



**O ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UM 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR VERSANDO SOBRE O TEMA
ÁGUA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Jarbas Dionísio Camargo¹

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - jarbasdcamargo@hotmail.com

Luciana Neves Nunes²

UFRGS - lununes@mat.ufrgs.br

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 interdisciplinar versando sobre o tema água e desenvolvimento sustentável 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. Assim, caracterizando-se a metodologia de pesquisa estudo de caso. Os resultados obtidos permitem concluir que o projeto interdisciplinar apresentou algumas contribuições para a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos e de estatística no referido nível de ensino.

Palavras-chave: Ensino de Estatística; Projeto interdisciplinar; Aprendizagem significativa.

1. INTRODUÇÃO

A questão do ensino de estatística no Brasil, embora remonte ao Brasil Império, na época uma disciplina vinculada à formação de engenheiros militares (CAZORLA, 2009), enquanto notável ferramenta de pesquisa, foi ganhando espaço e hoje se faz presente em diversos cursos das mais variadas áreas de nível superior, além dos cursos específicos de graduação e pós-graduação em Estatística. Posteriormente, dada a complexidade social contemporânea, o ensino de estatística vem ocupar as discussões sobre educação matemática e, aos poucos, vem sendo introduzido desde a escola básica. Sobretudo, foi a partir dos

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, UFRGS.

² Departamento de Estatística - Instituto de Matemática, UFRGS.

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) - documento pautado em pesquisas de vários educadores brasileiros, cujo intuito é oferecer um referencial teórico para a organização curricular na escola básica - que surgiram, pela primeira vez, sob o título Tratamento da Informação, pressupostos teóricos evidenciando a necessidade e quais os objetivos do ensino de estatística nesse nível de ensino. Entretanto, embora reconhecidos os esforços de diversos estudiosos em educação matemática (CAZORLA, 2002; LOPES, 1998), entre outros, e, segundo Echeveste (2014), seja consenso entre esses a demanda por um cidadão que compreenda estatística, ainda constitui-se muito superficial a abordagem de conceitos de estatística na escola básica.

Além dessas questões, algumas inquietações pessoais, que, enquanto professores de matemática, nos permitiram verificar a falta de familiaridade com conceitos básicos de estatística existentes em um grupo de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, serviram de motivação para criação, implementação e análise de uma sequência didática, visando a proporcionar uma aprendizagem significativa em estatística e matemática. Esse grupo de alunos, da Escola Municipal Luiza Silvestre de Fraga, da cidade de Esteio, Rio Grande do Sul, constituiu-se em público-alvo da pesquisa.

A escolha do tema, água e desenvolvimento sustentável, justifica-se por, pelo menos, três questões: primeira, o assunto é pertinente ao dia a dia de qualquer cidadão; segunda, faz parte das orientações dos PCNs (1998) sob a ótica dos temas transversais; e, por último: vem contemplar a IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente³. Nesse sentido, também almejamos corroborar outras pesquisas em educação matemática, que, segundo Tomaz e David (2012, p. 14), visam a “... mudar o isolamento e a fragmentação dos conteúdos...”, lançando em resposta os princípios da contextualização e o da interdisciplinaridade para o ensino de matemática.

Dada a natureza da presente pesquisa, que visou a identificar possíveis contribuições que um projeto interdisciplinar pode oferecer na construção do conhecimento em estatística, conforme Daminelli (2011), quando ocorre investigação com um determinado grupo de alunos, em um determinado local, a metodologia de pesquisa caracteriza-se como estudo de caso. Assim, centrada principalmente no confronto entre as ideias propostas em Ausubel (2003), com anotações em diário de bordo e no material que o grupo de alunos participantes da pesquisa produziu no decorrer das aulas, nossa análise se constitui de caráter qualitativo.

Nesse contexto, inicialmente, propusemos a leitura e a discussão de alguns textos que

³ Evento promovido pelo Ministério da Educação (MEC) em nível nacional no segundo semestre de 2013.

nos permitiram levantar algumas questões sobre conceitos básicos de estatística junto ao grupo de alunos pesquisados. Em seguida, preparamos uma sequência didática embasada no referencial teórico adotado para a pesquisa como um todo e nas principais dúvidas e inquietações pertinentes ao primeiro encontro. Para finalizar, a partir da análise da prática, concluímos que existem evidências de uma aprendizagem significativa em estatística e matemática frente a uma proposta didática interdisciplinar.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

O contexto histórico em que está inserido o estudo de probabilidade e de estatística não se diferencia dos pressupostos da evolução do conhecimento em matemática. Entendemos que as transformações sociais se constituem em terreno fértil para, além da evolução da matemática, a admissão do estudo de conceitos e de técnicas inerentes à estatística no decorrer da história. De fato, tomado em sua origem, o assunto Probabilidade e Estatística, conforme Lopes (1998, p. 32-33), remonta ao ano 3000 a. C., quando já se realizavam censos na Babilônia, na China e no Egito. Conforme Eves (2004, p. 56), 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. Evidencia-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. (Ibid., p. 56).

Assim, 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, o autor (Ibid., p. 58) 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. Conforme Lopes (1998, p. 32), há registros de que, por volta de 1200 a. C., fossem utilizados em jogos espécies de dados formados por ossos. Ainda de acordo com Lopes (1998), embora alguns autores atribuam a origem dos estudos teóricos em probabilidade aos matemáticos Pascal e Fermat, foi o matemático e jogador Jerónimo Cardano (1501-1576) quem escreveu o primeiro argumento teórico tratando do cálculo das probabilidades. Mas considerando que, segundo Eves (2004, p. 307), Cardano, um talentoso matemático, encontrou inspiração no seu vício em jogos para escrever um manual para jogadores onde abordou algumas questões interessantes sobre probabilidade, conferimos a origem da teoria das probabilidades à dupla Pascal e Fermat. Esses, ao atacarem um problema intitulado problema dos pontos, 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, conforme Lopes (1998, p. 33), os principais matemáticos envolvidos no desenvolvimento dos estudos em probabilidade foram o holandês Christian Huygens, com a publicação do primeiro tratado formal sobre o assunto em 1657, e Jakob Bernoulli (1654-1705), cujo livro, publicado postumamente em 1713, retoma uma parte do trabalho de Huygens e traz sua própria contribuição ao abordar as distribuições binomiais.

Observando esse breve histórico sobre os primórdios da probabilidade e da estatística, ressaltamos dois pontos: primeiro, a estreita relação entre o assunto e outros temas da matemática, tais como a geometria e a aritmética, destinados de início à resolução de problemas práticos gerados na constituição das civilizações. Em segundo, apontamos o caráter interdisciplinar de tal tema, pois desde sua origem tem por objetivo sistematizar, organizar e fornecer informações sobre outras áreas, tais como questões ligadas ao comércio, à organização dos povos enquanto sociedade e à geografia favorável ao plantio.

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 das taxas 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. Apesar das variações da palavra, estatística, no sentido que a 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* (Ibid., p. 34). E ainda de acordo com Lopes, é nesse sentido, "ciência de Estado", que a estatística chega ao ensino superior em 1660 na Alemanha, sobretudo como uma disciplina política. "O objetivo da disciplina era descrever o sistema de organização do estado" (Ibid., p. 34). A partir daí, aos poucos, o ensino de estatística passa a ser admitido em várias outras universidades, conforme Lopes (1998). Em 1777, é introduzido na Áustria, nas universidades de Pavia e de Pádua; na Itália, entre os anos 1814-1815; nos Estados Unidos, em 1845, e na Bélgica, em 1849. Mas foi na França, em 1854, que surgiu a disciplina com o nome estatística.

No Brasil, de acordo com Cazorla (2009), desde o Brasil Império, 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, de Medicina e de 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 Universidade Federal do Rio de Janeiro (PARDAL, p. 89-90, grifo do autor), onde, em 1946, surgiu o primeiro curso de graduação em Estatística. Segundo Cazorla, em 2009, o Brasil já contava com, pelo menos, 27 cursos de Bacharelado em Estatística, sete de Mestrado e cinco de Doutorado espalhados pelas principais Universidades Brasileiras.

A inclusão do ensino de Estatística na escola básica, embora presente nos currículos de países como Inglaterra, Portugal, Espanha e Itália entre as décadas de 50 e 80 do século passado (LOPES, 1998; ECHEVESTE, 2014), no Brasil, de acordo com Lutz (2012, p. 31), apareceu a partir dos anos 1980 muito timidamente nos cursos de primeiro e segundo graus, atuais Ensino Fundamental e Ensino Médio. Ainda conforme Lutz, nesses cursos, o ensino de estatística era geralmente condicionado às propostas curriculares Estaduais autônomas, principalmente devido à ausência de parâmetros nacionais. Nesse sentido, Cazorla (2002, p. 19) ressalta: "Até a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL. MEC, 1998), o ensino de estatística no ensino fundamental e médio era muito restrito e marginal".

Atualmente, intensificam-se as discussões referentes à inserção do ensino de estatística desde a escola básica e, de fato, conforme Echeveste, "Existe um consenso por parte de estudiosos de educação matemática que há uma grande demanda na sociedade atual por um cidadão que compreenda estatística,..." (2014, p. 3), sobretudo na sua formação crítica. Entendemos por criticidade a capacidade de analisar e de 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. Enfatizamos, ainda, quanto à relação entre matemática e construção da cidadania, de acordo com os PCNs:

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 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 científicas e relatos de experiência, apresentação de pôsteres e lançamento de livros, foram contemplados mais de 600 trabalhos. Desses, considerando explicitamente em seus títulos alguma relação com o ensino de estatística, foram apenas 16, dos quais 4 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, dentre outros, o ensino de estatística, em especial em nível de Ensino Fundamental, revelou-se ainda muito modesto.

Uma breve análise acerca dos livros didáticos também vem corroborar essa negligência para com o ensino de estatística na escola básica. Primeiro, considerando que, de acordo com Silva, “o livro didático é uma tradição tão forte dentro da educação brasileira que o seu acolhimento independe da decisão e da vontade dos professores.” (1996, p. 11). O autor refere-se ao papel central que o livro didático ocupa nas atividades dos professores que, supomos, na sua grande maioria, imersos em muitas horas de trabalho impostas por um sistema falho, que não valoriza da forma devida esse profissional, acabam por acatar uma sequência didática proposta no livro. Da mesma forma, ainda segundo Silva (1996), o mais

importante, que seria a discussão pedagógica, acaba sucumbindo à proposta do livro didático.

Nesse sentido, torna-se evidente a forte influência do livro didático na prática pedagógica, e, 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. Outra possibilidade a se considerar são as intenções dos sistemas de controle dos órgãos de avaliação e contratantes dos livros didáticos. Em especial, órgãos governamentais.

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 PCNs (1997-1998). Tal livro apresenta um breve capítulo sobre conceitos de estatística. Nas dez páginas finais, aborda o conceito de estatística, o 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 PCNs, da coleção Matemática Ideias e Desafios (MORI; ONAGA, 2001), não faz nenhuma referência a qualquer conceito ou ideia de estatística. Cabe ressaltar que não estamos defendendo 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.

Em síntese, buscamos contextualizar a atual situação do ensino de estatística no Ensino Fundamental, e apresentamos um breve histórico, em que acreditamos que foi possível elucidar o leitor quanto à emergente necessidade de se considerar conceitos de estatística ainda na escola básica e quão pouco se tem acerca do assunto, seja via relatos de experiências ou trabalhos acadêmicos, face à diversidade de materiais sobre outros assuntos relacionados ao ensino de matemática. Em contrapartida, assumimos a responsabilidade de reforçar as discussões e, quem sabe, ao final deste trabalho, deixar mais uma 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.

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da aprendizagem significativa ou Teoria da Assimilação de David Ausubel (1963, 1968), conforme Moreira (2011, p. 25), surgiu em resposta à concepção behaviorista predominante no contexto escolar na época.

Por outro lado, o behaviorismo, situado no campo das teorias da aprendizagem, tem sua origem, conforme Ostermann e Cavalcanti (2010, p. 6), nos trabalhos de John B. Watson (1878-1958), com o chamado behaviorismo metodológico ou comportamentalismo, e de Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) no denominado behaviorismo radical. O primeiro basicamente delega a aprendizagem aos processos de estímulo e 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 Recência*”. (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2010, p. 10, grifo dos autores). O segundo corrobora as ideias de Watson, entretanto, embasando-se na análise comportamental do indivíduo aprendiz, admite e concentra-se, diferente do primeiro, 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; ALMEIDA, 2003, p. 12).

Em nosso entendimento, a essência da aprendizagem por transmissão reside no que Ausubel (2003, p. 6) denomina as tarefas de aprendizagem por memorização. Segundo esse autor, essas tarefas podem se relacionar 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, o que “Ausubel chama de subsunçores” (*apud* MOREIRA, 2011). A forma literal considera um sentido restrito aquilo que se quer ensinar não admitindo outros contextos possíveis.

Portanto, na perspectiva cognitiva de Ausubel (2003, p. 1) sobre aprendizagem, aquisição e retenção de conhecimentos, são fundamentais, na linguagem do autor, as ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz.

Já para Moreira (2011, p. 26, grifo do autor), “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”.

A aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003), exige a apresentação do que o autor denomina material potencialmente significativo, sobretudo a aprendizagem não se dá obrigatoriamente em função deste 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).

3. METODOLOGIA

Embasados na metodologia de pesquisa estudo de caso, inicialmente, convidamos 15 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental para participarem das atividades, sendo que destes apenas seis aceitaram o convite via termo de consentimento informado e devidamente assinado pelos responsáveis. A prática foi realizada no decorrer de sete aulas, ministradas todas as segundas-feiras, no turno inverso ao do horário de aula do público-alvo da pesquisa. No primeiro encontro, realizamos uma discussão de esclarecimento acerca dos objetivos do projeto de ensino junto ao grupo e, no intuito de verificar pré-conhecimentos sobre conceitos de estatística (estatística, população de pesquisa, amostra, média etc.), seguimos com a proposta de leitura e de questionário sobre três textos onde figuravam dados estatísticos.

No segundo encontro, em uma aula teórico-expositiva, abordamos a problemática da água através da leitura e da análise de texto⁴ que apresentava o consumo de água *per capita* diário nas principais regiões do Brasil. Seguindo com um exemplo de construção de tabela, a partir de uma fatura de água do professor, foram abordados os conceitos e os cálculos de média aritmética, organização de uma tabela e gráfico, trabalhando ainda a transformação de unidades de medidas. Para as terceira e quarta aulas, visando a proporcionar a ação do aluno, foi solicitado que trouxessem sua própria fatura de água para analisar, construir uma tabela (conforme exemplo da figura 1) e gráfico de consumo, a fim de comparar com os resultados referentes às principais regiões brasileiras apresentadas na aula 2.

⁴ BORDALO, C. A. L. *et al.* 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 Belém. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, p. 1181-1193, 2012.

Título: (Para o aluno completar)

Mês	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Média no Período
Consumo M ³							
Consumo Litros(l)							
Consumo l/hab							
Consumo l/hab/dia							

Figura 1.

Fonte: Arquivo próprio.

No quinto encontro, foi realizada uma experiência em aula para verificar o consumo de água na escovação dos dentes, onde comparamos a média de água consumida quando utilizamos a torneira aberta durante todo o tempo de escovação e quando utilizamos a água apenas para lavagem e enxague da escova e da boca. Para finalizar, primeiro solicitamos que o grupo fizesse a observação e as anotações do número e do tempo de banho de cada morador da sua casa durante a semana. Em seguida, através de uma aula teórico-expositiva, foram abordados os conceitos de frequência absoluta e frequência relativa (tomando o contexto das variáveis discretas e das variáveis contínuas) e a construção de uma tabela e de um gráfico de setores, via exemplo, dado o número e o tempo de banho fictício.

No sexto encontro, foram retomados as tabelas e os gráficos sobre o consumo de água a partir de cada residência, entretanto as construções foram realizadas no laboratório de informática, com o auxílio do software Excel. Para o sétimo e último encontro, além de uma conversa informal sobre a prática como um todo, também foi solicitado o mesmo questionário do primeiro encontro, a fim de verificarmos se houve mudanças nas concepções iniciais do grupo de alunos quanto aos conceitos de estatística que foram trabalhados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as expectativas e os objetivos determinados para cada encontro, verificamos através das falas, das anotações em diário de bordo e relatório da prática e da análise do material construído (tabelas, gráficos e questionários - vide exemplo figura 2) que houve boa participação do grupo durante todas as atividades. As construções e as atividades sugeridas foram realizadas com sucesso, possibilitando a abordagem de conceitos e de processos estatísticos, além de conceitos matemáticos, tais como os conteúdos de grandezas diretamente proporcionais, a regra de três na resolução de problemas, o cálculo de

porcentagem e a ideia de discreto e contínuo no contexto numérico e estatístico. Também se mostrou positivo o contato com a ferramenta Excel na resolução dos problemas propostos; verificou-se, nesse momento, a capacidade de trabalhar em grupo e compartilhar conhecimento entre os membros do grupo participante da pesquisa.

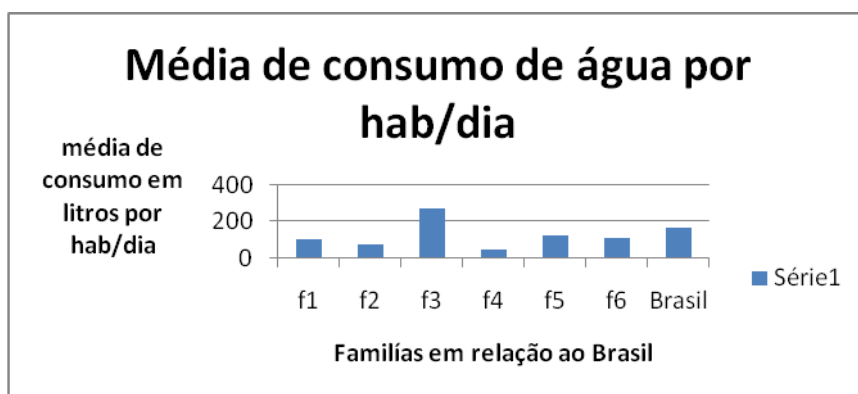


Figura 2. Gráfico criado no Excel, comparando média de consumo de água das famílias analisadas com a média do Brasil.
Fonte: Arquivo de construção do aluno.

À luz da teoria da aprendizagem significativa, que pressupõe a existência de relações entre os conhecimentos ancorados na estrutura cognitiva do aprendiz frente a novos conhecimentos e materiais de aprendizagem e embasados em algumas evidências de movimento cognitivo por parte do aluno, concluímos que um projeto interdisciplinar, na forma aqui proposta, contribuiu para a aprendizagem significativa em estatística e matemática. E, além, tomando as anotações das falas dos alunos durante as atividades, é possível inferir que o ensino de estatística pode ser planejado como ponto de partida para a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos. Nesse contexto, deixamos o convite à reflexão dos professores de matemática, especialmente os da escola básica, quanto à análise das suas propostas curriculares. Sugerimos que busquem observar e confrontar ideias presentes nos referenciais teóricos, por exemplo, nos PCNs, em outras pesquisas em educação matemática e nas propostas dos livros didáticos. Sobretudo, parece evidente a necessidade de se trabalhar estatística desde o Ensino Fundamental. Assim, acreditamos deixar mais uma contribuição para a reflexão sobre a forma com que conceitos de estatística podem ser tratados, sobretudo almejando uma possibilidade de abordagem mais significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BONGIOVANNI, Vincenzo; VISSOTO, Olímpio Rudinin; LAUREANO, José Luiz Tavares. **Matemática e Vida.** São Paulo: Ática, 1995.

BORDALO, Carlos Alexandre Leão *et al.* Os Desafios da Gestão das Águas nas Metrôpoles da Amazônia: Uma Análise do Modelo de Gestão Pública dos Sistemas de Abastecimento de Água na Região Metropolitana de Belém. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, p. 1181-1193, 2012.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAZORLA, Irene Mauricio. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos.** Campinas: UNICAMP, 2002. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

_____. **O Ensino de Estatística no Brasil.** 2009. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm>. Acesso em: fev. 2014.

DAMINELLI, Elisa. **Uma proposta de ensino de estatística na 8º série e 9º ano do ensino fundamental.** Porto Alegre: UFRGS, 2011. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ECHEVESTE, Simone *et al.* Um estudo sobre o nível de conhecimento dos alunos do 3º ano do ensino médio sobre estatística. Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, III SIPEM, 2006, Águas de Lindóia. **Anais.** Águas de Lindóia: 2006. Disponível em: <http://exatas.net/artigo_sipem.pdf>. Acesso em: fev. 2014.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática.** Campinas: Unicamp, 2004.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental:** Uma Análise Curricular. Campinas: UNICAMP, 1998. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

LUTZ, Mauricio Ramos. **Uma Sequência Didática para o Ensino de Estatística a Alunos do Ensino Médio na Modalidade PROEJA.** Porto Alegre: UFRGS, 2012. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa:** Um Conceito Subjacente. Meaningful Learning Review. Porto Alegre, 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. São Paulo: Saraiva, 2001.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. **Teorias de Aprendizagem Texto introdutório**. Porto Alegre: 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, 1993. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php?s=p>> Acesso em: fev. 2014.

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

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

VASCONCELOS, Clara; PRAIA, João Félix; ALMEIDA, Leandro S. Teorias de Aprendizagem e o Ensino/Aprendizagem das Ciências: da Introdução à Aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v7n1/v7n1a02.pdf>>. Acesso em: jan 2014.