência do significado e do uso dos dados. Daí, sua importância como instrumento auxiliar na pesquisa científica. (2004, p. 12).

Da década de 50 e 60 do século passado até o momento atual, muitos foram os avanços em Estatística, principalmente devido ao desenvolvimento dos computadores. Foram criados programas específicos para o assunto, tais como o SAS, o SPSS, entre outros, que permitem analisar, sob vários aspectos estatísticos, um número cada vez maior de informações. Dessa forma, "um estatístico que não usa computadores é como uma espécie em extinção, cada vez mais raro de ser encontrado". (MEMÓRIA, 2004, p. 85).

Com a evolução da informática, a Estatística, nos dias de hoje, vem sendo amplamente utilizada nas mais variadas áreas: Agronomia, Medicina, Engenharias, Economia e Ciências Políticas, por exemplo. Nesse sentido, destacamos um caráter que se revela interdisciplinar dessa ciência, se mostrando desde suas origens presente no estudo das questões sociais e humanas.

2.3 O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO BRASIL

Observando esse breve histórico sobre os primórdios da Probabilidade e Estatística, queremos chamar a atenção para esse caráter interdisciplinar de tal área de estudo, principalmente considerando que, desde sua origem, a Estatística tem por objetivo sistematizar, organizar e fornecer informações sobre outras áreas, tais como questões ligadas ao comércio ou à organização dos povos enquanto sociedade.

Nesse sentido, a própria etimologia da palavra Estatística está vinculada ao termo estado, uma vez que dados numéricos sobre o estado eram levantados sob diversas circunstâncias como, por exemplo, no controle da taxa de natalidade e mortalidade, no controle de epidemias e nas contagens diversas, visando, entre outras coisas, à organização de comunidades e à normatização de regras ou leis. Conforme Lopes (1998), apesar das variações da palavra, Estatística, no sentido que conhecemos hoje, vem da palavra alemã "statistik" derivada do latim "status" que significa estado, termo esse empregado por volta de 1748 pelo economista alemão Gottfried Achenwall em seu livro *Introdução à Ciência Política*.

De acordo com Lopes (1998) é com essa denominação, "ciência de Estado", que a Estatística ganha espaço nos sistemas de ensino pelo mundo e chega ao ensino superior, em 1660, na Alemanha, sobretudo como uma disciplina política, cujo objetivo era descrever o sistema de organização do estado. A partir daí, aos poucos, o ensino de Estatística passa a ser admitido em vários outros países, por exemplo, em 1777, é introduzida na Áustria; em 1814, na Itália; nos Estados Unidos, em 1845; e na Bélgica, em 1849. Mas, foi na França, em 1854, que surgiu a disciplina com o nome Estatística. (LOPES, 1998)

No Brasil, de acordo com Cazorla (2009), foi a partir do Brasil Império que a Estatística foi inserida enquanto ferramenta de pesquisa na formação de engenheiros militares e, aos poucos, continuou sendo incorporada, com o mesmo propósito, nos cursos de Agronomia, Medicina e Ciências Sociais, entre outros. De fato, há evidências de que tópicos de probabilidade faziam parte do denominado "curso de matemática" destinado à formação de engenheiros militares da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, fundada em 1792, cuja sucessora é a UFRJ. (PARDAL, 1993). Universidade essa, na qual, em 1946, surgiu o primeiro curso de graduação em Estatística. Atualmente, de acordo com o Conselho

Regional de Estatística da 3^o Região (CONRE-3)², contamos com 28 cursos de bacharelado, 22 de mestrado e 8 de doutorado espalhados pelas principais Universidades Brasileiras.

Quanto à inclusão do ensino de Estatística na escola básica no Brasil, foi a partir dos anos 1980 que conceitos relacionados a esse conteúdo começaram a aparecer muito timidamente nos cursos de primeiro e segundo graus, atuais ensino fundamental e ensino médio. Nesses cursos, o ensino de Estatística era geralmente condicionado às propostas curriculares Estaduais autônomas, principalmente devido à ausência de parâmetros curriculares Nacionais para o ensino de matemática. (LUTZ, 2012). Com efeito, pois "Até a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (MEC, 1998), o ensino de estatística no ensino fundamental e médio era muito restrito e marginal" (CAZORLA, 2002, p. 19).

Nesse contexto, cabe observar que, embora existam críticas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sempre em consonância com a realidade prescrita em cada momento social, é um dos textos mais utilizado enquanto referencial teórico para as práticas escolares. O que se justifica é, quer seja observado o grande número de referências a ele nos trabalhos acadêmicos ou pelo caráter determinante que o documento esboça nos livros didáticos, que este é um importante veículo nos processos de ensino e de aprendizagem em todas as áreas. Motivados nessa questão, também vamos adotar alguns dos pressupostos teóricos presentes nos PCN. Pois, entre outros autores, Garcia (2008) coloca que é nesse documento que figuram, pela primeira vez, em 1997, dentre os conteúdos previstos para o ensino fundamental, conteúdos relacionados com Estatística, tema do presente trabalho.

Daminelli (2011, p. 22) reforça que "No Brasil o ensino de Estatística tem aparecido em diversos documentos oficiais, como os PCN e em algumas propostas curriculares nacionais, sendo parte integrante do ensino de Matemática", ressaltando, ainda, quanto à referência que o documento esboça sobre o ensino de Estatística em relação à formação crítica do cidadão.

Mas cabe observar que, embora incluso o ensino de Estatística nos níveis fundamental e médio, os PCN o fazem de forma muito subjetiva, "e, para agravar, segundo pesquisas realizadas, são poucos os professores que dominam esse assunto" (GARCIA, 2008, p. 24).

De acordo com o cenário exposto até aqui, concluímos que atualmente intensificam-se as discussões referentes à inserção do ensino de Estatística desde a escola básica e, de fato,

² Disponível em: < http://www.conre3.org.br/novo_site/?q=content/institui%C3%A7%C3%B5es-de-ensino>.

conforme Echeveste (2006, p. 3), "Existe um consenso por parte de estudiosos de educação matemática que há uma grande demanda na sociedade atual por um cidadão que compreenda estatística,...", sobretudo na sua formação crítica. Entendemos por criticidade a capacidade de analisar e formar opinião diante de informações que fazem uso de técnicas matemáticas e estatísticas na obtenção de dados e principalmente na divulgação de resultados nas mais variadas pesquisas sociais. Cazorla afirma que "As grandes mudanças vivenciadas pela humanidade, ao final do século XX devido ao avanço da tecnologia, têm colocado a Estatística em um plano privilegiado". (2002, p. 1).

Seguindo essas ideias, Recuero (2009) propõe que a mudança mais significativa, em sua análise sobre a comunicação em rede com o advento da internet, é a "possibilidade de expressão e socialização através das ferramentas de comunicação mediada pelo computador (CMC)". (RECUERO, 2009, p. 22). Junto ao aumento no fluxo das informações, os meios de comunicação, sejam formais ou informais, fazem cada vez mais uso da linguagem matemática e da estatística, visando a sintetizar essas informações.

E nós acreditamos que são nas propagandas e nas intenções de formação de opinião que se apresenta mais relevante essa linguagem. Assim, compreendemos nesse fato mais um pressuposto teórico que justifica o ensino de Estatística inserido desde o ensino fundamental.

Cabe retomar, quanto à relação entre Matemática e construção da cidadania, a proposta dos PCN:

Falar em formação básica para cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e **sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais**. Assim é importante refletir a respeito da colaboração que a Matemática tem a oferecer com vistas a formação da cidadania. (BRASIL, 1998, p. 26. grifo nosso)

Frente à referida demanda proposta por Echeveste (2006) e embasados nos autores citados até o presente momento, podemos supor que, embora essenciais, ainda se constituem muito frágeis as ações didáticas voltadas para o ensino de Estatística nos ensinos fundamental e médio.

Visando a reforçar nossa intuição, vamos tomar, por exemplo, o pequeno número de trabalhos relacionados ao ensino de Estatística, na escola básica, apresentados no VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática (VI CIEM), realizado na cidade de Canoas, estado do Rio Grande do Sul, na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em outubro de

2013. De acordo com o programa do evento, no decorrer de três dias, em atividades distribuídas entre as modalidades de minicursos, conferências, sessões de comunicação científica e relatos de experiência, apresentação de pôsteres e lançamento de livros, foram contemplados mais de 600 trabalhos. Desses, pelo menos considerando explicitamente em seus títulos alguma relação com o ensino de Estatística, foram apenas 16, dos quais apenas quatro foram realizados em nível de ensino fundamental. Embora relevantes, dada a amplitude de um evento internacional, quando em confronto com temas da educação matemática largamente difundidos e não diferentemente contemplados no VI CIEM, tais como etnomatemática, modelagem matemática, resolução de problemas, uso de *Softwares* no ensino de geometria, entre outros, o ensino de Estatística, em especial, em nível de ensino fundamental, revelou-se ainda muito modesto.

Uma breve análise dos livros didáticos também vem corroborar com essa negligência para com o ensino de Estatística na escola básica, considerando que "o livro didático é uma tradição tão forte dentro da educação brasileira que o seu acolhimento independe da decisão e da vontade dos professores." (SILVA, 1996, p. 11). Esse autor refere-se ao papel central que o livro didático ocupa nas atividades dos professores, os quais, supomos, na sua grande maioria, estão imersos em muitas horas de trabalho impostas por um sistema falho, que não valoriza da forma devida esse profissional, e acabam por acatar a sequência didática proposta no livro. Dessa forma, o mais importante, que seria a discussão pedagógica, acaba sucumbindo à proposta do livro didático.

Nesse sentido, se torna evidente a forte influência do livro didático na prática pedagógica. Entretanto, no tocante ao ensino de Estatística, a construção teórica do livro didático parece muito subjetiva, ou seja, obedece a maior ou menor importância dada a cada conteúdo, segundo seu próprio autor.

Para exemplificar, podemos citar um livro da coleção Matemática e Vida (BONGIOVANNI; VISSOTO; LAUREANO, 1995), destinado à sexta série do ensino fundamental, atual 7º ano. Embora anterior às recomendações dos PCN (1997-1998), o livro apresenta um breve capítulo sobre conceitos de Estatística. Nas dez páginas finais, aborda o conceito de Estatística, cálculo de médias aritmética e ponderada, uma noção de probabilidade e a leitura de tabelas e de gráficos. Por outro lado, um livro seis anos mais novo, destinado à 7ª série e posterior às recomendações dos PCN, da coleção Matemática Ideias e Desafios (MORI e ONAGA, 2001), não faz nenhuma referência a qualquer conceito ou ideia de

Estatística. Cabe ressaltar que não pretendemos fazer uma análise detalhada de livros didáticos e defender um ou outro autor; conforme citamos, é apenas a título de exemplo, nesse caso em especial, para refletirmos sobre a subjetividade conceitual transparente na estrutura do livro didático.

Considerando as ideias apresentadas até aqui, neste capítulo, visamos contextualizar a atual situação do ensino de Estatística no ensino fundamental. Para tanto, apresentamos um breve histórico, no qual, acreditamos, foi possível elucidar o leitor quanto à emergente necessidade de considerar conceitos de Estatística ainda na escola básica e quão pouco se tem acerca do assunto, seja via relatos de experiências ou trabalhos acadêmicos, em particular, face à diversidade de materiais sobre outros assuntos relacionados ao ensino de Matemática. Em suma, baseados nas ideias apresentadas, até o momento, queremos chamar a atenção para esse conteúdo, a Estatística ou, segundo os PCN, Tratamento da Informação, proposto para o ensino de Matemática no nível fundamental. Tal proposta surge perceptivelmente por ser fruto da complexa evolução social no Brasil e no Mundo. Assim, no presente trabalho, assumimos a responsabilidade de reforçar as discussões e quem sabe, ao final, deixar mais uma importante contribuição teórica, sobretudo para aqueles que, em consonância com nossas perspectivas, considerarem relevante a abordagem de tópicos básicos de Estatística na construção do conhecimento matemático e na formação do cidadão.

2.4 TRABALHOS CORRELATOS

A partir de uma revisão bibliográfica sobre outras pesquisas acerca do ensino de Estatística no ensino básico, escolhemos e apresentamos a seguir um breve relato sobre dois trabalhos que de alguma forma guardam relação com nossa pesquisa.

O primeiro, intitulado “Uma Proposta de Ensino de Estatística na 8ª Série/9º Ano do Ensino Fundamental”, refere-se à dissertação de mestrado em ensino de Matemática de Elisa Daminelli. Embasada na metodologia de pesquisa estudo de caso, a autora objetivou analisar o ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do ensino fundamental, além de elaborar e validar uma sequência didática que auxilie no ensino/aprendizagem de Estatística no referido nível de ensino.

A pesquisa foi realizada com um grupo de 27 alunos, cuja pesquisadora ministrava aulas de Matemática, em 2010, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Osvaldo Amaral, localizada no Município de Osório no Estado do Rio Grande do Sul. Dentre os motivos apontados pela autora para realização da pesquisa, figuram a aceitação das propostas curriculares nacionais quanto à relevância, aos objetivos, às formas de abordagem e às contribuições do ensino de Estatística para a formação do cidadão. Principalmente, quando em consonância com as concepções e as inquietações da pesquisadora, que já havia observado em outros municípios da região, entre os anos de 2005 a 2010, que não eram abordados conceitos de Estatística nas séries finais do ensino fundamental. A autora apresentou uma revisão bibliográfica sobre os ambientes de aprendizagem e a modelagem matemática, buscando explicitar seu interesse em explorar ambientes de aprendizagem que privilegiem os cenários de investigação em Matemática e a modelagem matemática, contrapondo-se ao paradigma do exercício, segundo a autora, presente no ensino tradicional.

Após, Daminelli apresenta uma breve discussão sobre a presença do ensino de Estatística nos currículos escolares e na formação do professor de Matemática. Além disso, enfatiza a proposta curricular dos PCN para o ensino de Matemática e ressaltando quanto à formação ineficaz do professor de Matemática no tocante à Estatística, a autora reforça sua hipótese de que o ensino de Estatística ainda apresenta-se muito deficitário nas escolas brasileiras.

A proposta didática apresentada na referida dissertação buscou contemplar a pesquisa e a análise de dados realizada a partir do trabalho e do assunto de interesse do aluno, utilizando-os para estudar conceitos e procedimentos de cálculo estatísticos e culminando na construção de cartazes, de panfletos e de painéis de divulgação dos resultados.

Tomando, entre os materiais de análise, anotações em diário de classe e relatórios das práticas realizados pelo grupo de alunos, a autora concluiu que a sequência didática que propôs, para além da aprendizagem de Estatística, também possibilitou abordar outros conceitos de Matemática e ainda contemplou os temas transversais, auxiliando na construção da cidadania.

O segundo trabalho diz respeito à dissertação de mestrado em ensino de Matemática de Fernanda de Mello Garcia, intitulada “A Ideia de Variabilidade Abordada no 8º Ano do Ensino Fundamental”.

Embasada nos princípios da análise exploratória de dados, que, segundo Batanero (2001 *apud* GARCIA, 2008, p. 43), "tem o propósito de extrair dos dados o maior número possível de informações e gerar hipóteses novas, no sentido de conjecturar sobre as informações que dispomos", a autora realizou uma experiência didática, em 2008, com um grupo de 47 alunos distribuídos em duas turmas do 8º ano do ensino fundamental de uma escola da rede particular de ensino do município de Santo André, SP. Seu objetivo principal foi investigar quais os significados que alunos, nesse nível de ensino, atribuem para variabilidade, em especial quando trabalhada num contexto escolar em aulas de Matemática. Outra questão de investigação da autora foi analisar quais as contribuições que uma abordagem, com enfoque exploratório e com uso de medidas separatrizes³ e centrado na variabilidade, traz para a compreensão de conteúdos Estatísticos.

Visando a elucidar a motivação para sua pesquisa, a autora relata um trabalho onde ministrou aulas de Estatística e verificou que seus alunos demonstravam dificuldades de aprendizagem na disciplina. Garcia refere-se a um curso de nível técnico promovido pelo Senac e destaca que existiu o interesse do grupo de alunos pela disciplina, atribuindo as dificuldades apresentadas à falta de contato desses alunos com conceitos de Estatística na escola básica. A partir dessa questão inicial e em confronto com as ideias de autores, acerca do ensino de Estatística, tais como BATANERO (2001), GAL (2002), WILD e PFANNKUCH (1999), entre outros, a autora encontrou embasamento teórico que a permitiu concluir sobre a relevância do conhecimento em Estatística desde o ensino básico.

Da fundamentação teórica, entre diversos trabalhos e ideias adjacentes apontadas pela autora, cabe destacar:

Quanto a observância em estudo com professores de Matemática do ensino fundamental e médio que esses desconheciam as considerações sobre o bloco Tratamento da Informação propostos pelos PCN e, ainda, demonstraram certa resistência em relação ao tema, principalmente porque afirmaram não ter estudado ou ter um contato muito frágil com esses conteúdos na graduação. Garcia (2008) ainda ressalta que os professores que trabalham conceitos de Estatística o fazem de forma superficial, embasados principalmente no livro didático, o qual privilegia apenas técnicas e procedimentos, contrariando as orientações dos PCN quanto à contextualização e à possibilidade de investigação e manipulação de dados

³ São valores que separam dados ordenados (um rol), em quatro (quartis), dez (decis) ou em cem (percentis) partes iguais.

Estatísticos, promovendo o desenvolvimento dos demais componentes do conhecimento Estatístico.

A autora também chama a atenção para o fato de que um ensino centrado apenas em técnicas de cálculo de médias ou construção de um determinado tipo de gráfico pode tornar a Estatística um conteúdo tedioso. Propondo nesse sentido, para driblar esse tédio, focar na análise exploratória proposta por Batanero, segundo o qual, o rápido desenvolvimento da própria Estatística enquanto ciência e sua utilidade à investigação refletem a consequente necessidade de atualização do professor, a fim de aprimorar seus conhecimentos, permitindo-o proporcionar atividades didáticas que sejam motivadoras e significativas para o aluno.

Centrada nessas ideias e, principalmente, na concepção de que o desenvolvimento do pensamento estatístico está condicionado à onipresença da variabilidade, a autora vai além das orientações dos PCN, que propõem o estudo de variabilidade apenas no ensino médio, e desenvolve uma sequência didática para introduzir o conceito de variabilidade com o grupo de alunos de 8º ano do ensino fundamental, público-alvo da pesquisa.

Após análise das atividades desenvolvidas pelos alunos e a partir de anotações e de gravações realizadas durante a prática, Garcia (2008) conclui que o modo exploratório contribuiu para o ensino de conteúdos estatísticos e mostrou-se favorável ao desenvolvimento do Pensamento Estatístico. Mas, ressalta que, devido a pouca quantidade de atividades envolvendo medidas separatrizes e ao gráfico Box-plot⁴, existiram alguns equívocos e enganos de interpretação, concluindo que se faz necessário um número maior de atividades, desse tipo, para práticas futuras.

Tomando os principais pontos apresentados nas pesquisas mencionadas, podemos verificar que, em consonância com nosso trabalho, existe primeiramente uma constatação sobre a relevância do ensino de Estatística desde o ensino fundamental. Também foi possível concluir que tal ensino ainda é frágil e enfrenta resistência por parte dos professores, o que pode estar relacionado ao pouco número de disciplinas de Estatística oferecidas nos cursos de Licenciatura em Matemática. E para finalizar, cabe ressaltar que os ambientes de investigação presentes em ambos os trabalhos realizados visam a valorizar temas de interesse ou próximos ao aluno, compondo um contexto que permita, além da pesquisa, do levantamento e

⁴ O box-plot ou gráfico de caixa é um gráfico utilizado para avaliar a distribuição empírica dos dados. O box-plot é formado pelo primeiro e terceiro quartil e pela mediana.

organização de dados, também despertar a criatividade e a iniciativa dos alunos diante da realidade.

3 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da aprendizagem significativa ou Teoria da Assimilação de David Ausubel, conforme Moreira (2011) surgiu em resposta à concepção behaviorista predominante no contexto escolar por volta dos anos 1960.

O behaviorismo situado no campo das teorias da aprendizagem tem sua origem, conforme Ostermann e Cavalcanti (2010), nos trabalhos de Watson, com o chamado behaviorismo metodológico ou comportamentalismo, e de Skinner no denominado behaviorismo radical. O primeiro basicamente delega a aprendizagem aos processos de estímulo e de resposta, e a aprendizagem se dá a partir da repetição do estímulo associado à resposta desejada. Watson explica tal processo através do "*Princípio da Frequência e do Princípio da Recentidade*" (OSTERMANN E; CAVALCANTI, 2010, p. 10, grifo do autor). O segundo corrobora com as ideias de Watson, entretanto, embasando na análise comportamental do indivíduo aprendiz, concentra-se nas questões de introspecção relacionadas ao produto final do que se pretende ensinar. Em síntese, conforme Ostermann e Cavalcanti, "o objetivo do behaviorismo skinneriano é o estudo científico do comportamento: descobrir as leis naturais que regem as reações do organismo que aprende, a fim de aumentar o controle das variáveis que o afetam" (2010, p. 13).

Tomando um curso mais direto com a educação escolar, segundo Vasconcelos, Praia e Almeida (2003, p. 12, grifo do autor), "a aprendizagem por transmissão (APT) pode associar-se às perspectivas *behavioristas* ou comportamentais de aprendizagem". Conforme esses autores, nessas aprendizagens, o foco central é a figura do professor como o detentor do conhecimento, e o aluno se apresenta como um receptor passivo dessas informações de origem e veracidade indiscutíveis. "Este, ao invés de aprender, e menos ainda aprender a aprender, apenas acumula saberes que deverá ser capaz de repetir fielmente" (VASCONCELOS, PRAIA e ALMEIDA, 2003, p. 12).

Em nosso entendimento, a essência da aprendizagem por transmissão reside no que Ausubel (2003, p. 6) denomina de tarefas de aprendizagem por memorização. Sendo que essas tarefas se relacionam com a estrutura cognitiva apenas de forma arbitrária e literal, o que não produz novos significados. Ou seja, a forma arbitrária não considera conhecimentos relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz. A forma literal considera o sentido restrito daquilo que se quer ensinar, não admitindo outros contextos possíveis.

Portanto, na perspectiva cognitiva de Ausubel (2003) sobre aprendizagem, aquisição e retenção de conhecimentos são fundamentais, pois as ideias relevantes serão ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz. Nesse sentido, "aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz". (MOREIRA, 2011, p. 26, grifo do autor).

A aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003), exige a apresentação de material potencialmente significativo, entretanto a aprendizagem não se dá obrigatoriamente em função desse material, mas nas relações entre as ideias ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz com o material de apoio. De acordo com o autor, "o material de aprendizagem apenas é potencialmente significativo" (2003, p. 1).

Dessa forma, a principal diferença entre aprendizagem significativa e por memorização ou mecânica está na relação entre os materiais de apoio com as estruturas cognitivas do aprendiz, conforme Moreira, "não arbitrária e substantiva versus arbitrária e literal" (2011, p. 26).

Para Ausubel (2003), existem, pelo menos, três tipos de aprendizagem por recepção significativa:

1) Aprendizagem representacional: relaciona nomes a objetos, ou o significado de símbolos individuais. Conforme o autor, é consenso que tudo tem um nome e encontra significado na relação direta entre o objeto ou o conceito a ele associado. Conceitos na visão do autor podem ser quaisquer "objetos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e podem ser representados pelo mesmo signo ou símbolo" (AUSUBEL, 2003, p. 2).

2) Aprendizagem conceitual: se caracteriza na medida em que o aprendiz, através das experiências vividas, vai adquirindo novos significados para um mesmo conceito ou novos conceitos relacionáveis. Esse aspecto apresenta-se relevante na aprendizagem significativa, de acordo com Ausubel:

Os conceitos constituem um aspecto importante da teoria da assimilação, pois a compreensão e a resolução significativas de problemas dependem amplamente da disponibilidade quer de conceitos subordinantes (na aquisição conceptual por subsunção), quer de conceitos subordinados (na aquisição conceptual por subordinante), na estrutura cognitiva do aprendiz. (2003, p. 2, grifo do autor).

3) Aprendizagem proposicional: nas palavras de Moreira (2011, p. 27, grifo do autor), a aprendizagem proposicional "se refere ao significado de ideias expressas por grupos de palavras (geralmente representando conceitos) combinadas em proposições ou sentenças". Esta, por sua vez, conforme Ausubel (2003, p. 3), pode ser subordinada, subordinante ou combinatória. De acordo com o autor, se existir uma relação significativa entre uma dada proposição, com proposições subordinantes específicas na estrutura cognitiva do aprendiz, então houve aprendizagem de subsunção. Quando ocorre de também existir ou existiu uma relação significativa com um vasto conjunto de ideias ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz, nas palavras de Ausubel (2003, p. 3), "...que se pode subsumir de igual modo", então, se caracteriza a aprendizagem subordinante. Por fim, a aprendizagem proposicional combinatória acontece quando os conceitos ou as proposições não guardam subordinação com proposições específicas ou mais gerais da estrutura do aprendiz, mas, conforme Ausubel, "...pode relacionar-se a uma combinação de conteúdos geralmente relevantes, bem como outros menos relevantes, em tal estrutura" (2003, p. 3). Segundo ele, "generalizações inclusivas e amplamente explanatórias, tais como as relações entre massa e energia, calor e volume, estrutura genética e variabilidade, oferta e procura, requer este tipo de aprendizagem" (AUSUBEL *apud* MOREIRA, 2011, p. 27).

É importante ressaltar que a aprendizagem significativa não pressupõe um processo de relação simples entre novas informações e as ideias ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz. De acordo com Ausubel:

Na aprendizagem significativa, o mesmo processo de aquisição de informações resulta numa alteração quer das informações recentemente adquiridas, quer no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva, à qual estão ligadas as novas informações. (2003, p. 3).

Em suma, o principal diferencial da teoria da aprendizagem significativa, em relação às concepções behavioristas acerca dos processos de ensino e aprendizagem, encontra-se na valorização do pré-conhecimento, nas ideias ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz, nos processos de significação do novo material de estudo ou, conforme Ausubel (2003, p. 43), "...os novos significados são o produto de uma interação activa e integradora entre novos materiais de instrução e ideias relevantes da estrutura de conhecimentos existente do aprendiz". Contrapondo-se, assim, à aprendizagem mecânica, embasada na memorização e na repetição de objetos geralmente pré-determinados pelo professor, ou ainda, que guardem uma relação literal com as ideias existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

3.1 A IDEIA DO CONHECIMENTO COMO REDE DE SIGNIFICADOS

A ideia de conhecimento como rede, de acordo com Machado, é "uma imagem metafórica crescente nos terrenos da epistemologia e da didática" (2005, p. 121). Tem sua origem nas associações entre as concepções sobre o funcionamento do computador com a arquitetura neural. Para exemplificar, Machado (2005) aponta um comentário de Pagels (1990), fazendo uma analogia das ligações neurais como concepção de rede do computador. Para Pagels, essas ligações na sua totalidade são a garantia do conhecimento construído ou em construção.

Embasado em uma análise epistemológica abrangente, Machado conceitua o "conhecimento como uma rede de significados em um espaço de representações, uma teia de relações cuja construção não se inicia na escola, e que se agrega, possivelmente, a uma proto-rede inata" (1995, p. 31).

Nessa perspectiva, a estrutura do conhecimento apresenta-se como uma rede, na qual as conexões entre significados se fazem através de linhas. Um significado representado nos nós da rede ou teia de significados pode estar em conexão com vários outros, obedecendo não necessariamente a uma hierarquia quanto a sua relevância no objeto de conhecimento, mas associações necessárias para compor a rede como um todo. E de acordo com a analogia apresentada por Pagels, o que configura a aprendizagem ou o conhecimento adquirido é essa capacidade de relação de significados que podem convergir em novos significados (nós) ou permanecer em construção, ou seja, o processo é contínuo, não existe um início ou um fim pré-estabelecido.

3.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS REDES DE SIGNIFICADOS

Fazendo uma análise sob a ótica cognitiva, é possível inferir que a principal marca deixada com os fundamentos da aprendizagem significativa foi a abertura para visão do conhecimento enquanto construção própria do sujeito aprendiz, contrapondo-se à aprendizagem mecânica de memorização, onde o sujeito responsável pela aprendizagem é exterior ao aprendiz, e o significado dos objetos de estudo, basicamente, só faz sentido no contexto apresentado e para o sujeito especialista no assunto.

Da mesma maneira, aproximando as ideias apresentadas, a aprendizagem significativa, segundo Ausubel, e o conhecimento como uma rede de significados, na visão de Machado, acreditamos que ambas convergem para a descentralização da aprendizagem da figura do professor para a figura do aprendiz.

Quando postas em paralelo, essas ideias, no âmbito educacional, guardam a propriedade do movimento, do confronto de ideias, das relações internas de significados e ressignificados próprios da aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003), e da construção do conhecimento como uma rede de significados, segundo Machado (2005).

Sob a ótica do desenvolvimento histórico da educação, é possível inferir que as concepções de aprendizagem apresentadas emergiram no mesmo contexto social da Matemática Moderna e posteriores reformulações.

Para generalizar, as mudanças no quadro do período de industrialização e urbanização associadas à evolução da Matemática, outrora, empurraram o ensino de Matemática para formação técnica e científica, configurando uma aprendizagem mecânica que, de certa forma, foi suficiente, pelo menos, para atender os interesses do Estado na época. Mas, logo, diante dos inúmeros problemas sociais desenvolvidos, entre os quais podemos citar a degradação do meio ambiente, a distorção dos valores morais em prol do consumismo desenfreado, etc., iniciou-se, então, um processo de reestruturação da educação, que consideramos o alicerce social.

Nesse processo, modificaram-se também os meios de produção e hoje não basta saber fazer, a demanda exige saber pensar, ser crítico e consciente nas atitudes de todas as instâncias. O ensino de Matemática, então, se transforma em aliado na leitura, na interpretação e na interação neste novo tempo, e consideramos inconcebível pensar de outra forma senão em aprendizagem significativa. Da mesma forma, enfatizamos a relevância do ensino de Estatística e das pesquisas que visem a situar o ensino de Matemática e de Estatística nas novas realidades, sobretudo desde o ensino fundamental.

4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho tratou da realização de uma prática de ensino de Matemática e de Estatística, com um grupo de alunos do 9º ano do ensino fundamental.

A principal ideia dessa prática foi proporcionar um primeiro contato desses alunos, com importantes conceitos de Estatística, que, segundo os PCN, já devem ser tratados desde os anos iniciais do ensino fundamental. O plano de ensino objetivou principalmente investigar possibilidades de aprendizado desses conceitos em um contexto próximo ao aluno versando sobre o tema Água e consumo consciente. Através da realização de um projeto de pesquisa feito pelos alunos, pretendeu-se avaliar se era possível que certos conceitos de Estatística, tais como cálculo de média ou confecção de gráficos através da utilização de *software*, pudessem ser aprendidos. Para motivação dos alunos, o tema proposto justifica-se pela sua relevância, pois água é um bem natural sem o qual não existe vida e, ainda, pretendeu contemplar a IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, evento que no âmbito Municipal ocorreu no segundo semestre de 2013, na cidade da escola em que foi realizada a prática, e que tinha como um dos subtemas a temática água.

Acreditamos que a análise do material produzido pelos alunos no decorrer da prática, tais como os gráficos e, principalmente, as conclusões e as sugestões apresentadas pelo grupo, comparado aos relatórios diários, onde foram registradas as principais falas, dúvidas ou certezas que esses alunos apresentaram acerca do conteúdo de Estatística, nos forneceria elementos que permitissem concluir quanto à eficácia de uma proposta no contexto “ensino de estatística/meio ambiente” na apropriação de conceitos estatísticos e para uma aprendizagem significativa de Matemática e de Estatística.

A prática foi realizada no Centro Municipal de Educação Básica Luiza Silvestre de Fraga, localizada no bairro Novo Esteio, na cidade também denominada Esteio/RS. A escola comporta desde as séries iniciais até as séries finais do ensino fundamental, onde, desde 2012, ministrou aulas de Matemática para os 8º e 9º anos.

Em relação ao espaço físico, a escola está distribuída em 14 salas de aula, sendo uma adaptada para crianças da pré-escola. Conta, ainda, com um laboratório de Informática, com 12 computadores, uma biblioteca, uma sala destinada ao laboratório de Ciências, sala de vídeo, sala dos professores e secretaria. As aulas da prática, aqui proposta, foram realizadas,

na sua maioria, no laboratório de Ciências, com uma intervenção no laboratório de Informática.

Após os devidos esclarecimentos e o aceite da equipe diretiva da escola em fornecer o espaço e os materiais de apoio necessários para a realização da atividade, o grupo, inicialmente convidado para fazer parte da pesquisa, foi composto por 15 alunos do 9º ano. Visando a dar continuidade ao trabalho no ano seguinte, sabendo que os referidos alunos estavam cursando a última série nessa escola, também foi convidado um aluno do 8º ano, o qual, acreditávamos, estando a par do assunto e do modelo das atividades propostas, poderia servir de auxílio ao professor e aos colegas em atividades futuras. Dos alunos convidados, nove aceitaram fazer parte da pesquisa, os quais levaram para os pais assinarem um termo de consentimento informado⁵, exigência legal de caráter ético para realização de pesquisas, com seres humanos em meio acadêmico, e que, nesse caso, devido a menor idade desses alunos, deve ser assinado pelos responsáveis.

Contrapondo-se ao ensino tradicional, cuja ênfase está na ação do professor, pretendeu-se investigar possíveis contribuições de um ensino centrado na participação efetiva do aluno. Nesse sentido, em nosso caso, um ensino de Matemática e de Estatística inserido no contexto da problemática da água e consumo consciente poderia propiciar uma aprendizagem significativa, na qual “deve-se valorizar conhecimentos prévios dos alunos na formação de estruturas mentais para novas aprendizagens em um contexto prático de ressignificação de conceitos” (AUSUBEL *apud* PELIZZARI *et al.* 2002, p. 38).

A prática didática foi realizada em 7 aulas de aproximadamente duas horas, ministradas sempre à tarde, no turno inverso ao horário normal de aula dos alunos participantes da pesquisa.

4.1 PROPOSTA DIDÁTICA: PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO TEÓRICA

A presente proposta didática objetivou trabalhar, via pesquisa em meio eletrônico e pesquisa de campo, no contexto do tema água e desenvolvimento sustentável. Os conceitos abordados foram conceitos básicos de Estatística: população, amostra, média aritmética, organização de dados numéricos em tabelas, frequência absoluta e frequência relativa e a construção de gráficos, com recurso computacional do *software* Excel. Assim, almejou-se

⁵ Ver Anexo B.

também, conduzir o grupo de alunos envolvidos nessas atividades à interpretação e à divulgação dos resultados da pesquisa, de forma sucinta, através de gráficos.

Para o planejamento didático, também foi admitido, quanto à percepção dos alunos com relação à coleta de dados e sua representação em tabelas e gráficos, que há três níveis de compreensão, identificados em (TOLEDO; TOLEDO, 2009), a partir de sua análise da obra de Abrantes (1999):

O primeiro nível consiste em proporcionar um contato inicial dos alunos com a linguagem estatística. As atividades propostas devem ser de fácil entendimento ou conhecidas pelos alunos e contemplar situações que sejam interdisciplinares e motivadoras, visando, nesse sentido, a uma aprendizagem significativa. O segundo nível de compreensão deve favorecer a análise crítica dos alunos através, por exemplo, da decisão sobre qual o melhor tipo de gráfico para representar uma pesquisa realizada. Discutir qual a natureza da variável estudada e que diferentes conclusões podem ser tiradas a partir de um mesmo gráfico ou de gráficos diferentes referentes a uma mesma pesquisa. O terceiro nível deve contemplar situações que permitam ao aluno analisar o significado dos conceitos de média e de amplitude. Proporcionar atividades que permitam ao aluno a percepção da influência de valores distantes da média aritmética, verificando de que forma esses valores a afetam positiva ou negativamente, em especial, quando essa média é utilizada como parâmetro para uma tomada de decisão acerca de um determinado fenômeno de estudo.

Desse modo, nosso planejamento buscou, além de visar a uma aprendizagem significativa dos conceitos estatísticos que foram abordados, contemplar esses três níveis de compreensão.

Seguindo esses princípios teóricos, para a primeira aula, com o objetivo de verificar o grau de conhecimento do grupo de alunos quanto à estatística, foi planejada uma leitura e análise de textos que continham dados estatísticos, médias, gráficos ou tabelas relacionadas a assuntos do dia a dia, encontrados em jornais, revistas ou em meio eletrônico. Posteriormente, a proposta consistiu na aplicação de um questionário para indagar quanto ao significado dessas informações para o grupo de alunos participante da pesquisa, objetivando verificar qual a interpretação dos alunos sobre os dados estatísticos contidos nos textos e sobre alguns conceitos importantes de Estatística. Ao final, através da apresentação de alguns trechos dos textos pré-selecionados e projetados com o recurso PowerPoint, pretendeu-se discutir o

conceito de Estatística e também de que forma esse conceito estava presente no material estudado.

Para a segunda aula, foi preparada uma apresentação em PowerPoint como material de apoio para a exposição dos objetivos da proposta de pesquisa. Assim, apresentamos a temática água e consumo. Para tanto, a referida apresentação continha dados que foram obtidos da revista Geonorte e do site do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Ministério das Cidades, disponíveis, respectivamente, em www.revistageonorte.ufam.edu.br e www.snis.gov.br, relacionados ao tema em âmbito nacional, ou seja, as médias e as formas de consumo de água por região no Brasil. Em seguida, tomando nossas próprias residências como parâmetro, discutimos sobre as formas de consumo de água doméstico. Para finalizar, solicitamos que cada aluno providenciasse para aula seguinte, pelo menos, uma fatura de água dos últimos meses.

Na terceira aula, tomando as faturas de água trazidas pelos alunos, foi proposto o cálculo das médias de consumo em cada residência e a média do grupo. Para complementar a atividade, os alunos completaram uma tabela seguida da construção de um gráfico para representar os dados obtidos e calculados. Junto a essa atividade, foram propostas algumas questões simples, com o objetivo de verificar o nível de compreensão dos alunos acerca do gráfico construído. Essas questões consistiram em comparar o gráfico obtido com o gráfico, apresentado ao grupo na aula anterior, que representava a média de consumo de água por habitante nas principais regiões do Brasil. No final, foi proposto ao grupo que observassem e registrassem, durante 3 ou 4 dias, em suas residências, o número de banhos diários e o tempo aproximado que cada indivíduo que mora na sua casa fica com o chuveiro ligado. Também foi pedido que providenciassem, para a aula seguinte, uma escova de dente.

Para a quarta aula, foi proposta uma experiência: separar a turma em dois grupos, com a intenção de investigar, via experimento prático, quanto se gastava de água na escovação dos dentes. Para realizar a experiência, sugerimos que um grupo monitorasse e registrasse o volume de água utilizado ao escovar os dentes, com a torneira sempre aberta durante a escovação. Enquanto o outro grupo utilizou a água somente quando necessário para os enxágues da boca e da escova. Para finalizar, nessa aula, iniciamos a organização dos dados coletados na observação dos banhos (realizada em casa) e da experiência realizada em aula, em tabela com o auxílio da ferramenta planilha eletrônica do Excel.

Já na quinta aula, o planejamento consistiu em retomar as tabelas construídas no encontro anterior, com o intuito de auxiliar o grupo no cálculo das médias, quanto ao consumo de água em cada atividade monitorada, para após sugerir a realização de uma projeção de consumo para um mês. Em seguida, foram abordados os conceitos de frequência absoluta e de frequência relativa, tomando como referência os dados tabulados.

No penúltimo encontro, retomamos os dados coletados e tabulados na aula anterior, com o objetivo de auxiliar o grupo de alunos na construção de gráficos, visando a sintetizar da melhor maneira os resultados obtidos após os cálculos e a construção da tabela de frequências. Ademais, discutimos nessa aula quanto ao melhor tipo de gráfico para representar a tabela de frequências construída. Para finalizar, separando a turma em grupos, propomos a construção das tabelas e dos gráficos obtidos, até esse momento, com o auxílio da ferramenta planilha eletrônica do Excel.

Para a última aula, propomos uma discussão junto ao grupo de alunos sobre as atividades realizadas até o momento. Em seguida, foi pedido para que os alunos respondessem novamente ao questionário da primeira aula. O objetivo, dessa última atividade, foi analisar e identificar possíveis mudanças nas concepções apresentadas pelo grupo, principalmente em comparação com aquele primeiro momento em que não havíamos trabalhado ainda os conceitos de Estatística que foram abordados durante o decorrer da prática de ensino.

5 RELATO E ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO

5.1 Plano de aula 1

Para a primeira aula, foram pré-selecionados três textos⁶ para leitura cujos títulos são: *As famílias ainda representam um porto seguro para os jovens, mesmo que precisem renovar constantemente suas representações ou amenizar a contradição entre valores tradicionais e demandas morais contemporâneas. AS CRIANÇAS NÃO NASCEM MENINOS OU MENINAS: TORNAM-SE UM OU OUTRO. Petrobras 60 anos apresenta oportunidades: Setor de Petróleo e gás é um dos mais promissores do país.*

Considerando que os autores dos textos propostos utilizaram dados numéricos e levantamentos estatísticos para fundamentar suas ideias, em um primeiro momento, a proposta foi uma leitura individual, para posteriormente solicitar que o grupo de alunos respondesse, sem a intervenção do professor, ao questionário, que segue, referente ao texto e aos conhecimentos gerais de Estatística.

- 1) O que você entende por Estatística?
- 2) Você identificou alguma palavra, número ou conceito relacionado à sua ideia de Estatística, no texto estudado? Quais?
- 3) Se você conhece o conceito ou tem alguma ideia sobre as palavras abaixo, faça um breve relato sobre as mesmas:
 - a) População
 - b) Amostra
 - c) Variável
 - d) Frequência
 - e) Média
 - f) Moda
 - g) Mediana
 - h) Gráfico
- 4) Você identifica, no texto estudado, alguma palavra, número ou ideia relacionada às palavras anteriores? Quais?

⁶ Ver Anexo F.

5) Você identificou algum conceito ou ideia matemática que o autor do texto utilizou para fundamentar suas considerações? Quais?

Para finalizar o encontro, foram apresentados em PowerPoint alguns trechos dos textos pré-selecionados para discussão dos conceitos e das ideias levantadas no questionário. A título de exemplo, visando a um melhor esclarecimento da proposta de ensino, segue o conteúdo de um dos slides (Texto: Crianças não nascem meninos ou meninas: tornam-se um ou outro).

- Estudos experimentais realizados em **psicologia do desenvolvimento** permitem pensar que sua construção fundamenta-se em **certas competências**.
- Por exemplo, bebês de **2 meses** já... A partir dos **9 meses**...
- Para ilustrar tais achados, Servin, Poulin-Dubois e Eichstedt (2002) apresentaram a crianças de **24 meses** fotografias de homens e mulheres...
- Essas experiências **permitem supor** que, aos 2 anos, elas já têm conhecimentos...

Assim, foram destacadas expressões e dados numéricos favoráveis à discussão dos conceitos e das ideias desejadas.

Objetivos

Verificar se existe alguma compreensão, ou o que o grupo de alunos participantes da pesquisa entende por Estatística. Verificar se existe alguma compreensão, ou o que esse grupo já sabe sobre os conceitos inerentes à Estatística: população de pesquisa, amostra, variável, frequência, média aritmética, moda, mediana e representação gráfica. Verificar se existe alguma compreensão, ou o que esse grupo de alunos identificará como um conceito ou ideia relacionada à Matemática nos textos selecionados. Esclarecer dúvidas e levantar questões, verificando conceitos matemáticos e estatísticos presentes nos textos, sempre buscando fazer um contraponto com as observações e as anotações realizadas pelo grupo de alunos.

Expectativas

Supõe-se que o grupo de alunos participantes da pesquisa compareça na sua totalidade para essa primeira aula. Supõe-se que o grupo de alunos presentes demonstre interesse, colabore e participe com afinco das atividades propostas. Supõe-se que o grupo de alunos presentes, apresente alguma familiaridade com alguns dos conceitos de Estatística investigados.

5.1.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula1)

Para essa aula, compareceram apenas 4 alunos dos 9 que aceitaram o convite para participar da prática e haviam devolvido o termo de consentimento assinado pelos pais. Os motivos de ausência, constatados posteriormente, foram diversos e não relevantes para esse relatório.

O grupo presente se mostrou engajado na proposta; fizeram uma leitura silenciosa dos textos, conforme solicitado, e responderam ao questionário proposto. No momento de responder ao questionário, surgiram algumas dúvidas e questionamentos sobre o significado das palavras apontadas, entretanto procuramos tranquilizá-los e aproveitamos para esclarecer que o objetivo da atividade era, na medida do possível, diagnosticar o ponto de partida do nosso trabalho, ou seja, verificar quais dos conceitos abordados já eram de conhecimento do grupo. O questionário foi respondido individualmente por dois alunos; já os outros dois pediram para responder em dupla. Não fizemos nenhuma objeção a isso, considerando que posteriormente seriam socializadas as ideias apresentadas.

De acordo com o que havíamos suposto, embora utilizando suas palavras, os alunos apresentaram familiaridade com algumas das ideias apresentadas. Na questão um (O que você entende por Estatística?), por exemplo, figuraram as palavras: *estudo sobre um assunto e estudo entre pessoas sobre determinado assunto*. Na questão 2 (Você identificou alguma palavra, número ou conceito relacionado à sua ideia de Estatística, no texto estudado?), figuraram números que representavam percentuais. A seguir, respostas apresentadas pelos alunos.

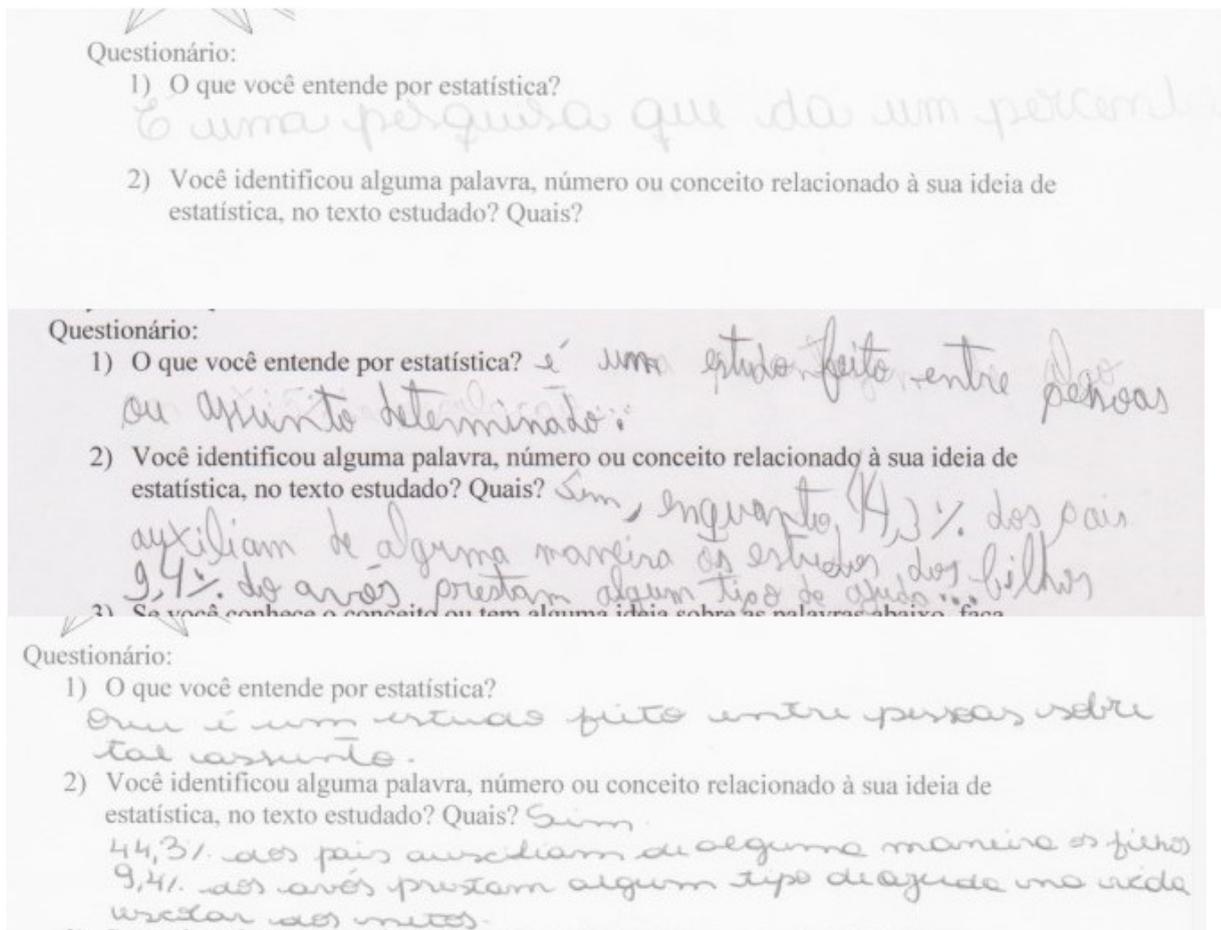


Figura 1 - Recorte de material produzido pelos alunos

Juntando essas definições, pode-se afirmar que o grupo já trouxe uma ideia própria do significado de Estatística, facilitando, nesse sentido, a discussão e os esclarecimentos posteriores, quando foram apresentados alguns recortes dos textos pré-selecionados, contendo dados estatísticos. Através da discussão, concluímos, junto ao grupo de alunos, que o significado de Estatística se trata, de forma bem sucinta e suficiente para aquele momento, de métodos para resumir uma informação.

Para a questão 3 (Se você conhece o conceito ou tem alguma ideia sobre as palavras abaixo, faça um breve relato sobre as mesmas:), quanto ao significado da primeira palavra, *População*, o grupo apresentou uma definição natural, pois como não foi especificado população de pesquisa, e também aparentemente o conceito não era conhecido do grupo, a resposta que figurou foi: *uma aglomeração de determinado ser vivo em determinado local* e, ainda nas palavras de um aluno, *um monte de pessoas junto ou grupo de pessoas*. A seguir, algumas dessas respostas.

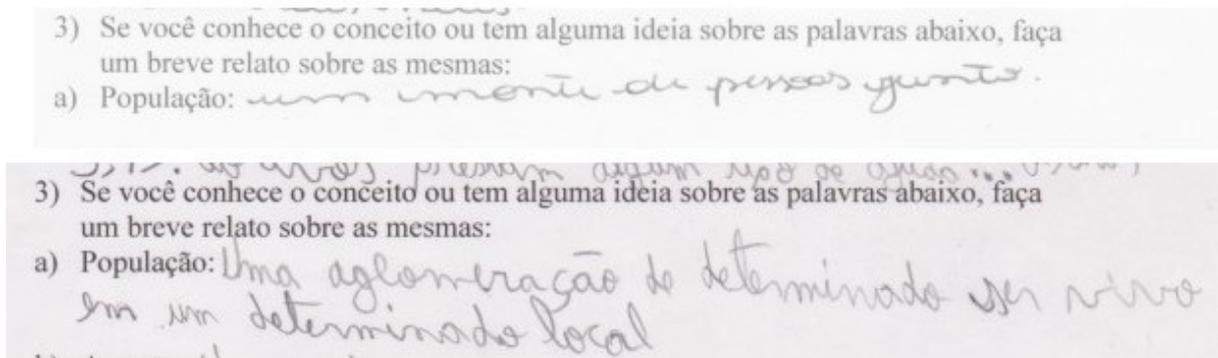


Figura 2 - Recorte de material produzido pelo aluno

Cabe ressaltar que, embora essa ideia de população apresentada não estivesse explícita no texto, o aluno trouxe o conceito mais próximo de si. Nesse sentido, em nossa discussão posterior, aproveitamos para explicitar a ideia de população em Estatística, principalmente, após a observação das ideias expostas pelos alunos, quanto à palavra amostra, conforme podemos verificar. A seguir, algumas respostas apresentadas.

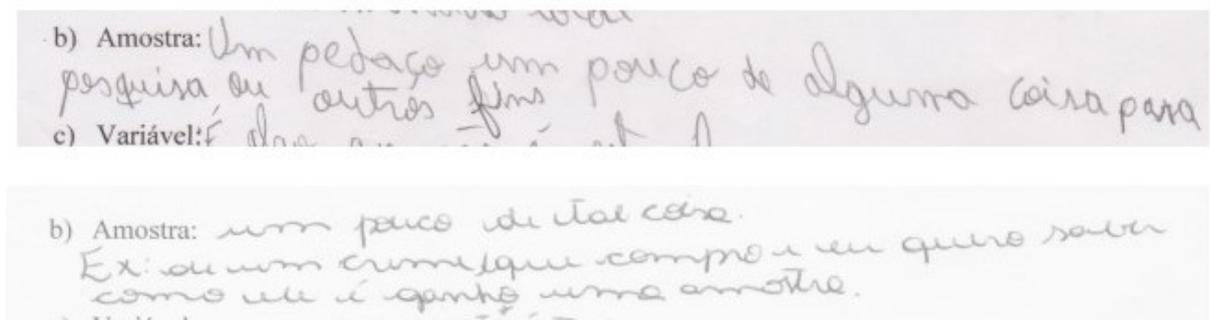


Figura 3 - Recorte de material produzido pelo aluno

Quando analisamos as respostas apresentadas pelo grupo de alunos, quanto ao significado da palavra *amostra*, foi possível discutir sobre o conceito de população de pesquisa e amostra em Estatística, favorecendo, desse modo, o entendimento das ideias de Estatística descritiva e de Estatística inferencial.

Quanto à palavra *variável*, todos escreveram que é uma característica que pode mudar, *é algo que está sempre mudando*. Na sequência, algumas respostas dadas pelos alunos.

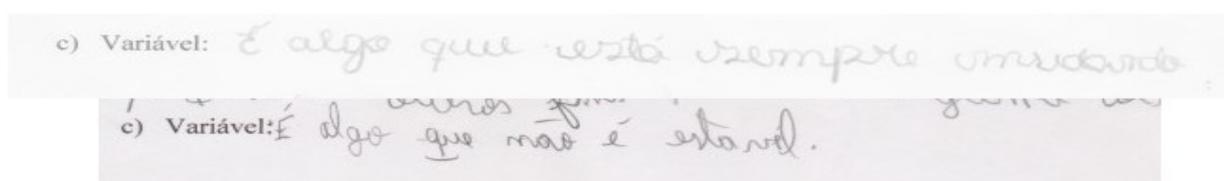


Figura 4 - Recorte de material produzido pelo aluno

A palavra *frequência* foi relacionada, pelo grupo, com uma coisa que se faz sempre, também, dessa maneira, deixando transparecer um conceito natural de acordo com a vivência e a cultura do aluno, pois aquilo que se faz sempre é feito com frequência. Esse conceito ficou para ser retomado em outro momento, em especial, porque o texto apresentado não contribuiu para essa discussão.

Quanto à *média*, nos surpreendeu a falta de familiaridade do grupo com o conceito. As respostas que figuraram foram: *que defini um limite; definição final*; mas os alunos não souberam explicar o que estavam querendo dizer. Apenas um aluno apresentou uma ideia mais clara, dizendo que é um número que representa vários outros e deu um exemplo. A seguir, o exemplo apresentado pelo aluno.

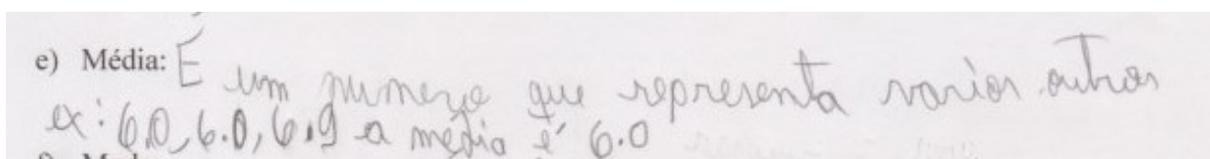


Figura 5 - Recorte de material produzido pelo aluno

O fato chamou a nossa atenção porque esse conceito de média parece o mais próximo do grupo de alunos, sendo que já foi trabalhado tal conceito anteriormente em outros contextos de aula. Além do mais, é um conceito presente no dia a dia desses alunos, como, por exemplo, na média das suas notas. Nesse sentido, constatou-se a relevância e a importância de retomarmos tal estudo.

Quanto às palavras *moda* e *mediana*, não figuraram respostas favoráveis à discussão. Entretanto, a fim de introduzir essas ideias, foram dados alguns exemplos para o grupo. Sobretudo, porque consideramos mais importante para nossos estudos posteriores as ideias de população e amostra de pesquisa, variáveis e média. Já a palavra *gráfico* pareceu bem conhecida do grupo, pois a resposta que mais figurou foi a de que *é algo que serve para mostrar uma pesquisa ou estudo; um desenho que representa o resultado de uma pesquisa*. A seguir, a resposta de um aluno.

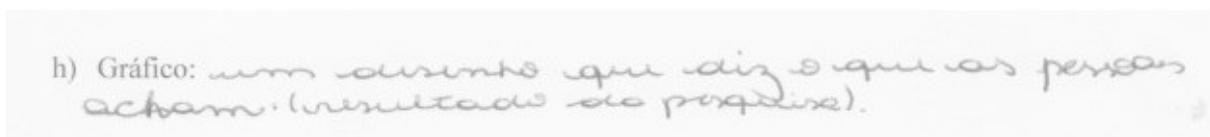


Figura 6 - Recorte de material produzido pelo aluno

Nesse sentido, podemos considerar que esse foi o conceito mais próximo e familiar de tal grupo de alunos. No entanto, foram retomados os conceitos e as ideias relacionados a ele mais tarde.

Quanto à questão 4 (Você identifica, no texto estudado, alguma palavra, número ou ideia relacionada às palavras anteriores?), um aluno respondeu que não. Os alunos restantes deixaram em branco, o que consideramos natural, pois os textos, com exceção do texto sobre o petróleo⁷, propositalmente, traziam essas ideias implicitamente. A nosso ver, esse fato ajudou a enriquecer o debate, conforme fomos retomando os textos, e acreditamos que as ideias foram ficando mais claras.

A quinta questão (Você identificou algum conceito ou ideia matemática que o autor do texto utilizou para fundamentar suas considerações?) também foi respondida por apenas um aluno do grupo. Esse aluno utilizou, corretamente, os percentuais apresentados no texto que leu para fundamentar sua resposta. Surpreendeu-nos que o restante do grupo deixasse a questão em branco. Mas, nesse momento, também percebemos que o grupo já estava um pouco cansado e desgastado com a atividade; afinal, já haviam realizado a leitura de um texto, talvez um pouco denso, e respondido um questionário. Assim, foi feito um intervalo e após foi retomada a aula, com uma discussão final e a exposição das nossas observações.

Para finalizar, exceto pelo número de ausências naquele primeiro e importante momento, consideramos que os objetivos do planejamento didático foram atingidos. Foi possível diagnosticar as principais dúvidas dos alunos e esclarecer alguns conceitos relevantes no estudo de Estatística a partir de algumas ideias conhecidas e sugeridas pelo grupo de discentes, caracterizando-se uma rede de significados e contribuindo, nesse sentido, para uma aprendizagem significativa.

5.2 Plano de Aula 2

Para o segundo encontro, visando a uma aula teórica-expositiva para explicitar a problemática água e consumo, foi criada uma apresentação em PowerPoint, contendo trechos do texto *Os desafios da gestão das águas nas metrópoles da Amazônia: uma análise do modelo de gestão pública dos sistemas de abastecimento de água na região metropolitana de*

⁷ Ver Anexo A.

Belém (p. 1181-1193, 2012), cujo conteúdo referia-se ao consumo de água *per capita* diário nas principais regiões do Brasil. Os trechos selecionados para análise traziam as informações sempre se utilizando de estatísticas, tais como média de consumo de água em litros, gráficos e tabelas. O texto também trazia, de forma explícita, o conceito de amostra de pesquisa. A seguir, a título de exemplo, segue o conteúdo de dois dos 10 slides preparados:

- O volume de água distribuído em 2005 foi, em média, 212 litros por pessoa por dia. No entanto, os domicílios receberam, em média, 114 litros por pessoa por dia (IBGE, 2010; LEÃO, ALENCAR, VERÍSSIMO, 2008).

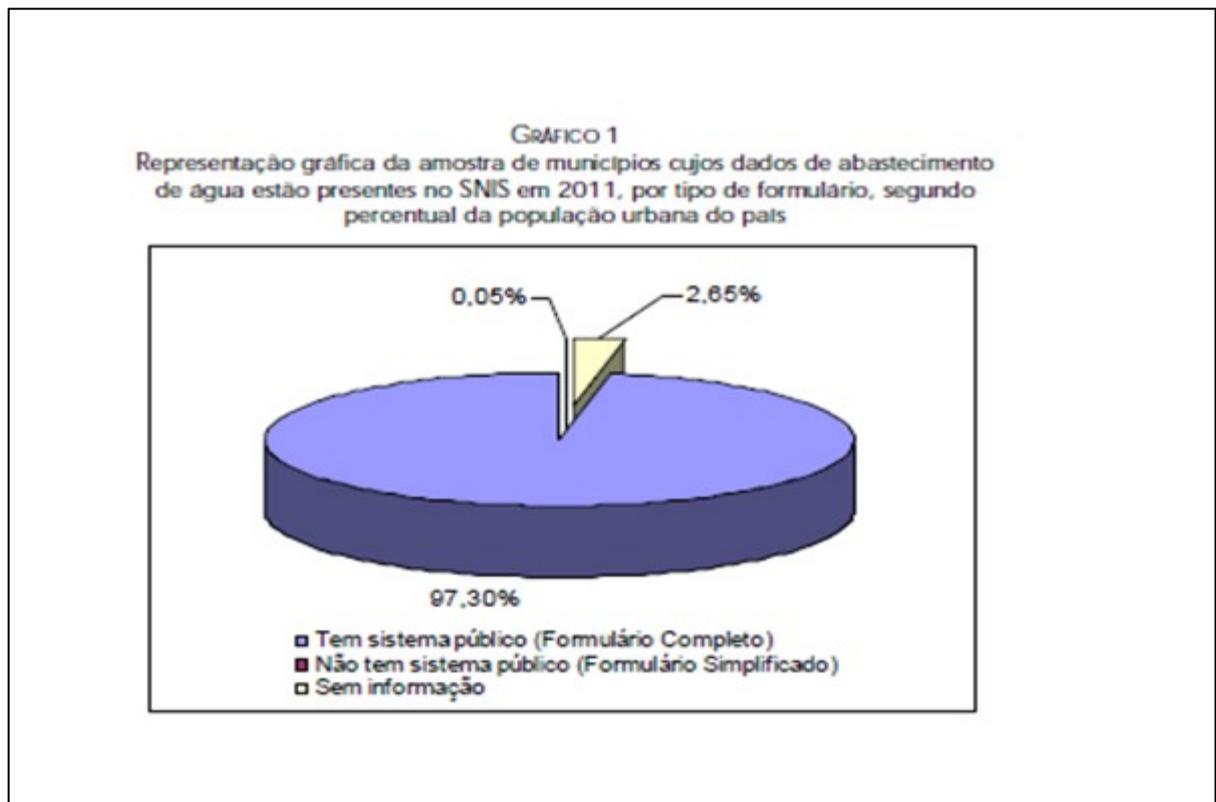


Figura 7 - Recurso didático para aula teórica-expositiva.

Fonte: SNIS Diagnóstico dos Serviços de águas e Esgotos – 2011⁸.

Para finalizar essa aula, também foi apresentada uma conta de água (do professor) e foram explicitados os cálculos necessários para obter as médias de consumo diário de água por pessoa em metros cúbicos e em litros. Os cálculos foram apresentados via aula tradicional, ou seja, utilizando-se dos recursos comuns quadro, giz e explanação do professor. Ao final da aula, foi solicitado que cada aluno trouxesse uma fatura de água para analisar, na aula seguinte, e também foram sugeridos os sites do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento www.snis.gov.br/ e o da Agência Nacional das Águas, ANA,

⁸ Disponível em: <http://www.engenhariaambiental.unir.br/admin/prof/arq/DiagAE_2011.pdf>

<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/UsosMultiplos.aspx>, para quem pretendesse obter mais informações sobre o tema da pesquisa.

Objetivos

Esclarecer junto aos alunos o objetivo do projeto de pesquisa que pretendíamos realizar, a saber: tomando como amostra sua própria residência, o aluno deveria coletar dados e organizá-los para analisar o histórico do seu consumo de água e se possível comparar seus resultados com as médias de consumo regionais e nacional. Além disso, relatar suas principais conclusões devidamente fundamentadas nas atividades da pesquisa realizada. Introduzir para o grupo de alunos a problemática da água, com ênfase na análise quantitativa de distribuição e consumo. Promover o estudo e a discussão acerca do cálculo de médias aritméticas. Promover o estudo e a discussão acerca do significado de informações apresentadas via tabelas e gráficos. Instigar a vontade do grupo para realizar o projeto de pesquisa.

Expectativas

Supõe-se que o grupo de alunos participantes da pesquisa compareça na sua totalidade para essa aula. Supõe-se que o grupo de alunos presentes demonstre interesse, colabore e participe, fazendo questionamentos pertinentes. Supõe-se que fiquem claros os objetivos do projeto a ser realizado pelo grupo de alunos. Supõe-se que o grupo de alunos presentes compreenda os cálculos utilizados para obtermos as médias de consumo diário de água por pessoa em uma residência, em metros cúbicos e em litros. Supõe-se que o grupo de alunos presentes compreenda a construção de tabelas e de gráficos para representar os dados coletados e analisados.

5.2.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 2)

Para essa aula, compareceram 6 alunos, ou seja, novamente não compareceram os nove inicialmente comprometidos com a pesquisa.

Devido ao teor dessa aula, que foi teórica-expositiva e não exigiu nenhuma ação mais efetiva por parte do aluno, o grupo se mostrou bastante passivo, ou seja, se limitaram a escutar e a prestar atenção, não existindo maiores questionamentos, exceto quando os alunos foram

instigados. Entretanto, alguns alunos demonstraram curiosidade acerca das afirmações apresentadas no texto sobre consumo de água diário por pessoa nas principais regiões do Brasil. Esses alunos queriam saber como foram obtidos os números apresentados nas tabelas e nos gráficos. Nesse sentido, nós acreditamos que o material proposto influenciou o grupo de alunos positivamente, aguçando a vontade de realizar a pesquisa e de entender os cálculos necessários para construir as tabelas e os gráficos pertinentes ao assunto.

No seguimento, quando passamos a analisar a fatura de água que havíamos levado para exemplificar e explicar os cálculos de média de consumo e transformação de unidades de medida de capacidade, o grupo de alunos se mostrou mais interessado e passou a anotar alguns resultados e procedimentos conforme eram registrados no quadro. Naquele momento, também pedimos para que o grupo anotasse os consumos médios diários de água apresentados no texto, principalmente por região e no Brasil, justificando que usaríamos esses valores para comparar com os resultados que pretendíamos obter a partir do estudo da fatura de água da residência de cada aluno.

Com base no que relatamos até aqui, as suposições de que o grupo de alunos compreenderia os cálculos da média de consumo e entenderia o significado da construção de gráficos e de tabelas, para representar informações acerca de um assunto, não foram comprovadas. Aparentemente, com base nos poucos comentários como, por exemplo, *acho que estou entendendo, isso é fácil* etc. e, ainda, pelos gestos de positivo que os alunos esboçaram durante aquela aula, nos pareceu que haviam ficado claros os procedimentos e os cálculos realizados. No entanto, como não foi planejada nenhuma ação, a fim de verificar quanto o aluno compreendeu dos conhecimentos explicitados para aquele momento, não é possível afirmar que houve entendimento e assimilação completa dos conceitos e das técnicas utilizadas. Mas, por outro lado, quando questionados sobre a proposta de pesquisa que apresentamos, algumas falas dos alunos, como, por exemplo, *então vamos calcular nosso consumo médio de água, vamos construir um gráfico do nosso consumo através da nossa conta de água, vamos ver se estamos gastando muita água* etc., nos permitiram supor que, conforme havíamos previsto, o grupo de alunos compreendeu os objetivos do projeto que iriam realizar.

5.3 Plano de aula 3

Para esse terceiro encontro, foi organizado um material escrito que continha uma tabela para completar, de acordo com a fatura de água do aluno, uma questão pedindo para que os alunos descrevessem um exemplo dos cálculos utilizados para preencher a tabela, um gráfico representando o consumo médio diário de água em litros por habitante nas principais regiões do Brasil e no Brasil, e, por último, algumas questões para serem respondidas com embasamento nas informações contidas no gráfico e nas informações obtidas através da análise desse material produzido e dos cálculos realizados pelo grupo de alunos no decorrer da aula.

Na atividade referente ao gráfico, foi proposto que eles construíssem um gráfico para representar junto as médias de consumo de água na região Sul e no Brasil e as médias que os alunos iriam obter através dos dados de suas faturas.

Ademais, foram propostas as seguintes questões:

- 1) De acordo com nossa pesquisa, é possível verificar exatamente quantos litros de água cada morador da minha casa consome diariamente?

Sim Não

Justifique.

- 2) De acordo com nossa pesquisa, é possível afirmar que o consumo médio de água por pessoa na minha casa é?

maior que a média no Brasil em 2011.

menor que a média no Brasil em 2011.

Justifique.

- 3) Observando a pergunta anterior, faça a mesma comparação, agora, considerando a região Sul.

- 4) Faça uma breve descrição dessa atividade como um todo, destacando quais conceitos matemáticos foram utilizados e finalizando com uma conclusão acerca dos resultados obtidos com a pesquisa.

Para auxiliar o grupo de alunos na realização das atividades propostas, foi preparada uma apresentação em PowerPoint. O objetivo desse material foi retomar os cálculos de transformação de medida de capacidade, de metro cúbico para litros e o cálculo de uma média aritmética, apresentados e explicados no encontro anterior.

Objetivos

Proporcionar ao grupo um contato mais efetivo com os cálculos de médias e a construção de gráfico de barras. Verificar, por parte dos alunos, o grau de esclarecimento acerca dos cálculos e do conceito de média aritmética explicados na aula anterior. Verificar, por parte dos alunos, a capacidade de leitura e interpretação de dados contidos em gráficos e tabelas. Verificar quais conceitos matemáticos estão mais claros para esse grupo de alunos até a presente atividade.

Expectativas

Supõe-se que o grupo de alunos participantes da pesquisa compareça na sua totalidade para essa aula. Supõe-se que o grupo de alunos presentes demonstre interesse, colabore e participe com afinco das atividades propostas. Supõe-se que cada aluno do grupo apresente um fatura de água conforme solicitado na aula anterior. Supõe-se que o grupo realize a atividade de completar a tabela e construir o gráfico, sem maiores dificuldades, retomando as anotações da última aula quando necessário. Supõe-se que o grupo seja capaz de responder às questões propostas, com tranquilidade e sem maiores dificuldades.

5.3.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 3)

Para essa aula, compareceram 7 alunos. Novamente, não compareceram os nove alunos comprometidos com a pesquisa.

Logo no início dessa aula, foi fornecido o material organizado⁹, para que o grupo desenvolvesse a atividade de completar a tabela e respondesse as questões propostas. A pretensão inicial foi explicitar os cálculos e retomar o gráfico apresentado na última aula, cujo conteúdo estava preparado em PowerPoint. Aconteceu que ao entregar as atividades xerocadas em folhas ao grupo de alunos, estes começaram a resolver as questões

⁹ Ver Anexo G.

individualmente ou, às vezes, discutindo com um colega. Dessa forma, naquele momento, acabamos perdendo a atenção do grupo. A partir daí, passamos a auxiliá-los individualmente na medida em que solicitavam ajuda.

Em princípio, conforme havíamos suposto, o grupo de alunos não encontrou maiores dificuldades para realizar as atividades. Mas, na medida em que ajudávamos alguns alunos individualmente, foi possível perceber que existiam algumas confusões, mais especificamente devido ao mau uso da calculadora do celular. Aconteceu que dois alunos do grupo estavam utilizando o ponto da calculadora para separar milhares de centenas nos numerais que representavam os números referentes aos volumes de água em litros. Dessa maneira, os cálculos continham erros e confundiram tais alunos, a ponto de um deles afirmar que já não estava entendendo mais nada. Entretanto, com o nosso auxílio, esses alunos, da mesma forma que os outros participantes da aula, conseguiram completar a tabela. É interessante observar que, embora alguns alunos pedissem ajuda e afirmassem não estar entendendo o que estavam fazendo, ao apresentar o exemplo de cálculo utilizado, ou seja, apresentar o algoritmo que utilizaram na realização dos cálculos para preencher cada linha da tabela, eles estavam corretos.

A nosso ver, uma interpretação possível para esse fato, quando afirmaram não estar entendendo mais nada, é que parece existir uma baixa autoestima ou uma insegurança desses alunos, quanto ao seu próprio potencial e à sua capacidade diante da Matemática. Outra interpretação é de que essa atividade foi realizada de forma mecânica, ou seja, o aluno simplesmente realizou os cálculos sem necessariamente entender o que estava fazendo. Mas em qualquer um desses casos, podemos concluir que o material apresentado mostrou-se potencialmente significativo, pois, além de mobilizar pré-conhecimentos dos alunos, como, por exemplo, a transformação de unidades de medida de metros cúbicos para litros, através de uma regra de três, também nos permitiu verificar quais as principais dúvidas apresentadas por eles.

Para exemplificar, a figura 8, abaixo, traz os valores corretos, com exceção da linha 3, coluna 8, para a qual, conforme havíamos comentado, o aluno fez a utilização incorreta do ponto da calculadora.

Complete a tabela de acordo com os dados verificados na fatura de serviços Água e/ou Esgoto da sua residência.

Título:

Mês	06	05	04	03	02	01	Média no Período
Consumo m ³	32	33	32	29	37	32	32,5
Consumo litros (l)	32.000	33.000	32.000	29.000	37.000	32.000	32,5
Consumo l/hab	3.200	3.300	3.200	2.900	3.700	3.200	3,250
Consumo l/hab/dia	106,6	110	106,6	96,6	123,3	106,6	108,28

Fonte:

Descreva, com pelo menos um exemplo, os cálculos utilizados para preencher as linhas 3, 4 e 5 e a última coluna da tabela.

linha 4 $\Rightarrow \frac{32.000}{10} = 3.200$

linha 5 $\Rightarrow \frac{3.200}{30} = 106,6$

Média

$$\frac{32 + 33 + 32 + 29 + 37 + 32}{06} = 32,5$$

Figura 8 - Recorte de material produzido pelo aluno

Após essa atividade, os alunos passaram a construir o gráfico solicitado e a responder às questões propostas. Todos construíram o gráfico, sendo que alguns terminaram a atividade em menos tempo. Dos alunos presentes, apenas um não respondeu todas as questões propostas referentes aos dados levantados no trabalho, e dois afirmaram sim para a questão um. No entanto, a maioria respondeu que não, justificando que se tratava apenas de uma média, demonstrando, assim, segurança e clareza quanto à ideia de média. Com exceção desse aluno mencionado anteriormente, que deixou questões em branco, mais especificamente, as questões 2, 3 e 4 sem responder, todos responderam corretamente as questões 2 e 3, mostrando um certo domínio da linguagem gráfica para representar uma informação. Para a questão 4, as palavras que figuraram foram, *soma*, *multiplicação* e *divisão*. Cabe ressaltar que, embora tivessem utilizado os algoritmos da regra de três e do cálculo da média entre um grupo de valores, os alunos não mencionaram as palavras regra de três ou média aritmética para descrever os conceitos matemáticos por eles utilizados. A título de exemplo, cabe observar a Figura 9, que mostra um dos trabalhos realizados, no qual o aluno representa graficamente o consumo de água em l/hab/dia em sua residência entre os meses de Fevereiro a Julho de 2013 comparado aos consumos na região Sul e no Brasil.

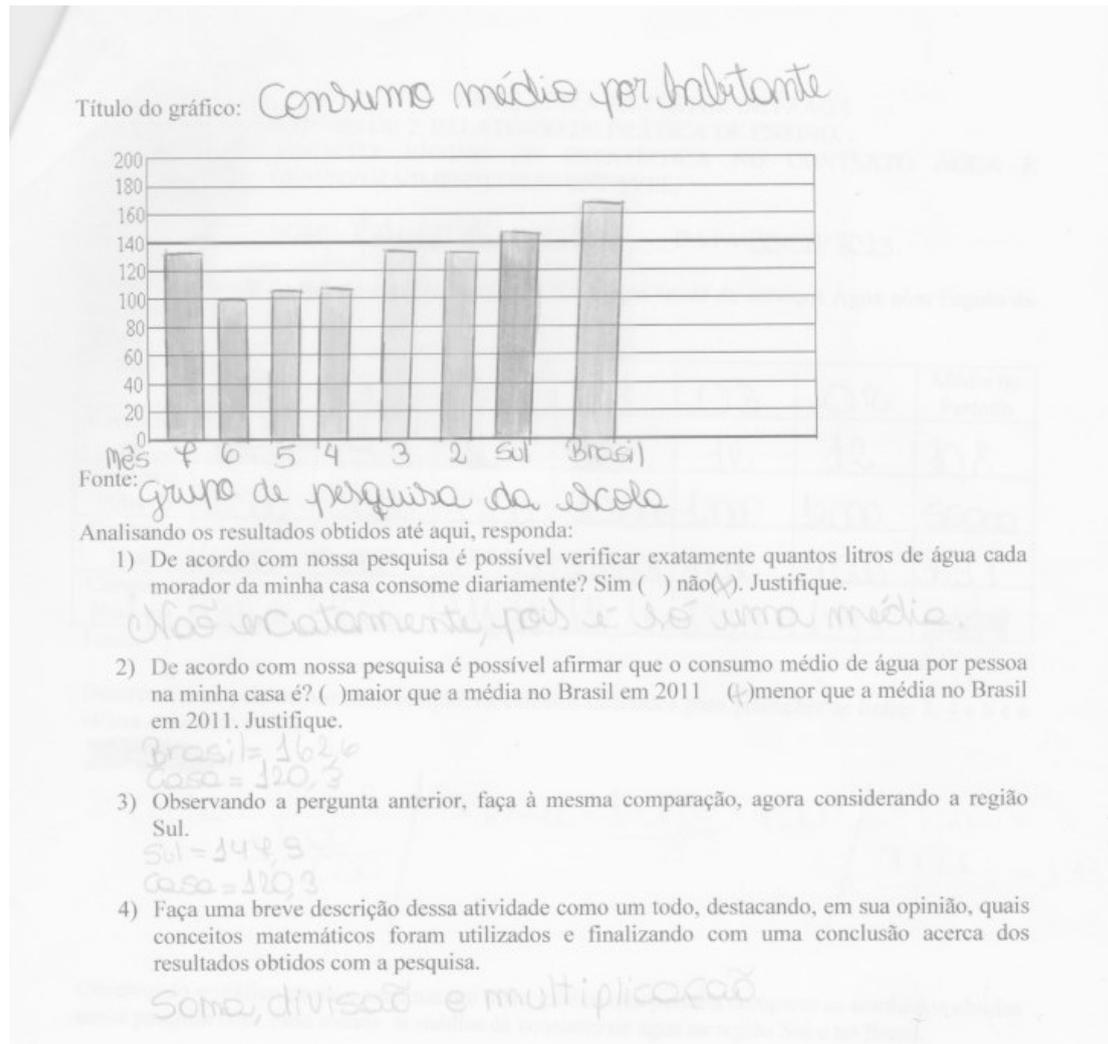


Figura 9 - Recorte de material produzido pelo aluno

Através da observação dos gráficos construídos, foi possível perceber que alguns alunos não apresentaram título ou, então, a especificação do eixo vertical, que se referia ao consumo diário por pessoa em metros cúbicos de água.

Além disso, foi interessante observar que pareceu haver uma discrepância entre conceitos matemáticos e conceitos de estatística, principalmente tomando como referência a última questão proposta nessa atividade (Faça uma breve descrição dessa atividade como um todo, destacando, em sua opinião, quais conceitos matemáticos foram utilizados e finalizando com uma conclusão acerca dos resultados obtidos com a pesquisa), na qual os alunos se referiram apenas às operações matemáticas, adição, multiplicação e divisão, e não fizeram nenhuma referência, por exemplo, às médias calculadas e às tabelas e gráficos construídos. Nesse sentido, o material apresentado para essa aula foi bastante positivo permitindo-nos verificar os conceitos e as ideias que deveriam ser retomados e discutidos posteriormente.

No final dessa aula, a fim de organizar o encontro seguinte, foi solicitado aos alunos que trouxessem material pessoal (escova e pasta de dente) para realização de uma experiência, cujo objetivo era verificar quanto se gastava de água na escovação dos dentes. Também, foi pedido para que os alunos observassem, durante aquela semana, quanto tempo que o chuveiro ficava ligado no banho, pelo menos, uma observação de cada indivíduo que morava em suas casas.

Para finalizar, concluímos que as expectativas levantadas foram contempladas positivamente. Primeiramente, porque todos do grupo, que haviam participado da aula anterior, levaram a fatura de água, conforme o previsto, exceto um aluno que não continha esse material por questões pessoais de moradia. Em segundo lugar, a maioria dos alunos do grupo conseguiu concluir as tarefas sem maiores dificuldades. E, por último, conforme já relatamos anteriormente, o material de apoio e a proposta de atividade da maneira que foram organizados, além de uma situação de aprendizagem favorável, nos permitiram verificar com clareza em quais pontos deveríamos retomar as atividades. Nesse sentido, cabe ressaltar que a professora Luciana Neves Nunes, orientadora dessa prática, estava presente nesse dia e observou que faltou um delineamento mais claro das atividades, uma introdução com explicações sobre o que se pretendia com a atividade, seguido de um momento de realização das atividades e de um fechamento, com socialização e discussão das principais dúvidas surgidas no decorrer dos encontros. A aula ficou delimitada unicamente ao momento de realização das atividades. Desse modo, ficou acordado que seria necessário retomar os cálculos e as ideias discutidas, naquele encontro, em um próximo momento.

5.4 Plano de Aula 4

Para essa aula, inicialmente, visando a eliminar possíveis dúvidas e reforçar a relevância da utilização das tabelas e dos gráficos para organizar e resumir informações, foi retomada uma das tabelas construídas, no último encontro, para revisão dos cálculos utilizados em seu preenchimento, e foi promovida uma discussão acerca das atividades anteriores como um todo.

No segundo momento, contando com material solicitado aos alunos para realizar a experiência do consumo de água na escovação dos dentes, a proposta foi de separá-los em

dois grupos para comparar o volume de água consumido na escovação quando deixamos a torneira aberta e quando usamos a torneira apenas para lavagem da escova e enxágue da boca. Para a realização da experiência, além do material solicitado aos alunos, contamos com a sala do laboratório de Ciências, onde existem duas pias; nesse caso, propícias para a prática desejada. Para calcular o volume aproximado de água consumido, foi providenciada uma jarra graduada em ml. Tendo em vista que a referida pia tinha o formato de um paralelepípedo, com um leve arredondamento nos quatro cantos, também foi abordado o cálculo do volume de um paralelepípedo. Para finalizar, a ideia foi fazer uma média dos consumos de água observados nos dois casos propostos.

Objetivos

Esclarecer possíveis dúvidas advindas da última aula. Promover uma reflexão por parte do aluno quanto à inter-relação de conteúdos matemáticos em uma pesquisa da forma que estamos objetivando fazer. Provocar a curiosidade do aluno quanto às diferentes formas de resolver um problema; no nosso caso, o de determinar o volume de água consumido em uma situação real. Verificar se existem sugestões de solução e, se existirem, quais as possibilidades apresentadas pelo grupo de alunos para resolver o problema de calcular o volume de água consumido.

Expectativas

Supõe-se que o grupo de alunos participantes da última aula compareça na sua totalidade para essa aula. Supõe-se que o grupo de alunos presentes providencie o material solicitado para realização da experiência descrita. Supõe-se que o grupo de alunos presentes demonstre interesse, colabore e participe, com afinco das atividades propostas. Supõe-se que o grupo de alunos presentes apresente, pelo menos, uma solução para a questão de calcular o volume de água consumido durante a experiência.

5.4.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 4)

Para essa aula, compareceram apenas 5 alunos, sendo que 4 desses não haviam faltado a nenhum encontro até o momento.

No início da aula, como estava previsto, foram retomados os cálculos e as principais conclusões do encontro anterior. Através de uma conversa, e de alguns apontamentos no quadro, fomos retomando as ideias e o cálculo das médias obtidas para preencher a tabela da última aula. Naquele momento, foi possível perceber que a maioria dos alunos havia entendido o que foi feito, pois, até mesmo, aquela dupla de alunos, que havia demonstrado algumas dificuldades anteriormente, se mostrou inteirada do assunto, com comentários do tipo, *agora estou entendendo, agora eu sei fazer*, etc. Cabe ressaltar que, em alguns momentos, visando a ajudar no esclarecimento de dúvidas, os próprios alunos, entre eles, envolveram-se em discussão para explicar a forma que haviam entendido e agido na realização da atividade anterior.

Foi interessante que ao questionar o grupo sobre o que fizemos até o momento, um dos alunos presentes explicou que, a seu ver, *estávamos pesquisando em nossas casas o quanto e como é o gasto de água para comparar com outras pessoas e também para verificar de que forma podemos diminuir o consumo e melhor aproveitar a água e para isso era preciso utilizar muita matemática*. Os outros colegas do grupo disseram que é mais ou menos isso que estavam entendendo e questionaram se era isso ou não.

Aproveitamos essa discussão para acrescentar que, além de muita matemática, também estamos estudando conceitos de estatística necessários para organizar, analisar e sintetizar informações e resultados. Nesse instante, foi levantada a questão *como não podemos observar todos os lares para verificar a quantidade de água consumida, então o que podemos fazer?* Um aluno respondeu: *uma estatística*. Tal fato evidenciou que alguns estavam realmente comprometidos, atentos e interessados no conteúdo e no projeto de pesquisa que estávamos realizando. No seguimento, foi utilizada boa parte da aula com as referidas discussões. Nesse sentido, supomos, já de antemão, que nossa prática pode vir a contribuir muito no processo de ensino e aprendizagem de Estatística e Matemática.

Para o segundo momento, verificamos que apenas um aluno havia trazido sua escova de dente para realização da experiência. Mesmo assim, fizemos a experiência. Primeiro, esse aluno escovou os dentes à vontade, com a torneira fechada e retendo a água na pia. Após, passamos a questionar sobre como poderíamos medir o volume consumido. Em resposta, apareceram algumas ideias interessantes. Um aluno disse que poderíamos pegar um balde comum de 10 litros e despejar a água da pia nesse balde, para, então, fazermos uma estimativa de quantas vezes a altura que a água atingiu cabe nesse balde. Outro colega questionou quanto

ao formato desse balde, geralmente menor em baixo e maior em cima (Tronco de Cone). O mesmo aluno sugeriu transferir a água para uma garrafa de dois litros, por exemplo, e daí sim fazer a divisão. Segundo ele, seria mais próximo da verdade, justificando que a garrafa tem um formato cilíndrico, deixando transparecer, com esse comentário, seu entendimento quanto à proporcionalidade.

E continuaram as discussões. Em meio a alguns comentários já desorganizados, pois estavam todos falando ao mesmo tempo, um dos alunos perguntou: *mas não tem uma fórmula para calcular o volume dessa pia?* e ironizou: *afinal, a Matemática tudo resolve.* Aproveitamos esse momento para retomar a questão. Então, foi realizada uma conversa sobre a forma da pia, praticamente um bloco retangular ou paralelepípedo, e relembramos que bastava tomar as medidas do comprimento, da largura e da altura atingida pela água e multiplicá-las para encontrarmos o volume desejado. Medimos a pia, com uma régua de 30 cm comum, e primeiro passamos as medidas para metros para depois calcularmos o volume da água retida em metros cúbicos. Em seguida, passamos a medida encontrada para litros. Foi obtido como resultado aproximadamente 0,3 litros, ou seja, 300 ml de água. A seguir, um rascunho dos cálculos realizados por um aluno.

$0,41 \times 0,38 \times 0,03$
 $0,41 \times 0,38 = 15,58$
 $15,58 \times 0,03 = 0,4674$
 1. Litro = 3,876 l
 Terceira Desligada = 0,300 l
 Terceira ligada: 3,876 litros
 Terceira Desligada: 0,300 litros

Figura 10 - Cópia do caderno do aluno

Após, foi apresentado ao grupo um jarro de vidro graduado para medir o volume que havíamos levado, e os comentários foram hilários, tais como, por exemplo: *o senhor está de sacanagem né Sor, só para fazer nós quebrar a cabeça*, etc. Dando seguimento à atividade, utilizando um copo, com muita calma, retiramos a água da pia e transferimos para o jarro. Verificando o volume, dessa maneira, concluímos que nossos cálculos estavam muito próximos. Então, passamos a questionar quanto à veracidade do valor obtido e não houve nenhum comentário relevante. Sob essa ótica, aproveitamos para ressaltar que quando

estamos trabalhando em situações reais, dependemos muito dos nossos instrumentos de medida, explicando que, quanto mais grosseiros nossos instrumentos, maior a margem de erro nas medições e, nesse caso, um bom conhecimento em Matemática pode ajudar bastante, seja para melhor avaliar uma variável ou, até mesmo, para minimizar a margem de erro. Nesse sentido, discutimos que poderíamos, por exemplo, realizar a experiência diversas vezes e tomar a média dos volumes obtidos para resultado final. Da mesma forma, fizemos a experiência com a torneira aberta durante todo o tempo de escovação e obtivemos aproximadamente 3,8 litros de água consumida. Após, foi solicitado novamente para trazerem as escovas de dente, a fim de retomarmos a experiência na aula seguinte.

Para finalizar, concluímos que os objetivos foram atingidos e, com exceção das ausências e do material solicitado que a maioria do grupo não trouxe para aula, as expectativas foram verificadas positivamente, pois a aula surtiu ótimos momentos de discussão e troca de conhecimentos entre o grupo de alunos e o professor. Nesse sentido, podemos inferir também que existiu um ambiente favorável à aprendizagem significativa, principalmente porque, conforme podemos observar, nessa prática, surgiram muitos comentários e intervenções dos alunos, mobilizando uma rede de significados e permitindo, desse modo, a valorização de seus pré-conhecimentos. A partir daí, Acreditamos também que a prática realizada contemplou a abordagem de conteúdos de Matemática e de Estatística concordando com nossa hipótese de pesquisa, que pressupõe um projeto centrado no tema água e consumo consciente como um ambiente propício à aprendizagem significativa de Estatística e de Matemática.

5.5 Plano de Aula 5

Para essa aula, o planejamento almejou, em um primeiro momento, retomar a experiência do consumo de água na escovação dos dentes, da aula anterior. Para um segundo momento, objetivou-se retomar as atividades realizadas no terceiro encontro, que foram a construção da tabela referente ao consumo diário de água, em litros por habitante, e o gráfico correspondente. As atividades desse encontro foram realizadas no laboratório de Informática e as construções efetivadas com auxílio da ferramenta *software* Excel.

Objetivos

Esclarecer possíveis dúvidas acerca da experiência realizada na última aula. Promover, no contexto dessa prática, um primeiro contato com a ferramenta planilha de cálculo Excel. Verificar o grau de familiaridade do grupo de alunos com recursos básicos da ferramenta de cálculo Excel. Promover uma discussão acerca das possíveis vantagens que o Excel pode oferecer em relação ao nosso trabalho de investigação.

Expectativas

Supõe-se que o grupo de alunos participantes da última aula compareça na sua totalidade para essa aula. Supõe-se que o grupo de alunos presentes providencie o material solicitado para realização da experiência descrita. Supõe-se que o grupo de alunos presentes não apresente grandes dificuldades na utilização do Excel. Supõe-se que o grupo de alunos presentes perceba as possíveis vantagens que a planilha de cálculo, no caso o Excel, pode oferecer em relação ao trabalho manual que realizamos anteriormente. Supõe-se que o grupo perceba que para um bom aproveitamento da ferramenta Excel, exige-se um grau de entendimento mínimo do assunto que estamos trabalhando.

5.5.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 5)

Para essa aula, compareceram apenas 3 dos 5 alunos presentes no último encontro, sendo que aqueles são do grupo que não faltou a nenhum encontro.

Dos alunos presentes, apenas um trouxe o material (o mesmo do último encontro), que havia sido solicitado para retomada da experiência do consumo de água na escovação dos dentes. Nesse sentido, tendo em vista que os alunos presentes haviam compreendido a ideia, que era repetir a experiência, várias vezes, para calcular e concluir quanto ao consumo, em média, de água na escovação dos dentes, não havia sentido repetir a experiência. Assim, passamos direto para o segundo momento do planejamento.

No segundo momento da aula, o espaço do laboratório de Informática foi dividido com duas turmas, uma do 2º ano e outra do 3º ano das séries iniciais. Ficamos em um cantinho do laboratório, com dois computadores à nossa disposição. Assim, ficaram dois alunos dividindo uma máquina e o outro, sozinho. Nesse contexto, conversamos praticamente de forma

individual sobre o objetivo de promover um primeiro contato com a ferramenta Excel na construção de tabelas e de gráficos. Quando foi questionado se o grupo já havia trabalhado com a ferramenta, dois dos participantes responderam que sim.

No seguimento, passamos à construção da tabela sobre o consumo diário de água, da seguinte forma: primeiro, foi construída a mesma tabela¹⁰ da aula três; após, foram retomadas duas faturas de água para preencher a segunda linha dessa tabela, que pedia os consumos mensais do período (um semestre) em metros cúbicos. A partir daí, a proposta foi completar o restante da tabela utilizando as ferramentas de cálculo do Excel. Nesse exercício, enquanto os alunos que trabalhavam em dupla discutiam e utilizavam o algoritmo para calcular uma média, ou seja, fazendo a soma dos consumos mensais e dividindo pelo número de meses observados, o outro aluno, demonstrava certa familiaridade com o Excel, pois utilizava a ferramenta função média do *software* Excel para obter os resultados desejados. Naquele momento, foi realizada a primeira troca de ideias entre os alunos, e todos passaram a utilizar aquela ferramenta do *software*. Para preencher a linha referente ao consumo em litros, um aluno observou que bastava tomar a célula do consumo em metros cúbicos e multiplicar por 1000, pois já havíamos realizado esses cálculos anteriormente. Após, discutimos que inserida uma função em uma das células, era possível arrastá-la, na linha ou na coluna desejada, para que o *software* repetisse a função a partir dessa célula de origem. Naquele instante, um dos alunos disse que já conhecia aquela ferramenta. Repetindo o processo, os alunos completaram as linhas referentes ao consumo em litros por habitante no mês e em litros por habitante por dia. Para completar a última coluna, observando que já haviam inserido a função média na linha referente ao consumo mensal, os alunos também utilizaram o procedimento de arrastar a função para completar o restante da coluna.

No seguimento, foram retomadas todas as tabelas construídas na terceira aula para os alunos refazerem os cálculos no Excel e construírem um gráfico final, contendo o consumo diário de água por habitante em cada família em comparação com a média do Brasil. Durante essa atividade, surgiu uma pequena dúvida, pois ao retomar as tabelas anteriores, adotando o mesmo procedimento realizado na primeira etapa da aula, um dos alunos do grupo obteve um resultado diferente do já disposto, na tabela da terceira aula, para o consumo em litros por habitante no mês e, conseqüentemente, em litros por habitante por dia. Aconteceu que esse aluno estava utilizando as mesmas fórmulas da primeira construção. Após fazermos alguns

¹⁰ Ver figura 8.

questionamentos, esse aluno se deu conta que se tratava de um número de usuários diferente do seu, pois, até então, ele estava trabalhando com os dados da sua família. Assim, ficou esclarecida a dúvida, o que foi importante para observarmos o quanto é necessário estar ciente do que se pretende realizar, pois, a menos que seja inserida uma fórmula ou dado um comando equivocado, a planilha de cálculos não comete erros.

Desfeita a confusão, no seguimento da proposta de construir um gráfico para representar os dados da tabela, após uma breve discussão, o grupo decidiu por copiar em outras células os dados referentes ao consumo mensal e a referida média do período e, utilizando a ferramenta inserir gráfico de colunas, criar o primeiro esboço do gráfico.

A seguir, a tabela referente ao consumo médio de água de uma das famílias.

Mês	ago/13	jul/13	jun/13	mai/13	abr/13	mar/13	Média no Período
Consumo m ³	5	6	6	7	7	5	6

Figura 11 - Tabela: construção do aluno no Excel

A seguir, o gráfico referente à tabela anterior.

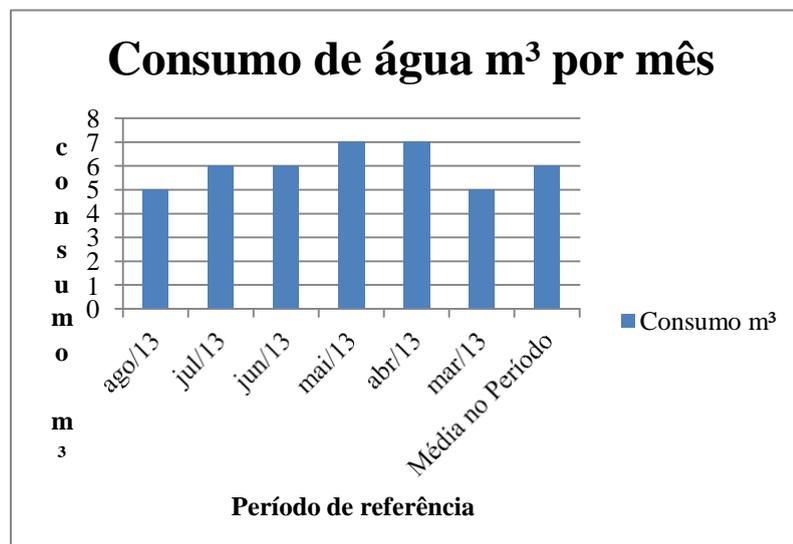


Figura 12 - Tabela: construção do aluno no Excel

Em seguida, foi levantada a questão sobre o conteúdo do gráfico construído e quais as informações mínimas que deveriam figurar no gráfico para identificá-lo. Então, em conjunto, alunos e professor, fomos formatando o mesmo quanto ao título e às informações contidas nos

eixos horizontal e vertical. Cabe ressaltar que o *software* Excel oferece diferentes ferramentas e opções para formatar um gráfico. Nesse sentido, tínhamos a opção de formatar o título e a nomenclatura dos eixos antes ou após a visualização do gráfico. Portanto, aquele momento foi de descoberta e de investigação conjuntas, pois na medida em que íamos trabalhando, tomávamos as decisões também em conjunto; no caso, optamos em fazer a formatação após a visualização do gráfico.

A Figura 13 se refere ao consumo médio de água das famílias observadas em relação à média no Brasil, cujos dados foram obtidos a partir das tabelas retomadas de início para reconstrução, com auxílio do Excel.

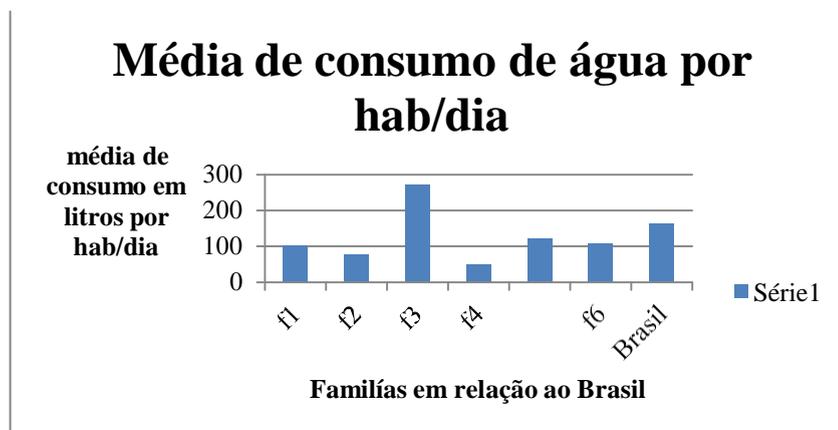


Figura 13 - Gráfico construído pelo aluno no Excel

Ao final dessa aula, foi pedido para o grupo que, se possível, durante aquela semana, observasse e anotasse o número e o tempo de banho dos indivíduos da sua família. A ideia era trabalhar o conceito de frequência na próxima aula.

Para finalizar, concluímos que os objetivos propostos para essa aula foram alcançados. Com exceção da repetição da experiência que acabamos desistindo devido ao baixo número de alunos presentes e, principalmente, porque esses não haviam trazido o material para a realização da mesma, acreditamos que as expectativas para o segundo momento, o qual foi realizado, foram positivas. Primeiro, porque, conforme havíamos previsto, o grupo de alunos conseguiu realizar a tarefa sem maiores dificuldades. Segundo, porque o grupo demonstrou entusiasmo e percebeu as vantagens que a planilha Excel oferece na construção da tabela e dos gráficos desejados, o que ficou claro nos comentários, por exemplo, quando um dos alunos questionou, porque não trabalhamos com o *software* desde o início. Essa aula proporcionou excelentes momentos de troca de conhecimento e experiência em um ambiente informatizado, sendo que foi possível observar o quanto esses alunos vêm amadurecendo no

decorrer desse trabalho, pois, conforme constatamos a utilização do *software* Excel favoreceu a discussão dos conceitos de média e a prática da construção de gráficos e tabelas. Nesse sentido, o grupo demonstrou mais segurança e habilidade quanto aos conteúdos trabalhados, o que foi notável na manipulação dos dados e na inserção de fórmulas no decorrer da atividade como um todo.

5.6 Plano de Aula 6

Para essa aula, foram abordados os conceitos de frequência absoluta, frequência relativa e a construção do gráfico de setores nos casos de variável discreta e variável contínua. Os conceitos foram explicados através do exemplo da construção de uma tabela de frequências para representar o número de pessoas na casa de cada aluno presente em aula. Na Figura 14, é apresentado o modelo de uma tabela de frequências que foi dado aos alunos.

Tabela de frequência relativa ao número de pessoas em cada família

Nº de pessoas na casa	Frequência	Frequência relativa
1		
2		
3		
4		
5		
Soma		

Figura 14 - Modelo da tabela de frequências (variáveis discretas)

Para a representação gráfica, foi abordada a construção do gráfico de setores¹¹. Para tanto, foram explicados o algoritmo da regra de três nos cálculos da frequência relativa em percentual e também na determinação dos ângulos centrais do gráfico.

A seguir, o algoritmo utilizado para a realização dos cálculos sobre frequências e determinação dos ângulos centrais do gráfico de setores.

¹¹ Ver Anexo H.

Cálculo da Frequência Relativa		
N°	$\%$	Onde; F = frequência absoluta, S = soma (n° de indivíduos observados) X = frequência relativa procurada.
F	X	
S	100	
Cálculo do ângulo central do gráfico de setores		
$\%$	Ângulo Central	Onde; X = frequência relativa calculada, Y = ângulo central procurado
X	Y	
100	360°	

Figura 15- Algoritmos utilizados para os cálculos

Na sequência, objetivando explicar a construção da tabela e do gráfico de frequências para o caso de variáveis contínuas, foi apresentado o seguinte exemplo.

Exemplo: No caso das variáveis contínuas, fazemos a chamada distribuição de frequência por classes.

Vamos considerar que fizemos algumas observações do tempo de banho e obtivemos o maior tempo observado igual a 25 minutos e o menor igual a 4 minutos. Fazemos a diferença $25 - 4 = 21$ minutos. Temos esse valor como a amplitude dos dados. Para uma melhor organização dos dados e posterior análise, podemos, por exemplo, escolher 7 classes de amplitude menor de 3 minutos, pois $3 \times 7 = 21$. A seguir, a Figura 16 apresenta a tabela usada como exemplo.

Tabela de frequências relativa ao tempo de banho em minutos

Tempo em minutos	Frequência	Frequência relativa
3 \mapsto 6		
6 \mapsto 9		
9 \mapsto 12		
12 \mapsto 15		
15 \mapsto 18		
18 \mapsto 21		
21 \mapsto 24		
Soma		

Figura 16 - Modelo da tabela de frequências (variáveis contínuas)

Após a exposição desse exemplo, foi proposta a construção da tabela de frequências e o referente gráfico, com os dados levantados pelos alunos durante a semana.

Objetivos

Promover um primeiro contato dos alunos com o conceito de frequência em Estatística para variáveis discretas e para variáveis contínuas. Relembrar o algoritmo da regra de três no contexto da determinação de frequência relativa e na construção do gráfico de setores. Verificar o grau de familiaridade dos alunos com cálculos de porcentagem simples. Instigar os alunos para uma reflexão acerca da importância e da aplicabilidade dos conceitos e dos cálculos estudados, nessa aula, em pesquisas diversas.

Expectativas

Supõe-se que o grupo de alunos participantes da última aula compareça na sua totalidade para essa aula. Supõe-se que o grupo de alunos presentes apresente o material coletado nas observações solicitadas acerca do tempo de banho. Supõe-se que o grupo de alunos presentes demonstre interesse, colaborando quando solicitado. Supõe-se que o grupo de alunos presentes não apresente maiores dificuldades no entendimento das questões levantadas durante a aula.

5.6.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 6)

Para essa aula, compareceram apenas os 3 alunos que haviam participado no último encontro.

A aula foi no estilo expositivo tradicional, ou seja, centrada na fala do professor. No entanto, desde o início dessa aula, na medida em que o conteúdo era explicado através de um exemplo simples, fazíamos pequenos questionamentos, buscando a participação da turma e também visando a perceber o grau de entendimento do grupo quanto ao que estava sendo exposto.

No primeiro exemplo, que se tratava de uma tabela representando o número de pessoas existentes na casa de cada um dos presentes em aula, foi abordado o conceito de frequência no contexto das variáveis discretas e realizada a construção do gráfico correspondente no quadro negro. Houve uma boa participação dos alunos, pois sempre que questionados interviam com

positividade, demonstrando familiaridade com os cálculos de porcentagem. Isso foi possível observar através de algumas falas dos alunos, por exemplo, quando afirmaram, com facilidade, que uma frequência de 1 a cada 4 representava uma frequência relativa de 25% ou, da mesma forma, afirmando que quando pegamos a metade, 2 a cada 4, se tratava de 50%. Cabe ressaltar que a simplicidade do exemplo contribuiu no entendimento do algoritmo da regra de três para os cálculos das frequências e dos ângulos centrais na construção do gráfico de setores, o que ficou claro na fala de um dos alunos quando esse afirmou estar entendendo o que estávamos fazendo.

Para exemplificar frequência no contexto das variáveis contínuas, iniciamos a conversa utilizando como exemplo de comparação o caso das anotações sobre o tempo de banho que havíamos solicitado anteriormente. Nesse contexto, esclarecemos junto ao grupo de alunos que por se tratar da variável tempo, inevitavelmente, ocorreriam valores não inteiros.

A seguir, na Figura 17, são mostradas as anotações de um aluno sobre o tempo de banho.

	Emerson	Andressen	Jeremias	Nilton	
Seg:	8:30 min	5:10	5:40	6:00	min
Ter:	7:00	6:00	5:00	5:50	min
Qui:	7:10	5:00	5:16	5:00	min
Sex:	6:40	4:50	6:01	5:58	min
Sab:	6:50	4:55	4:59	6:00	min

TABELA DOS GASTOS DE ÁGUA NO BANHO

Figura 17 - Material coletado pelo aluno

Nessa atividade, não existiram maiores dificuldades. Então, dando continuidade, passamos a explicar, através do exemplo previsto no plano de aula, que, nesse caso, para representar esses dados em uma tabela, seria importante escolher uma quantidade de intervalos e decidir o tamanho desses intervalos, objetivando não perder muita informação.

Quando estávamos fazendo os cálculos do número de classes e suas amplitudes, um dos alunos perguntou sobre o caso de obter um valor maior que 25 minutos (caso do exemplo), deixando claro que existiam dúvidas nessa atividade. Nesse sentido, retomamos o raciocínio, explicando que o que iria determinar o número de classes, a amplitude e a construção da tabela seriam os valores que cada observador anotaria, ou seja, não se tratava de adaptar esses valores a um modelo pronto, mas sim, para cada observador seria modelada uma tabela diferente. Continuando a aula, simulando alguns valores observados, a título de exemplo no total de 15 observações, trabalhamos o cálculo da frequência relativa e a construção do gráfico correspondente no quadro negro. Essa etapa foi tranquila, pois o raciocínio é o mesmo utilizado no caso das variáveis discretas. Entretanto, surgiram dúvidas quanto à frequência relativa que não totalizava 100%, mas buscamos esclarecer, colocando que é comum esse tipo de problema, pois, por exemplo, ao calcularmos a frequência 1 para 15, obtemos em percentual 6,6666...%, ou seja, uma dízima periódica. Discutimos com esse exemplo que, nesses casos, seria necessário fazermos arredondamentos e fazendo isso na casa dos décimos ou centésimos não acarretaria em prejuízos para a interpretação dos resultados da pesquisa e poderíamos proceder da mesma forma na construção do gráfico. Também aproveitamos esse momento para ressaltar que na construção do gráfico, nesse caso do gráfico de setores, um *software* como o Excel ajudaria bastante, pois os arredondamentos são realizados automaticamente, dependendo apenas da formatação do número que adotarmos para garantir maior fidelidade às informações. Para exemplificar, explicamos que quanto maior o número de casas após a vírgula que adotarmos, maior será a proximidade com a verdade observada. Para finalizar, visando a esclarecer possíveis dúvidas ainda pertinentes, retomamos as construções com os dados que um dos alunos havia levado, mas, parcialmente, pois já havíamos tomado praticamente todo o tempo de aula e não foi possível realizar a construção completa da tabela e do gráfico.

No final dessa aula, levantamos a questão sobre o que estávamos pretendendo analisar, se era o tempo de uso do chuveiro, como acabamos fazendo, e logo um aluno observou que não, dizendo que queríamos verificar o volume de água consumido nos banhos. A partir daí, discutimos as formas de obter essa informação. Nesse contexto, lembrando a experiência da escovação dos dentes, os alunos sugeriram que deixássemos o chuveiro aberto, observando o tempo para encher uma vasilha, um balde de 10 litros, por exemplo. Após, era só calcular o volume através de uma regra de três. Além dessa, também discutimos outras soluções, pois um dos alunos estava interessado no cálculo do volume de um cilindro. Cabe ressaltar que

esse aluno, em questão, mostrou-se curioso quanto aos cálculos de volume já na experiência da escovação dos dentes.

A Figura 18 mostra o rascunho das atividades de um dos alunos.

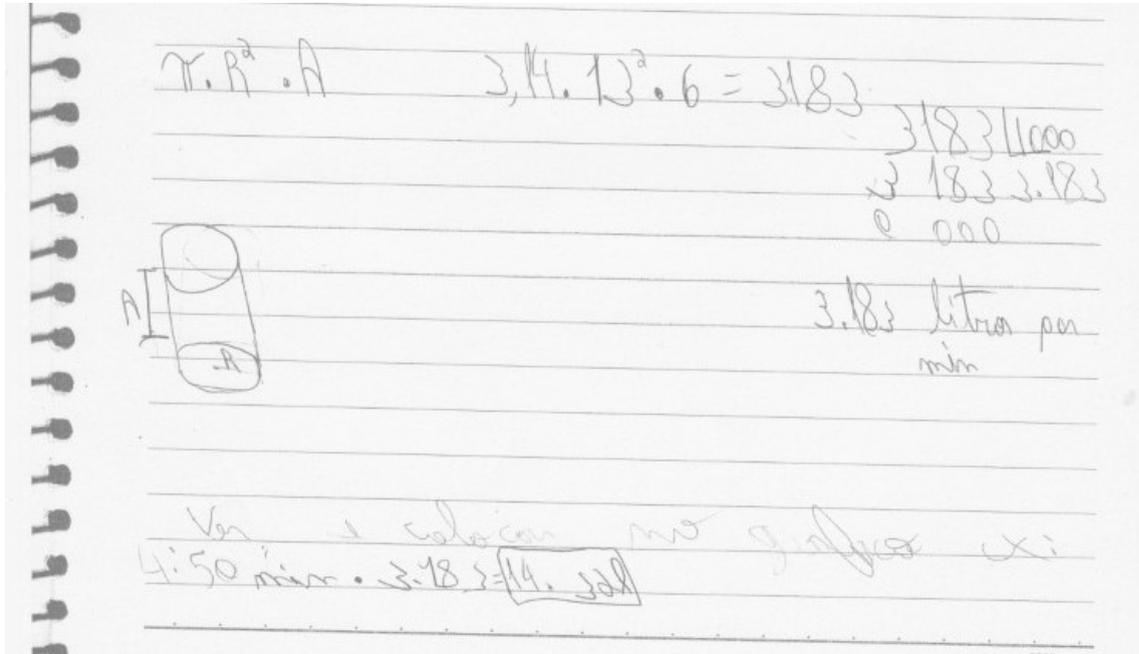


Figura 18 - Atividade de rascunho do aluno

Para finalizar, concluímos que para essa aula os objetivos foram parcialmente alcançados, principalmente porque tomamos todo o tempo de aula explicando e fazendo os cálculos e a construção das tabelas e dos gráficos de frequência no quadro. Nesse sentido, como não houve nenhuma ação efetiva do aluno que nos permitisse verificar se realmente entenderam o conceito de frequência, nos limitamos à análise das falas e dos questionamentos apontados durante a aula. Entretanto, o ambiente de aprendizagem, aqui descrito, se mostrou favorável à aprendizagem do conceito de frequência. Sobretudo, porque houve uma boa participação do grupo de alunos nessa aula, e esses demonstraram entendimento através das observações, das respostas e das questões que sugeriram e levantaram no decorrer das atividades, de forma pertinente e correta, como, por exemplo, interagindo com a realização dos cálculos individualmente e socializando com o grupo uma discussão aberta durante a construção das tabelas e dos gráficos apresentados nos exemplos e também na discussão final acerca das formas de calcular o volume de água consumida durante o banho.

Quanto às nossas expectativas iniciais, acreditamos que foram verificadas positivamente. Quanto às anotações que havíamos pedido sobre o tempo de banho, embora apenas um dos alunos presentes trouxesse os dados (o mesmo que colaborou trazendo o

material para a experiência da escovação dos dentes), entendemos como positivo, pois foi nessa aula sobre frequência que ficou mais claro o objetivo de fazermos essas observações.

5.7 Plano de Aula 7

Para essa aula, pretendendo fazer um fechamento, foram retomamos alguns conceitos do questionário da primeira aula para verificar se houve alguma mudança em relação ao entendimento dos conceitos abordados nessa prática de ensino. Também pretendemos, através de uma discussão informal, verificar a opinião do grupo sobre a prática como um todo, questionar quanto às expectativas iniciais, e se tais expectativas foram atingidas.

Objetivos

Verificar se houve acréscimo no conhecimento dos alunos participantes da pesquisa em relação ao conteúdo abordado. Avaliar essa prática de ensino através da fala do grupo de alunos participantes da mesma.

Expectativas

Supõe-se que, do grupo de alunos participantes da pesquisa, aqueles que frequentaram a maioria das aulas compareçam nessa última aula. Supõe-se que o grupo de alunos presentes, através das respostas ao questionário final, esboce um melhor entendimento dos conceitos estudados em relação ao início da prática. Supõe-se que o grupo de alunos presentes avalie positivamente a prática de ensino como um todo.

5.7.1 Relato e análise da prática de ensino (Aula 7)

Para essa aula, infelizmente, compareceu apenas um aluno, de sorte que esse não faltou a nenhum encontro. No início, conversamos com ele e perguntamos sobre suas expectativas no início da prática. Falando muito pouco, ele afirmou que aceitou o convite para participar da prática porque gosta de Matemática, gosta do professor de Matemática e ficou curioso quanto ao significado de Estatística e, nas palavras dele, esse negócio de cuidar, anotar e calcular as coisas. O aluno também disse que é uma pena que os colegas não se esforçaram um pouco mais, não traziam as coisas que o professor pedia e não compareciam às

aulas. Como avaliação, nas palavras dele: *foi bom, gostei e se tiver mais projetos assim quero participar.*

Por fim, propomos que o aluno descrevesse o que entendia por estatística, população de pesquisa, amostra, frequência, média, moda, gráfico e tabela.

Seguem as respostas conforme esse aluno escreveu.

Estatística: *Um número que representa o resultado de uma pesquisa.*

População de pesquisa: *População de pesquisa é pessoas ou objetos que você usou para sua pesquisa... Ex: você entrevistou 10 pessoas.*

Amostra: *Um material coletado para fazer alguma pesquisa, uma parte que representa o todo.*

Frequência: *Quantia de vezes que algo se repetiu... Ex: Um número que aparece várias vezes num conjunto.*

Média: *Serve para representar um conjunto de números, a base para alguma coisa. Ex: 10, 10, 10 média = 10*

Moda: *Algo que várias pessoas fazem ou usam, algo que se repete em objetos, cálculos, etc.*

Mediana: (deixou em branco)

Gráfico: *Algo feito para representar os resultados da pesquisa, etc. (o aluno esboçou um exemplo de gráfico).*

Tabelas: *As tabelas são feitas para separar entre outras coisas. (O aluno construiu uma pequena tabela para exemplificar).*

Nesse sentido, para esse último encontro, fazendo um contraponto com as respostas dadas pelo aluno para essas mesmas questões, na primeira aula, foi possível observar que houve um bom entendimento dos conceitos de população de pesquisa e de amostra, pois ao utilizar a expressão uma parte que representa um todo, a nosso ver, esse aluno deixou transparecer que considera a amostra uma representatividade de algo maior, ou seja, de uma população. Já para o conceito de população, também considerando a resposta da primeira aula, acreditamos que a resposta do aluno foi perfeita.

Entretanto, não houve acréscimos para os conceitos de moda e mediana, mas isso se justifica porque não exploramos muito esses conceitos em nossa prática. Quanto ao gráfico, o aluno só reforçou sua resposta com um exemplo, pois já considerava esse mesmo conceito na primeira aula. Acrescentamos a palavra tabela ao questionário a título de curiosidade, já que construímos tantas tabelas, pretendíamos verificar quais as considerações desse aluno sobre esse fato. Acreditamos que ele se saiu bem ao deixar transparecer em sua resposta que tabelas servem para organizar dados e informações. Para finalizar, consideramos que os objetivos foram parcialmente alcançados, pois gostaríamos de ouvir a opinião de todos os alunos participantes da pesquisa. Da mesma forma, as expectativas não foram atingidas positivamente, exceto na opinião do único aluno presente na aula.

6 RESULTADOS

Para iniciar a análise, vamos discutir alguns aspectos que, de alguma forma, exerceram influência em nossa pesquisa, tais como o tempo, a colaboração dos alunos, quando solicitados, e os materiais de apoio.

No decorrer dessa prática, foi possível verificar que se fizeram necessários alguns ajustes. Para a segunda aula, por exemplo, o planejamento almejava apresentar os objetivos da pesquisa/ação do aluno e promover a discussão sobre as formas de consumo de água doméstico a partir das suas práticas diárias. Entretanto, devido ao bom andamento dessas atividades, sobrou tempo suficiente para a apresentação, via aula teórica-expositiva, dos cálculos da média de consumo de água e a construção de tabela e gráfico correspondente através da fatura de água do professor.

Para a terceira aula, conforme havíamos planejado, seriam expostos, via retroprojektor, alguns exemplos de transformação de unidades de medida e de cálculo da média aritmética. Aconteceu que, embora os exemplos estivessem expostos, a aula foi consumida pela autonomia dos alunos na realização dos cálculos, na construção da tabela, na construção dos gráficos e na resposta ao questionário oferecido no início da aula.

No quarto encontro, a proposta inicial era dividir a turma em grupos ou duplas para a realização da experiência da escovação dos dentes, seguida da tabulação de dados, com auxílio do *software* Excel. Dados esses obtidos na referida experiência e levantados pelos alunos em casa, acerca da observação dos banhos durante a semana. Aconteceu que apenas um aluno levou o material solicitado para essa aula, e a proposta inicial de dividir a turma em grupos não foi possível, o que acabou comprometendo também a realização das médias entre os resultados encontrados. Da mesma forma, apenas esse aluno, que levou o material para escovação dos dentes, realizou as observações do tempo e número de banhos em sua casa e levou as anotações para aula. Para agravar, embora tivéssemos combinado com os responsáveis, o laboratório de Informática não estava disponível devido à falta de uma professora, acarretando na ocupação desse espaço pelos seus alunos. Nesse contexto, nossa aula se limitou à realização da experiência uma única vez e às discussões pertinentes, conforme nosso relato de aula.

Para a quinta aula, o planejamento almejava retomar as tabelas construídas no encontro anterior para realizarmos o cálculo e estimar a quantidade de água gasta nas atividades monitoradas para fazermos projeções, por exemplo, para um mês de consumo e na sequência, uma aula visando a abordagem dos conceitos de frequência absoluta e relativa. No entanto, conforme expomos no plano de aula e no seu relatório, adaptamos essas atividades, pois acabamos realizando as tarefas no laboratório de Informática (conseguimos um pequeno espaço no laboratório nesse dia), e utilizamos os dados levantados no terceiro encontro, onde tratamos da fatura de água dos alunos, pois novamente eles não levaram os dados obtidos, com a observação e o registro do tempo de banho em suas residências.

No sexto encontro, a previsão inicial era construirmos gráficos para representar as tabelas de frequência e, após, realizarmos essas mesmas atividades no laboratório de Informática. Mas, conforme relatado anteriormente, adaptamos tais atividades, pois trocamos o dia de uso do laboratório, e essa aula foi teórica-expositiva sobre frequência. Cabe ressaltar que, conforme relato dessa aula, com exceção do aluno já mencionado, o restante não providenciou as anotações solicitadas sobre o tempo de banho. Nesse sentido, os exemplos utilizados para a explanação dos cálculos e dos conceitos inerentes ao conteúdo ficaram limitados aos providenciados pelo professor no plano de aula.

Outro resultado importante observado durante a realização dessa prática diz respeito à variação do número de alunos presentes em cada encontro. Cabe comentar que existiu um grupo de três alunos que, com exceção do último encontro, participou das outras seis aulas anteriores. Considerando que, de início, nove alunos trouxeram o termo de consentimento informado assinado pelos pais, dois não compareceram a nenhum encontro, o que se supõe que se justifique pela falta de interesse em participar da pesquisa. Outro aluno participou de quatro encontros e conseguiu, segundo ele e sua família, um trabalho no mesmo turno da nossa prática de aula, impossibilitando-o de continuar. Existiu um aluno que compareceu uma única vez no terceiro encontro, mas, segundo ele, havia entendido que se tratava de aulas de reforço, constatando que não era isso, não apareceu mais. Entre os restantes existiram faltas devido ao fator climático na época dessa prática, pois foi um período de chuvas e alagamentos na região de Esteio, impossibilitando alguns de participarem das aulas, inclusive nos períodos de aula normal do turno da manhã. A partir daí, um aluno justificou que faltando a um encontro não conseguiria acompanhar o restante das aulas e não compareceu para os três últimos.

Outra questão que entendemos como um resultado a ser considerado é o fato da falta de colaboração do grupo em relação às observações e às anotações que deveriam ser realizadas em casa e utilizadas em aula e, também, quando pedimos para trazerem suas escovas e pasta de dentes que, conforme constatamos, apenas um aluno trouxe quando solicitado. As justificativas apresentadas se limitaram às palavras *me esqueci*. Entretanto, cabem algumas suposições, por exemplo, a falta de colaboração dos pais não foi, pois, nesse caso, também não trariam as faturas de água. Dessa forma, pensamos que essa negligência encontra respaldo na falta de familiaridade desses alunos, com esse tipo de atividade, pois nossa vivência e experiência, enquanto professores, apontam para essa perspectiva, ou seja, as práticas escolares, em geral, acontecem no contexto tradicional e não favorecem a pesquisa/ação do aluno. Nesse sentido, podemos citar Daminelli quando pressupõe que:

Utilizar referências à realidade nas aulas proporciona um novo sentido para a matemática escolar que o aluno aprende. Mas apenas apresentar dados da realidade não é suficiente para garantir que a atividade se desenvolverá num ambiente de aprendizagem desafiador para os estudantes. **É necessário um novo professor, com diferente papel daquele desempenhado no paradigma do exercício adotado no modelo tradicional de ensino de Matemática.** (2011, p. 14. grifo nosso)

A autora faz essa colocação buscando justificar as dificuldades inerentes à aprendizagem de Matemática via ambientes de aprendizagem e modelagem matemática. Entretanto, para nós, vem reforçar o fato de que, em geral, o professor não arrisca práticas de ensino que escapem do paradigma tradicional, acarretando nessa inércia dos alunos quando instigados a observar, a anotar e a analisar dados referentes à sua realidade e, nesse caso, da mesma forma que o professor, acomoda-se no contexto tradicional.

A partir dessas considerações iniciais, buscamos relatar e entender as dificuldades emergentes em uma prática de ensino diferenciada que valorize a pesquisa/ação dos alunos e suas concepções, oriundas do meio social em que vivem e da sua experiência escolar.

Em conformidade com esses pressupostos, vamos adotar para nossa análise dos resultados as questões propostas por Cazorla (2002) ao tratar do ensino de Estatística: quem são os usuários? O que eles devem saber? Em qual nível de profundidade? A autora se refere ao diagnóstico necessário como ponto de partida para construção de uma proposta de ensino de Estatística.

Nesse sentido, na primeira aula, foi possível verificar, conforme foi constatado nas respostas apresentadas pelos alunos, que esses já demonstravam algum entendimento do

significado da palavra Estatística. Segundo eles, trata-se do *estudo feito entre pessoas ou assunto*, ou ainda, *um estudo entre pessoas sobre determinado assunto*. Aqui, embora muito superficiais, podemos supor corretas essas definições se, por exemplo, tomarmos como base as palavras estudo entre pessoas ou assunto, o que, por um lado, está de acordo com a proposta dos textos apresentados aos alunos. Outra interpretação possível é a transparência do ensino informal de Estatística, presente na vida desses alunos, veiculado principalmente pelas mídias (CAZORLA, 2002). O complemento dessa ideia foi encontrado quando tomamos os exemplos (percentuais) que esses alunos apresentaram ao serem indagados sobre um número ou conceito relacionados à Estatística nos textos, pois podemos supor que o *estudo*, ao qual se referiram, significa o tratamento estatístico usado pelos autores dos textos para fundamentar suas ideias, ou seja, nos parece estar implícita na resposta do aluno a ideia enfatizada por (TOLEDO; TOLEDO, 2009), de coleta, apresentação e análise de dados numéricos dentro de uma dada amostra.

Quanto às palavras população, amostra, variável, frequência, média, moda e mediana, de acordo com as respostas apresentadas pelo grupo, verificamos que os alunos não apresentavam familiaridade com esses conceitos. Entretanto, conforme apresentamos nos relatos e nas análises prévias das aulas, foram aproveitadas algumas colocações dos alunos para as discussões sobre esses conceitos. Conforme aquele exemplo citado pelo aluno ao definir amostra, para lembrar *um pedaço, um pouco de alguma coisa para pesquisa ou outros fins*, o qual nos serviu como ponto de partida para discutir junto ao grupo de alunos a ideia de população e amostra em Estatística. Sobretudo, tendo em vista nossa concepção teórica da aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003), que, conforme nosso entendimento, requer laços entre o que o aluno sabe e o que pretendemos ensiná-lo. Da mesma forma, constatamos que não eram conhecidos do grupo de alunos os outros conceitos citados, mas surgiram algumas ideias pertinentes e favoráveis às discussões e aos esclarecimentos. Nesse sentido, os textos apresentados se mostraram favoráveis para as discussões sobre o significado da palavra Estatística, mas não contribuiu da mesma forma para a análise dos outros conceitos, o que foi possível constatar quando os alunos não souberam responder as questões 4 e 5, as quais pediam para que dessem exemplos de palavras ou números relacionados a esses conceitos e que estivessem presentes nos textos.

Cabe ressaltar que um dos alunos pareceu estar mais a par dos conceitos estudados. Ele, conforme exemplificamos no relato dessa aula, apresentou um exemplo de cálculo de

média e escreveu alguns percentuais para responder à questão 5. Dos conceitos abordados, o mais conhecido do grupo foi o de gráfico, pois todos apresentaram uma ideia bem definida sobre esse conceito, como, por exemplo, *um desenho que serve para representar opinião*, demonstrando, nesse sentido, uma familiarização com tal ideia.

Concluimos que os objetivos previstos para esse primeiro encontro foram atingidos, pois foi possível verificar quais os conceitos de Estatística já eram conhecidos do grupo. Portanto, a partir desse encontro, foi possível diagnosticar e discutir sobre os conceitos conhecidos e, principalmente, introduzir aqueles menos conhecidos, pelo grupo de alunos presentes. Nesse sentido, também podemos inferir que já nesse primeiro momento tangenciamos o primeiro nível de compreensão, quanto à concepção dos alunos sobre a coleta de dados e sua representação em tabelas e gráficos, que pressupõe um contato inicial dos alunos com a linguagem estatística (TOLEDO; TOLEDO, 2009).

Para a segunda aula, podemos concluir que os resultados foram positivos. O objetivo principal de introduzir a temática da pesquisa, através dos exemplos do consumo de água nas principais regiões do Brasil e do cálculo da média de consumo através da fatura de água do professor, seguida da construção de tabelas e gráficos para organização e apresentação dos dados via aula expositiva, foi atingido. Entretanto, conforme explicitado anteriormente no relato e na análise prévia dessa aula, não foi possível verificar se houve assimilação dos conceitos de média e do processo de construção de tabelas e gráficos para representação dos dados. Exceto pela participação positiva do grupo de alunos presentes nessa aula.

Mas a partir daí, acreditamos que atingimos, de forma completa, o primeiro nível de compreensão acerca da percepção dos alunos quanto à Estatística, pois esse nível requer atividades que sejam de fácil entendimento ou familiares aos alunos e contemple uma situação interdisciplinar (TOLEDO; TOLEDO, 2009). Tomando os gestos positivos de participação e a fala dos alunos quanto ao que estávamos pretendendo fazer, a lembrar: *então vamos calcular nosso consumo médio de água, vamos construir um gráfico do nosso consumo através da nossa conta de água, vamos ver se estamos gastando muita água*, foi possível verificar, além do entendimento do que consistia a pesquisa, o entusiasmo em participar por parte do grupo de alunos.

Para a aula três, observamos algumas questões interessantes. A primeira diz respeito ao uso da calculadora. Como nosso objetivo era promover a compreensão do conceito de média e a prática do cálculo de médias perante o grupo de alunos e, portanto, não estávamos

interessados em verificar se sabiam somar, multiplicar e dividir, mas sim na aplicação do algoritmo para calcular médias, incentivamos o uso da calculadora. Decorre que para alguns alunos esse fato atrapalhou, pois o uso incorreto trouxe-lhes dúvidas. O erro consistiu em usar o ponto da calculadora para separar classes numéricas. Assim, o aluno transformou milhares em dezenas na hora de fazer o cálculo. Entretanto, de certa forma, esse fato isolado foi positivo perante nossa intenção de trabalhar o cálculo das médias, pois quando o aluno percebeu que alguma coisa estava errada, deixou transparecer que estava entendendo o significado do cálculo de média, pois como, por exemplo, no caso de um deles, a média entre 12000, 9000, 10000, 10000, 12000 e 12000 litros de água observados, em um semestre da sua fatura, pode convergir para uma média de aproximadamente 10,8 litros consumidos no período? Nesse sentido, o aluno se questionou quanto ao resultado estar fora do intervalo, ou seja, entre o máximo e o mínimo do intervalo e, ao mesmo tempo, tão distante de todos os valores observados. Algo estava errado. E, ainda, tomando como referência que o domínio do conceito de média aritmética pressupõe o reconhecimento de sete propriedades inerentes a ela, a saber:

1. A média está localizada entre os valores extremos (mínimo \leq média \leq máximo);
2. A soma dos desvios a partir da média é zero ($\sum (x_i - \text{média}) = 0$);
3. A média é influenciada por cada um e por todos os valores (—);
4. A média não necessariamente tem que coincidir com um dos valores;
5. A média pode ser uma fração que não tem uma contrapartida na realidade física
(por exemplo, o número médio de filhos por mulher igual a 2,3);
6. O cálculo da média leva em consideração todos os valores, inclusive os nulos e os negativos, e
7. A média é um valor representativo dos dados a partir dos quais ela foi calculada. Em termos espaciais, a média é aquela que está mais próxima de todos os valores. (STRAUSS E BICHLER 1988 *apud* CAZORLA, 2002, p.31).

Portanto, conforme podemos observar, a inquietação do aluno contempla, pelo menos, os critérios 1, 3, 4 e 7 expressos pelo referido autor. Nesse sentido, acreditamos que houve uma boa assimilação da ideia de média durante essa aula. Além da interpretação que esses

alunos apresentaram para o conceito de média, outra questão emergente, nessa situação, é o fato de que, em geral, o uso do ponto para separar classes numéricas se faz presente no ensino de Matemática das séries iniciais do ensino básico, e, nesse caso, cabe refletirmos sobre a introdução do uso da calculadora desde cedo nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática. Afinal, as necessidades contemporâneas requerem mais o uso da calculadora e das tecnologias afins do que exímios calculistas. Convém, ainda, lembrarmos que esses alunos, no início da sua dúvida, adotaram uma postura de conformidade com a situação, dizendo que não sabiam fazer ou que já não estavam entendendo. Uma explicação possível para essa situação se encontra na crença de que Matemática é muito difícil, presente no processo histórico ao qual o ensino de Matemática está inserido, no qual só existe uma resposta certa, e essa é dada pelo professor. Trata-se da concepção behaviorista da aprendizagem que em nosso entendimento contempla o certo e o errado, mas não valoriza o processo de aprendizagem. Se o aluno repete exatamente o que o professor fez e chega ao mesmo resultado, está certo, mas caso contrário está errado. Nesse sentido, nossa prática vem contemplar essa desmistificação e, conforme pretendemos, vem valorizar as concepções dos alunos, permitindo *links* entre as redes de significados estruturadas na sua memória, próprias da concepção da aprendizagem significativa.

Outra situação que cabe discutirmos tem relação com os pré-conhecimentos apresentados pelos alunos durante a realização das atividades. Por exemplo, não existiram maiores dificuldades para a transformação de unidades de medida, que, nessa atividade, foi a transformação de metros cúbicos para litros. O interessante, aqui, é que a grande maioria dos alunos fez direta a multiplicação, por exemplo, 8 metros cúbicos vezes 1000 para transformar em litros. Quando questionados se usaram uma regra de três, justificaram que dá no mesmo, mostrando certa compreensão de proporcionalidade e de habilidade de cálculo para transformar essas unidades.

Uma questão que levantamos no relatório dessa aula foi a facilidade que os alunos apresentaram para construção dos gráficos referentes às médias de consumo de água calculadas. Acreditamos que esse resultado positivo seja reflexo da aula anterior, ou seja, parece que realmente houve assimilação das ideias e dos procedimentos, nesse caso, para além dos cálculos de média, também da construção do gráfico de colunas, apresentados anteriormente. Além do mais, as poucas falhas detectadas, como, por exemplo, a não existência de título e da nomenclatura de um dos eixos dos gráficos, nos permitiram verificar

que, embora ao responder as questões subsequentes à construção dos gráficos, os alunos demonstraram um bom entendimento da relação entre as variáveis envolvidas, nesse caso, litros por habitante por dia em relação a cada mês de consumo e em relação à média na região Sul e no Brasil. Seria necessário reforçar quanto à importância das informações, do título, da fonte e da variável de referência dos eixos, visando à clareza da intenção do gráfico junto ao leitor.

Retomando os níveis de percepção dos alunos em relação à Estatística, a lembrar; o primeiro nível consiste em proporcionar um contato inicial dos alunos com a linguagem estatística. As atividades propostas devem ser de fácil entendimento ou conhecidas pelos alunos e contemplar situações que sejam interdisciplinares e motivadoras, visando, nesse sentido, a uma aprendizagem significativa. O segundo nível de compreensão deve favorecer a análise crítica dos alunos através, por exemplo, da decisão sobre qual o melhor tipo de gráfico para representar uma pesquisa realizada. Discutir qual a natureza da variável estudada e que diferentes conclusões podem ser tiradas a partir de um mesmo gráfico ou de gráficos diferentes referentes a uma mesma pesquisa. O terceiro nível deve contemplar situações que permitam ao aluno analisar o significado dos conceitos de média e de amplitude. Proporcionar atividades que permitam ao aluno a percepção da influência de valores distantes da média aritmética, verificando de que forma esses valores a afetam positiva ou negativamente, em especial, quando essa média é utilizada como parâmetro para uma tomada de decisão acerca de um determinado fenômeno de estudo. (TOLEDO; TOLEDO, 2009)

A partir das discussões que propomos para essa aula, acreditamos que atingimos além do nível um de percepção dos alunos em relação à Estatística, também o nível dois, pois foram contempladas discussões sobre o tipo de gráfico e propostas questões que favoreceram a reflexão sobre a natureza das variáveis estudadas, admitindo ainda comparações e conclusões acerca dos dados apresentados nos gráficos.

Na quarta aula, também obtivemos alguns resultados interessantes. Primeiro, ao retomarmos uma das tabelas da aula anterior para refazermos os cálculos, visando a eliminar possíveis dúvidas, onde, conforme já explicitamos no relatório dessa aula, foi possível verificar que existiu um bom entendimento do conteúdo trabalhado até esse momento. Em segundo lugar, a prática da experiência da escovação dos dentes trouxe à tona várias concepções dos alunos, tais como as ideias para calcularmos o volume de água acumulado na pia. Nesse sentido, podemos inferir que o ambiente de aprendizagem criado com essa

experiência se apresentou favorável a uma aprendizagem significativa, pois todas as ideias apresentadas foram discutidas e valorizadas, não tínhamos de antemão um processo definido que nos fornecesse a solução para o problema do cálculo do volume. Portanto, foram valorizados, além de conceitos matemáticos, tais como proporcionalidade e o cálculo do volume de um paralelepípedo, também a criatividade, o uso de instrumentos de medida e de cálculo, tais como régua e calculadora em uma situação prática do dia a dia. Outra questão relevante diz respeito à discussão da importância do conhecimento de Matemática e do entendimento do conceito e ao cálculo de médias emergentes dessa experiência. O fato de os nossos instrumentos de medida não nos fornecerem uma ideia precisa das medidas e também a questão da subjetividade dessa prática, pois, afinal, cada pessoa tem o seu tempo para escovação dos dentes, nos permitiram discutir quanto à eficácia de um tratamento estatístico para analisar, descrever, interpretar e fazer alguma inferência quanto ao consumo de água na escovação dos dentes. Nesse contexto, podemos concluir que essa atividade foi verdadeiramente interdisciplinar, quando estávamos utilizando métodos matemáticos e estatísticos a serviço de uma questão socioambiental, e, em contrapartida, a mesma questão se apresentou como terreno fértil para o estudo e a discussão de conteúdos, tais como observação e registro de dados, cálculo de volume e análise da problemática do consumo de água em atividades do dia a dia.

Analisando a quinta aula, percebemos que os alunos presentes apresentaram, em primeiro lugar, segurança no processo de cálculo das médias ao transferir o algoritmo utilizado anteriormente no papel para a planilha do Excel, ocorrendo, nesse sentido, uma mobilização de conceitos de um ambiente tradicional para o ambiente informatizado. Em segundo lugar, foi um momento muito rico para troca de conhecimentos, entre alunos e professor. Por exemplo, para a construção dos gráficos, a planilha nos fornece vários caminhos, nesse caso, possibilitando discutir diferentes maneiras para chegarmos ao mesmo resultado, como a formatação do gráfico. Da mesma forma, para o cálculo das médias de consumo de água semestrais, que figuravam nas faturas de água, alguns utilizaram o mesmo algoritmo utilizado em aula, enquanto outro fez uso da ferramenta função média oferecida pelo *software*. Nesse ambiente, foi possível verificar que os alunos mobilizam seus próprios saberes e não estão restritos aos padrões escolares impostos (TOMAS; DAVID, 2012). A partir daí, podemos refletir sobre as facilidades proporcionadas pelo *software* ao trabalharmos conceitos estatísticos. Por exemplo, a pequena confusão que ocorreu quando foram retomadas todas as tabelas da aula três para serem refeitas, conforme relato de aula, nos remete a

seguinte questão: será que se não tivéssemos trabalhado o conceito e o cálculo de média anteriormente, no contexto sala de aula comum, os alunos compreenderiam esse conceito no contexto informatizado? Não temos a resposta para essa questão, mas o conflito entre os valores obtidos na aula anterior e os resultados que apareceram, quando utilizamos o Excel, nos permitem supor que o ideal é explorar os dois contextos no processo de ensino desses conteúdos.

Retomando Memória (2004), quando disse que um estatístico que não usa computadores é como uma espécie em extinção, cada vez mais raro de ser encontrado. Se considerarmos, por exemplo, a confusão que apareceu em aula anterior com o uso incorreto da vírgula na calculadora, junto a esse incidente com o Excel, supõe-se que o uso das tecnologias, embora apresente facilidades para o armazenamento, tratamento e análise de dados, além de atrativo e próximo da realidade dos nossos alunos, pode ser negativo no sentido de mascarar dificuldades ou conduzir o aluno a vícios de acreditar fielmente na máquina a ponto de não questionar o seu próprio entendimento.

Dito isso, concluímos como positiva essa aula, pois, além de nos fornecer subsídios para essas discussões, atendeu aos nossos objetivos iniciais de promover o contato dos alunos com a ferramenta Excel e de fazer a retomada dos cálculos de média e a construção de tabelas e gráficos.

Para a penúltima aula, um resultado que consideramos importante diz respeito à boa participação do grupo de alunos presentes, pois como se tratou de uma aula teórica-expositiva não exigia uma participação mais efetiva deles. Entretanto, ao participarem com opiniões e realização de cálculos para auxiliar na construção das tabelas e gráficos, se mostraram engajados e comprometidos. Podemos inferir que houve alguma assimilação da ideia de frequência se tomar para análise algumas falas dos alunos, como, por exemplo, *agora estou entendendo bem, parece que agora está mais fácil*. Acreditamos que essa facilidade expressa nas falas está relacionada aos cálculos de porcentagem, via regra de três, que foram realizados em aulas anteriores. Cabe ressaltar que utilizamos o gráfico de setores para representar frequência relativa, promovendo, nesse sentido, o contato desses alunos com esse tipo de gráfico, assim como a discussão sobre o melhor tipo de gráfico para representar uma informação, contemplando, desse modo, o segundo nível de percepção proposto em (TOLEDO; TOLEDO, 2009).

Por outro lado, como podemos observar até aqui, não conseguimos contemplar satisfatoriamente o terceiro nível proposto pelo referido autor. Para isso, é necessário contemplar situações que permitam ao aluno entender os conceitos de média e amplitude. Além disso, proporcionar atividades que permitam ao aluno a percepção da influência de valores distantes da média aritmética, verificando de que forma esses valores a afetam, em especial, quando essa média é utilizada como parâmetro para uma tomada de decisão acerca de um determinado fenômeno de estudo.

Nesse sentido, uma explicação para esse fato encontra-se na natureza dos dados utilizados para realização das atividades. Se tomarmos, por exemplo, a fatura de água trazida pelos alunos, percebe-se que os consumos mensais registrados são valores muito próximos e não apresentam, por exemplo, uma diferença relevante em relação às medidas de moda e mediana do conjunto de valores do semestre. No entanto, tomando dados de faturas de água diferentes, ou seja, uma família em relação à outra, foram realizadas algumas poucas discussões sobre esse assunto.

Para finalizar, cabe ressaltar que nossas atividades proporcionaram momentos muito férteis de discussão e análise de conceitos de Estatística. Também foram contemplados importantes conceitos matemáticos, como, por exemplo, as ideias de volume, proporcionalidade, razões entre grandezas e razões na forma de porcentagem, ângulo central de um círculo, intervalos numéricos em contexto discreto e contínuo, etc., apresentando um cenário favorável à aprendizagem significativa de Estatística e de Matemática.

7 CONCLUSÃO

Durante a realização do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática, na UFRGS, entramos em contato com diversos aspectos teóricos do conhecimento Matemático e do ensino de Matemática. Através das atividades realizadas no decorrer dos anos de 2012 a 2014, foi possível perceber a fragilidade das propostas didáticas que contemplam o ensino de conceitos Estatísticos em nível de ensino fundamental. Junto a essas percepções iniciais, uma análise da nossa própria prática docente, enquanto professor das séries finais do ensino fundamental, nos pôs a refletir sobre a relevância e as possibilidades de abordagem do ensino de Estatística nesse nível de ensino.

Detectada essa problemática, fomos buscar na literatura pertinente resultados que nos permitiram verificar quanto à importância do conhecimento de conceitos básicos de Estatística para formação do cidadão e, realmente, o quanto esse estudo é negligenciado na escola básica.

A partir daí, fomos instigados na construção de uma proposta didática para promover um primeiro contato dos nossos alunos, com conceitos básicos de Estatística. Mas em nossas análises iniciais, constatamos a ineficiência dos livros didáticos e a existência de uma dicotomia entre os conteúdos de Matemática e os conceitos relacionados à Estatística nas propostas de ensino dessa disciplina enquanto contemplada no contexto do ensino tradicional. Dispostos a mudar esse quadro, estudamos e admitimos para nossa prática o conceito de aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003). Nessa perspectiva, nossa pesquisa objetivou elaborar uma proposta didática de caráter experimental, visando a apresentar um caminho para aprendizagem significativa de conceitos de Estatística e de Matemática para um grupo de alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Essas considerações iniciais sintetizam-se em nossa questão norteadora da pesquisa: de que forma o tema água e consumo consciente podem contribuir para aprendizagem em Matemática e em Estatística na construção de tabelas e gráficos para organizar e resumir informações? E ainda, no intuito de responder a essa questão, surgiram as seguintes perguntas adjacentes: de que forma o tema água e consumo consciente pode contribuir para a aprendizagem de Matemática e de Estatística? Como o ensino de Estatística pode contribuir para aprendizagem de Matemática e vice-versa? Quais facilidades e dificuldades o uso das

tecnologias, calculadora e do *software* Excel, pode oferecer à aprendizagem de conceitos Estatísticos e Matemáticos?

Para tanto, inicialmente através da revisão da história do conhecimento em Matemática e em Estatística, de alguns trabalhos correlatos e das propostas curriculares dos PCN (1997-1998), constatamos que o conhecimento Estatístico apresenta-se entrelaçado com conhecimentos de Matemática e de outras áreas, como as Ciências Naturais e as relações sociais, por exemplo.

Em concomitância a essa tendência histórica, verificamos através da nossa prática que o tema água e consumo consciente, por tratar de uma questão socioambiental presente no dia a dia dos nossos alunos, facilitou a abordagem dos conceitos de Estatística e de Matemática considerados. Essa facilidade pode ser justificada nos materiais, tais como fatura da água, e nas formas de consumo diário de água observáveis e de acesso diário desses alunos. Esses fatores aguçaram a curiosidade desse grupo e permitiram-lhes contrapor suas próprias ideias, através da mobilização de uma rede de significados, em um contexto interdisciplinar de construção da aprendizagem.

Em relação à contribuição do ensino de Estatística para com o ensino de Matemática e vice-versa, constatamos através da nossa prática que foi possível e relevante para aprendizagem de Matemática nossa proposta interdisciplinar para o ensino de Estatística. Concluimos, nesse sentido, quanto à eficácia de um planejamento que permita ao aluno observar, anotar, analisar e sintetizar informações, ou seja, admitir tratamento estatístico em sua ação de pesquisa. Pois, conforme verificamos, desse contexto, emergiram conceitos e ideias matemáticas, permitindo ainda uma participação efetiva dos alunos na busca de soluções para os problemas que se apresentavam, caracterizando os princípios da aprendizagem significativa.

Para nossa terceira questão, constatamos que, em primeiro lugar, o uso das tecnologias no estudo de Estatística e de Matemática exerce uma influência positiva sobre os alunos no sentido de animá-los; em geral, os jovens gostam de interagir com máquinas e equipamentos eletroeletrônicos. Em segundo, constatamos que a natureza do estudo estatístico prevê e requer mecanismos de armazenamento de informação e agilidade nos cálculos e, nesse sentido, o uso da calculadora e de um *software* como o Excel, conforme foram usados em nossa prática, é muito positivo. Ademais, porque o uso dessas ferramentas serve no processo de avaliação do conhecimento adquirido ou não por parte do estudante, pois o domínio da

tecnologia não pressupõe o domínio dos conceitos a serem estudados. Este último fato aponta para os cuidados que devemos ter ao admitir o contexto informatizado quando trabalhamos com Estatística. Nesse sentido, concluímos que, em nível de ensino básico, quando fazemos uma intervenção em ambiente informatizado, trabalhar inicialmente tomando pequenas quantidades de dados pode favorecer a análise das ideias consolidadas.

Considerando que através da prática, aqui apresentada, foi possível trabalhar conceitos de Estatística e de Matemática, de forma significativa, onde foram valorizados pré-conhecimentos escolares e não escolares dos alunos e, conforme constatamos, foram abordados vários conceitos, procedimentos de cálculo e ideias Matemáticas, concluímos que uma prática de ensino centrada na participação efetiva do aluno através da coleta e análise de dados em um contexto próximo ao seu dia a dia, versando sobre o tema água e desenvolvimento sustentável, permitiu a aprendizagem significativa em Matemática e em Estatística. Também, tomando o caráter, que se revelou interdisciplinar do tema, verificamos que nossa proposta vem contribuir com a formação crítica do cidadão, pois as atividades propostas, além dos conceitos abordados, trouxeram à tona e provocaram uma reflexão sobre a problemática do consumo de água. A partir daí, avaliamos essa prática, em seu todo, como positiva e possível de ser aplicada posteriormente com outras séries do ensino fundamental e, fazendo as adaptações que se fizerem necessárias, até mesmo no ensino médio.

Conseqüentemente, queremos enfatizar a importância de se admitir o ensino de conceitos e ideias estatísticas desde as séries iniciais do ensino fundamental de acordo com os PCN e com os vários autores consultados durante a realização deste trabalho.

Da mesma forma, este trabalho vem contribuir, de forma expressiva, para o pesquisador. Nesse sentido, ficou clara a necessidade de estarmos em constante atualização, buscando estudar, compreender e avaliar teorias e práticas na busca de aperfeiçoarmos nossas práticas. Assim, gostaríamos de deixar o convite para os demais colegas professores, para refletir sua própria prática e buscar transformá-la através do estudo das teorias e das propostas pertinentes e, principalmente, assumindo a responsabilidade de formar cidadãos pensantes. Nesse sentido, acreditamos deixar mais uma contribuição para essa mudança.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, David. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Trad. de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2003.
- BERLINGHOFF, William P.; GOUVÊA, Fernando Q. *A Matemática Através dos Tempos: Um guia fácil e prático para professores e entusiastas*. Trad. de Elza F. Gomite e Helena Castro. São Paulo: Blucher, 2010.
- BONGIOVANNI, Vincenzo; VISSOTO, Olímpio Rudinin; LAUREANO, José Luiz Tavares. *Matemática e Vida*. 7 ed. São Paulo: Editora Ática, 1995.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. *LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/Secretaria de Educação fundamental*. - Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: Abr. 2014.
- BUFFE, Ana Lúcia Pires. *Compreensão Sociológica de Prática Pedagógica de Matemática: Um olhar a partir de Basil Bernstein*. 2005. 197 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Educação. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/60534>>. Acesso em: jan. 2014.
- BURIGO, Elizabete Zardo. *Movimento da matemática moderna no Brasil: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60*. 1989. 152 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Educação. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/5237>>. Acesso em: jan. 2014.
- CAZORLA, Irene Mauricio. *A relação entre a habilidade viso-pictória e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. 2002. 315 f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000257439>>. Acesso em: jan. 2014.
- CRISTINA, Maria Rosa et al. *As famílias ainda representam um porto seguro para os jovens, mesmo que precisem renovar constantemente suas representações ou amenizar a contradição entre valores tradicionais e demandas morais contemporâneas*. A Relação entre Família e Escola. Pátio Ensino Médio, Porto Alegre, Ano 5, n. 17, p. 11-13, junho/agosto. 2013.
- _____. *O Ensino de Estatística no Brasil*. 2009. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm>. Acesso em: fev. 2014.
- DAMINELLE, Elisa. *UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA NA 8º SÉRIE/9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL*. 2011. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/37124>>. Acesso em: jan. 2014.
- DECLERCQ, Christelle; MOREAU, Danièle. *AS CRIANÇAS NÃO NASCEM MENINOS OU MENINAS: TORNEM-SE UM OU OUTRO*. Gênero na Educação Infantil. Pátio Educação Infantil, Porto Alegre, Ano XI, n. 36, p 19-21, julho/setembro. 2013.

DOURADO, Luiz Fernandes. *ELABORAÇÃO DE POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS PARA A PREVENÇÃO DO FRACASSO ESCOLAR* - Documento Regional Brasil: Fracasso escolar no Brasil: Políticas, programas e estratégias de prevenção ao fracasso escolar. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Infantil e Fundamental, 2005. Disponível em: <<http://porlainclusionmercosur.educ.ar/documentos/Brasil.pdf>>. Acesso em: jan. 2014.

ECHEVESTE, Simone *et al.* "Um estudo sobre o nível de conhecimento dos alunos do 3º ano do ensino médio sobre estatística." Trabalho apresentado no III SIPEM-Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Águas de Lindóia-SP (2006). Disponível em: <http://exatas.net/artigo_sipem.pdf>. Acesso em: fev. 2014.

EVES, Howard. *Introdução à História da Matemática*. Trad. Hygino H. Domingos. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

GARCIA, Fernanda de Mello. *A IDEIA DE VARIABILIDADE ABORDADA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL*. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=7906>. Acesso em: jan 2014.

GOMES, Maria Laura Magalhães. *História do Ensino da Matemática: uma introdução*. Belo Horizonte: CAED - UFMG, 2013. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia_do_ensino_da_matematica_CORRIGID_O_13MAR2013.pdf>. Acesso em: jan. 2014.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. *A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: Uma Análise Curricular*. 1998. 127 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000133638&fd=y>> Acesso em: fev. 2014.

LOPES, C. E. e MEIRELLES, E. *O desenvolvimento da probabilidade e da Estatística*. In: *XVIII ENCONTRO REGIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA - LEM/IMECC/ UNICAMP* - 2005.

LUTZ, Mauricio Ramos. *Uma Sequência Didática para o Ensino de Estatística a Alunos do Ensino Médio na Modalidade PROEJA*. 2012. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49625/000850523.pdf?...1>>. Acesso em: abr. 2014.

MACHADO, Nílson José. *Epistemologia e Didática: As concepções de inteligência e a prática docente*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. *O Tratamento da Informação*. In: PITOMBEIRA, Fernandes de Carvalho. (Coord.). *Explorando o Ensino de Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, SEB, 2010.

MEMÓRIA, José Maria Pompeu. *Breve História da Estatística*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

MOREIRA, Marco Antonio. *APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: Um Conceito Subjacente*. Aprendizagem significativa em Revista/Meaningful Learning Review. v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf>. Acesso em: jan. 2014.

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. *Matemática: Ideias e desafios*. 10 ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. *TEORIAS DE APRENDIZAGEM*. Texto introdutório. UAB/UFRGS. Instituto de Física. 2010. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/uab/informacoes/publicacoes/materiais-de-fisica-para-educacao-basica/teorias_de_aprendizagem_fisica.pdf/view>. Acesso em: jan. 2014.

PARDAL, Paulo. *PRIMÓRDIOS DO ENSINO DE ESTATÍSTICA NO BRASIL*. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. v. 154, n. 378, p. 89-98, jan/mar. 1993. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php?s=p>> Acesso em: fev. 2014.

PELLIZZARI, Adriana. et al. *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. Revista PEC, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul 2002. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em: jan 2014.

PESCA, Aljocyr. *Estatística fundamental*. Porto Alegre: Sulina, 1976.

Petrobras 60 anos apresenta oportunidades: *Setor de Petróleo e gás é um dos mais promissores do país. Alfabetização: Ler e escrever com a ajuda da tecnologia*. Revista Nova Escola, Ano XXVIII, n. 264, p. 30-31, Agosto 2013.

RECUERO, Raquel. *Redes Sociais na Internet*. Porto Alegre: Sulina, 2009. (Coleção Cibercultura) 191 p. Disponível em: <<http://www.ichca.ufal.br/graduacao/biblioteconomia/v1/wp-content/uploads/redessociaisnainternetrecuero.pdf>>. Acesso em: jan 2014.

SILVA, Ezequiel Theodoro Da. *LIVRO DIDÁTICO: do ritual de passagem à ultrapassagem*. In: Em Aberto, Brasília, v. 16, n. 69, p. 11-15, 1996. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&coobra=19510>. Acesso em: mar. 2014.

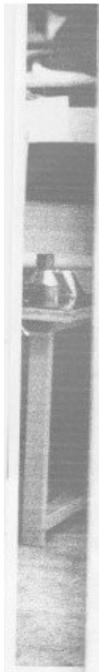
TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. *Teoria e Prática de Matemática: Como Dois e Dois*. São Paulo: FDT, 2009.

TOMAZ, Vanessa Sena. DAVID, Maria Manuela M. S. *Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. - (Coleção Tendências em Educação Matemática).

VASCONCELOS, Clara; PRAIA, João Félix; ALMEIDA, Leandro S. *TEORIAS DE APRENDIZAGEM O ENSINO/APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS: DA INSTRUÇÃO À APRENDIZAGEM*. Psicologia Escolar e Educacional. v. 7, n. 1, p. 11-19. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v7n1/v7n1a02.pdf>>. Acesso em: jan. 2014.

ANEXO A_ Parte do texto *Petrobras 60Anos.*

(Apresenta explicitamente a ideia de gráfico)



A NOVA ERA PRÉ-SAL

Lider absoluta em produção de petróleo e gás natural em águas profundas, a Petrobras, com a descoberta do pré-sal, foi responsável por colocar o Brasil em uma posição de destaque. Hoje, a produção no pré-sal já é realidade e atingiu 322 mil barris/dia em maio deste ano. Esse volume foi alcançado apenas sete anos após a primeira descoberta. Para atingir essa mesma produção na Bacia de Campos foram necessários 11 anos. Na porção norte-americana do Golfo do México, a marca foi alcançada 17 anos após a primeira descoberta. Em 2017, a produção no pré-sal vai superar 1 milhão de barris/dia ou 42% de todo o petróleo produzido pela Petrobras.

Não há dúvida de que as reservas de petróleo de uma empresa são seu maior patrimônio. E a Petrobras, nesse quesito, não tem do que se queixar: de 2001 a 2012, suas reservas cresceram 62,7%. Há 12 anos, a Companhia tinha para produzir 9,67 bilhões de barris de óleo equivalente (petróleo e gás); hoje são 15,7 bilhões de barris somente no Brasil. Detalhe: como os volumes descobertos são incorporados às reservas provadas aos poucos, ainda não está nessa conta a maior parte do volume já descoberto no pré-sal. Ou seja, as perspectivas são ainda mais animadoras e a expectativa é dobrar as reservas nos próximos anos, ultrapassando 30 bilhões de barris.

Profissionais com conhecimento específico têm boas chances no setor de petróleo

O TAMANHO DO PRÉ-SAL

Como o pré-sal tende a crescer (em %) na produção nacional da Petrobras

Ano	Crescimento (%)
2012	7%
2017	42%
2020	50%



Na Petrobras, há total oportunidade de aprender. Há muito conhecimento específico e processos bem organizados para disseminá-lo.

Cíndia Carolina Santana
32 anos, fiscal de operação Unidade
Cidade dos Reis, funcionária da
Companhia

OS NÚMEROS DO CRESCIMENTO

> fim 2000, a indústria Naval e off-shore tinha menos de 2 mil trabalhadores. Em 2013 esse número atingiu 54 mil

> 2 milhões de empregos ser 30 a cada 100 no setor de petróleo e gás até 2020, segundo dados da Organização Nacional da Indústria do Petróleo.

> 28% do PIB brasileiro pertence ao setor de petróleo e gás. O Brasil é o 7º maior produtor de petróleo no mundo, com 55% da produção local entre 2012 e 2013.

> Somente a produção de petróleo e gás em águas profundas e pré-sal chegou a 322 mil barris por dia em maio de 2017 e deve atingir 1 milhão de barris por dia em 2020.

ANEXO B- Termo de consentimento informado.

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada **ENSINO DE ESTATÍSTICA VIA PROJETO INTERDISCIPLINAR VISANDO SOBRE O TEMA ÂNGULO DE DESENVOLVIMENTO SISTÊMICO** desenvolvida pelo Professor pesquisador Jarbas Dionísio Camargo. Fui informado(a) ainda, de que a pesquisa é orientada por Luciana Neves Nunes, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone 33086177 ou e-mail lununes@mat.uli-gs.br

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que em linhas gerais, são:

- Trabalhar conceitos básicos de estatística via projeto de pesquisa.
- Implementar uma prática de ensino com foco na ação e produção intelectual do aluno.
- Investigar os efeitos dessa prática de ensino na aprendizagem dos conceitos de estatística, por parte do aluno.
- Verificar se a referida prática de ensino contribuirá na formação crítica do aluno.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), sendo que a fim de se garantir o anonimato e privacidade de todas as informações, se necessário o aluno(a) será identificado(a) apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc., bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(a) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de filmagens durante as atividades, as imagens obtidas com a participação do(a) aluno(a), autorim que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc., sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o Professor pesquisador (Jarbas Dionísio Camargo) responsável no endereço: Rua Florianópolis 280, No Bairro Mathias Velho, Cidade de Canoas, RS. Telefone: 84923510 ou e-mail jarbasdcamargo@hotmail.com

Porto Alegre, ____ de _____ de _____

Assinatura do Responsável: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Assinatura do Orientador da pesquisa: _____

ANEXO C - Registros de algumas atividades

Imagens permitidas através da assinatura do termo de consentimento informado pelos responsáveis.

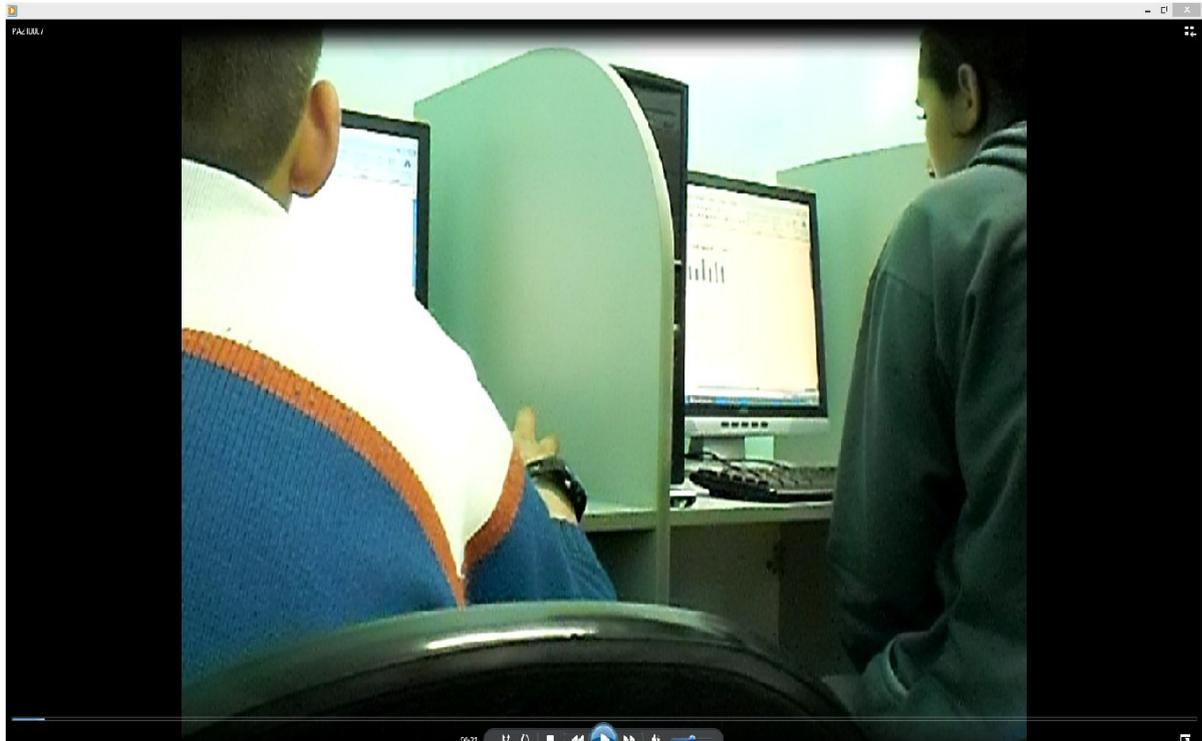


Figura C.1 - Construção de tabelas e gráficos no laboratório de Informática

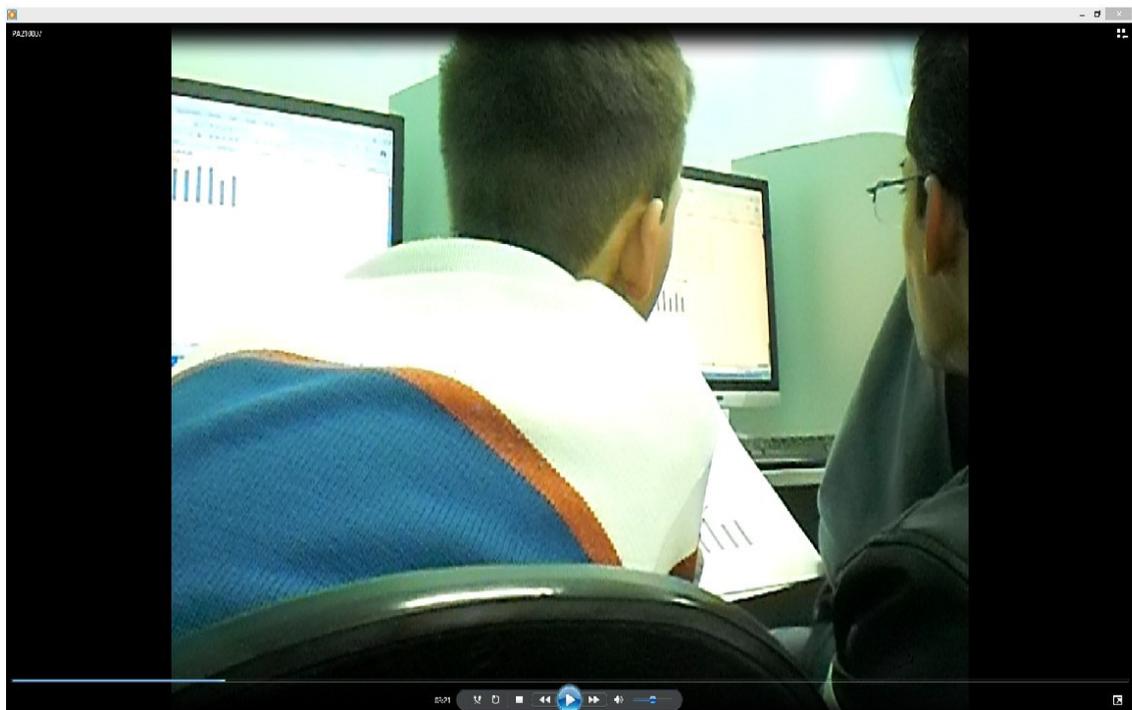


Figura C.2. Discussão de resultados no laboratório de Informática



Figura C.3 - Atividades de leitura e análise de texto na sala de aula (laboratório de Ciências)



Figura C.4 - Intervenção do professor em aula teórica-expositiva sobre os conceitos de moda e mediana



Figura C.5 - Intervenção do professor em aula teórica-expositiva sobre os conceitos de moda e mediana.



Figura C.6 - Intervenção do professor em aula teórica-expositiva sobre o conceito frequência

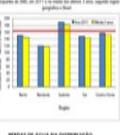
ANEXO E - Material de apoio (Tabela sobre o consumo de água nas principais regiões do Brasil apresentada em PowerPoint).

Slides Tópicos

5



7



8

Sites para pesquisa

- <http://www.ans.gov.br/Paginas/Carrega.php?EVR=E+enterTERT=101>
- <http://www2.ans.gov.br/Paginas/Institucao/Sobre/Analises/Relatorios.aspx>
- <http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/>

9

Calculando uma média de consumo



Estado / Região	IN ₂₀₂₂ (l/hab.dia) Média últimos 3 anos	IN ₂₀₂₂ (l/hab.dia) Ano 2011	Variação Média / 2011
Sergipe	119,4	122,3	2,4%
Nordeste	117,5	120,6	2,6%
Espírito Santo	189,3	192,0	1,4%
Minas Gerais	146,6	155,5	6,0%
Rio de Janeiro	221,1	237,8	7,6%
São Paulo	183,1	186,8	2,0%
Sudeste	182,0	189,7	4,2%
Paraná	135,9	142,4	4,8%
Rio Grande do Sul	152,1	152,5	0,3%
Santa Catarina	144,3	149,7	3,8%
Sul	143,8	147,9	2,9%
Distrito Federal	180,0	187,0	3,4%
Goiás	135,4	140,9	4,1%
Mato Grosso do Sul	137,3	150,4	9,5%
Mato Grosso	170,0	166,7	-1,9%
Centro-Oeste	152,0	157,5	3,6%
Brasil	156,7	162,6	3,8%

IN₂₀₂₂ - Consumo médio por capita de água (l/hab.dia)

Nota-se que as variações verificadas entre a média dos últimos três anos e o ano de 2011 são pequenas, tanto ao nível dos estados, como das regiões e do Brasil. Em apenas 3 estados ocorreram variações maiores que 10% (Acre, -22,2%; Amapá, 11,1%; e Rorônia, 20,1%). No nível regional a maior variação foi no Norte, com 4,5%, enquanto que na média do país, este valor foi de apenas 3,8%. Tais resultados revelam a boa consistência das informações obtidas.

ANEXO F- Material de apoio (Textos utilizados para leitura em aula)

AS CRIANÇAS NÃO NASCEM MENINOS OU MENINAS: TORNAM-SE UM OU OUTRO

A noção de identidade sexual é elaborada a partir não só de características biológicas e sociais, mas também psicológicas. O indivíduo apropria-se ou não das normas culturalmente definidas para o seu gênero

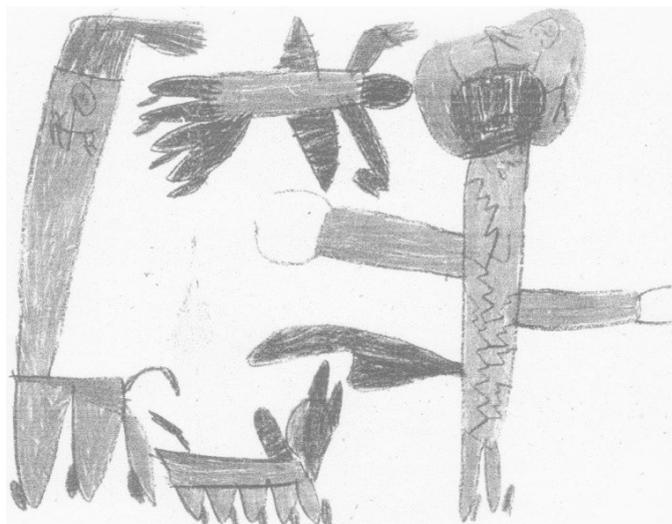
CHRISTELLE DECLERCQ
DANIELE MOREAU

Antes de tudo, é preciso distinguir duas noções. A palavra "sexo" refere-se às diferenças biológicas, físicas, que caracterizam os atributos femininos e masculinos, enquanto "gênero" refere-se aos componentes não fisiológicos do sexo e, portanto, a diferenças de ordem social: a cada gênero corresponde um conjunto de comportamentos e de papéis culturalmente aceitos como femininos ou masculinos. A criança tomará consciência de que pertence a uma dessas duas categorias. É o que se chama de construção da identidade sexual. A noção de identidade sexual, que a maioria dos psicólogos prefere, em vez de identidade de gênero, ajuda, como destaca Le Mann-Idrissi (1997), a reforçar a ideia de que essa identidade é elaborada a partir não só de características biológicas e sociais, mas também psicológicas. O indivíduo apropria-se ou não das normas culturalmente definidas para o seu gênero.

COMO SE CONSTRÓIA IDENTIDADE SEXUAL?

Embora essa identidade se constitua ao longo da infância e da adolescência, os estudos experimentais realizados em psicologia do desenvolvimento permitem pensar que sua construção fundamenta-se em certas competências





cognitivas e sociais presentes na maioria das pessoas desde os primeiros meses de vida. Por exemplo, bebês de 2 meses já distinguem entre as vozes masculinas e femininas. Aos 5 meses, diferenciam os homens das mulheres em fotografias. A partir dos 9 meses, observam durante mais tempo as fotografias de mulheres quando se apresentam acompanhadas de uma voz feminina, fazendo o mesmo no caso de fotografias e vozes de homens a partir dos 12 meses.

Portanto, as crianças podem, de forma muito precoce, agrupar as pessoas segundo o sexo e associar também diferentes características típicas de cada sexo, como a voz e o rosto. Sem dúvida, é a partir dessas primeiras habilidades que se fundamentam os conhecimentos de cada um quanto às características físicas, psicológicas e sociais de cada gênero. Com o surgimento das capacidades linguísticas durante o segundo ano, as crianças aprendem a expressar essas características em seu vocabulário de maneira que, até os 24 ou 30 meses, conhecem as denominações referentes ao gênero (senhor, senhora, etc.) e podem dizer se a pessoa fotografada é um homem ou uma mulher. Paralelamente a isso, descobrem comportamentos, traços de personalidade e papéis característicos de cada gênero.

Para ilustrar tais achados, Serbin, Illin-Dubois e Eichstedt (2002) apresentaram a crianças de 24 meses fotografias de homens e mulheres realizando uma ação típica de um ou outro gênero (por exemplo: maquiar-se, bater com um martelo, etc.). As crianças fixavam-se por mais tempo nas ações tipicamente femininas realizadas por um homem e nas ações tipicamente masculinas

realizadas por uma mulher. Essas experiências permitem supor que, aos 2 anos, elas já têm conhecimentos relativos às condutas particulares de cada gênero.

Além desses elementos de conhecimento sobre cada gênero, a criança progressivamente toma consciência de que pertence a um desses gêneros e desenvolve os comportamentos típicos dele. As condutas estereotipadas segundo o gênero manifestam-se particularmente na escolha das brincadeiras a partir do segundo ano de vida, mas já foram evidenciadas preferências análogas em crianças menores em experimentos realizados com o método da preferência visual. Javda, Hines e Golombok (2010) apresentaram simultaneamente duas imagens de diferentes tipos de brincadeiras a crianças de 12 a 24 meses. A partir dos 12 meses, os meninos fixavam-se

por mais tempo nas imagens de carros do que as meninas; estas, inversamente, fixavam-se por mais tempo nas imagens de bonecas do que os meninos.

Essas preferências acentuam-se quando as crianças crescem e terão tendência a desenvolver comportamentos normativos, como, por exemplo, incitando outras crianças a escolher brinquedos típicos de seu gênero, ou então se opondo a que escolham brinquedos que não são típicos de seu gênero. Por outro lado, muitas vezes as preferências são mais acentuadas nos meninos do que nas meninas, o que está relacionado ao fato de que a pressão do entorno para que as crianças ajustem-se às normas sociais costuma ser mais forte no caso dos meninos.

A construção da identidade sexual também se manifesta na escolha dos companheiros de brincadeira. Desde o primeiro ano de vida, as meninas dirigem-se

Aos 2 anos, as crianças já têm conhecimentos relativos às condutas típicas de cada gênero

preferencialmente a outras meninas, ao passo *que*, entre os meninos, essas preferências são observadas alguns meses mais tarde. Tal segregação que aparece na primeira infância reforça-se ao longo do desenvolvimento posterior e perdura até a adolescência.

UMA IDENTIDADE EM QUE A BIOLOGIA É O AMBIENTE

Em resumo, a identidade sexual constrói-se muito cedo. A criança começa por se sensibilizar para as características físicas típicas de cada gênero e, um pouco mais tarde, capta as condutas e atitudes estereotipadas de cada gênero. Porém, a construção da identidade sexual e as diferenças psicológicas entre homens e mulheres costumam ser atribuídas a causas biológicas, genéticas ou hormonais, o que significa adotar uma concepção essencialista e considerar que as características de cada gênero são merentes a ele.

De fato, as crianças comumente adotam esse tipo de postura ao longo de seu desenvolvimento. Apesar dos progressos dos estudos nestes últimos anos, ainda é impossível saber qual é a parte inata ou adquirida das diferenças vinculadas ao gênero e na construção da identidade sexual. Contudo, é evidente que os determinantes biológicos e ambientais mesclam-se estreitamente para produzir as características de cada indivíduo, entre elas, o gênero.

Le Mann-Idrissi (1997) analisou as características pelas quais o ambiente físico e, sobretudo, o ambiente social de uma criança podem orientar o desenvolvimento de sua identidade sexual para o sentido masculino ou feminino. Desde o início, a maioria dos pais trata de diferenciar o ambiente das meninas e o dos meninos na disposição da casa, na escolha das roupas ou dos brinquedos. Além disso, as atitudes do ambiente das crianças podem ser diferentes com relação às meninas e aos meninos.

Para ilustrar tal afirmação, Le Mann-Idrissi cita estudos em que um bebê desconhecido para os participantes e vestido de forma neutra quanto ao gênero foi apresentado como menina ou como menino. Os participantes tanto descreviam o bebê quanto interpretavam de modo diferente a sua conduta conforme o gênero que lhes fora informado. Se era menino, descreviam-no como robusto e atribuíam seu choro à raiva; se era menina, enfatizavam a doçura e a delicadeza de seus traços, atribuindo seu choro ao medo.

Não temos as mesmas expectativas em relação às meninas e aos meninos, e é provável que essas diferentes expectativas perpetuem-se em condutas diferenciadas. Acrescente-se que as crianças estão permanentemente imersas em um ambiente sexuado. As características físicas femininas e masculinas são diferentes, assim como os papéis típicos das mulheres e dos homens são divididos de determinada maneira na sociedade: mesmo uma criança cujos pais tenham o cuidado de repartir os papéis

equilibradamente acabará sempre descobrindo que são as mulheres que cuidam dos pequenos, que trabalham nas escolas ou, inclusive, que vendem roupas.

Como dissemos antes, as crianças percebem essas diferenças muito cedo e servem-se delas para construir os estereótipos de gênero que, por sua vez, influenciam na construção da identidade sexual. A criança utiliza esses elementos como indícios para adquirir o que entende como normas e valores de sua cultura. Os estereótipos de gênero também são veiculados no discurso o que não é feito necessariamente de maneira explícita. Gelman, Taylor e Nguyen (2006) demonstraram, em uma situação de leitura de livros entre meninos e suas mães, que estas, raramente, rechaçando explicitamente os estereótipos de gênero, veiculavam-nos implicitamente ao enfatizar determinada característica de certo personagem (por exemplo, "este personagem é, sem dúvida, uma menina, pois parece que está de batom")

É provável que as crianças se baseiem no que se transmite no discurso, assim como nas características físicas ou psicológicas, ou nas atividades e nos comportamentos que percebem como típicos de cada gênero, para construir sua representação do que é uma menina ou um menino e, ao mesmo tempo, sua própria identidade.

Portanto, a identidade sexual é construída ao longo de toda a infância, a partir de determinantes de origem biológica e da imersão em um ambiente físico e social particular. Contudo, é preciso considerar, por um lado, que algumas crianças não seguirão a trajetória que geralmente seguem as crianças de sua idade nem se apropriarão dos estereótipos de gênero da mesma maneira.

Por outro lado, a expressão do gênero (na aparência física, nos papéis e comportamentos das pessoas do entorno das crianças, assim como os modelos familiares, é muito mais variada atualmente. Essa variedade da expressão do gênero e sua incidência na construção da identidade sexual abrem novas perspectivas de pesquisa. O sexo/gênero é uma dimensão tão intrínseca ao nosso ambiente quanto a adesão — ou não — aos papéis e aos valores típicos de nosso gênero faz parte da construção de nossa identidade.

OTA

Este artigo foi originalmente publicado na revista *Infância en Europa*, n. 23, out. 2012.

Christelle Declercq é professora de Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Reims Champagne-Ardenne (França).

Danlele Moreau é membro do grupo Igualdade entre Mulheres e Homens da Universidade de Reims Champagne-Ardenne (França).

A pressão para que as crianças ajustem-se às normas sociais costuma ser mais forte com os meninos

As famílias ainda representam um porto seguro para os jovens, mesmo que precisem renovar constantemente suas representações ou amenizar a contradição entre valores tradicionais e demandas morais contemporâneas

MARCELA
ROSA

Pátio ANO V
Nº 17

Junho/Agosto 2013

TEXTO 2

Embora os meios de comunicação ou mesmo alguns profissionais da área de infância e juventude enfatizem que a instituição familiar encontra-se em processo de desagregação ou de crise (Losacco, 2003), é preciso lembrar que as famílias não acabam, nem permanecem inalteradas no decorrer da história, mas sim se reconfiguram, com permanências e mudanças, conforme as transformações internas à vida social. Apesar das variações sofridas nas últimas décadas, as famílias ainda representam um porto seguro para os jovens, mesmo que precisem renovar constantemente suas representações ou amenizar a contradição entre valores tradicionais e demandas morais contemporâneas. Em consonância com as reconfigura-

ções de instâncias sociais como a política, a ciência ou o mercado, que se descentralizam e se desprendem de seus alicerces tradicionais família nuclear, como instituição permeável às mudanças da sociedade, também se amplia e se diversifica no âmbito relacional e valorativo, estabelecendo novos esquemas de interação com a escola.

Em um contexto familiar contemporâneo, é possível observar a relação entre mais de duas gerações em um mesmo domicílio e, ainda que estejam em residências distintas, o intercâmbio geracional mantém-se sob forma de diálogo ou de conflitos entre pais, avós e netos no que diz respeito à formação dos jovens para o mercado de trabalho e ao papel da escola nesse processo (Nogueira, Zaga e Romanelli, 2003). Os papéis outorgados tradicionalmente às figuras paternas e maternas tornam-se refeitos com as novas demandas do mercado de trabalho, com as restrições de capital econômico e com uma dinâmica conjugal mais flexível. O papel da mulher também se modifica. Se, no início do século XX, ela era a responsável pela boa educação dos filhos, pelos

cuidados ao marido e pela organização do lar, hoje ela contribui financeiramente com trabalhos extradomiciliares ou cria os filhos sozinha, em caso de divórcio, e nem sempre depende do cônjuge. Assim, a família extensa, constituída por avós, tios e primos, acaba dividindo a mesma casa, o mesmo lote da residência e a atuação no processo formativo do jovem.

Em nossa pesquisa "O papel da família e da escola na transmissão de disposições entre as gerações: expectativas de futuro para jovens egressos do ensino médio", desenvolvida pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com o apoio da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais

(Fapemig), realizada em quatro escolas mineiras dos municípios de Mariana e Belo Horizonte, observou-se que os pais contribuem mais para os estudos dos jovens que os avós: enquanto 44,3% dos pais auxiliam de alguma maneira os estudos dos filhos, apenas 9,4% dos avós prestam algum tipo de ajuda à vida escolar dos netos.

Esse dado comprova que o capital escolar dos avós mostra-se insuficiente ou anacrônico para fornecer uma orientação satisfatória nas lições de casa ou nos estudos para avaliações, porém não indica a ausência completa na vida escolar dos netos. Sua atuação ocorre nos "costumes escolares": festas, reuniões, entregas de boletins e eventos comunitários no espaço escolar (Lahire, 2004, p. 336), substituindo pais e mães que, em função da vida profissional, não podem participar de tais eventos. Nesse caso, os avós tendem a participar dos "costumes escolares", enquanto os avós, também presentes na formação dos netos, exercem um papel mais pragmático, como a contribuição na renda domiciliar e a convivência cotidiana (Coutrim, 2010).

Foto de Cristóvão Lima/Uniz007

PÁTIO ENSINO MÉDIO ANO 5 Nº 17 JUN/AGO 2013

11

Essa tendência, que confere às famílias uma centralidade da mãe/avó no processo formativo das crianças, pode ser explicada pelo conceito de "maternidade intensiva" (Hays, 1996; Duarte, 2009), que enfatiza em que medida o cuidado com a educação escolar é um papel eminentemente feminino. Não é por acaso que a totalidade da amostra de entrevistados, relativa à geração dos avós, foi feminina: as avós participam mais do que os avôs na vida escolar dos netos. A eficiência da "maternidade intensiva" nas famílias também é confirmada ao se tratar da geração dos pais, na qual a maioria das entrevistas foi feita com as mães por estas estarem mais afinadas com o processo educativo dos filhos e por acompanharem o seu desenvolvimento mais de perto, tendo em vista o trabalho extradomiciliar dos maridos.

Em suas falas, os depoentes demonstram que acreditam na melhoria na qualidade da escola nas últimas décadas, principalmente no que diz respeito à sua infraestrutura. É interessante notar como as políticas de distribuição gratuita de livros didáticos são vistas como facilitadoras para o bom desempenho escolar. Além disso, o fornecimento de merenda escolar é apontado por avós, tanto do interior quanto da capital, como um ponto positivo na escola de hoje. Na maior parte dos depoimentos, existe a percepção de que está mais democrático o acesso à educação básica e ao ensino superior, seja por meio do Programa Universidade para Todos (ProUni), seja pelo incremento do número de vagas nas universidades públicas. Contudo, é possível notar que pouco se fala estantemente da qualidade do ensino, já que a merenda, o transporte escolar e o acesso às escolas, por exemplo, foram mais citados como melhorias nas escolas nos últimos anos.

Na maior parte dos depoimentos, transparece a nostalgia de um tempo em que os filhos submetiam-se à autoridade dos pais velhos, com ênfase no discurso "dos exemplos, dos castigos e das palmadas" para persuadir os filhos a se manter na escola e perseguir seus sonhos de ascensão social. No entanto, essa lógica disciplinar que recorre à violência, ao autoritarismo e à vigilância estrita na formação da criança, embora seja característica das famílias de renda mais baixa, não constitui uma regra nem inviabiliza a coexistência

de elementos disciplinares que valorizam a autonomia (Lahire, 2004, p. 25).

Observa-se nos discursos dos entrevistados certa tensão "condicionada" entre heteronomia e autonomia na formação dos filhos e netos. Se, por um lado, os entrevistados prezam a autoridade e a disciplinarização, por outro, propõem-se a ser "modernos", buscando estabelecer um diálogo aberto e respeitoso diante das escolhas profissionais da nova geração. Longe de querer impor-lhes algum caminho a ser seguido, procuram

apoiar e garantir oportunidades para que os jovens atinjam os próprios objetivos. Ao serem indagados se gostariam que os filhos e netos seguissem suas profissões, todos os pais e avós entrevistados manifestaram-se negativamente sem o menor grau de hesitação. Essa resposta parece estar relacionada ao desejo dos familiares de que os jovens possam "ir mais longe", também expresso nas entrevistas através, por exemplo, da conquista de uma "boa profissão", embora nem sempre consigam descrever ou caracterizar o que possa representar esse "ir mais longe".

Na pesquisa, também ficou evidente a importância dada à família pelos jovens na escolha profissional, embora amigos(as), colegas, colegas, namorados(as), professores e vizinhos também apareçam como personagens importantes em suas vidas quando se trata de escolhas para o futuro. Conforme os dados analisados nos 149 questionários, 64% dos jovens afirmaram que os pais eram as pessoas mais influentes em sua escolha profissional, enquanto 38% informaram que eram os amigos. Surpreende-nos, porém, a pequena participação dos professores nessas escolhas, com apenas 15% das respostas, sendo menor inclusive que a participação de tíos, primos e demais familiares, destacados por 17% dos jovens. A participação dos avós também é pouco representativa, o que pode ser explicado pelo menor capital cultural decorrente da baixa escolaridade predominante nessa faixa etária.

Além disso, a preocupação dos pais quanto ao futuro profissional dos filhos ficou clara quando foi perguntado aos jovens se conversavam com os pais sobre tal assunto: 81,2% afirmaram que mantêm diálogo com os pais acerca de tais questões: todavia, em se tratando do diálogo sobre "a escola e a vida escolar", o percentual

ocorre nos "costumes escolares": festas, reuniões, entregas de boletins e eventos comunitários

c.
d
r
r
s
a

caipara 68,5%.Essa queda pode ser compreendida pelo sentido mais pragmático que a pergunta referente a "futuro profissional" traz em sua elaboração, permitindo aos depoentes fornecer respostas que enfatizam o ingresso imediato no mercado de trabalho e que não necessariamente estão associadas à escolarização.

Em síntese, enquanto no passado a formação profissional estava relacionada à prática do trabalho, ao saber fazer, e não tanto ao mvelde escolaridade, os avós exerciam um papelfundamental, tanto de aconselhar sobre o futuro quanto de ensinar sua profissão aos filhos e netos. Por estarem sujeitas a novas exigências culturais, press10nadas pelas demandas de formação escolar, qualificação profissional e inserção no mercado de trabalho,seria de se esperar que as novas gerações estivessem desvinculadas das gerações de seus pais e avós, mas a realidade que se observa é bem diferente: os jovens contnuam a recorrer às gerações anteriores e, mesmo que estas nao disponham de elevado capital cultural, o ponto de encontro entre avós,pais e netos reside nos valores pragmáticos, na razão instrumentale na etKa do trabalho mt1-mamente associada a suas histórias de vida.

Tais elementos ajudam os jovens a construir uma nova "leitura do presente", oferecendo condições mínimas para as tomadas de decisões diante do futuro. Portanto, essa herança "de avós para netos", combina da com o suporte assegurado por membros do mesmo grupo geracional, representados por amigos (virtuais ou não),namorados(as),colegas de turma etc ,constitui-se na grande rede mformaClonalque subs1d1ará suas decisões sempre tão difíceis de ser tomadas quando se tem 18 anos.

REFERENCIAS

- COUTRIM, R.M.E. Entre gênero e gerações: a fala de crianças educadas por avos e avós. In: SOUZA, M.F. (org.). *Desigualdade de gêneros no Brasil: novas ideias e práticas antigas*. 1.ed. Belo Horizonte: Argumentum, 2010. p.287-299.
- DUARTE, A.F. *Ensaio o maternidade: estudos sobre o processo de construção diológico de uma identidade maternal*. Tese de Doutorado. Escola de Psicologia, Universidade do Mmho. 2009. Disponível em: <<http://repositorio.unimho.pt/bitstream/1822/11045/1/Tese.pdf>> Acesso em: 12 Jun. 2012.

HAYS, S. *The cultural contradictions of motherhood*. New Haven: Yale University Press. 1996.

LAHIRE, B. *Sucesso escolar nos meios populares: as razões do improvável*. São Paulo: Ática, 2004.

LOSACCO, S. O. J. O "m e o contexto familiar. In: ACOSTA, A. R.; FALLER VITALE, M. A. (orgs.). *Família: redes, laços e políticas públicas*. São Paulo: FEE/PUCSP, 2003. p. 63-76.

NOGUEIRA, M. A.; ROMANELLI, G.; ZAGO, N. (orgs.). *Família e escola: trajetórias de escolarização em camadas médias e populares*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

SETTON, M. da G. J. Processos de socialização, práticas de cultura e legitimidade cultural. *Estudos de Sociologia*, Araraquara, v. 15, n. 28, 2010, p. 19-35.

Disponível em: <<http://seer.fclar.unesp.br/estudos/issue/view/386/showToc>>.

Acesso em: 12 Jun. 2012.

É evidente a importância dada à família pelos jovens na escolha profissional

É Maria Amália de Almeida Cunha é professora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

amalia.fae@ufmg.br

É Rosa Maria da Exaltação Coutinho e professora da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

É Cristina Ferreira Assis é licenciada em História.

cristinaferreiraassis@yahoo.com

É Vitor Corrêa Aleixo e bacharel em Ciências Sociais.

vcorieixo@gmail.com



APPLE, M. W.; BALL, S. J.; GANOH, L. A. *Sociologia da educação: análise Interacional*. Porto Alegre: Penso, 2013.

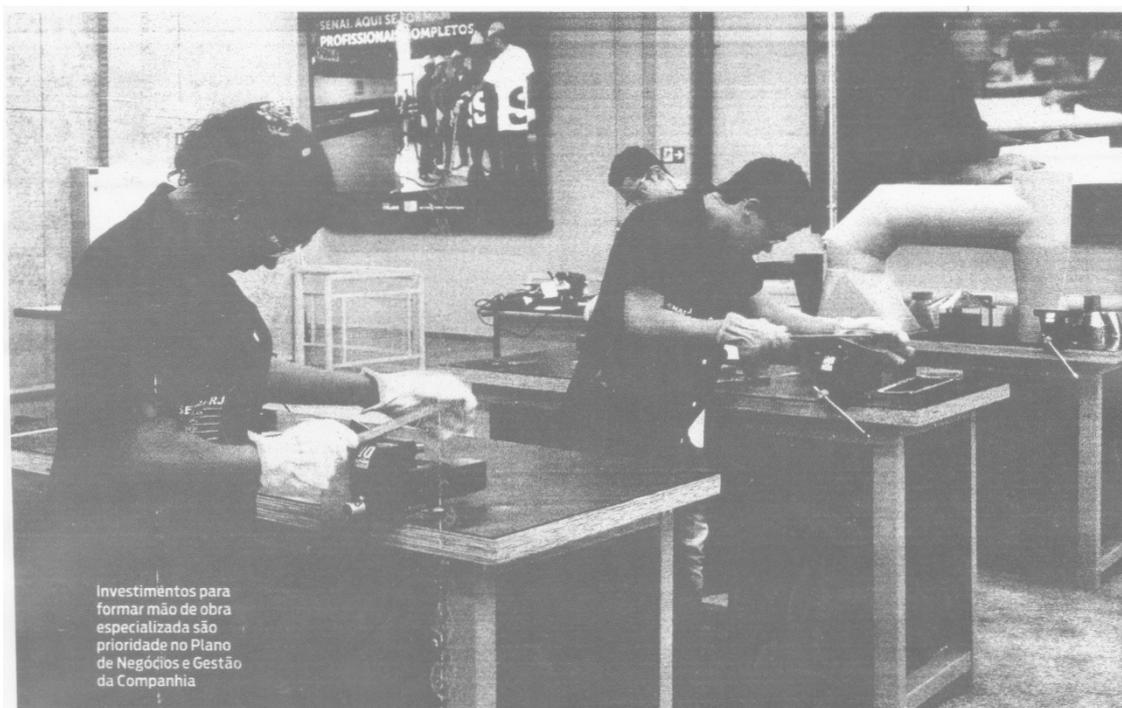


PETROBRAS

APRESENTA

{OPORiUfliDRDES

60anos



Investimentos para formar mão de obra especializada são prioridade no Plano de Negócios e Gestão da Companhia

Setor de petróleo e gás é um dos mais promissores do país

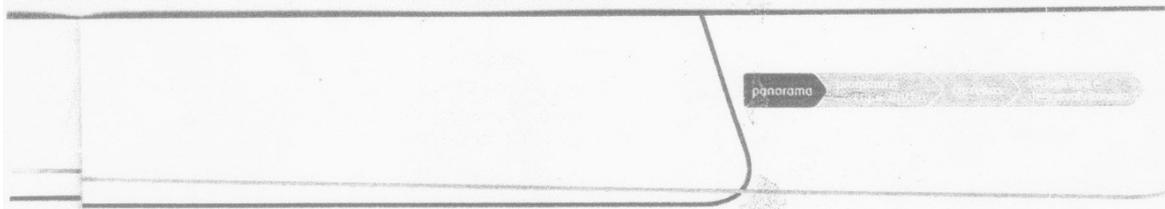
Petrobras tem maior plano de investimentos do setor anunciado no mundo

O setor de petróleo e gás natural já é um dos de maior destaque na economia brasileira e ganhará ainda mais importância nos próximos anos. A Petrobras investirá US\$ 236,7 bilhões no período de 2013 a 2017; seu Plano de Negócios e Gestão é o maior revelado por uma empresa de energia em todo o mundo. Impulsionada pela produção onshore, a Companhia vai dobrar de tamanho até 2020 e esse

crescimento vai ter grande impacto em toda a sua cadeia de fornecedores, que hoje conta com mais de 20 mil empresas.

A maioria esmagadora dos investimentos previstos (quase 98%) será destinada a projetos no Brasil. A Petrobras entende que é estratégico ter uma cadeia de fornecedores capacitados e competitivos próximos da sua operação, ou seja, que atendam aos prazos de entrega sem

comprometer o preço e a qualidade requerida. Além das encomendas de sondas, plataformas de produção e barcos de apoio no Brasil para viabilizar a extração de petróleo e gás em águas profundas, o Plano de Negócios e Gestão da Companhia também prevê a construção de mais quatro refinarias e três novas fábricas de fertilizantes, aumentando a demanda por bens e serviços locais e consequentemente por mão de obra.



panorama



A NOVA ERA PRÉ-SAL

Líder absoluta em produção de petróleo e gás natural em águas profundas, a Petrobras, com a descoberta do pré-sal, foi responsável por colocar o Brasil em uma posição de destaque. Hoje, a produção no pré-sal já é realidade e atingiu 322 mil barris/dia em maio deste ano. Esse volume foi alcançado apenas sete anos após a primeira descoberta. Para atingir essa mesma produção na Bacia de Campos foram necessários 11 anos. Na porção norte-americana do Golfo do México, a marca foi alcançada 17 anos após a primeira descoberta. Em 2017, a produção no pré-sal vai superar 1 milhão de barris/dia ou 42% de todo o petróleo produzido pela Petrobras.

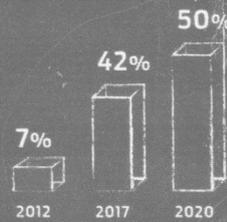
Não há dúvida de que as reservas de petróleo de uma empresa são seu maior patrimônio. E a Petrobras, nesse quesito, não tem do que se queixar: de 2001 a 2012, suas reservas cresceram 62,7%. Há 12 anos, a Companhia tinha para produzir 9,67 bilhões de barris de óleo equivalente (petróleo e gás); hoje são 15,7 bilhões de barris somente no Brasil. Detalhe: como os volumes descobertos são incorporados às reservas provadas aos poucos, ainda não está nessa conta a maior parte do volume já descoberto no pré-sal. Ou seja, as perspectivas são ainda mais animadoras e a expectativa é dobrar as reservas nos próximos anos, ultrapassando 30 bilhões de barris.



Profissionais com conhecimento específico têm boas chances no setor de petróleo

O TAMANHO DO PRÉ-SAL

Como o pré-sal tende a crescer (em %) na produção nacional da Petrobras



(r r ((< r



Na Petrobras, há total oportunidade de aprender. Há muito conhecimento específico e processos bem organizados para disseminá-lo.

Cândia Carolina Santana. 32 anos fiscalizando a operação da Unidade Cidade Angra dos Reis, funcionária da Companhia há cinco anos

OS NÚMEROS DO CRESCIMENTO

> Em 2000, a indústria Naval offshore tinha menos de **2 mil** trabalhadores. Em 2013 este número atinge **54 mil**

> **2 milhões** de empregos serão criados no setor de petróleo e gás até 2020, segundo dados da Onip (Organização Nacional da Indústria do Petróleo).

> **28** sondas de perfuração serão construídas pela primeira vez no Brasil! O conteúdo local é de **550 milhões** e **65%**

> Somente a produção do pré-sal, que já atingiu **322 mil barris/dia (bpd)**, chegará a mais de **1 milhão de bpd** em 2017 e mais de **2,1 milhões** em 2020

FIGURA F3. Texto 3

ANEXO G- Atividade proposta para aula 3



CMEB LULA SILVEIRA STRIDER FRAGA
 ATIVIDADE 2: RELATÓRIO DE PRÁTICA DE LINGUAGEM
 PROJETO: INSERÇÃO DE METODOLÓGICA NO CONTEXTO DE ÁGUA E
 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

NOME: DATA:

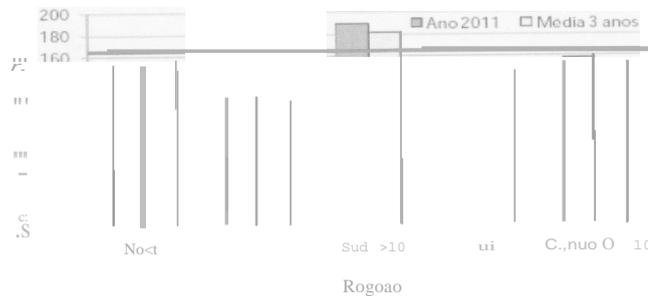
Complete a tabela de acordo com os dados verificados na fatura de serviços Água e/ou Esgoto da sua residência.

Mês	05	04	03	02	01	Média no Período
Consumo em litros	32.000	33.000	32.000	29.000	37.000	32.500
Consumo /hab	3.200	3.300	3.200	2.900	3.700	3.250
Consumo /hab/dia	106,6	110	106,6	96,6	123,3	108,28

Descreva, com pelo menos um exemplo, os cálculos utilizados para preencher as linhas 3.4 e 5 e a última coluna da tabela.

Observando o gráfico abaixo, construa um novo gráfico que permita comparar os resultados obtidos nessa pesquisa com, pelo menos, as médias de consumo de água na região Sul e no Brasil.

Consumo médio per capita (indicador IN dos PIB) - Indicador de desenvolvimento humano do SNIS em 2011 e na média dos últimos 3 anos segundo o IBGE - Região Sul do Brasil



Analise os resultados obtidos até aqui, responda:

- 1) De acordo com nossa pesquisa é possível afirmar exatamente quantos litros de água cada morador da minha casa consome diariamente? Sim () não (). Justifique.
- 2) De acordo com nossa pesquisa é possível afirmar que o consumo médio de água por pessoa na minha casa é? () maior que a média no Brasil em 2011 () menor que a média no Brasil em 2011. Justifique.
- 3) Observando a pergunta anterior, faça à mesma comparação, agora considerando a região Sul.
- 4) Faça uma breve descrição dessa atividade como um todo, destacando, em sua opinião, quais conceitos matemáticos foram utilizados e finalizando com uma conclusão acerca dos resultados obtidos com a pesquisa.

Obrigado e bom trabalho!

ANEXO H - Rascunho do aluno na construção do gráfico de setores

/ /

Água da máquina de lavar roupa

40 litros de água

Outros usos para a água:

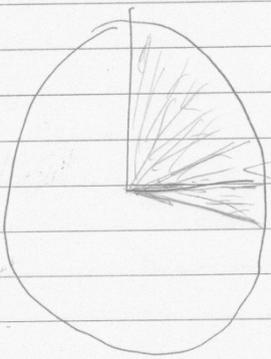
Uma para lavar calçados;

Uma para baixar o pó da terra do patio;

4:09

6:08

1:56



$$\frac{36}{100} = \frac{3}{10} \times 360^\circ$$

3 36%

10 $\frac{3}{10} \times 360^\circ$

108°

10 observações

0-3	2	$\frac{2}{10}$ 20%
4-6	2	$\frac{2}{10}$ 20%



tilibra