



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA APLICADA À METEOROLOGIA: UMA PRÁTICA NO ENSINO MÉDIO.

Allan Schroefers Gomes de Carvalho¹

GD 12 – Educação Estatística

Resumo: Diante das notáveis transformações tecnológicas e sociais no panorama global, torna-se evidente que o paradigma educacional tradicional já não é mais a abordagem mais eficaz para a condução das atividades em sala de aula. Nesse contexto, a busca por uma aprendizagem mais efetiva por parte dos alunos exige que o sistema educacional elabore novas estratégias visando aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, especialmente no âmbito do ensino médio. Este artigo tem como objetivo principal apresentar e fundamentar a proposta de uma atividade com foco na Aprendizagem Baseada em Projetos, destinada a identificar e analisar o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, mediante o engajamento ativo dos alunos, tendo a Educação Estatística como norteador desse processo. Com esse propósito, será conduzida uma investigação sobre o conhecimento prévio dos estudantes acerca dos tópicos relacionados à Meteorologia e Estatística. Posteriormente, será proposto o planejamento e implementação de uma mini estação meteorológica, com o intuito de analisar as condições climáticas da comunidade local. Essa etapa envolverá a coleta e organização de dados relevantes. Por fim, será indicado um produto educacional que detalhe os passos necessários para a construção da estação, assim como indique suas possíveis aplicações benéficas no contexto da comunidade.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos, Ensino de Estatística, Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), desde a sua publicação em 1997, preveem o ensino de Estatística desde as séries iniciais como forma de atender às demandas sociais que indicam a necessidade de abordar esse assunto, além de julgarem necessários a compreensão da importância da tecnologia e do constante acompanhamento de sua renovação (Brasil, 1997). Conforme Lopes (1998, p.106), os PCN validam que a inclusão do ensino da estatística desde o Ensino Fundamental desempenha um papel ativo na construção do conhecimento do aluno.

Precisamos reforçar cada vez mais a importância do letramento estatístico. É necessário formar cidadãos com um olhar mais atento para as informações que lhes são apresentadas, dando-lhes suporte para que possam interpretar os dados acerca dos aspectos sociais, políticos e econômicos que recebem cotidianamente. Skovsmose (2001, p.87) diz que a educação deve preparar o indivíduo para lidar com aspectos da vida social, ou seja, prepará-lo para uma cidadania crítica.

¹ Instituto Federal do Espírito Santo - IFES; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática; Educação Matemática; allan_gomes17@hotmail.com; orientador(a): Prof^a. Dr^a. Poliana Daré Zampiroli Pires.

Para os professores atuais, tornar uma aula atraente e interessante para os alunos, tem sido um grande desafio. Hoje, a grande maioria da sociedade obtém acesso rápido a informações do cotidiano, o que contrapõe há anos atrás. Antes, os professores que tinham o título de detentores do conhecimento, hoje precisam ser mediadores no processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, iniciamos uma pesquisa no Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, uma forma prática e aplicada de trabalhar a estatística com turmas de Ensino Médio por meio da construção de uma mini estação meteorológica, a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos, com o intuito de identificar e analisar o desenvolvimento do conhecimento sociocrítico e reflexivo, por intermédio do protagonismo do aluno.

Esse projeto pode ser caracterizado por Barbosa (2001) como sendo um ambiente em que os alunos são motivados a investigar e a questionar situações do cotidiano, por meio da Matemática e da Estatística.

Para o desenvolvimento do trabalho, traça-se como objetivos específicos:

- Identificar os conhecimentos dos alunos acerca de Meteorologia e Estatística;
- Propor aos alunos a construção de um projeto de uma mini estação meteorológica;
- Propiciar aos estudantes, ferramentas para coleta de dados da estação meteorológica;
- Verificar, junto aos estudantes, os possíveis modos de organização dos dados coletados para uma possível análise;
- Investigar, a partir de um relatório, um diário de bordo ou questionário das competências e habilidades de estatísticas adquiridas com o trabalho;
- Elaborar um manual de montagem da mini estação meteorológica para que guia possa ser empregado por turmas posteriores ou até mesmo por indivíduos da comunidade interessados no projeto.

É importante destacar que esta pesquisa encontra-se nos seus estágios iniciais, uma vez que o autor deste estudo está cursando o primeiro ano do mestrado. No entanto, é relevante observar que ele está imerso na fase de investigação da base teórica e nas definições dos limites da pesquisa.



REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Morán (2015), os métodos tradicionais de ensino eram justificados em épocas em que adquirir informações representava um desafio, e o papel do educador residia principalmente em transmitir conhecimentos para uma minoria privilegiada da sociedade. No entanto, nos tempos atuais, o autor ressalta que a educação progrediu para um formato cada vez mais integrado, combinando abordagens e ocorrendo em uma variedade de momentos e lugares, inclusive no ambiente digital. Essa transformação exige abordagens educacionais inovadoras, que reconheçam e valorizem as experiências individuais dos alunos.

Criar um ambiente que associe o cotidiano do aluno aos conhecimentos adquiridos na escola, a fim de que ele possa utilizá-los para uma reflexão do meio que vive, será fundamental para o processo de aprendizagem.

Campos et al. (2013, p.12) destacam que a Educação estatística

[...] valoriza as práticas de Estatística aplicadas às problemáticas do cotidiano do estudante que, com a ajuda do professor, toma consciência de aspectos sociais muitas vezes despercebidos, mas que nele (cotidiano) se encontram fortemente presentes. De outro lado, valorizando atitudes voltadas para a práxis social, os estudantes se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação [...] (CAMPOS et. al, 2013, p.12)

Conforme Barbosa e Moura (2013), trabalhar com o cotidiano do educando estimula a sua participação nas atividades e no desenvolvimento de projetos. Dessa maneira, tornar o aluno o responsável por coletar informações, refletir e tirar conclusões acerca do problema estudado, faz com que o processo de ensino e aprendizagem seja mais efetivo.

Lopes (2004) diz que a estatística precisa assumir uma abordagem de ensino com um enfoque investigativo. Ele sugere que os estudantes adquiram experiência na criação e análise de dados em cenários que demandem tomada de decisões fundamentadas nos dados obtidos. O autor define algumas etapas para a realização de um estudo estatístico. São elas: “definição da questão-problema; coleta dos dados; representação dos dados; interpretação dos dados; e elaboração de deduções e/ou decisões”. (LOPES, 2004, p. 86).

Mendonça (2011) traz que essa abordagem contextualiza o campo da estatística e tem o potencial de criar um ambiente favorável à evolução do pensamento estatístico, auxiliando os estudantes a adquirirem a capacidade de analisar, de forma crítica, as informações estatísticas que encontrarem em suas atividades diárias.



Lopes (2004) caracteriza essa competência como *literacia estatística*, um termo que se refere à capacidade de compreender raciocínios estatísticos presentes em artigos jornalísticos, notícias e informações de várias origens.

Para Campos et. al (2011) a *literacia estatística* é o

[...] estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística. Entendemos que a literacia estatística inclui também habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. A literacia estatística também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza. (CAMPOS ET. AL, 2011, P.23)

Gal (2002) considera uma pessoa letrada estatisticamente aquela que demonstra compreensão do cenário real e habilidade para realizar uma análise crítica, sendo capaz de abordar dados ou fenômenos por meio de avaliação, interpretação e argumentação perspicaz das informações obtidas.

Hernandéz e Ventura (1998) sustentam que à medida que o nível de engajamento do aluno aumenta, as oportunidades para alcançar uma aprendizagem significativa também aumentam, promovendo uma mudança de concepção que é tanto eficaz quanto duradoura.

Partindo de uma Revisão do texto de Mário de Souza Santana, publicano na revista *Bolema – Boletim de Educação Matemática* (Online), intitulado de “Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional.”, o autor, que é Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), tinha como intuito debater uma abordagem educacional destinada ao ensino e à aprendizagem de Estatística no nível do Ensino Médio. Essa abordagem visava oferecer uma alternativa metodológica à tradicional, proporcionando uma proposta didática inovadora.

Essas atividades foram aplicadas junto às turmas do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola situada na cidade de Carlos Chagas, Minas Gerais. Elas foram conduzidas através de uma abordagem dinâmica, contando constantemente com a orientação ativa do professor-pesquisador.

A abordagem metodológica apresentada por Santana levou em conta elementos de comunicação dialógica, fundamentada nos conceitos da Educação Matemática Crítica proposta por Skovsmose (2007). Além disso, incluiu a avaliação da resolução de problemas estatísticos como parte integrante.



O autor chega à conclusão de que a abordagem metodológica elaborada, se apresenta como uma opção viável para o ensino e aprendizagem da Estatística. Isso se deve ao fato de que ela facilita o desenvolvimento de habilidades estatísticas, transformando as atividades em uma experiência agradável e motivadora para os estudantes.

Santana (2016) relata que o aprendizado da Estatística desenvolve o letramento estatístico, que é definido por eles como “a capacidade de uma pessoa de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto”. Isso torna a afirmação competente de discutir acerca das informações obtidas e emitir opiniões sobre o que foi concluído.

Para tanto, é importante que o aluno seja o protagonista da aula, coletando, organizando e observando os dados para que ele possa expor suas reflexões em relação ao que foi analisado.

Campos et al. (2013) dizem que os cálculos não deverão ser as únicas coisas a serem consideradas, deve-se avaliar todo o processo. E isso é extremamente importante, pois pode-se observar toda a análise e a discussão entre os estudantes, elucidando possíveis erros e correções de rotas, gerando assim um ganho maior de conhecimento.

De acordo com Giordano e Silva (2017), as metodologias ativas surgiram para que fosse possível atender ao perfil de aluno do século XXI, bem como as demandas sociais. Proporcionar desafios de maior complexidade, que fomentem uma atitude pró-ativa entre esses alunos, tanto em tarefas individuais quanto em colaborações de equipe, emergiu como uma demanda urgente.

Conforme Campos et al. (2011), quando se trabalha com projetos, tem-se a intenção pedagógica explícita de transformar o aluno em sujeito ativo no processo.

Os autores afirmam que

Essa pedagogia baseia-se na concepção de que a educação é um processo de vida e não apenas uma preparação para o futuro profissional ou uma forma de transmissão da cultura e do conhecimento. Assim, trabalhos com projetos na sala de aula inserem-se num contexto em que se busca direcionar o olhar pedagógico pelos fundamentos da Educação Crítica, com a intenção de se construir um ambiente de aprendizagem baseado na participação ativa dos educandos – que se dá, por exemplo, por meio do estudo de situações relacionadas com o seu cotidiano -, e voltado para reflexões diversas que envolvam não apenas aspectos curriculares, mas, igualmente, múltiplas questões, interdisciplinares ou não, relacionadas com tais situações. (CAMPOS ET. AL, 2011, p. 484)

Atualmente, os professores utilizam bastante as Metodologias Ativas em sala de aula quando querem o protagonismo de seus alunos. Dentre essas metodologias, Barbosa e Moura (2013) destacam a Aprendizagem Baseada em Projetos como sendo um método com objetivos



claros e que surge a partir de um problema relevante para o grupo social que o estuda. Essa metodologia educacional está atrelada ao protagonismo do aluno, à resolução de problemas e ao desenvolvimento de habilidades e das competências necessárias para o século XXI e pode ser trabalhada em conjunto com a educação sobre Estatística.

De acordo com Larmer, Mengendoller e Boss (2015), ela trabalha a autoconfiança, o pensamento crítico e a transmissão de ideias, estimulando a aprendizagem dos conteúdos a partir de uma análise de situações desafiadoras do mundo real.

Gardner (2015) diz que o envolvimento das pessoas em projetos, sejam eles profissionais ou pessoais, desenvolve a maior parte da sua vida produtiva. Logo, pode-se notar a importância de envolver completamente o discente em projetos que sejam motivadores e atraentes para eles.

D'Ambrósio (2010) traz a importância de trabalhos com projetos, uma vez que a construção de um material físico, resultado da concretização de ideias, é feita junto com o trabalho dos conceitos.

Dito isso, observa-se que na Aprendizagem Baseada em Projetos temos que pensar, primeiramente, em ter o aluno como o principal, enquanto nós, professores, precisamos ser mediadores de todo o processo. Não seremos mais o único detentor do conhecimento na sala de aula. Precisamos valorizar todo o conhecimento já adquirido pelo estudante no decorrer da sua vida e saber direcionar para que ele seja usado no trabalho em desenvolvimento.

Protagonizar o aluno é dar voz aos conhecimentos prévios, é motivá-lo a adotar uma postura principal no processo de aprendizagem.

METODOLOGIA

Partindo do pressuposto que haverá uma construção de uma mini estação meteorológica e que será necessário fazer coletas e organizações de dados e, posteriormente, conjecturar possíveis consequências que levaram a aqueles dados e o que eles podem causar, a proposta para este trabalho é de adotar uma metodologia quali-quantitativa.

A abordagem quantitativa leva em conta o que é observável e mensurável. Günther (2006) indica que em uma pesquisa quantitativa, deverá haver um controle máximo sobre o contexto com o objetivo de impedir a interferência de variáveis irrelevantes. Além disso, o autor ainda esclarece que o pesquisador deverá interagir com o objeto de estudo com neutralidade, sem deixar que suas crenças e valores influenciem no processo de investigação científico. E por fim, Günther (2006)



aponta que, para que seja possível explicar os fenômenos, os dados coletados deverão ser analisados por uma linguagem matemática (seja por uma análise estatística ou pelas teorias de probabilidade)

Conforme Oliveira (2011), a abordagem qualitativa que pode ser compreendida como:

[...] um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Esse processo implica em estudos segundo a literatura pertinente ao tema, observações, aplicação de questionários, entrevistas e análise de dados, que deve ser apresentada de forma descritiva (OLIVEIRA, 2011, p.28).

Com esse trabalho, pensa-se em desenvolver uma disciplina Eletiva em uma escola da Rede Pública do Estado do Espírito Santo. As disciplinas Eletivas são incorporadas como parte de um Componente Curricular flexível, permitindo ao estudante fazer escolhas de acordo com seu interesse. Essas disciplinas Eletivas têm o propósito de expandir, aprofundar e enriquecer o conjunto de conhecimentos dos alunos, ao mesmo tempo em que proporcionam oportunidades para experimentação e diversificação do currículo. As aulas são cuidadosamente elaboradas para incentivar a interação ativa e participativa do estudante com o conteúdo.

O processo de realização do trabalho será dividido em 5 etapas: Avaliação de conhecimento prévio acerca dos assuntos abordados no projeto; pesquisa e construção dos componentes da mini estação meteorológica; coleta e organização dos dados; análise dos dados obtidos para tomada de decisões e criação de um guia de construção da estação para turmas seguintes.

Na primeira etapa, será feito um trabalho multidisciplinar no qual serão convidados os professores de Geografia e Biologia para uma roda de conversa sobre clima e possíveis causas e efeitos que variações climáticas podem causar. Nesse momento, será priorizado o diálogo entre os alunos para identificar os conhecimentos existentes acerca do tema.

Na segunda etapa, os professores encarregados da disciplina irão estimular os alunos a explorar a criação de dispositivos elaborados a partir de materiais acessíveis, destinados a compor a estação em questão. Durante este estágio, é valioso que o instrutor introduza o conceito do Arduino à classe, a fim de fomentar o surgimento de ideias inovadoras para a integração no projeto. Após a fase de pesquisa, será reservado um período para que os estudantes efetivamente desenvolvam a estação com base nos dispositivos investigados. Dentre as opções de instrumentos passíveis de serem confeccionados estão: anemômetros, pluviômetros, coletores de partículas suspensas, termohigrômetros, barômetros, entre outros.



Na terceira fase, os estudantes receberão orientações para realizar a coleta dos parâmetros da estação em momentos específicos ao longo do dia, registrando esses dados em uma planilha no software Excel. Durante as sessões das aulas da disciplina eletiva, será realizada uma comparação meticulosa entre os dados coletados e as informações disponibilizadas na internet por Institutos de Meteorologia, visando detectar eventuais discrepâncias que possam sugerir afim de realizarem os ajustes necessários nos instrumentos utilizados.

Na quarta fase, os dados previamente coletados na etapa anterior serão examinados de forma conjunta, permitindo debater sobre as influências dos diferentes parâmetros climáticos e sua interação com as condições do dia, com o intuito de identificar conexões significativas entre eles. Nesse cenário, a função de mediação desempenhada pelo professor ganha considerável relevância, já que a pluralidade de parâmetros exige uma abordagem cuidadosa para evitar interpretações errôneas.

Na quinta e última fase, os estudantes receberão diretrizes para elaborar um manual de montagem da mini estação meteorológica. O propósito é que esse guia possa ser empregado por turmas posteriores ou até mesmo por indivíduos da comunidade interessados no projeto. Adicionalmente, os alunos serão incentivados a compor um folheto informativo no qual apresentarão as conclusões extraídas do projeto, incluindo análises potenciais da qualidade do ar e as medidas decisórias correspondentes.

CONSIDERAÇÕES

A disciplina de matemática, por meio de aulas dinamizadas ou projetos interdisciplinares e integradores, pode oferecer uma valiosa contribuição para a exploração e debate de questões políticos e sociais. Porém, é necessário que os professores, em especial os de educação básica, vivenciem durante sua formação inicial ou até mesmo em formações continuadas, abordagens e metodologias que os deixem confortáveis para planejar práticas educacionais alinhadas ao que está sendo proposto pelas diretrizes curriculares em vigência.

Essa pesquisa encontra-se em fase inicial de desenvolvimento. Contudo, este projeto se propõe a explorar a intersecção entre o conhecimento teórico e a aplicação prática no campo da meteorologia e da estatística, destacando a importância da participação ativa dos alunos.

Ao acompanhar as etapas desde a concepção até a elaboração de um guia de construção e um folder instrutivo, o trabalho demonstra a capacidade dos estudantes de não apenas absorver



informações, mas também de colaborar na criação e compartilhamento do conhecimento. Ao transcender os limites da sala de aula e envolver a comunidade, essa iniciativa exemplifica o papel fundamental da educação no cultivo de habilidades investigativas, resolução de problemas e disseminação de resultados, preparando os alunos para enfrentar desafios do mundo real de maneira proativa e informada.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**. Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001.

BARBOSA, E.F.; MOURA, D.G.de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**, v.3 (Ensino Fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; FERREIRA, D. H. L. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 473–494, ago. 2011.

CAMPOS, C. R., WODEWOTZKI, M. L. L, JACOBINI, O.R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2.ed, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

CAZORLA, I. M., KATAOKA, V.K., SILVA, C. B. “Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: Um olhar a partir do GT12”. In: **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**/ Lopes C. E, Coutinho C. Q e S, Almouloud S. A, (org). 1ª edição. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. p. 19-44.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2010.

GAL, I. **Adults' statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities**. International Statistical Review, 70(1), 1-25, 2002.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

GIORDANO, C. C.; SILVA, D. S. C. da. Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. ISSN 2238-8044, v. 6, n. 2, 2017.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, vol. 22, nº 02, Brasília, 2006.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Penso Editora, 2017.

LARMER, J.; MERGENDOLLER, J.; BOSS, S. **Setting the standard for project based learning: a proven approach to rigorous classroom instruction**. Alexandria: ASCD, 2015.



LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 125f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.

LOPES, A. E. C. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. C. (Org.). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.

MENDONÇA, L. O. Modelagem matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da educação Estatística. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 701-724, 2011.

MORAN, J.M. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens, v. 2, 2015.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 5.ed. [rev.]. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SANTANA, M. S. Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, 2016.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 5ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de M. A. V. Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

