

MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO E CIDADANIA: UMA EXPERIÊNCIA COM PROJETOS ESTATÍSTICOS

Jefferson Biajone

FATEC de Itapetininga – Centro Paula Souza

biajone@yahoo.com

Resumo:

Este relato de experiência fundamenta-se no pressuposto de que o estudo de conteúdos estatísticos previstos pelos PCNEM na disciplina de Matemática trata-se de importante momento formativo para a cidadania do aluno do Ensino Médio, garantido que o ensino da estatística seja pautado pela análise de dados e produção de informações, ao invés da tradicional ênfase atribuída à memorização de fórmulas e aplicação de algoritmos em listas de exercícios. Neste sentido, o texto relata uma experiência de utilização da abordagem de trabalho de projetos para se ensinar e aprender Estatística por meio de um projeto realizado por alunos da segunda série do Ensino Médio no interior de São Paulo. Dos resultados obtidos, comprovou-se que por meio de um projeto estatístico é possível não só colaborar para o preparo dos alunos para uma cidadania consciente, como também (re)significar positivamente as atitudes deles com relação à Estatística e, por conseguinte, à Matemática.

Palavras-chave: Educação Estatística; Trabalho de Projetos; Prática de Ensino; Ensino Médio; Projetos Estatísticos.

1. Introdução

No mundo atual, dão-se avanços nas tecnologias de informática e de outros meios de comunicação que têm colocado a informação num patamar de destaque, por ser esta cada vez mais abundante e de rápida obsolescência.

Sob este contexto de produção e difusão informacional sem precedentes, sociedades regulam a vida de seus cidadãos por meio de dados e indicadores numéricos que influenciam decisões as quais, muitas vezes, são “consumidas” indiscriminada e passivamente, sem uma prévia depuração, levando o seu consumidor – o cidadão comum – a interpretações que podem muitas vezes não corresponder com a realidade.

Neste sentido, torna-se imprescindível no mundo de hoje ser capaz de discernir a informação essencial da supérflua e analisar a validade das mesmas, de compreender os mecanismos de sua obtenção e da intenção das mensagens nela subjacentes, a fim de formar opiniões apropriadas e tomar decisões conscientes, com base nessa informação.

Em concordância com as tendências curriculares internacionais, o sistema educacional brasileiro tem ofertado semelhante preparo a partir da educação infantil, passando pela escolaridade fundamental e média, e culminando com o Ensino Superior, na formação e aperfeiçoamento de usuários e profissionais da Estatística (Cazorla, 2002).

No que se refere ao nível médio de Ensino – lócus investigativo deste trabalho – as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, os PCNEM, não só têm preconizado uma educação estatística com vistas ao exercício da cidadania, como também sugerido que se trabalhe a Estatística na sua perspectiva da análise de dados, isto é, no modo como a Estatística pode ser utilizada no dia-a-dia do aluno, de forma que ele possa (re)conhecer os seus usos e limitações, posicionar-se criticamente frente às informações que consome no seu cotidiano, bem como ser capaz de realizar investigações onde questões possam ser propostas, dados sejam coletados, analisados e interpretados, e resultados comunicados (BRASIL, 1999).

A par do desenvolvimento destas capacidades e competências, os referidos parâmetros curriculares sugerem ainda que o aluno deste nível de escolarização seja sujeito de sua aprendizagem, promotor de suas próprias estratégias de resolução e argumentação e, sobretudo, instigado a aprender Estatística fazendo uma estatística que lhe seja útil enquanto bem cultural de leitura e interpretação da realidade (Lopes, 2004).

Não obstante, é necessário reconhecer, ainda que forçoso, a existência de professores de Matemática que não pautam suas práticas docentes segundo as recomendações supracitadas para o ensino da Estatística na escola média.

Segundo Lopes (2004), a maioria dos professores que atua neste nível de ensino “sequer conhece os PCNEM e/ou os PCN+, até porque não houve ações do MEC, até o momento, em promover discussões e formações em relação ao Ensino Médio” (LOPES, 2004, p.270).

Além disto, há de se considerar também o agravante de que estes mesmos professores, muitas vezes, enfatizam o ensino da Estatística na sua perspectiva algorítmico-computacional, isto é, nos aspectos procedimentais e prescritivos daquele saber, demandando dos alunos a retenção de fórmulas e algoritmos, por meio de exercícios de repetição e rotina, adaptados de forma a se adequarem a dados e aplicações descontextualizados e sem significado concreto (Branco, 2001; Ponte et al., 2003).

Por outro lado, a dificuldade em lidar com notações, fórmulas e algoritmos complexos, muitas vezes ambíguos e confusos, que necessitam da resolução de enormes

listas de exercícios para dominá-los, podem certamente promover neste aluno ansiedades, medos e frustrações que nele farão surgir posturas negativas com relação aos conteúdos estatísticos e, inevitavelmente, com relação à própria Matemática (Biajone, 2010).

Não seria, portanto, o caso de se proporcionar instâncias de reformulação do ensino destes conteúdos, compatibilizando-o com abordagens pedagógicas que melhor se adequassem à natureza desta área do conhecimento matemático e fossem ao encontro das necessidades formativas da escolaridade média segundo os PCNEM?

Foi na tentativa de propor um encaminhamento para semelhante questionamento que optamos pela abordagem do Trabalho de Projetos para ensinar Estatística a alunos de segundo ano do Ensino Médio de um colégio particular no interior de São Paulo.

O presente texto, portanto, relata a vivência do trabalho de projetos a partir do interesse desses alunos em investigar alguma temática no qual a Estatística lhes fosse útil para a sua compreensão. Nesta perspectiva, os conteúdos estatísticos foram desenvolvidos em função de um projeto realizado pelos alunos e coordenado pelo professor-pesquisador.

Consubstanciando o relato, são discutidos os pressupostos que fundamentaram a opção pela abordagem dos projetos, seguidos da sua operacionalização no contexto didático-pedagógico de uma classe de Ensino Médio, concluindo com a análise dos resultados obtidos pela experiência.

2. A opção por se trabalhar com projetos

Cidadão que é deste mundo e, principalmente, consumidor das informações que nele são veiculadas, é fato que ao atual aluno da escola média tornou-se imprescindível compreender, ainda que minimamente, o significado destas informações, bem como o processo de obtenção, tratamento e difusão das mesmas.

Vários autores não só concordam neste ponto, como também alertam para o fato de que tal compreensão só poderá ser alcançada se o ensino da Estatística deslocasse sua ênfase tradicional nos cálculos, procedimentos e algoritmos para um processo de investigação no qual (1) questões são propostas, (2) dados são coletados, analisados e interpretados, e (3) resultados são comunicados (Lopes, 1998; Ponte et al., 2003).

Para o aluno que vivencia este processo, estes autores apontam que o saber estatístico deixaria de ser um saber de fórmulas e algoritmos para ser tornar um saber em ação, que promove e mobiliza tais capacidades e habilidades; porquanto o estudante é

instigado a buscar, selecionar, fazer conjecturas, analisar e interpretar situações concretas que lhe sejam significativas e próximas de seu contexto.

Mas como propiciar semelhante instigação? Partindo de um modo de ver e conceber o ensino da Estatística que aborde este saber por meio das diversas fases que compõem o processo geral de investigação.

Segundo os autores, é procedendo desta maneira que o aluno da escola média teria a efetiva oportunidade de aprender a formular boas questões, a praticar o levantamento, organização e interpretação dos dados de modo eficaz, a compreender as limitações das inferências estatísticas, bem como ser capaz de utilizar, ainda que minimamente, métodos quantitativos para a análise de situações da vida real.

Levando em consideração que o atual mercado de trabalho demanda profissionais que sejam capazes de trabalhar em equipe na resolução de problemas e na elaboração/realização de projetos (Brasil, 2006), estas seriam indubitavelmente habilidades que o egresso do Ensino Médio deveria adquirir durante a sua formação, em detrimento da tradicional postura individualista e passiva de solucionador de longas listas de exercícios.

Por fim, recordamo-nos de Godino, Batanero e Cañizares (1996) e Branco (2001) que ao defenderem a idéia de que o ensino de conteúdos estatísticos no seu caráter básico-introdutório deve primar pela análise de dados reais, sendo fundamental que o aluno aprenda Estatística fazendo uma estatística que ele veja em ação, por meio de “pequenos projetos e da participação em trabalhos em grupo” (Branco, 2001, p.27).

Dentre as abordagens didático-metodológicas levantadas, o *Trabalho de Projetos* nos pareceu ser aquela que mais adequada ao fomento dos pressupostos supramencionados.

De fato, segundo Cortesão et al. (2002), trabalhar com projetos possibilita vivenciar o aprendizado de conteúdos disciplinares através de um processo investigativo, pois na realização de suas várias fases “pergunta-se, investiga-se, problematiza-se, questiona-se, sente-se, valoriza-se, exterioriza-se, partilha-se, duvida-se, realiza-se, avalia-se, decide-se, produz-se e constrói-se” (p.203).

Segundo Bassoi e Bello (2003), a dinâmica dos projetos permite ao aluno escolher um tema ou uma situação problema que parta do seu interesse, de sua realidade sensível, que surja aos seus olhos como algo relevante a ser investigado. Na visão de Biajone (2010), isto seria uma motivação interna, distinto daquela motivação externa, que se impinge no aluno no ser ou não aprovado em uma prova, em uma disciplina.

No que se refere ao trabalhar em equipe, os autores já citados são unânimes em

reconhecer que trabalhar com projetos em pequenos grupos pressupõe a existência de interlocutores, da sinergia no grupo, da cooperação, da solidariedade, do partilhar de idéias e objetivos, da admissão de pontos de vista contrários, da negociação destes pontos, do agir eticamente e da aceitação de compromissos e responsabilidades.

Por outro lado, Ponte et al. (2003) aponta que o desenvolvimento de um projeto nas suas fases poderia ser resumido em: 1) definição do tema ou da problemática; 2) definição da metodologia a adotar; 3) realização das atividades; 4) elaboração das análises e conclusões e 5) divulgação e comunicação dos resultados.

Para Mendonça (2002), o ensino de conteúdos disciplinares por meio da vivência destas fases não só direciona e viabiliza a obtenção dos objetivos que o projeto se destina, como pode ir ao encontro das experiências, expectativas, motivações e interesses dos alunos, porquanto por meio destas fases os conteúdos (estatísticos) são contextualizados e valorizados enquanto saberes-suporte para o desenvolvimento das mesmas.

Pela exposição dos autores apresentados, avaliamos que ensinar Estatística por meio de um projeto poderia nos proporcionar, de fato, a chance de deslocar a tradicional ênfase que a estatística do Ensino Médio recebe nos cálculos, procedimentos e algoritmos para um processo de investigação que tem o aluno como protagonista de seu aprendizado.

Outrossim, explicitados e fundamentados os pressupostos que pautaram a nossa opção pelo trabalho de projetos, daremos conta a seguir da sua aplicação em sala de aula, em um momento do curso onde o conteúdo a ser lecionado era o de Estatística.

3. No projeto estatístico: do tema à comunicação dos resultados

O trabalho de projetos desenvolvido com os alunos tomou dois meses de aula, em catorze encontros de cinquenta minutos cada. Denominado de *Projeto Estatístico*, no primeiro encontro desse trabalho a turma foi participada da dinâmica dos projetos no que se referia às suas fases e ao trabalho em grupo, bem como do fato de que a Estatística lhe seria apresentada à medida que a sua necessidade se fizesse sentir com o desenvolvimento das fases do projeto; prática contrária, portanto, ao trabalho tradicional realizado até então: primeiro fórmulas e algoritmos, depois listas e correção de exercícios.

De imediato, a aceitação da turma se fez sentir na sua unanimidade e em ato contínuo os alunos se organizaram em pequenos grupos de três a quatro componentes cada, sugerindo para si mesmos nomes com o intuito de melhor identificá-los. A proposta ao

final do encontro foi de que na próxima aula todos pensassem em um tema central que poderia ser dividido em enfoques a serem pesquisados pelos grupos.

No *segundo encontro*, deu-se início à primeira fase do projeto, isto é, ao levantamento do tema a ser pesquisado pelo projeto, para o qual obtivemos depois de muita discussão entre as várias possibilidades, o tema “Quem é o típico aluno do Ensino Médio de nosso colégio?”

Definido o tema, partimos para a delimitação de seus enfoques, de forma que no desenrolar do projeto, cada grupo viesse a ter a oportunidade de vivenciar suas várias fases de acordo com o enfoque escolhido, trabalhando com seus próprios dados, à sua maneira, de forma que lhe ficasse evidente que o que viessem a produzir tornar-se-ia parte imprescindível do tema sobre o qual estariam debruçados.

Assim sendo, os oito grupos e seus temas foram, a saber, 1) *Os “π”rigosos*, com o tema “Aluno, família e escola”; 2) *Pra quinteto sobra um*, com o tema “Entretenimento e lazer”; 3) *Ó o relaxo*, com o tema “Costumes e preferências”; 4) *Loira só se for o chefe*, com o tema “Futuro: vida e profissão”; 5) *ZAP*, com o tema “Crenças e fé religiosas”; 6) *Doze Akaba*, com o tema “Saúde e prática desportiva”; 7) *Os Margosos*, com o tema “Drogas e vícios” e 8) *Kuringa*, com o tema “Namoro e sexo”.

Uma vez definido o tema do projeto estatístico e seus enfoques, não foi difícil delimitarmos o objetivo investigativo do mesmo, o qual veio a ser: “investigar, com o auxílio da Estatística, quem seria o típico aluno do Ensino Médio do nosso colégio de acordo com oito áreas de influência no cotidiano de sua vida de aluno e cidadão”.

Determinados o tema, o objetivo norteador e os oito enfoques do projeto, demos início, a partir do *terceiro encontro*, à fase do planejamento que se desenvolveu em três momentos, que tomaram os *quarto, quinto, sexto e sétimo encontros*, onde no *primeiro momento* realizamos uma discussão sobre instrumentos de levantamento de dados e definição/adoção do instrumento questionário para o nosso projeto; já no *segundo momento*, partimos para a elaboração de questões relativas a cada um dos oito enfoques, que após terem sido validadas e revisadas pelo professor, constituíram o questionário; e no *terceiro momento*, lecionamos os conceitos de *população, amostra e técnicas de Amostragem* para selecionar amostras dentre o total de 150 alunos das três séries do Ensino Médio do Colégio que responderiam o questionário.

No que se refere aos *instrumentos de levantamento de dados*, logo de imediato puderam os alunos vivenciar a construtiva experiência de se estar trabalhando com dados

reais, oriundos de uma realidade sensível e significativa para eles, pois estariam lançando mão de um questionário a ser aplicado aos próprios colegas das outras turmas.

Assim sendo, cada grupo propôs questões do tipo “fechadas” que foram mais tarde avaliadas e validadas pelo professor pesquisador. Somadas, estas questões compuseram um questionário de 40 questões, ou ainda, 5 questões para cada grupo.

Mas para que pudéssemos aplicá-lo junto aos quase 150 alunos das três séries do Ensino Médio do colégio, iríamos necessitar da Estatística para nos ajudar a definir uma amostra dos mesmos.

Com o auxílio deste saber matemático, foi esclarecido à turma que o processo de seleção das amostras, ou amostragem, deveria obedecer ao princípio da representatividade, isto é, os elementos pertencentes à amostra devem possuir as mesmas características básicas da população; e o princípio da aleatoriedade, ou ainda, cada elemento da população deve ter a mesma chance de ser escolhido para ser amostra.

Trabalhado assim o conceito de amostragem, seus conceitos principais, tipos e valor, que ficou definido em 30% da população, adentrávamos o *oitavo encontro* quando as cópias dos questionários estavam prontas, as amostras numericamente levantadas e a distribuição aleatória dos mesmos em condições de ser realizada.

Neste encontro, foram distribuídos os questionários. Como havia mais de uma turma de segundo ano e esta não estava trabalhando a Estatística por meio de projetos, ficou sendo esta a turma que respondeu ao questionário.

Com o retorno dos questionários, dava-se início no *nono encontro* à fase da organização dos dados, onde com o auxílio do computador, os grupos foram registrando a quantidade de respostas obtidas e configurando tabelas de acordo com os seus respectivos enfoques na planilha eletrônica do programa *Excel*.

Seguindo para a fase da apresentação dos dados no *décimo encontro* – por meio de gráficos do *Excel* – recorreremos uma vez mais à Estatística ao explicar as especificidades da pertinência dos mesmos. Salientaram-se neste processo os gráficos de barras verticais e o de setores, que acabaram – um e/ou outro – por representar a totalidade dos dados organizados pelos oito grupos.

Estávamos no *décimo-primeiro encontro* quando fizemos a descrição de dados ao apresentar aos alunos o conceito das medidas estatísticas Média, Moda e Mediana fundamentando e exemplificando tais conceitos a partir dos próprios dados levantados e dos gráficos construídos pelos grupos.

Nos *décimo-segundo* e *décimo-terceiro encontros*, realizamos a elaboração dos relatórios a partir da leitura dos dados contidos na planilha com vistas à derradeira fase do trabalho de projetos: a comunicação e divulgação dos resultados obtidos.

Nestes dois encontros, todos os grupos foram encorajados em submeter seus dados ao tratamento das medidas estatísticas trabalhadas nos encontros anteriores, bem como utilizar plenamente o bom senso, raciocínio lógico e o domínio da língua Portuguesa, uma vez que elaborariam texto escrito conclusivo de seus enfoques, para a elucidação do objetivo investigativo que o nosso projeto estatístico almejava contemplar.

Foi durante o acompanhamento dos grupos na realização desta tarefa que vimos a necessidade de se propor atividades multidisciplinares com maior frequência em sala de aula. De fato, poucos foram os grupos que não tiveram dificuldade em elaborar os textos, ora porque o exercício da escrita tinha suas dificuldades, ora porque não se sabia transpor para o papel, em termos objetivos, a leitura conclusiva feita das tabelas e dos gráficos. Conseqüentemente, a nossa constante e atenta orientação nos grupos frente às suas dificuldades teve de se fazer presente durante todo o encontro, que foi cansativo, porém valiosa pelos resultados que veio a propiciar.

Com efeito, no *décimo-quarto encontro* do projeto estatístico, deu-se a sua última fase: os seminários de apresentação dos resultados obtidos pelos grupos segundo seus enfoques. Nesta ocasião, acompanhados da coordenação e direção do colégio, foi com enorme satisfação que assistimos aos grupos dando o melhor de si, divulgando seus resultados a partir do relatório de conclusões do enfoques.

Com o término das oito comunicações, deram-se os pareceres orais da coordenação e direção do Colégio. Foram momentos de enorme satisfação pelo reconhecimento que desta “banca” obtivemos, a qual não poupou elogios referentes à iniciativa tomada em lecionar a Matemática de forma inovadora, bem como da relevância dos resultados da pesquisa estatística para o colégio e, de modo especial, do comprometimento e dedicação dos alunos que, em atividades tradicionais do cotidiano escolar, não costumam demonstrar semelhante envolvimento, interesse, disposição e aprendizado.

4. Considerações finais

Objetivando investigar se a metodologia do trabalho de projetos, aplicada no ensino da matemática poderia de fato contribuir para a educação estatística do aluno do Ensino Médio em prol das suas necessidades formativas enquanto cidadão e consumidor de informações, chegamos ao termo deste relato de experiência com a impressão de que sim.

Com efeito, quando indagamos os alunos sobre o que acharam do trabalho realizado e como percebiam daquele momento em diante a Estatística, ficou evidente para eles que aquele conteúdo aprendido estava muito além de ser apenas uma porção a mais da Matemática a lhes ser cobrado nos vestibulares.

Na realidade, a Estatística tornou-se para eles um saber-chave para o (con)viver em sociedade, cujo (des)conhecimento de suas técnicas de produção e leitura pode inclusive, manipular informações ou muitas vezes, na fala de um dos grupos, “influenciar a população a pensar de tal forma, como acontece na política atualmente, gerando muitas dúvidas, ocasionando uma cidadania e pensamentos ruins” (grupo Margosos).

Destarte, se trabalhar com projetos foi essencial para esta tomada de consciência da importância da Estatística para o exercício da cidadania, o que não dizer das implicações didático-pedagógicas que a vivência desta metodologia proporcionou na (re)significação das percepções e atitudes discentes com relação à própria Matemática?

Abordar conteúdos matemáticos por meio de projetos não só possibilitou a (re)significação de atitudes discentes com relação à matemática, como também com relação ao próprio modo de ensiná-la e aprendê-la no contexto da prática escolar, o que ficou bem evidenciado na fala de outro grupo “É uma maneira divertida, aonde todos aprendemos, trocamos idéias, opiniões e dividimos informações. O projeto poderia ser aplicado em todas as outras áreas da matemática” (grupo ZAP).

Dentre os demais propósitos investigativos contemplados neste relato, há também aquele relativo à adoção dos projetos enquanto alternativa metodológica para práticas de ensino que enfatizam o aprendizado da Estatística no seu viés computacional-algorítmico.

Com efeito, ao investigar a contribuição do trabalho de projetos na formação estatística do aluno da escola média, é fato que a experiência vivenciada pelo presente estudo (re)significou a nossa própria prática pedagógica, propiciando-nos oportunidades de desenvolvimento profissional.

É neste sentido que percebemos a relevância deste estudo para outros professores de Matemática do Ensino Médio, ao demonstrar-lhes ser possível e sobejamente viável

abordar conteúdos matemáticos de forma alternativa e em consonância com as necessidades formativas discentes preconizadas pelos PCNEM.

Trabalhar com projetos sem dúvida requer tempo, dedicação, flexibilidade, planejamento e acompanhamento contínuo dos alunos por parte do professor para se garantir que o aprendizado deles ocorra e que o projeto chegue ao seu termo com sucesso.

Mas como fazer isto sem ter como respaldo experiências de ensino que deram certo? Acreditamos que a resposta para esta indagação se encontra no fomento de relatos de experiência semelhantes a este, pela relevância que podem assumir no subsidiar do trabalho de tantos outros professores que labutam no dia-a-dia de suas salas de aula, muitas vezes absorvidos em práticas contraproducentes de ensino de uma matemática que ao invés de ser direcionada para o preparo para a cidadania acaba sendo para si mesma, na massificação de cálculos e memorização acrítica de algoritmos.

5. Referências

- BASSOI, T. ; BELLO, S. A. **Pedagogia de Projetos para o ensino interdisciplinar de Matemática em cursos de formação continuada de professores**. In: Educação Matemática em Revista. N. 15, ano 10, São Paulo, 2003, p.29-38.
- BIAJONE, J. Projeto Estatístico na Pedagogia: promovendo aprendizagens e (re)significando atitudes. In: Lopes et. al. (Org.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2010, p. 173-191.
- BRANCO, J. **Estatística no secundário: O ensino e seus problemas**. Ensino e Aprendizagem da Estatística. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística e Associação dos Professores de Matemática, 2001, p.11-13.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1999.
- CAZORLA, I. M. **A Relação entre a Habilidade Viso-Pictórica e o Domínio de Conceitos Estatísticos na Leitura de Gráficos**. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2002.
- CORTESÃO, L. ; LEITE, C. ; PACHECO, J. A. **Trabalhar por Projecto em Educação: Uma inovação interessante?** Portugal: Porto Editora, 2002.
- GODINO, J. ; BATANERO, C. ; CANIZARES, M. de J. **Azar y Probabilidad**. Madrid: Editorial Síntesis. 1996.
- LOPES, C. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 1998.
- _____, C. E. **Matemática**. MEC. SEF. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/seb/pdf/10Matematica.pdf>. Acesso em: 5 de Fevereiro de 2013.
- MENDONÇA, M. **Ensinar e Aprender por Projectos**. Porto: Cadernos do Criap. Asa Editores. 2002.
- MOORE, D. **Should Mathematicians teach statistics?** The College Mathematical

Journal, 19, p. 3-35. 1998.

PONTE, J. P. ; BORCADO, J. ; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica. 2003.