

Reflexão e Pesquisa na Formação de Professores de Matemática

Ministério da Educação - MEC

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Diretoria de Educação a Distância – DED

Universidade Aberta do Brasil – UAB

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Reitor Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação Aldo Bolten Lucion

Secretário de Educação a Distância Sérgio Roberto Kieling Franco

Coordenador da UAB/UFRGS Luis Alberto Segovia Gonzalez

Comitê Editorial da SEAD

Presidente Sérgio Roberto Kieling Franco

Lovois de Andrade Miguel

Mára Lúcia Fernandes Carneiro

Silvestre Novak

Sílvio Luiz Souza Cunha

Apoio em Publicações da SEAD

Deise Mazzarella Goulart

Laura Wunsch

Marleni Nascimento Matte

Michelle Donizeth Euzébio

Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática

Diretor do Instituto de Matemática Rudinei Dias da Cunha

Coordenadora do Curso Maria Alice Gravina

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Revisão Textual

Revisor de Língua Portuguesa Zuleica Oprach de Souza (Evangraf)

Projeto Gráfico

Projeto Gráfico e Diagramação Rafael Marczal de Lima (Evangraf)

Capa Bibiana Carapeços de Lima



Reflexão e Pesquisa na Formação de Professores de Matemática

Organizadores

Vera Clotilde Vanzetto Garcia

Elisabete Zardo Búrigo

Marcus Vinícius de Azevedo Basso

Maria Alice Gravina

© dos autores
1 edição

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

R332 Reflexão e pesquisa na formação de professores de matemática / organizadores Vera Clotilde Vanzetto Garcia ... [et al.]- Porto Alegre : Evangraf: UFRGS, 2011. 230 p. : il.

ISBN: 978-85-7727-327-0

1. Matemática - Ensino. 2. Professor - Formação. I.Garcia, Vera Clotilde Vanzetto. II.Búrigo, Elisabete Zardo. III.Basso, Marcus Vinicius de Azevedo. IV. Gravina, Maria Alice.

CDU – 51:37

Elaborada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Capítulo 7

O ENSINO DE PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS EM UM CONTEXTO INTERDISCIPLINAR: CASOS DE AIDS NA FRONTEIRA

JOSEANE GANDIN HETTWER¹
LUCIANA NEVES NUNES²

Introdução

Nos dias de hoje tem se tornado habitual encontrar referências a dados e resultados estatísticos nas conversas cotidianas, nos jornais, revistas, documentários de televisão, na internet, em todos os meios de comunicação. É evidente que a Estatística ganhou espaço e reconhecimento das pessoas. Sendo assim, é urgente e necessário que a escola trabalhe com os conteúdos e as habilidades dessa área, proporcionando ao aluno competências para ler, interpretar informações e interagir com os problemas da sociedade. Porém, isso não está acontecendo: é dada pouca importância ao ensino da Estatística e, quando abordado, isso é feito de maneira abstrata e conteudista, desvinculado dos problemas da vida.

Este texto relata um projeto interdisciplinar que incluiu entre seus objetivos a introdução de noções de Estatística para alunos do primeiro ano

¹ josihettwer@hotmail.com.br

² lununes@mat.ufrgs.br

do Ensino Médio, turno noturno, na Escola Estadual Dr. Sílvio Ribeiro, município de Santana do Livramento. O projeto tratou do fenômeno da evolução dos casos de Aids na fronteira do Rio Grande do Sul. Para a realização do trabalho, foram utilizados diferentes recursos e desenvolvidas diferentes atividades, nas disciplinas de Matemática, Arte, Sociologia, Língua Portuguesa, Religião, Língua Espanhola e Química. As atividades interdisciplinares envolveram palestras sobre o tema, construção de história em quadrinhos, acrósticos e paródias, concurso de desenho e produção teatral. Em Matemática, foram utilizados vídeos e *softwares*, em uma prática de ensino cujo objetivo foi dar tratamento estatístico a dados do problema, coletados nos órgãos de saúde, na cidade. Dessa forma, o projeto descreveu e informou a comunidade escolar sobre os índices de contaminação local, as idades de risco, os óbitos registrados, o tratamento dos infectados e, principalmente, alertou sobre a prevenção. Por outro lado, a interdisciplinaridade provocou a inserção de conteúdos de Estatística, na escola, de forma significativa, como aplicação da Matemática a um problema social e a um tema transversal, a saúde.

Apresentação do Tema e Justificativa

A escola onde foi realizado o estudo está localizada na periferia da cidade de Santana do Livramento. Os alunos têm pouco interesse pelos estudos, principalmente nas ciências exatas, em que se concentra a maior dificuldade de aprendizagem. Esse problema foi detectado nas avaliações do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico (SAEB), do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (SAERS) e nas Olimpíadas de Matemática. Com os dados dessas avaliações, também é possível se verificar que o quadro crítico é comum em muitas escolas hoje em dia. Conforme Garcia (2009, p. 183), “[...] um dos indicadores dessa crise é a imagem pública da Matemática tida como um conhecimento rígido, fixo, lógico, absoluto, não humano, frio, objetivo, puro, abstrato e remoto”.

Os alunos buscam na escola somente um “certificado de conclusão” de Ensino Médio, acreditando que esse diploma abrirá portas no mercado de trabalho. Eles têm dormente o sonho, a vontade de seguir os estudos ou de buscar uma condição de vida melhor.

O trabalho da disciplina de Matemática, uma parte do projeto interdisciplinar que estamos relatando, foi desenvolvido com os objetivos de detectar e descrever dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem; planejar e implementar uma experiência didática, com potencial para contribuir para a melhoria do ensino da Estatística; e refletir sobre a prática, antes, durante e após o processo para desenvolver análise crítica da proposta.

A metodologia de pesquisa utilizada é inspirada na “Engenharia Didática”: um referencial para produções para o ensino; uma metodologia de pesquisa baseada na experiência em sala de aula. A construção da engenharia didática implica reflexão sobre a prática pedagógica.

O foco da engenharia foi o ensino de procedimentos estatísticos, mais especificamente, a coleta de dados, construção e análise de gráficos em um contexto interdisciplinar. O tema proposto em sala de aula foi o estudo do “problema da Aids na cidade Santana do Livramento – RS”; ou seja, um tema ligado à saúde. O conteúdo de Estatística foi mobilizado para alertar os alunos sobre o problema, debater sobre prevenção e informar a comunidade escolar.

A aplicação da Estatística em um projeto interdisciplinar sobre a doença possibilitou a compreensão de informações atuais, com a análise de dados, e a previsão de um aumento significativo no número de novos casos de pessoas contaminadas com o vírus HIV/Aids. Dessa forma, foi desenvolvido o chamado “letramento estatístico” (VASQUES, 2007), no qual o papel da Estatística é parte de um processo reflexivo.

Análises Prévias

Estatística é a Ciência que tem por objetivo orientar a coleta, o resumo, a apresentação, a análise e a interpretação dos dados. Os dois principais ramos em que a Estatística se divide são: a Estatística Descritiva e a Estatística Inferencial. A primeira trata de organizar, resumir e apresentar dados; a segunda tira as conclusões sobre uma população a partir de uma amostra. População refere-se aos itens que serão estudados em um fenômeno coletivo, seguindo algumas características; e amostra é um subconjunto da população. (BARBETTA, 2007).

A educação básica é responsável pela alfabetização em Estatística, que, segundo Vasques (2007), inclui partes da Estatística Descritiva e da Estatística

Inferencial. Caracteriza-se pelo reconhecimento da necessidade dos dados e de como eles podem ser produzidos na análise de determinado problema; familiaridade com conceitos elementares, tais como, variável, população, amostra, moda, média, mediana, razões, proporções e porcentagem; e familiaridade com representações gráficas e tabulares.

Antes do início do projeto, foi realizada uma sondagem com o objetivo de verificar se os alunos tinham alguns desses conhecimentos básicos, priorizando a habilidade para interpretar gráficos.

A sondagem foi feita a partir da análise de um problema sobre número de carros por pessoa e horas no trânsito, extraído de Vasques (2007, p.104).

Observe os gráficos abaixo e responda a pergunta: Se você precisasse descrever esses dados para um cliente, como você analisaria? Que sugestão de melhoria você daria?

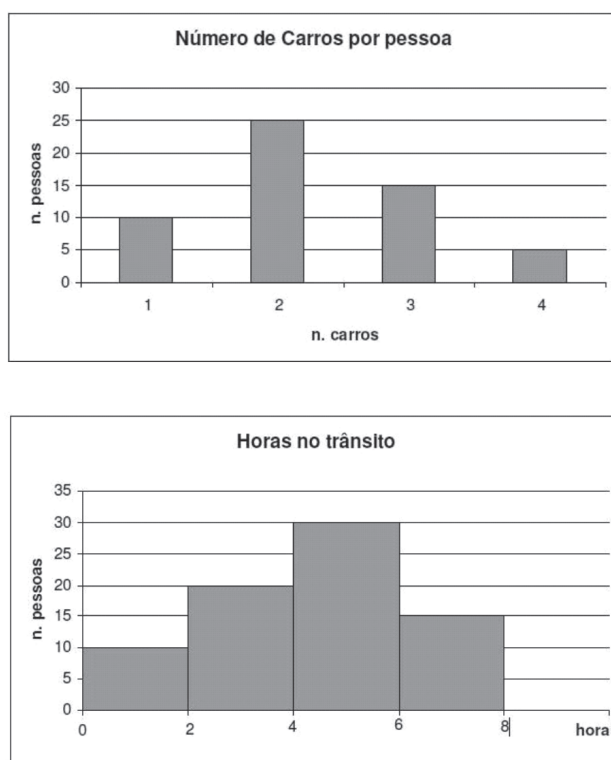


Figura 1: Gráficos usados na sondagem
Fonte: Vasques (2007, p.104)

As dificuldades apresentadas pelos alunos foram referentes à interpretação dos dados e, principalmente, em saber agir sobre o problema,

já que as perguntas não eram diretas, exigiam interpretação. Quando solicitados a dar uma sugestão de melhoria do cenário, a grande maioria dos alunos respondeu que não tinha a menor ideia, somente uma dupla respondeu que era um problema do governo em melhorar as rodovias.

Esse quadro é compreensível, quando analisamos um questionário aplicado aos professores do Ensino Fundamental dessa escola. A resposta à pergunta, sobre como é trabalhado a Estatística no Ensino Fundamental, mostrou pouca atenção e dedicação dada ao assunto, presente, eventualmente, em alguns gráficos, inseridos em outras áreas da Matemática. Analisando os planos de ensino dos professores da escola, podemos notar que as competências da Estatística fazem parte dos programas das sexta, sétima e oitava séries, porém professores relatam que apenas trabalham com tabelas e gráficos relacionados com equações do primeiro e segundo grau; não buscam contextualização e aplicação em problemas; não dão ênfase à Estatística.

Os alunos dessa escola têm pouco conhecimento na área, demonstrando poucas condições de responder aos problemas com a competência sugerida por Vergnaud (1998, p. 173):

[...] quando é colocada uma nova situação para o aluno, ou seja, um novo domínio, novos dados numéricos ou, até mesmo, novas relações, este usa o conhecimento desenvolvido em sua experiência de situações anteriores e tenta adaptá-lo à nova.

O fato de os alunos terem pouco contato com a Estatística no Ensino Fundamental, juntamente com o costume da repetição de exercícios padronizados, agrava as dificuldades quanto à interpretação, à análise e ao posicionamento crítico perante um problema.

O ensino da Estatística adquire grande importância quando percebemos como esse conteúdo está inserido no dia a dia. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 2006), o conhecimento da Estatística básica contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que serão exigidas ao longo de sua vida social e profissional. A escola hoje não pode ficar restrita ao ensino disciplinar de natureza enciclopédica, ela deve contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, comunicação, compreensão, investigação e a contextualização sociocultural.

Vasques (2007), apoiado em outros autores, define “letramento estatístico”, que subentende um conhecimento mínimo de conceitos, mas vai além da alfabetização estatística. Uma pessoa adulta estatisticamente letrada possui competências para interpretar, avaliar e discutir situações do cotidiano, o que ajuda a desenvolver habilidades para fazer escolhas, frente a essas situações, a entender fenômenos e a perceber sua relevância social e pessoal. Na escola, podemos analisar fenômenos, tais como o aumento da taxa de criminalidade, os baixos índices de aproveitamento escolar, as tendências de emprego, ou os cenários políticos. Porém isso não está sendo feito, como mostraram as respostas dos alunos ao problema de sondagem: o letramento estatístico não está no programa desta escola.

A dissertação de Vasques (2007, p. 27) traz uma classificação para o “letramento estatístico” em três níveis: *Nível Cultural*, quando conseguimos ler e reconhecer informações contidas em gráficos ou tabelas; *Nível Funcional*, quando temos a capacidade de interpretar as informações contidas nos gráficos ou tabelas, organizando, identificando e considerando a variação; *Nível Científico*, quando além das capacidades anteriores, conseguimos fazer inferências e previsões, analisando e considerando a variabilidade existente.

As maneiras usuais de ensinar esse conteúdo pouco contribuem para a obtenção dos níveis de compreensão. O ensino através da interpretação de gráficos, retirados somente de livros didáticos, muitas vezes desvinculados da realidade de nossos alunos, é desinteressante, e pouco desenvolve as competências e habilidades necessárias para interpretação do mundo.

A aplicação da Estatística, em um projeto interdisciplinar, pode dar um passo nessa direção. Estudar o fenômeno da evolução da Aids, na região, pode possibilitar a compreensão de informações, com coleta e análise de dados, e previsões para o futuro.

Segundo Lopes (1998, p. 6):

É preciso que a coleta de dados tenha um sentido, ou seja, que parta de uma problemática, já que a Estatística investiga os processos de obtenção de dados. Com isso, há um sentido em organizar dados e buscar uma representação gráfica que seja mais adequada à visualização desses dados para posterior análise.

Plano de Ensino, Objetivos, Sequência Didática, Hipóteses

O objetivo geral da proposta de ensino de Estatística, neste trabalho, foi propor atividades para favorecer o início do letramento, como definido por Vasques (2007). Para esse fim, foi construído um projeto interdisciplinar, envolvendo “saúde”, um dos temas transversais, que envolveu estudos das particularidades da doença e de sua prevenção, com atividades variadas. Em Matemática, foram utilizados vídeos e *softwares*, em uma prática que exigiu dar tratamento estatístico aos dados do problema, coletados nos órgãos de saúde, na cidade e relativos às cidades da fronteira (Santana do Livramento/Rivera), proporcionando aos alunos oportunidades para fazer inferências, previsões e análises.

O projeto foi planejado visando o ensinar e o aprender significativamente, de tal modo que os conteúdos façam sentido para o aluno. Também foi pensado para propiciar a construção coletiva do conhecimento, rompendo com passividade e fomentando a interação entre todos os participantes, entre si e com sua comunidade.

Os PCNs sugerem que o ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes e para a aquisição de princípios, conceitos e estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar (BRASIL, 2002). Por outro lado, em projetos, os alunos trabalham em grupo, o que produz flexibilidade no pensamento e desenvolvimento da autoconfiança necessária para se engajarem em uma dada atividade, na aceitação do outro, na divisão de trabalho e na comunicação com os colegas. Uma das alternativas para promover um ensino mais contextualizado, mais interdisciplinar e menos fragmentado é utilizar metodologia baseadas em projetos.

Antes de iniciar a prática elaboramos hipóteses supondo:

- a) que todas as disciplinas mantivessem seu foco no objetivo geral; ou seja, que cada uma das disciplinas envolvidas no projeto realizasse suas atividades voltadas para o projeto;
- b) que as atividades desenvolvidas nas diferentes disciplinas despertassem o interesse e motivassem os alunos.

Na ocasião, foi elaborado um esquema com as atividades a serem desenvolvidas pelas disciplinas participantes.

Quadro 1: Esquema do projeto

Componente curricular	Atividades
Arte	<ul style="list-style-type: none"> • Concurso para criação da capa do <i>folder</i>;
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo sensibilizador; • Vídeo como conteúdo de ensino; • Elaboração do <i>folder</i> (matéria de todas as disciplinas envolvidas); • Coleta, tabulação e construção de gráficos; • Análise crítica dos gráficos;
Língua Portuguesa	<ul style="list-style-type: none"> • Acróstico; • Produção textual;
Língua Espanhola	<ul style="list-style-type: none"> • História em quadrinhos;
Biologia	<ul style="list-style-type: none"> • Palestra com o grupo de controle e prevenção de Aids e DST; • Debate;
Química	<ul style="list-style-type: none"> • Camisinha e sua composição química;
Sociologia	<ul style="list-style-type: none"> • Teatro;
Religião	<ul style="list-style-type: none"> • Discriminação e valores;

Fonte: Elaborado pela Prof^a. Joseane Gandin Hettwer

Após, seguimos para o planejamento das aulas de Matemática com os objetivos específicos.

Quadro 2: Plano de ensino de Estatística

Objetivos	Atividades	Recursos
1 hora aula Sensibilizar para a importância de estar informado perante dados veiculados na nossa sociedade.	<p>Dar início ao projeto. Assistir o vídeo sensibilizador retirado do Ministério da Saúde sobre depoimentos de pessoas com o vírus HIV. Organizar debate e apresentar dados veiculados pela secretaria municipal da saúde alertando sobre o problema em nosso município. Organizar visita à Secretaria da Saúde para coletar os dados.</p>	<p>Sala de projeção. Relato escrito. Organização do <i>folder</i>. Coleta de dados (organizar o horário de encontro)</p>
1 hora aula Analisar diferentes tipos de gráficos para representar as informações estatísticas; definir moda, média e mediana.	<p>Trabalhar a representação de diferentes tipos de gráficos, através do vídeo “Gráficos na minha vida”. Trabalho em grupo. Os alunos receberão dados e deverão representá-los nos gráficos: colunas, segmentos e setores. Pesquisar, em livros didáticos, definições de moda, média e mediana, conceitos presentes no vídeo.</p>	<p>Vídeo como conteúdo de ensino. Livros didáticos Trabalho em grupo. Relato escrito. Relato oral.</p>

4 horas aula Construir diferentes tipos de gráficos com os dados coletados.	Com os dados coletados na unidade sanitária da secretaria da saúde, construir gráficos de barras, linhas e setores (sexo, idades, contaminação, tratamento) no programa Excel.	Programa Excel Dados coletados secretaria de saúde
1 hora aula Analisar criticamente os gráficos construídos utilizando os valores da média, moda e mediana.	Observando os gráficos no Excel encontrar o valor da média (números de casos), moda (idades) e mediana. Observar esses valores colocando sugestões de prevenção e elaborando uma matéria para o <i>folder</i> .	Montagem do <i>folder</i> (gráficos) e comentário por escrito.
1 hora aula Divulgar informações trabalhadas durante o projeto, orientando sobre a necessidade de prevenção para se obter uma melhor qualidade de vida.	Operacionalização do projeto interdisciplinar, com exposição dos trabalhos relacionados a cada componente curricular envolvido.	Exposição dos trabalhos. Projeter multimídia. Entrega dos <i>Folders</i> .

Fonte: Elaborado pela Prof^a. Joseane Gandin Hettwer

Relato da Prática

A primeira aula teve como objetivo sensibilizar para a importância de estar informado perante dados veiculados na nossa sociedade. Iniciou ao assistir a um vídeo sensibilizador retirado do Ministério da Saúde, com depoimentos de pessoas com o vírus HIV. Após o filme, foi realizado um debate e foram apresentados dados veiculados pela Secretaria Municipal da Saúde (SMS), alertando sobre o problema em nosso município. Uma aluna da sala de aula que participa do projeto TIM (Projeto Aids e DST nas escolas) relatou sobre o trabalho que desenvolvem com a comunidade escolar, o que desencadeou um debate.

Os alunos foram convidados a visitar a SMS para coletar os dados referentes ao nosso município e os da cidade vizinha, Rivera (por ser divisa seca, as duas cidades são interligadas). Como nem todos tinham disponibilidade de tempo, um pequeno grupo foi formado (três componentes) e estes combinaram o dia e o horário para coletarem os dados.

Ao final da aula foi solicitado um relato escrito coletivo, referente ao vídeo e ao debate. No relato, cada aluno começou a escrever um comentário sobre o vídeo e depois de alguns minutos trocou a folha com o colega do seu

lado direito, o qual continuou o texto, considerando o comentário do colega anterior, dando sequência textual. O aluno autor do primeiro comentário fez a conclusão do seu texto. Depois desse encontro inicial os alunos tiveram a palestra com a SMS, sobre o tema AIDS, na disciplina de Biologia.

A seguir relato sobre o filme sensibilizador.

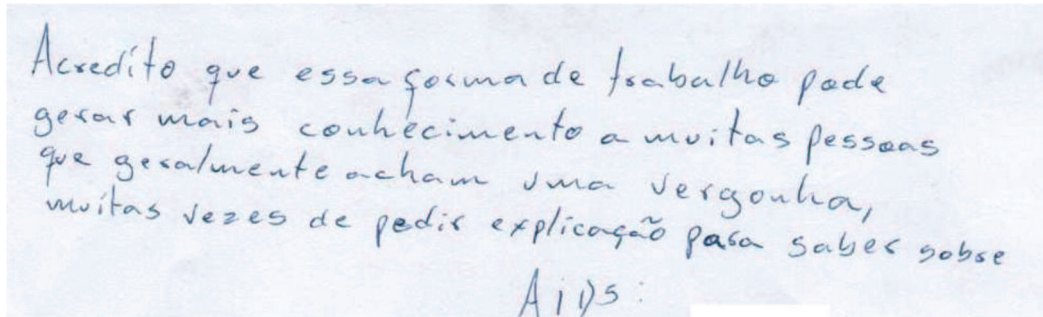


Figura 2: Depoimento de um aluno
Fonte: Aluno A, 1ª série E.M. (2010)

“Acredito que essa forma de trabalho pode gerar mais conhecimento a muitas pessoas que geralmente acham uma vergonha, muitas vezes de pedir explicação para saber sobre a Aids.”

O segundo encontro teve objetivos de apresentar e analisar diferentes tipos de gráficos para representar as informações estatísticas, e de definir moda, média e mediana.

Iniciou com um vídeo com conteúdo de ensino “Os gráficos estão na vida”³ retirado do *site* Novo Telecurso aula 29, no qual os alunos deveriam analisar diferentes tipos de gráficos para representar as informações que seriam posteriormente coletadas. O vídeo define moda, média e mediana.

Após assistir e discutir sobre o vídeo, foi realizado um trabalho em grupo, com dados sobre a Aids no Brasil e no Rio Grande do Sul, com objetivo de representá-los em diversas formas de gráficos: colunas, segmentos e setores. Esses dados foram retirados do *site* do Ministério da Saúde, do ano de 2009. As atividades foram realizadas em um pequeno cartaz, apresentado em aula, justificando a escolha do seu tipo de gráfico. A seguir um dos trabalhos.

³ Disponível em: <<http://novotelecurso.blogspot.com/2009/02/os-graficos-estao-na-vida.html>>.



Figura 3: Gráficos feitos pelos alunos
 Fonte: Aluno B, 1ª série E.M. (2010)

Neste encontro, os alunos foram desafiados a montar um *folder* e começaram criar a capa na disciplina de Arte. Concomitantemente, eles estavam trabalhando na elaboração de um texto e acróstico em Língua Portuguesa e uma história em quadrinhos em Língua Espanhola.

A seguir uma das atividades realizadas em Língua Espanhola.



Figura 4A: Atividade em Língua espanhola
 Fonte: Aluno C, 1ª série E.M. (2010)



Figura 4B: Atividade em Língua espanhola
Fonte: Aluno C, 1ª série E.M. (2010)

O objetivo do próximo encontro foi construir gráficos com os dados coletados, na SMS, com o uso do *Software* Excel. Primeiramente os alunos analisaram os dados coletados e escolheram a melhor maneira de representá-los graficamente, dentre os tipos de gráficos vistos no vídeo. Após esta análise, os alunos conheceram a interface do *Software* Excel e aplicaram os recursos na construção dos gráficos com dados coletados. A atividade foi em duplas, por termos poucas máquinas, funcionando improvisadamente na biblioteca (o laboratório está em reformas). As duplas, que foram terminando as atividades, passaram para a montagem do trabalho em slides e para a digitalização do *folder*. A seguir temos alguns dos gráficos produzidos pelos alunos com texto elaborado por eles.

Temos um total de 134 infectados na cidade de Livramento e 286 em Rivera. A Secretaria Municipal de Saúde estima que cada um destes infectados transmita a doença para 25 pessoas em média. Então, se analisarmos esta estimativa teremos um número aproximado de 3350 possíveis contaminados com o vírus HIV/Aids em nossa cidade. Já Rivera tem um número bem mais elevado de aproximadamente 7150. Nestes dados coletados devemos ressaltar que muitas pessoas que têm o vírus preferem mudar de cidade para realizar o tratamento, por medo do preconceito. Só em Livramento foram 3 transferidos neste ano. Além disso, temos muitos infectados que não descobriram que são portadores do vírus.

O primeiro caso de Aids registrado para as duas cidades foi em 1983, quando ocorreu o primeiro óbito na nossa cidade e em Rivera,

coincidentalmente no mesmo ano. A partir desse ano começaram os registros dos casos, hoje com 37 óbitos em Livramento e 64 em Rivera, conforme gráfico . Com base neste gráfico devemos alertar a sociedade que estas pessoas não morreram de Aids, mas de uma doença adquirida por ter suas imunidades baixas, acabam falecendo apesar do tratamento com o coquetel.

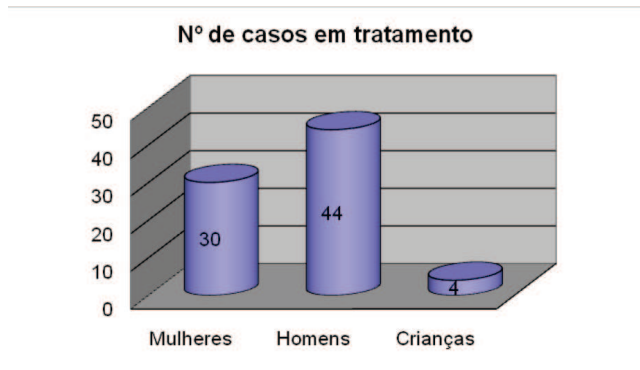


Figura 5: Gráfico produzido por alunos
 Fonte: Aluno F, 1ª série E.M. (2010)

Observando o gráfico verificamos que temos atualmente 30 mulheres, 44 homens e 4 crianças em tratamento, ou seja, temos um total de 78 pessoas que fazem o tratamento tomando um dos cinco coquetéis para Aids. Uma pergunta que um grupo procurou esclarecer na palestra: “Porque nem todos os contaminados tomam o coquetel? Segundo o palestrante, quem tem o vírus HIV e a doença ainda não se manifestou somente faz acompanhamento psicológico, mas quem já tem a Aids, deve tomar um dos cinco coquetéis de acordo com o seu grau de deficiência de defesa no corpo”. Por esse motivo temos 78 dos infectados em tratamento com medicação e 56 somente em acompanhamento psicológico.

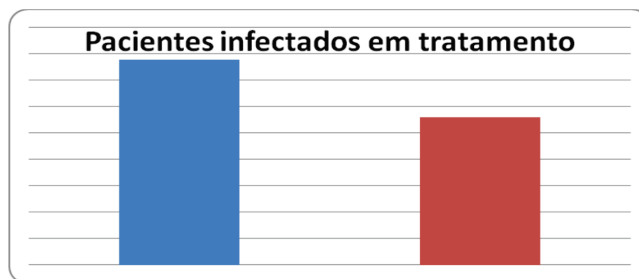


Figura 6: Gráfico produzido pelos alunos
 Fonte: Aluno G, 1ª série E.M. (2010)

Estas 78 pessoas que fazem tratamento com coquetel têm um custo por mês por paciente, que varia de 3 a 4 mil reais para o Governo Federal, que manda o medicamento para ser distribuído gratuitamente. Outro dado muito triste é que, dentre estes 78 pacientes em tratamento temos 4 crianças (10 a 12 anos) que nasceram de mães portadoras do vírus que não realizaram o tratamento durante a gravidez. Essas crianças têm uma vida limitada e curta, até 25 anos em média, por causa da troca entre somente cinco coquetéis e não ter mais tratamento.

A Figura 7 mostra um gráfico elaborado no Excel, com dados da Secretaria Municipal de Saúde, indicando número de casos por idade. A Secretaria não tem registro das idades de todos doentes, foram fornecidos apenas as idades do diagnóstico do vírus de 115 pacientes, dos 134 casos existentes. A cidade de Rivera não tem esse registro. É preciso observar que essa representação gráfica não ficou clara, pois os valores não estão visíveis (o número de casos por idade e a variação de 20 em 20 anos).

Casos por Idade

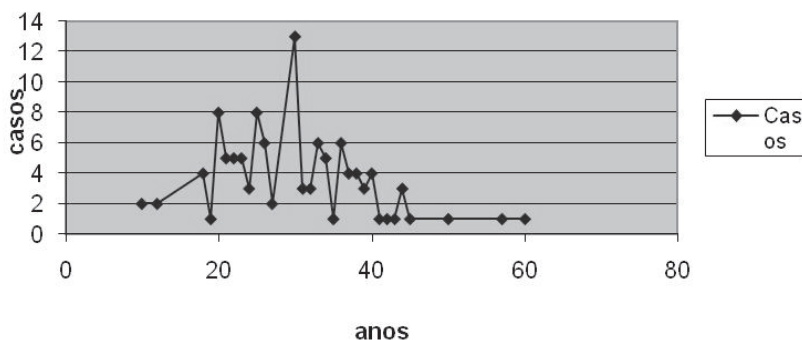


Figura 7: Gráfico produzido por alunos
Fonte: Aluno H, 1ª série E.M. (2010)

Foram solicitados análise do gráfico e cálculos de média, moda e mediana. No entanto, esses conceitos não foram devidamente enfatizados, neste planejamento. As primeiras noções estavam no vídeo, utilizado como parte do conteúdo de ensino, mas não foram suficientes: os alunos não conseguiam aplicar o conteúdo do vídeo em uma situação-problema com dados diferentes. Pesquisaram em livros didáticos, buscaram definições e tentaram fazer o cálculo da média, mas não conseguiram identificar as variáveis que deveriam participar. A Figura 8 mostra os equívocos cometidos.

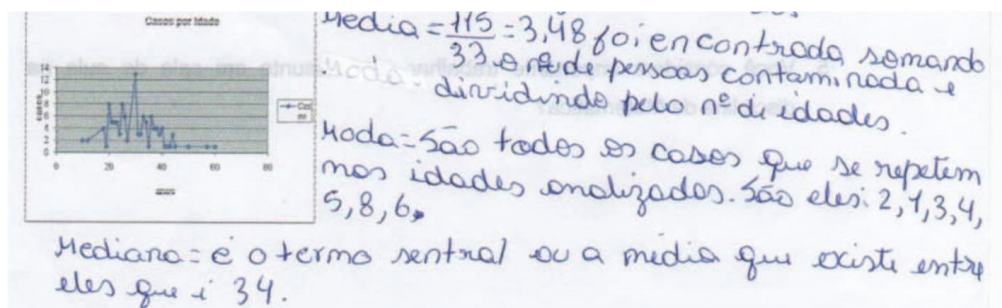


Figura 8: Cálculos da média, moda e mediana

Fonte: Aluno I, 1ª série E.M. (2010)

“Média: Foi encontrada somando o número de pessoas contaminadas e dividindo pelo número de idades.”

“Moda: São todos os casos que se repetem nas idades analisadas. São eles: 2, 1, 3, 4, 5, 8, 6.”

“Mediana: É o termo central ou a média que existe entre eles que é 34.”

Analisando o cálculo feito na média verificamos os erros cometidos devido à identificação da variável. O gráfico apresenta só uma variável quantitativa para ser estudada, a idade. Nesse caso, podemos descrever essa variável através de três medidas de tendência central, que são a média, moda e mediana. Então, todas as medidas devem se referir à idade.

1) Cálculo da Média

Para se calcular a média, devemos ter o seguinte cálculo: soma das idades dividido pelo número de casos. O que os alunos fizeram está errado, pois eles somaram o número de casos por idades.

2) Cálculo da Moda

Para a moda, temos que ver qual a idade mais frequente e, nesse caso, é fácil, pois basta ver qual o maior pico do gráfico, aí a idade modal é o valor da idade correspondente a esse pico. Portanto, os alunos também erraram essa análise.

3) Cálculo da Mediana

Já a mediana, eles acertaram, pois a definição (termo central) está correta. O termo central, nesse caso, é a idade central na distribuição de todas as idades ordenadas.

Esses erros têm uma origem: o conceito de variável. Nesse planejamento, houve dedicação à construção e à análise de gráficos elaborados a partir de dados numéricos, sem explicitar aos alunos as variáveis envolvidas. Esse conceito é básico para entender e calcular média, moda e mediana.

Segundo Vasques (2007, p. 31) a “variável estatística” pode ser apresentada de duas maneiras: qualitativa e quantitativa. A variável qualitativa tem apenas os dados coletados organizados de forma a utilizar os nomes, marcas ou quantidades. Já a variável quantitativa possibilita ordenar os dados coletados e calcular as medidas significativas para uma análise aprofundada. Verificamos que o vídeo utilizado na prática apresentou exemplos em que o aluno recebe os dados e calcula média, moda e mediana. A ênfase foi dada aos cálculos e não à seleção e identificação das variáveis. Pareceu aos alunos que qualquer conjunto de números dados no gráfico, em análise, poderia ser usado nas fórmulas e que o objetivo era o cálculo e não a análise que poderia ser feita do fenômeno, a partir desse cálculo.

Vasques (2007) enfatiza que o primeiro passo, para resolver um problema, é encontrar a “variável estatística”. Essa foi a dificuldade, da grande maioria dos alunos, no momento que pensaram apenas em números – número de casos – como os elementos mais importantes do problema. Com essa avaliação, percebemos a necessidade de incluir, no plano de ensino, momentos específicos para desenvolver os conceitos de variável e de medida, com análise de diferentes fenômenos e de suas representações gráficas.

Finalização do Projeto

Para divulgar as informações adquiridas e elaboradas durante o projeto, visando orientar a comunidade sobre a necessidade de prevenção, no sentido de melhorar qualidade de vida, foi realizada a operacionalização do projeto interdisciplinar. Houve exposição dos trabalhos relacionados a cada componente curricular envolvido, na sala de atos (refeitório) da escola, com todos os integrantes do noturno, a direção da escola e representantes da Secretaria Municipal da Saúde. Nesse momento foi entregue aos presentes o *folder* elaborado pelos alunos.

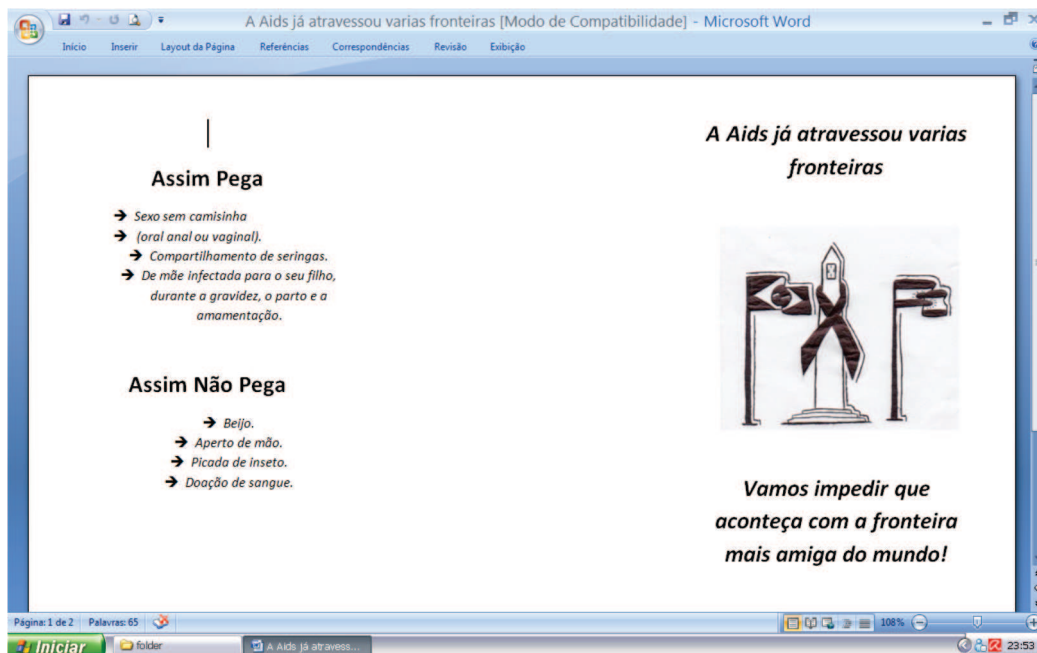


Figura 9: Parte exterior do *folder*
 Fonte: Elaborado por grupo de alunos, 1ª série E.M. (2010)

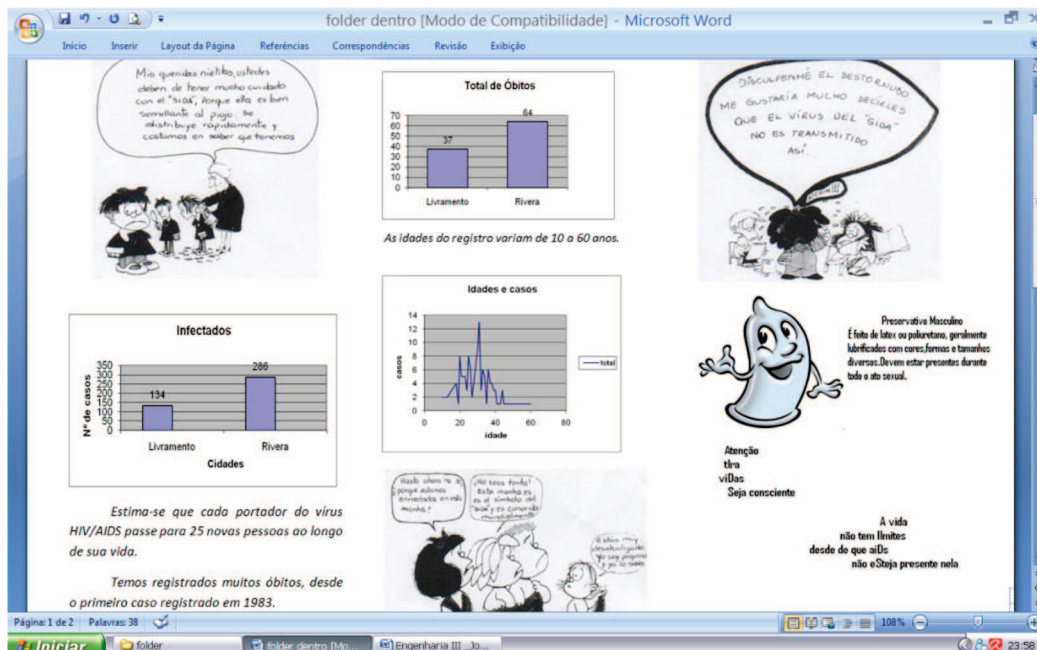


Figura 10: Interior do *folder*
 Fonte: Elaborado por grupo de alunos, 1ª série E.M. (2010)

Conclusões e Reflexões Sobre a Prática

O projeto trouxe muitos ganhos: a aprendizagem de Estatística, embora muito restrita, tornou-se significativa; os alunos tiveram oportunidade para buscar novos conhecimentos e para estabelecer relações; os recursos das mídias – *softwares*, vídeos didáticos – auxiliaram nas aplicações desejadas e também serviram para incentivar o uso das tecnologias.

Entre as produções dos alunos, o *folder* foi um dos materiais que permitiu verificar os objetivos de aprendizagem e mostrar a importância dessa prática, embora encontradas algumas dificuldades, quanto à exploração dos recursos da interface do Excel e ao cálculo de média e moda.

Dessa forma, os objetivos do trabalho foram parcialmente alcançados: os alunos partiram de um problema real, da sua comunidade, dedicaram-se à coleta de dados, o que deu sentido à organização destes dados, elaboraram representações gráficas, fizeram análises e divulgaram os resultados. Porém, as análises foram bastante elementares, pois os alunos não conseguiram dar significado à média, moda e mediana.

A dificuldade na aprendizagem dessas medidas está no modo como foi iniciada a proposta de ensino: textos foram dados, as variáveis não foram questionadas, em nenhum momento foi preciso perguntar quais eram as variáveis estatísticas envolvidas. Esse é um conceito fundamental que merece ser trabalhado durante todo o processo de letramento em Estatística, pois está presente em todos os outros conceitos e habilidades que se deseja desenvolver.

Durante a prática, dificuldades frequentes e comuns apareceram, e algumas foram sanadas. Os alunos, inicialmente sem qualquer letramento estatístico, alcançaram parcialmente os dois primeiros níveis: cultural, pois eles conseguiram ler e reconhecer informações contidas em gráficos ou tabelas; e funcional, pois conseguiram interpretar algumas informações contidas nos gráficos ou tabelas, organizando-as. No entanto, eles não desenvolveram habilidades na identificação das variáveis, o que prejudicou análises mais científicas. Fizeram inferências e previsões, de uma forma intuitiva, baseada nos números e na visualização dos gráficos, alertando a sociedade para a prevenção da doença.

Foi possível identificar muitas mudanças positivas nos alunos, visíveis nos relatos escritos por eles. Em todas as atividades sugeridas, os alunos

surpreenderam os professores por sua criatividade, interesse, dedicação e superação, principalmente nas dificuldades de escrita e oralidade. Abordar um conteúdo, interpretando, relacionando sua análise e sugerindo possíveis soluções embasadas em conhecimentos novos, recém adquiridos, demonstrou uma mudança no comportamento, em geral passivo e receptor, dos alunos.

Os efeitos dessa experiência ficaram evidentes, quando ao realizar as atividades de encerramento, os alunos exalavam um brilho no olhar e gratificação por um trabalho reconhecido pelos colegas do turno. Quanto aos colegas professores, a adesão inicial ao projeto foi pouca: as atividades eram planejadas e aplicadas nas aulas de Matemática e continuadas nas outras disciplinas. Por exemplo, a capa do *folder*, os acrósticos e as histórias em quadrinhos começaram a ser produzidos nas aulas de Matemática e depois os professores das disciplinas deram continuidade. Com isso, aos poucos, os colegas docentes foram se integrando ao projeto. O resultado, com toda certeza, surpreendeu a todos, que não imaginavam tamanho empenho, por parte dos alunos.

Um dos principais aspectos positivos foi que todo mundo participou, fazendo folder, cantando, fazendo peça teatral para conscientizar sobre a prevenção da AIDS.
já os negativos, foi que a escola não tinha o material para reproduzir o folder, pois faltou recurso.

Figura 11: Relato final de um aluno
Fonte: Aluno J, 1ª série E.M. (2010)

A experiência foi gratificante para os alunos e para os professores. A direção publicou uma matéria no jornal local e convidou os alunos para apresentarem as atividades para os demais e para a comunidade escolar (pais). Além disso, receberam um convite especial da Secretaria Municipal de Saúde para apresentar o projeto, na Primeira Feira Internacional, realizada no dia 5 de dezembro na cidade. O trabalho foi apresentado com o maior sucesso, pois os alunos encantaram ao público com suas explicações, demonstrando total domínio e clareza do assunto.

disciplinas. A elaboração do folder foi um ponto muito importante para o trabalho, foram feitos vários copos pelos alunos e destes foi escolhida a melhor. O folder ficou muito bom e muito claro pois tinha gráficos e muito em formações sobre a Aids. Em todas as disciplinas foram realizadas trabalhos muito bons e interessantes que foram muito bem apresentados.

Figura 12: Relato final de um aluno
Fonte: Aluno K, 1ª série E.M. (2010)

Com essa experiência, percebemos uma pequena mudança dos professores, em direção à aplicação de projetos interdisciplinares, sugeridos constantemente em reuniões pedagógicas e nos PCNs. As diferentes etapas do projeto permitiram trabalhar habilidades e atitudes que devem ser contemplados no Ensino Médio, como: saber buscar informações, se comunicar, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas e adquirir uma atitude de permanente aprendizado.

No decorrer da prática, ficou clara a importância das aplicações, no ensino da Estatística. O brilho nos olhos, a curiosidade dos alunos demonstrou que conhecimentos teóricos devem andar junto com atividades práticas. Sendo o professor, o agente principal dessa construção, cabe a ele pesquisar e refletir constantemente sobre a sua prática, reconhecendo erros e acertos, sempre em busca da melhoria.

Referências

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 7. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL, MEC. Secretaria de Educação Básica e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) – Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: <http://www.cespe.unb.br/vestibular/1VEST2010/GuiaDoVestibulando/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2010 .

GARCIA, V. C. Fundamentação teórica para as perguntas primárias: o que é matemática? Por que ensinar? Como se ensina e como se aprende? **Educação (PUC-RS)** Porto Alegre, v. 32, n.

2, p. 176-184, 2009. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fale/ojs/index.php/faced/article/viewFile/5516/4014>>. Acesso em: 20 fev. 2011.

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental**: uma análise curricular. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Unicamp. Campinas, 1998. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000133638>>. Acesso em: 20 fev. 2011.

VASQUES, R. S. B. **Mobilização dos Conceitos Estatísticos** – Um estudo diagnóstico desses conceitos, envolvendo variabilidade, com alunos do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), PUC, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/ricardo_sergio_braga_vasques.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2011.

VERGNAUD, G. A comprehensive theory of representation for mathematics education. **Journal of Mathematical Behaviour**, v. 17, n. 2, p. 167-181, 1998.