



## Anais do V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

28 a 31 de outubro de 2012

Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil

Hotel Vale Real - Rodovia BR 040, Km 62 - Itaipava

# CONTRIBUIÇÕES DE UMA UNIDADE DE APRENDIZAGEM PARA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS ESTATÍSTICOS COM O RECURSO DA PLANILHA

Márcia Loureiro da Cunha, Ms  
Faculdade Cenecista Nossa Senhora dos Anjos  
marcialoureiro77@hotmail.com

Lori Viali, Dr.  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
viali@puers.br – viali@mat.ufrgs.br

## RESUMO

O presente trabalho investigou as contribuições de uma Unidade de Aprendizagem, para a aplicação de conceitos estatísticos com o uso da planilha. A pesquisa de campo foi realizada com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal na periferia da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A análise partiu da caracterização do perfil dos alunos e da identificação dos conhecimentos prévios destes sobre conceitos estatísticos e a utilização do computador. A partir das respostas obtidas por intermédio de um questionário foi elaborada a Unidade de Aprendizagem. Com base em observações coletadas em campo e na análise dos materiais produzidos pelos alunos constatou-se uma evolução no nível de letramento estatístico dos estudantes participantes. Além disso, foram observadas mudanças positivas tanto em termos comportamentais individuais quanto de convivência enquanto grupo.

**Palavras-chave: Ensino de Estatística. Unidade de Aprendizagem. Ensino com a planilha.**

## ABSTRACT

The aim of this paper is to analyze the contributions of a Learning Unit for the application of statistical concepts using the spreadsheet. The field research was conducted with students in their sixth year of elementary school in a school hall on the outskirts of the metropolitan area of Porto Alegre, Rio Grande do Sul. The analysis was the identification of students' prior knowledge of statistical concepts and computer use. From the responses received to a questionnaire given initial investigation is the preparation and organization of the Learning Unit. Based on observations of teacher and researcher in the analysis of the materials produced by students, we investigate how is the understanding of statistical concepts through a Learning Unit with the use of spreadsheet features. The results showed a trend in the level of statistical literacy of participating students, it also noted positive changes in behavioral terms and their relationships in the group.

**Keywords: Teaching Statistics. Learning Unit. Teaching with a spreadsheet.**

### 1 Introdução

Considerando-se Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1998), o Tratamento da Informação é destacado como um bloco de conteúdos do ensino fundamental. Tal importância é atribuída ao assunto, devido à frequente presença na sociedade por intermédio dos meios de comunicação, como jornais, revistas, livros e outras fontes.

Com relação à Estatística para o sexto ano do ensino fundamental, os PCN's destacam que os alunos saibam efetuar alguns procedimentos como o de coleta, o de organização e o de apresentação de dados, tanto na forma tabular quanto gráfica. Estão incluídas ainda habilidades como o cálculo de algumas medidas estatísticas que resumam e representem os dados. Para contemplar essas habilidades e desenvolver a aprendizagem dos conceitos envolvidos é necessário ir além da resolução dos exercícios contidos nos livros didáticos que abordam o tratamento da informação.

O que se almeja com este trabalho é proporcionar aos alunos, a vivência do processo de investigação utilizando a estatística descritiva de forma contextualizada. Inicia-se com a elaboração de questionários, com a coleta e a organização dos dados,

com a análise e a interpretação de resultados, até a divulgação final do material produzido. A finalidade é proporcionar uma aprendizagem que seja significativa para os discentes. Com este propósito, utilizou-se uma metodologia de ensino denominada Unidade de Aprendizagem (UA). Este método contempla a participação ativa e crítica do aluno durante todo o processo, incentivando a pesquisa em sala de aula.

O uso da planilha como recurso didático é uma opção viável, visto que está disponível na maioria dos computadores, com versões semelhantes para os diversos sistemas operacionais. O grande número de funções disponíveis na planilha viabiliza a exploração de diversos conteúdos. O aluno tem a possibilidade de manipular e conhecer um aplicativo que, além de auxiliá-lo na realização de cálculos pouco produtivos, irá ser útil na sua atividade profissional presente ou futura.

Este estudo apresenta uma abordagem diferenciada no tratamento dos conceitos estatísticos, utilizando o recurso da planilha como auxiliar da aprendizagem e investigando a vivência do processo estatístico pelos discentes como autores de sua aprendizagem de forma significativa, durante o desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem.

## **2 Pressupostos teóricos**

A Unidade de Aprendizagem foi selecionada como metodologia de ensino por ser um processo flexível, construído dialogicamente na sala de aula. Ela leva em conta os interesses dos alunos e suas necessidades (FRESCHI e RAMOS, 2009). As Unidades de Aprendizagem são compostas por atividades estrategicamente selecionadas para o estudo de determinado conteúdo, ou interdisciplinar, com o propósito de promover aprendizagens significativas, desenvolver habilidades e atitudes e incentivar a investigação no ambiente escolar (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004).

Na medida em que os alunos são participantes ativos na escolha do tema, na seleção e na elaboração das atividades de aprendizagem, eles estão exercitando a sua capacidade de decisão, de resolução de problemas e promovendo a sua autonomia. Da mesma forma o professor exercita tais capacidades e, sobretudo a habilidade de aprender com os alunos, já que eles atuarão como autores de sua aprendizagem durante todo o processo. O ensino por meio de uma UA requer a valorização da interação do que será aprendido com os conhecimentos já incorporados pelo estudante. A problematização dos conhecimentos prévios dos alunos sobre temas de seu interesse

norteiam e auxiliam na construção e escolha das atividades e situações de aprendizagem em parceria com o professor.

O diferencial desta investigação em relação a alguns estudos desenvolvidos sobre o ensino de estatística, neste nível escolar, como o de Chagas (2010) e o de Medici (2007), é a adoção de uma metodologia de ensino ainda pouco utilizada, unida à análise dos dados tendo como referência a análise textual discursiva de Moraes e Galiazzi (2007).

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1980) pressupõe a valorização dos conhecimentos prévios do sujeito, de forma que estes sirvam de conectores para a aprendizagem de novos conceitos, desde que a aprendizagem anterior tenha sido significativa. Os conhecimentos prévios constituem a estrutura cognitiva que o aluno tem desenvolvida sobre determinado conteúdo que lhe fornecerão a base para a aprendizagem de novos conceitos a ela relacionados. Para que ocorra a aprendizagem de forma significativa, um conceito novo deve se ancorar em conceitos preexistentes, chamados conceitos subsunçores. É a interação entre os subsunçores e as novas ideias, que darão sentido a elas, sua aprendizagem, retenção e até mesmo na modificação que podem causar na estrutura cognitiva anterior.

Quando optamos por investigar as contribuições de uma UA para a aprendizagem de conceitos estatísticos foi necessário um embasamento teórico, em conjunto com o *educar pela pesquisa*, que privilegiasse as relações estabelecidas, nesse ambiente, para facilitar a aprendizagem. Segundo Moraes et al (2004), a educação pela pesquisa é um modo de educar que visa à transformação dos alunos em sujeitos críticos e autônomos. Eles se tornam participantes ativos no processo de aprendizagem e assim serão capazes de fazer intervenções transformadoras na realidade em que estão inseridos. A educação pela pesquisa deve ser realizada tanto em momentos de atuação em grupo, onde o aluno exercita sua capacidade de argumentação oral, de intercâmbio e de convivência, quanto de produção individual, momento no qual se contemplam as argumentações escritas personalizadas.

Em consonância com os objetivos desta investigação, buscou-se embasamento na teoria sócio-interacionista de Vygotsky. Segundo esse autor, a lei geral do desenvolvimento cognitivo se resume em:

[...] um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal [...] todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes, primeiro, no nível social, e depois, no nível individual; primeiro entre pessoas

(interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica).  
(VYGOTSKY, 1984, p. 64)

As interações propiciadas no ambiente escolar e fora dele representam as fontes de apropriação dos signos disponíveis na cultura na qual o indivíduo está inserido. Na teoria de Vygotsky o aprimoramento da capacidade de pensar com o auxílio de signos/símbolos (mediadores) leva o homem a evoluir de estágios mais elementares a outros mais complexos, representando uma evolução qualitativa no seu desenvolvimento. Para o autor esses signos têm origem cultural e sua aprendizagem e internalização provêm das interações do indivíduo com o seu meio.

Transportando essas colocações para o ambiente, destaca-se o papel do professor como mediador do processo de desenvolvimento cognitivo da criança. Ele é o detentor dos conhecimentos mais complexos e o responsável por propiciar as interações e situações que favorecem a apropriação destes conteúdos tornando-os, assim, sujeitos independentes.

### **3 O ensino de estatística**

O ensino da estatística possibilita o desenvolvimento de situações de aprendizagem interdisciplinares e não lineares. Atividades que podem ser inseridas e adaptadas a qualquer nível de ensino, permitindo o tratamento de temas diversos de interesse dos alunos. Isto possibilita a autonomia de escolha e de decisão, facilitando o questionamento, a argumentação e a reflexão, que constituem as capacidades essenciais para a formação plena do indivíduo para o exercício da cidadania.

Estudos sobre o ensino da estocástica, na educação básica, que foram desenvolvidos nas últimas décadas reforçam esta ideia. Mendoza e Swift (1981) defendem a relevância do ensino de probabilidade e estatística, a fim de que todo sujeito, de posse destes conhecimentos básicos, seja capaz de atuar na sociedade. O conhecimento sobre probabilidade e estatística capacita o sujeito a interpretar e compreender as informações de ordem social e econômica, dando-lhe condições de fazer inferências, previsões e tomar decisões visando o seu interesse, seja profissional ou particular.

Segundo Shamos (1995), o letramento estatístico pode ser classificado em três níveis: cultural, funcional e científico. O autor define como o nível cultural aquele que compreende os indivíduos capazes de ler e reconhecer dados contidos em gráficos ou tabelas. Pessoas capazes de ler, reconhecer, interpretar informações de gráficos e tabelas

e comunicar-se utilizando tais recursos, considerando variações de análises sobre estes dados, estão no nível funcional. No último nível de letramento estatístico, o científico, classificam-se aqueles que fazem inferências e previsões baseadas nos dados contidos em diferentes representações e considerando a variabilidade existente.

Objetiva-se com o uso da planilha proporcionar a compreensão dos conceitos estatísticos envolvidos, a análise dos dados, sua interpretação e visualização das situações abordadas. Além disso, o uso deste tipo de recurso didático desafia os alunos no processo de construção do seu conhecimento sobre o conteúdo, a fim de poder utilizar o aplicativo adequadamente. A planilha não retorna soluções prontas sem que os estudantes definam previamente o que estão querendo obter, isto é, os alunos necessariamente devem ter se apropriado do conteúdo para utilizar o recurso com êxito.

Alguns autores, Flores (2006) e Rosa e Viali (2008), recomendam a planilha, pois ela viabiliza e contribui efetivamente para a construção de conceitos, no ensino de matemática. O uso deste recurso, entre outros aspectos, permite ao aluno trabalhar com grandes bases de dados e fazer cálculos que seriam inviáveis se efetuados manualmente. Com o auxílio da planilha é possível abandonar o ensino baseado apenas na manipulação de fórmulas e cálculos, que muitas vezes não fazem sentido para os alunos e pouco ou nada acrescentam ao aprendizado. O que se pretende é favorecer a compreensão dos conceitos básicos de Estatística, inseridos em um contexto real, a fim de fazer com que o estudante interprete a realidade, e os dados dela provenientes, matematicamente e de forma significativa para ele.

#### **4 Metodologia**

A metodologia de pesquisa adotada para esta investigação pode ser classificada como descritiva-transversal de abordagem quantitativa-qualitativa, investigando de que forma a vivência de uma UA, pode contribuir para a aprendizagem de conceitos estatísticos. Este trabalho foi realizado em uma escola municipal de ensino fundamental, em uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Os sujeitos da pesquisa foram 32 alunos, componentes de três turmas do sexto ano, com idades variando entre 10 e 15 anos.

Para se atingir a compreensão do objeto estudado, a realidade investigada foi construída pelos sujeitos envolvidos (pesquisador e pesquisados) e observada no ambiente natural onde os fenômenos ocorreram. A análise interpretativa da realidade e

da atuação dos sujeitos foi fundamental para a compreensão de suas experiências, comportamentos, crenças e valores.

Os instrumentos de coleta foram completados durante e após a aplicação da metodologia de ensino, por intermédio de registros no diário de campo do professor, contendo suas percepções sobre a participação dos pesquisados, comunicações escritas (relatórios) elaboradas pelos alunos e testes de avaliação (um inicial e um final).

O trabalho de campo foi iniciado com a aplicação de um instrumento de coleta para detectar possíveis variáveis intervenientes no processo de aprendizagem. Uma das partes desta avaliação identificou os conhecimentos prévios de conceitos estatísticos e tecnológicos que os alunos detinham. A outra parte foi composta por questões que permitiram a caracterização do perfil dos pesquisados quanto à estrutura familiar, grau de escolaridade dos pais e outras variáveis intervenientes que auxiliaram na análise e interpretação dos dados e detectaram possíveis fontes de confusão (Anexo 1).

O ponto de partida para o desenvolvimento das atividades didáticas foi a apresentação do perfil da turma para os alunos envolvidos, com os dados obtidos da avaliação inicial. Ao visualizarem as representações gráficas das suas respostas, durante a apresentação, os alunos se motivaram a pesquisar sobre temas de seus interesses iniciando assim, a partir deste momento, a vivência de um processo de investigação estatística.

Para a viabilização da investigação foi desenvolvida uma UA, cuja elaboração se deu a partir dos temas escolhidos pelos alunos, em sala de aula. O desenvolvimento da UA estava previsto para ocorrer durante as aulas de matemática do turno regular de ensino. No entanto, os encontros ocorreram no laboratório de informática da escola, em turno inverso, com um número reduzido de alunos, em virtude do descomprometimento de alguns participantes que extraviaram seus materiais de pesquisa contendo os dados que haviam coletado.

A planilha foi o principal recurso didático utilizado durante as aulas para o armazenamento, organização, manipulação e visualização gráfica e tabular dos dados. Como foi identificado que apenas 6,25% dos alunos conheciam a planilha (Excel), esse tornou-se um aspecto positivo, pois despertou o interesse dos mesmos em conhecer e utilizar o aplicativo. Outros recursos como um software de apresentação (Power Point) e um processador de texto (Word) foram, também, utilizados durante as atividades.

Ao final do desenvolvimento da UA foi realizada uma comunicação oral e escrita

dos alunos envolvidos no processo, relatando para os demais o trabalho realizado. O material escrito e os registros no diário de campo serviram como elementos de análise para a compreensão dos conteúdos abordados.

Apesar da participação de um número limitado de alunos, a turma inteira se beneficiou e tirou proveito do momento de apresentação e comunicação dos relatórios elaborados pelos que realmente se envolveram no processo. Esse foi o momento no qual os participantes tiveram a oportunidade de mostrar suas produções e demonstrar os conhecimentos adquiridos. Na opinião da pesquisadora, a preparação da apresentação e o momento da execução da mesma foram relevantes para a confirmação da aprendizagem e a afirmação da auto-estima desses alunos. Com isso eles ganharam mais segurança e confiança que se tornaram perceptíveis tanto em situações de aprendizagem posteriores quanto no desempenho final da disciplina de matemática.

Após a execução da UA foi aplicado um teste de avaliação dos conhecimentos e realizada uma auto-avaliação. O teste foi organizado com questões abertas envolvendo o conhecimento construído. Neste momento, foi solicitado, ainda, que os alunos relatassem suas percepções sobre a metodologia de ensino utilizada.

A análise dos dados coletados, nesse trabalho, utilizou os pressupostos da análise textual discursiva de Moraes e Galiazzi (2007). Segundo essa análise o objetivo é a produção de novas compreensões do fenômeno, em estudo, à luz dos pressupostos teóricos e epistemológicos do pesquisador. O processo que permite a produção de novos olhares exige do pesquisador um diálogo aprofundado com os dados sendo analisados. Estas condições só estarão totalmente satisfeitas ao final do processo. No momento da análise e interpretação dos dados ocorre a busca por esse grau de envolvimento e interpretação dos discursos que levam o pesquisador à construção e reconstrução permanente no decorrer do estudo.

## **5 Discussão e análise dos dados**

A análise foi feita com base nas respostas obtidas no teste final aplicado no último encontro com os alunos. A esses dados agregaram-se as observações registradas no diário do pesquisador que foram comparados com as informações obtidas na avaliação inicial. O teste final foi composto de duas partes. A primeira visou à verificação da aprendizagem do grupo de alunos participantes sobre estatística. A segunda parte teve como objetivo investigar a percepção dos alunos sobre a UA desenvolvida destacando

seus pontos positivos e negativos. As questões que faziam parte da primeira avaliação final estão disponíveis no Anexo 2.

Os resultados obtidos foram organizados em uma tabela, fazendo um comparativo com os índices de acerto. Na primeira coluna, considerou-se o percentual de acerto de toda a turma, que respondeu ao teste aplicado inicialmente. Na segunda coluna, são considerados apenas os índices de acertos do grupo participante de toda a pesquisa e seu desempenho na primeira aplicação do teste. A terceira coluna apresenta os índices de acerto do grupo participante, obtidos na aplicação da avaliação final. Foram considerados acertos apenas as questões que estavam totalmente corretas.

Tabela 1: Comparativo entre os índices obtidos, inicialmente, por todos os alunos da turma e com os momentos inicial e final envolvendo apenas o grupo mais restrito.

Questões	Turma	Grupo	
		Antes	Depois
1	56	40	90
2	96	80	90
3	88	90	90
4	88	90	90
5a	48	20	100
5b	32	40	70

Fonte: Cunha (2011).

Constatou-se que houve uma maior compreensão das questões por quase todos os alunos. Contudo cabe ressaltar que uma aluna, que é um caso de inclusão escolar, permaneceu errando praticamente todas as questões. Contudo, pode-se perceber uma evolução na sua interação e relacionamento com os colegas. Notou-se, ainda, o desenvolvimento de suas habilidades de organização das atividades, na interpretação dos diagramas de colunas e principalmente, um aumento no interesse pelas tarefas realizadas com o computador e, conseqüentemente, na participação no trabalho realizado.

Nas duas primeiras questões que se referiam à leitura e interpretação das informações contidas no diagrama da figura 1, os alunos responderam com facilidade e rapidez, demonstrando capacidade de leitura dos dados neste tipo de representação. Na primeira questão houve um aumento superior a 100% no índice de acertos pelos alunos participantes da pesquisa, enquanto que na segunda questão, esse aumento foi de 10%.

Nas questões três e quatro que necessitavam da ideia de média aritmética se verificou o mesmo que nas primeiras questões, 90% dos alunos responderam corretamente, mantendo o mesmo percentual de acertos verificados na aplicação inicial do questionário. A ideia de média aritmética, assim como a de moda, foi abordada informalmente durante as atividades, a partir dos questionamentos dos alunos sobre os diagramas que construíam em comparação às distribuições de frequência que tinham organizado.

Nas respostas das questões 5a e 5b foi onde se verificou o maior índice de acertos entre a aplicação inicial e a final do teste. Estas questões sobre a leitura de informações em diagramas de colunas e de linhas, retirados da mídia, apresentaram no primeiro momento, índices de acertos de 20% e 40%, respectivamente, entre os alunos componentes do grupo. No final, esses índices aumentaram para 100% e 70%, respectivamente, apontando a capacidade de entendimento da representação gráfica de dados que antes não havia ocorrido.

De acordo com Batanero (2004), podemos verificar que a UA alcançou o objetivo de desenvolver a capacidade de leitura e interpretação de dados em diagramas e tabelas. Também, conforme Gal (2002) o resultado esperado, quanto ao letramento, foi contemplado, visto que o autor considera que para a ocorrência desta condição, existam conhecimentos mínimos dos conceitos básicos de estatística e de seus procedimentos.

As observações em aula, registradas no diário do professor pesquisador, levam a mesma conclusão e apontam que foi modificada a percepção dos alunos sobre o que é estatística. Mostram, ainda, que foram obtidas as habilidades de leitura de informações por meio de tabelas e diagramas, de manipulação dos dados, da leitura de diferentes representações gráficas e da noção de média.

A segunda parte da avaliação final (Anexo 3) teve como objetivo verificar a percepção dos alunos sobre o desenvolvimento da UA sobre estatística com o uso da planilha. Procurou-se investigar quais os aspectos positivos e negativos que os discentes destacaram após terem participado destas atividades. Quando questionados sobre os aspectos positivos da atividade, eles observaram, em sua maioria, que foi o trabalho em grupo.

Reuniram-se os aspectos positivos, em categorias, conforme a ocorrência nas respostas dos alunos retiradas da avaliação final. A resposta modal foi a de que eles aprenderam coisas, que nem imaginavam serem capazes, como, por exemplo, criar

gráficos. Os alunos expressaram que as atividades foram mais acessíveis do que imaginavam que seriam. Disseram que foi fácil porque eles estavam trabalhando com coisas que tinham curiosidade em aprender.

Essa ancoragem nos interesses de investigação identificados no início do trabalho, pelos próprios alunos, foi fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem significativa dos conceitos estatísticos envolvidos. Partir da realidade dos alunos, das suas vivências e conhecimentos prévios representou o que Ausubel denomina de conceitos subsunçores, elementos necessários para o estabelecimento de relações que propiciam a modificação na estrutura cognitiva do sujeito, ou seja, a aprendizagem significativa.

Partindo-se dessa interação entre os conceitos subsunçores, representados pelos conhecimentos e interesses das vivências dos alunos, e os novos conceitos abordados, foi possível verificar a construção da ideia de estatística apresentada pelos discentes ao final da atividade de forma significativa. Uma situação ocorrida em sala de aula exemplifica: *agora eu posso fazer a mesma coisa que fizemos, usando o computador, para fazer os gráficos de qualquer coisa que eu queira saber sobre várias pessoas. Eu vou estar fazendo estatística, não é professora?* (Aluno 3) Outros alunos se adiantaram e responderam seguramente que sim.

As situações descritas revelam a importância das interações entre os alunos e da utilização de recursos (planilha) como instrumentos auxiliares para a realização de atividades que proporcionam a aprendizagem significativa. Tais constatações reforçam as escolhas práticas e teóricas. Para Vygotsky, a modificação na utilização de elementos mediadores (instrumentos e signos) como a planilha, produz novas relações com o ambiente e uma nova organização do próprio comportamento, gerando no sujeito o desenvolvimento cognitivo qualitativo, além de autonomia na realização desses processos (MIRANDA, 2005).

Outra categoria emergente das respostas analisadas foi o quanto os alunos gostaram de trabalhar em grupo. Eles destacaram alguns aspectos que se pode relacionar a esta categoria como: a melhora do relacionamento com os demais, o reestabelecimento do respeito entre eles e a existência de um ambiente de parceria. Isto tudo somado possibilitou perceber e valorizar as habilidades de cada um, que em outras situações eram pouco evidenciadas e/ou desenvolvidas. Considera-se esta percepção dos alunos sobre a melhora no relacionamento entre eles como um objetivo colateral obtido,

pois no início do trabalho, essa turma de alunos apresentava muitos problemas de convivência e de desrespeito entre eles.

O ambiente de parceria e colaboração que se estabeleceu entre os alunos participantes da pesquisa foi um ganho adicional, melhorando inclusive a relação de cada um com o restante da turma, nas aulas regulares. Conforme Moraes et al (2004, p. 137),

O grupo por excelência é um local para o desenvolvimento de capacidades argumentativas orais. Nele a linguagem é exercitada. [...] O grupo também representa oportunidades de exercitar o aprender a viver com outros sujeitos. É o espaço para exercício da cooperação e desenvolvimento da solidariedade.

Alunos que antes, além das dificuldades de aprendizagem, apresentavam resistência ao relacionamento amigável com seus colegas e eram indisciplinados mostraram uma evolução significativa nestes aspectos. O ambiente de colaboração e confiança que se estabeleceu entre o grupo pesquisado se estendeu às relações com toda a turma. Tais modificações puderam ser observadas pela pesquisadora, durante e após a UA. Cabe ressaltar ainda que, em relatos informais, outros docentes notaram tal modificação, tanto na postura do grupo quanto na disciplina.

Como aspecto negativo o comportamento agitado de alguns alunos foi uma categoria destacada pelo grupo. Contudo a maioria dos componentes, sete ao todo, respondeu que não havia aspecto negativo, enquanto que três destacaram a “bagunça” por parte de alguns colegas durante as atividades. Acredita-se que a “bagunça” percebida por alguns alunos, é, na verdade, um comportamento natural e até desejável da pesquisa em sala de aula. Nas palavras de Demo:

em vez de silêncio obsequioso, é preferível o barulho animado de um grupo interessado em realizar questionamentos reconstrutivos. DEMO (2007, p. 18)

O fato é que, durante o desenvolvimento do trabalho, procurou-se criar um ambiente que favorecesse a participação ativa dos sujeitos. Foi incentivada a discussão, o questionamento, a interação e a construção coletiva. Isso para a maioria dos discentes foi uma situação atípica, diferente do ambiente da sala de aula com a qual eles estavam acostumados.

Outra questão que os alunos responderam foi sobre o que, segundo eles, seria importante para o futuro. A categoria com maior ocorrência nas respostas foi sobre o uso do computador e a construção de gráficos. Constatou-se na avaliação inicial sobre o perfil dos alunos, que apenas 6,25% conheciam a planilha e que a maioria deles, 57%,

utilizava o computador apenas para baixar vídeos ou músicas ou, então, para jogar. Com a participação nestas atividades os discentes tiveram a oportunidade de conhecer outros recursos e aplicativos e, principalmente, noções de como utilizar a planilha que poderá ser útil para a atuação profissional futura. Esse aspecto é defendido por pesquisadores como Viali (2001), Rosa e Viali (2008) e Flores (2006). O computador quando utilizado, adequadamente, para fins educacionais, desperta no aluno o interesse e a motivação, como pode ser constatado pelas respostas dos alunos e defendido por autores como Weiss e Cruz (1998) e Gravina (1998). Ao ser desafiado a ensinar a máquina para que ela trabalhe a seu favor o aluno se motiva e com isso favorece a aprendizagem.

Os discentes também ressaltaram que com este trabalho eles aprenderam a ter mais responsabilidade com o horário e com a execução de suas tarefas, pois o grupo dependia da colaboração e comprometimento de cada integrante.

A última questão que os alunos responderam foi sobre o que era estatística para eles. As respostas demonstraram que eles mudaram a percepção sobre o que é esta ciência. Antes de iniciar o trabalho, a pesquisadora havia questionado sobre o que seria estatística, isto é, se alguém saberia explicar ou exemplificar e todos na turma disseram que não sabiam do que se tratava. A essência das respostas do grupo de alunos que participou da pesquisa foi que: *estatística requer um planejamento de pesquisa, que busca investigar os interesses das pessoas, entrevistando-as, coletando informações, organizando os dados obtidos para a elaboração de gráficos que nos facilite “olhar” e “pensar” sobre esses resultados.*

Acredita-se que essa percepção dos alunos sobre a estatística seja satisfatória, pois que se aproxima da definição adotada de que estatística é *a ciência de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar dados com o objetivo de tomar melhores decisões* (VIALI, 2010).

Salienta-se que esse conceito de estatística elaborado pelos alunos ocorreu sem a interferência ou explicação formal da professora. A intervenção da educadora sobre o conceito de estatística, exemplos e aplicações ocorreu após a aplicação deste instrumento de avaliação. A intenção era não influenciar as respostas, neste momento, embora eles estivessem vivenciando esse conceito sem ainda tê-lo formalizado.

A partir da conceituação apresentada pelos alunos sobre estatística e do envolvimento e desempenho durante a aplicação da UA percebeu-se uma mudança de nível no letramento estatístico dos participantes, segundo a classificação de três níveis

de Shamos (1995). Os alunos que antes eram capazes de ler e reconhecer dados contidos em gráficos e/ou tabelas, estavam classificados no primeiro nível de letramento estatístico, denominado cultural, segundo este autor. Os discentes desenvolveram, além das habilidades mencionadas anteriormente, habilidades para interpretar informações de gráficos, tabelas, de comunicação utilizando tais recursos e ainda a considerar variações de análises sobre estes dados, passando assim para o segundo nível, o funcional. Tais constatações reforçam a suposição de que os objetivos de aprendizagem de conceitos estatísticos por meio de uma unidade de aprendizagem utilizando a planilha como recurso foram satisfatoriamente alcançados.

## **6 Considerações finais**

A UA com o uso da planilha pode ser objetivamente colocada como auxiliar da aprendizagem de conceitos estatísticos, da compreensão dos procedimentos utilizados e para uma satisfatória conceituação de estatística. Outro resultado que pode ser apresentado como positivo foi à mudança de atitude dos alunos participantes do trabalho. Como destacado no perfil da turma, os alunos envolvidos eram de baixa renda e com desempenho escolar mínimo. Além disso, apresentavam, na sua maioria, um comportamento desinteressado e descomprometido. Observou-se que, durante o trabalho, o grupo participante dedicou-se integralmente às atividades. Convém ressaltar que os resultados positivos alcançados não aconteceram sem percalços e limitações ao longo do processo. Entre os problemas enfrentados pode-se destacar a redução do número de alunos participantes que extraviaram os seus questionários de levantamento de dados, a limitação dos horários disponíveis no laboratório de informática e a ocorrência dos encontros em turno inverso ao regular das aulas.

Os alunos enfatizaram que o uso da planilha os ajudou a desmistificar a ideia de que os cálculos em matemática sejam difíceis ou demorados. Com o recurso da planilha eles perceberam que era possível obter os resultados desejados (gráficos) em poucos segundos e que podiam analisar e interpretar tais representações sem a necessidade de efetuar cálculos ou desenhos manualmente. O interesse era realmente que os alunos estivessem atentos e preocupados com a elaboração de estratégias, análise e interpretação de resultados e não com a execução trabalhosa que sem a máquina iria ocorrer. Além disso, o aprendizado do aplicativo será útil quase que de imediato, pois esses jovens logo estarão inseridos no mercado de trabalho.

Feitas essas considerações acredita-se que a inquietude que leva ao questionamento sobre a prática docente resultou no ponto de partida para o desenvolvimento da caminhada que resultou neste trabalho. Ouvir mais os alunos, estar atento ao produto que se obtém ao final de um período letivo pode ser um indicador de que a situação deva ser modificada, ou pelo menos questionada.

Fazer da sala de aula um ambiente de aprendizagem dinâmico, crítico e reflexivo de descobertas e aquisições de conhecimentos, de discussão e compartilhamento de ideias é uma tarefa complexa e sem receitas. A UA mostrou-se uma metodologia de ensino que propiciou criar um ambiente que levou a identificar a aprendizagem dos alunos de forma quase natural, devido a sua inserção em todo o processo.

Acredita-se que seja viável o desenvolvimento de trabalhos semelhantes em outras áreas do conhecimento direcionadas a qualquer conteúdo, desde que embasados em teorias que os fundamentem e orientem os objetivos almejados de acordo com os pressupostos e valores do pesquisador/professor que os implantará.

## Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick et al. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BATANERO, Carmen. **¿Hacia dónde va la educación estadística?**. 2004. Disponível em: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm>. Acesso em: 14 dez.2010.

CHAGAS, Rebeca Meirelles das. Estatística para alunos do 6º ano do ensino fundamental: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas. 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - PUC/SP, São Paulo, 2010.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FLORES, M. L. P. **O uso do Excel para resolver problema de operações financeiras**. Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2004/artigos/a1\\_excel\\_opfinanceira\\_minicurso.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2004/artigos/a1_excel_opfinanceira_minicurso.pdf). Acesso em: 09 out. 2010

FRESCHI, Márcio; RAMOS, Maurivan Güntzel. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, 2009.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L.. Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. **Anais do IV Congresso Ibero americano de Informática Educativa**, v. 1, p. 25-35, 1998.

MEDICE, Michèle. A construção do pensamento estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental. 2007. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - PUC/RS, São Paulo, 2007.

MENDOZA, L.P.; SWIFT, J. Why teach statistics and probability: a rationale. In: SHULTE, A.P.; SMART, J.R. (Ed.). **Teaching statistics and probability**. Reston: Yearbook National Council of Teachers of Mathematics, p. 90-100, 1981.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO (MEC): Secretaria do Ensino Fundamental – **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 1998.

MIRANDA, Maria Irene. Conceitos centrais da teoria de Vygotsky e a prática pedagógica. **Ensino em Re-Vista**. N. 13, p. 7-28, 2005.

MORAES, R. e GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MORAES, R., GALIAZZI, M. C. e RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. En Moraes, R. e Lima, V. M. R. (Orgs.). Pesquisa **em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos** (pp. 9-24). 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

ROSA, Rosane Ratzlaff da; VIALI, Lori. Utilizando recursos computacionais (planilha) na compreensão dos Números Racionais. **Bolema** (Boletim de Educação Matemática). n. 31, Dez/08.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1995.

VIALI, Lori. Utilizando Planilhas e Simulação Para Modernizar o Ensino de Probabilidade e Estatística para os Cursos De Engenharia. **COBENGE 2001** (XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia). Faculdade de Engenharia da PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul). Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 19 a 21 de Setembro. Artigo NTM061 do CD-ROM. p. 290-298. <http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/NTM061.pdf>.

VIALI, Lori. Apostila de Estatística Descritiva. Porto Alegre, 2010. <online> <http://www.mat.ufrgs.br/~viali/>

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WEISS, A. M. L.; CRUZ, M. L. R. M. da. **A Informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem**. Rio de Janeiro: DP & A Editora, 1998.

**Anexo 1 - Primeira parte do teste de avaliação inicial.**

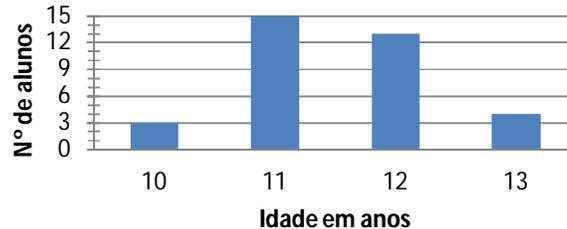
Nome: \_\_\_\_\_

- (1) Sexo: \_\_\_\_\_ ( ) Feminino ( ) Masculino
- (2) Idade: \_\_\_\_\_ anos e \_\_\_\_\_ meses.
- (3) Quantos irmãos você possui? \_\_\_\_\_
- (4) Você mora com (marque X em todas as alternativas que forem corretas):  
( ) pai ( ) mãe ( ) irmãos ( ) outros familiares ( ) outras pessoas
- (5) Até que nível seus pais estudaram?
- | MÃE                             | PAI                             |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ( ) Não estudou                 | ( ) Não estudou                 |
| ( ) Ens. Fundamental Incompleto | ( ) Ens. Fundamental Incompleto |
| ( ) Ens. Fundamental Completo   | ( ) Ens. Fundamental Completo   |
| ( ) Ens. Médio Incompleto       | ( ) Ens. Médio Incompleto       |
| ( ) Ens. Médio Completo         | ( ) Ens. Médio Completo         |
| ( ) Faculdade                   | ( ) Faculdade                   |
- (6) Você tem computador em casa? ( ) Não ( ) Sim, sem Internet. ( ) Sim, com Internet.
- (7) Onde você utiliza o computador?  
( ) Não utilizo o computador. ( ) Em casa. ( ) Na escola. ( ) Na lanhouse.  
( ) Na casa de amigos. ( ) Outros (especifique) \_\_\_\_\_
- (8) Marque com um (X) os programas/aplicativos de computador que você conhece ou já utilizou ao menos uma vez:  
( ) Excel ( ) Word ( ) Power Point ( ) Outros \_\_\_\_\_
- (9) Para quê você utiliza o computador/Internet?  
( ) Eu nunca ou raramente tenho acesso a computador.  
( ) Digitar os trabalhos da escola.  
( ) Enviar e receber emails  
( ) Pesquisar trabalhos escolares  
( ) Fazer pesquisas diversas.  
( ) Baixar vídeos e músicas.  
( ) Acessar sites de relacionamento (Orkut, Facebook, Twitter, etc)  
( ) Participar de bate-papos (Messenger e outros)  
( ) Jogar  
( ) Outros \_\_\_\_\_
- (10) Você já reprovou alguma vez? ( ) Não ( ) Sim  
Quantas vezes? \_\_\_\_\_ Em qual série? \_\_\_\_\_
- (11) Quantas vezes você já reprovou na escola? \_\_\_\_\_ Em qual série? \_\_\_\_\_
- (12) Você gosta de vir para a escola?  
( ) Muito ( ) Mais ou menos ( ) Pouco ( ) Não
- (13) Você gosta de estudar?  
( ) Muito ( ) Mais ou menos ( ) Pouco ( ) Não
- (14) Você gosta das aulas de Matemática?  
( ) Muito ( ) Mais ou menos ( ) Pouco ( ) Não
- (15) Quantas horas você estuda por a semana?
- (16) Que disciplina você mais estuda?
- (17) Você tem o hábito da leitura? ( ) Não ( ) Sim.  
O que você costuma ler? \_\_\_\_\_
- (18) Quantas horas por dia você assiste televisão?
- (19) O que é ESTATÍSTICA para você?
- (20) Onde se utiliza a ESTATÍSTICA? Dê exemplos: \_\_\_\_\_

Anexo 2 - Questões de avaliação de conhecimentos contidas nos testes inicial e final.

- (1) De acordo com o diagrama da figura 1:
- ( ) Há 11 alunos com 15 anos.
  - ( ) Há 4 alunos com 13 anos.
  - ( ) A maioria dos alunos tem 12 anos
  - ( ) Há 12 alunos com 12 anos.

Figura 1: Diagrama de distribuição de número de alunos por idades.



Fonte: Cunha (2011)

- (2) De acordo com o diagrama da figura 1, quantos alunos há nessa turma?  
( ) 30    ( ) 31    ( ) 33    ( ) 35
- (3) A escola tem 350 alunos e a cantina vendeu 4 025 hambúrgueres em setembro. Qual foi o consumo médio de hambúrgueres por aluno, nesse mês?  
( ) 9    ( ) 10,5    ( ) 11,5    ( ) 12
- (4) Nesta mesma escola, cada aluno consumiu 15 lanches, em média, no mês de abril. Quantos lanches foram vendidos?  
( ) 5320    ( ) 5250    ( ) 5265    ( ) 5110

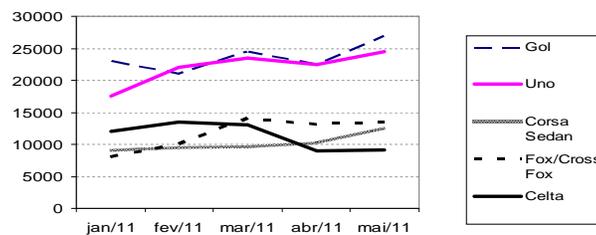
Figura 2: Diagrama sobre projeção de vendas de vestuário e calçados em 2009.



Fonte: Google Imagens (2011).

- (5) Observe as Figuras 2 e 3. Sobre o que se tratam estes diagramas? Que informações você consegue obter neste diagrama?

Figura 3: Diagrama de vendas dos populares de janeiro a maio de 2011.



Fonte: noticiasautomotivas.com.br (2011)

Anexo 3 - Questões sobre a percepção dos alunos em relação à Unidade de Aprendizagem vivenciada.

- (1) Quais os pontos **positivos** que você observou **em você** com a realização desta atividade?
- (2) Quais os pontos **positivos** que você observou **em seus colegas** com a realização desta atividade?
- (3) Quais os pontos **negativos** que você observou com a realização desta atividade?
- (4) O que você aprendeu com este trabalho?
- (5) O que você acha que aprendeu que será importante para você no futuro? por quê?
- (6) O que é estatística para você? explique com as suas palavras, dê exemplos: