



A UTILIZAÇÃO DO EXCEL COM ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS PARA O TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES EM CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA

THE USE OF EXCEL WITH EXPLORATORY ACTIVITIES FOR THE TREATMENT OF INFORMATION IN STATISTICAL CONTENTS

*José Cirqueira Martins Júnior*¹

Universidade do Estado da Bahia – UNEB

*Leandro Vieira dos Santos*²

Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Resumo

Esse artigo aborda algumas contribuições de atividades exploratórias com conteúdos de Estatística num curso Técnico em Comércio de uma escola estadual de ensino profissionalizante. Os principais objetivos da pesquisa foram possibilitar a construção de tabelas, gráficos e conceitos de média, mediana, moda e desvio padrão a partir de situações presentes no cotidiano dos alunos com o auxílio do *software* Excel e avaliar se o Excel contribui para um melhor entendimento desses conteúdos de Estatística quando associados à aplicação de atividades exploratórias. A metodologia utilizada foi a qualitativa de caráter exploratório e os instrumentos para a coleta dos dados consistiram em registros das atividades exploratórias e os das planilhas do Excel gravadas no computador. Desse modo, o estudo apontou que as atividades exploratórias quando associadas ao Excel podem proporcionar uma compreensão mais significativa de alguns conteúdos de Estatística para os alunos, indicando ser uma alternativa didática para a formação de posturas críticas e reflexivas nas aulas de Matemática.

Palavras-chave: Aprendizagem; Estatística; Excel; Atividades Exploratórias.

Abstract

This article discusses some contributions of exploratory activities with Statistical content on a technical course in Commerce of a state school of vocational education. The main objectives of this research were to enable the construction of tables, graphics and concepts of average, median, and standard deviation from present situations in the daily life of the students with the help of Excel *software* and assess whether Excel contributes to a better understanding of these Statistical content when associated with the application of exploratory activities. The methodology used was the exploratory and qualitative instruments for data collection consisted of exploratory activities and records of Excel worksheets recorded on the computer. Thus, the study pointed out that the exploratory activities when associated with Excel can provide a more meaningful understanding of some Statistical content for students, indicating alternative didactics for the formation of critical stances and reflexive in math classes.

Keywords: Learning; Statistics; Excel; Exploratory Activities.

Introdução

¹ Email: jcjunior@uneb.br

² Email: leandro_csf10@yahoo.com.br



Esse trabalho foi realizado com alguns conteúdos de Estatística na disciplina de Matemática, a partir disso, foi desenvolvido um projeto com a utilização do *software* Excel no tratamento de informações de atividades exploratórias. O público alvo deste projeto abrangeu 21 alunos do 4º ano do curso Técnico em Comércio, em uma escola estadual na cidade de Barreiras (BA). O trabalho foi desenvolvido na sala de aula e no laboratório de informática da referida escola, a fim de analisar as contribuições de atividades exploratórias associadas ao Excel para a compreensão de conteúdos dessa disciplina. Assim, propomos como questão de investigação “Quais as contribuições do *software* Excel para auxiliar os alunos do 4º ano na aprendizagem de conteúdos de Estatística?”, e para encontrar as respostas, elaboramos os seguintes objetivos: possibilitar a construção de tabelas, gráficos e conceitos de média, mediana, moda e desvio padrão a partir de situações presentes no cotidiano dos alunos com o auxílio do *software* Excel; avaliar se o Excel contribui para um melhor entendimento de conteúdos de Estatística quando associados à aplicação de atividades exploratórias.

Entendemos que o papel do professor também é o de permitir a formação de opiniões e a construção de conceitos, articulando situações para que os alunos coloquem em prática os conteúdos estudados, usando para isso atividades de maneira dinâmica e com questões voltadas para área específica no curso Técnico em Comércio, relacionando a realidade atual com outras similares, eles têm a oportunidade de colocar em prática a teoria que foi construída durante as aulas. Percebemos que o avanço das tecnologias vem sendo evidenciado em diferentes áreas e níveis da Educação, pois também está aumentando a necessidade de compreensão e a realização de procedimentos didáticos com uma tentativa de melhorar a aprendizagem dos alunos. Desse modo, apontamos que “o nosso trabalho, como educadores matemáticos, deve ser o de ver como a matemática se constitui quando novos atores se fazem presentes em sua investigação” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 47).

O projeto foi realizado com os alunos de uma turma de ensino médio profissionalizante, utilizamos a pesquisa qualitativa de caráter exploratório, que se encaixou como uma melhor alternativa para a compreensão do nosso problema. Os instrumentos utilizados para coletar os dados foram os registros algébricos das atividades exploratórias e os das planilhas do Excel gravadas no computador.



Fundamentação Teórica

A Estatística é uma ciência que está presente em muitas de nossas realizações e também aparece com frequência em programas de televisão, jornais e revistas, possibilitando, assim, oportunidades para pensar, analisar e interpretar determinados fenômenos que ocorrem (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011; COOB; MOORE, 1997; LOPES; COUTINHO; ALMOULOUD, 2010). A partir da ligação que essa ciência estabelece com o cotidiano dos alunos, temos a oportunidade de usá-la para motivá-los durante a contextualização dos conteúdos que pode ocorrer em sua passagem pelo ensino médio.

Percebemos que a escola tem uma importante função de formar alunos capazes de compreender as informações, que são transformadas em conhecimento, este, por sua vez, pode ser facilitado a partir do uso de tecnologias computacionais. Assim, de acordo com as propostas, esses conteúdos permitirão que os alunos ampliem as suas abordagens interdisciplinares, compreendam as informações veiculadas pelos diversos meios de comunicação, estudem situações de seu contexto profissional, ampliem a sua formação crítica e reflexiva (GONÇALVES; PIRES, 2014; KUHN; BAYER, 2017).

O desenvolvimento tecnológico está ficando tão rápido e diversificado que algo aprendido em certos programas ou *softwares*, recentemente, já pode ter sido modificado ou aperfeiçoado em pouco tempo de uso e, dessa forma, é necessário uma atenção maior para as ferramentas que são utilizadas, na sala de aula, com os alunos para divulgar ou experimentar algo possível de ser usado para auxiliá-los em uma melhor compreensão de conteúdos trabalhados. A escola também tem um papel no incentivo para a utilização de tecnologias computacionais durante as aulas, pois em nosso meio está, cada vez mais, sendo exigido que as pessoas tenham experiências e mostrem conhecimentos com as tecnologias para muitos de seus aspectos rotineiros e profissionais.

Ao introduzir os recursos tecnológicos na sala de aula, o professor deve realizar um planejamento para as atividades que serão trabalhadas com os alunos, não só por fazer parte de sua atividade de docência, mas também como uma tentativa de direcionar os alunos, a partir de experiências de seu cotidiano, para a construção de conhecimentos com a disciplina de Matemática. Dessa maneira, os professores abrirão espaços para as mudanças que devem ocorrer com o uso de tecnologias, sejam elas em nível local,



regional ou para os lugares em que os alunos estarão inseridos. Por isso, é importante o planejamento das atividades pelos professores conforme descreve Masseto (2012) que:

As atividades didáticas que contemplam a tecnologia da informação permitem ao aluno ir além da tarefa proposta, em seu ritmo próprio e estilo de aprendizagem. Neste novo processo educativo, o aluno dispõe de recursos para avançar, pausar, retroceder e rever o conhecimento. Esse processo permite fazer anotações e investigações pessoais, consultar materiais alternativos e complementares, bem como discutir com outros usuários ou com os próprios colegas suas produções. Os alunos são dotados de inteligências múltiplas e podem ser despertados para colocar suas habilidades e competências a serviço da produção do conhecimento individual e coletivo. (MASSETO, 2012, p. 103).

Diante disso, os recursos tecnológicos poderão ser utilizados na disciplina de Matemática, no ensino médio, como auxílio à compreensão da realidade, bem como, acompanhar as transformações que estão ocorrendo de forma rápida. Notamos que dentro da sala de aula, e nas aulas de Matemática, as mudanças ainda estão lentas quando comparadas com as das tecnologias computacionais.

A aprendizagem é algo que precisa ser realizado pelos alunos durante as suas experiências com os conteúdos de Matemática, cabe ao professor criar condições para que eles façam as conexões dos conteúdos com as suas realidades ou futuras realidades profissionais, sendo a representação do conhecimento algo que é indispensável para a existência do processo de aprendizagem (DUVAL, 1999, 2011; SILVA, 2011). Conforme esses autores salientam, os tipos de representações e as mudanças de registros que os alunos fazem, em muitas atividades que lhe são propostas, existe a possibilidade de evidenciar a aprendizagem com os conteúdos trabalhados, pois durante ela “[...] a compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representações semióticas” (DUVAL, 2011, p. 15) e os principais registros realizados pelos alunos durante a pesquisa foram os registros gráficos proporcionados pela visualização do Excel, os de linguagem natural durante os diálogos sobre as respostas encontradas e os algébricos em suas operações algébricas.

Observamos que ainda existe uma preocupação de pesquisadores com o ensino e a aprendizagem em conteúdos de Estatística, tentando proporcionar condições de compreensão e realização de procedimentos diferenciados com professores e alunos dentro da Educação Matemática. Evidenciamos isso no trabalho de Lopes (2003) que



fez uma pesquisa colaborativa com professoras, estudou os seus conhecimentos profissionais construídos entre a teoria e a prática na sala de aula na educação infantil, mostrou que os conhecimentos didáticos da Matemática ampliam-se com a produção conjunta dos conhecimentos conceituais, didáticos de Matemática e Estatística que promoveram a construção de conhecimentos para os pesquisadores, professores e alunos envolvidos com a Estatística e Probabilidade. Temos a pesquisa de Andrade (2008) em que foram investigados alunos do ensino médio sobre as implicações da Modelagem Matemática na aprendizagem de conteúdos trabalhados pelos professores, assim, foi verificado que ela, quando está associada com uma Educação Crítica, favorece uma ação didático-pedagógica viável para a aprendizagem dos alunos.

Apresentamos também a pesquisa de Santana (2011), que estudou alunos do ensino médio a respeito de Letramento Estatístico utilizando a Educação Matemática Crítica, favorecendo, desse modo, a criação de um ambiente de letramento e aprendizagem com as atividades desenvolvidas. Finalizamos com a investigação de Silva (2015), o objetivo desta pesquisa consistiu no trabalho com a teoria das situações didáticas como uma alternativa para o ensino de Estatística, o público alvo foram alunos do ensino fundamental; essa proposta contribuiu para um aprendizado mais significativo e colaborou para o interesse e conhecimento dos participantes com o auxílio do *software* BrOffice. Este *software* foi utilizado no laboratório de informática, onde se realizou a análise e construção de gráficos e o cálculo da média nas atividades propostas.

Metodologia de Pesquisa

A pesquisa utilizada nesse artigo foi a qualitativa de caráter exploratório, pois foi a que mais se adequou ao nosso problema de estudo, buscando compreender algumas ações dos alunos na sala de aula e no laboratório de informática com as atividades exploratórias usando do Excel (FIORENTINI; LORENZATO, 2012; GIL, 2002).

Esta pesquisa foi realizada na disciplina de Matemática em uma turma de 4º ano do ensino médio, composta por 21 alunos, no curso Técnico em Comércio, em uma escola estadual de ensino profissionalizante, na cidade de Barreiras (BA). Os instrumentos utilizados para coletar os dados foram os registros algébricos das atividades exploratórias e os registros das planilhas do Excel gravadas no computador.



Usamos atividades exploratórias para desenvolver as propostas dos conteúdos de Estatística com os alunos e, no intuito de compreendê-las, trouxemos a definição mencionada por Martins Júnior (2015) que as define como um:

Conjunto de atividades, didaticamente planejadas, com o objetivo de permitir a exploração, a conjecturação, a dedução lógica, a indução, a intuição, a reflexão na ação e a mediação em relação aos conteúdos abordados para possibilitar a construção de conhecimentos realizados por seus atores, sendo essas atividades livres ou guiadas e, usando para isso, os meios necessários que possam dinamizar a relação entre a teoria e a prática e o ensino para a aprendizagem. (MARTINS JÚNIOR, 2015, p. 58-59).

Descrição e Análise

Realizamos o convite para os alunos da turma e todos aceitaram, com isso, apresentamos o projeto e as etapas que seriam desenvolvidas. As aulas foram intercaladas entre a sala de aula e o laboratório de informática. Durante as aulas, na sala, mostramos algumas definições e exemplos dos conteúdos propostos, e no laboratório, cada aluno tinha um computador com o *software* Excel para o seu manuseio e portavam folhas de papel para os rascunhos de suas operações algébricas.

A atividade que trouxemos nesse artigo durou aproximadamente 02 aulas no laboratório, onde os alunos a respondiam sozinhos e tentavam desenvolver os conceitos construídos nas aulas em sala. Quando algum aluno perguntava se as respostas estavam corretas, dizíamos que se não encontrasse nenhuma outra resposta que pudesse melhor interpretar os cálculos visualizados ou realizados, então tinha encontrado uma resposta satisfatória. Ficamos no laboratório com eles para orientar em alguma dificuldade, sejam elas no manuseio de equações, utilização do Excel ou coisas similares, mas não para fornecer alguma resposta pronta a respeito das questões propostas na atividade.

Apresentamos, a seguir, o modelo de uma das atividades exploratórias que foram utilizadas pelos alunos no laboratório de informática:

A CARGILL é uma empresa multinacional que trabalha com produtos relacionados à agricultura como o milho, soja, algodão, arroz, etc. A região do Oeste da Bahia é uma das maiores produtoras de grãos do Brasil e, devido a isso, essa empresa construiu uma de suas processadoras de grãos na cidade de Barreiras, gerando emprego, renda e mais qualidade de vida para a população. A questão salarial nessa empresa,



sempre motivou os funcionários a estudarem e tentarem a realização de cursos, tanto técnicos como superiores, para um melhor desempenho na produção e, conseqüentemente, no salário de cada um deles. A tabela abaixo representa uma pesquisa dos salários em um grupo de 50 funcionários dessa empresa, variando desde o técnico de segurança do trabalho até o administrador do setor de produção, abrangendo o setor primário e secundário da empresa. Desse modo, analise os dados da tabela, façam os cálculos algébricos necessários e respondam as questões abaixo:

Tabela 1. Pesquisa do valor salarial na CARGILL.

Nº de funcionários	Valor dos salários (R\$)
20	1.000 – 2.000
18	2.000 – 3.000
9	3.000 – 4.000
3	4.000 – 5.000

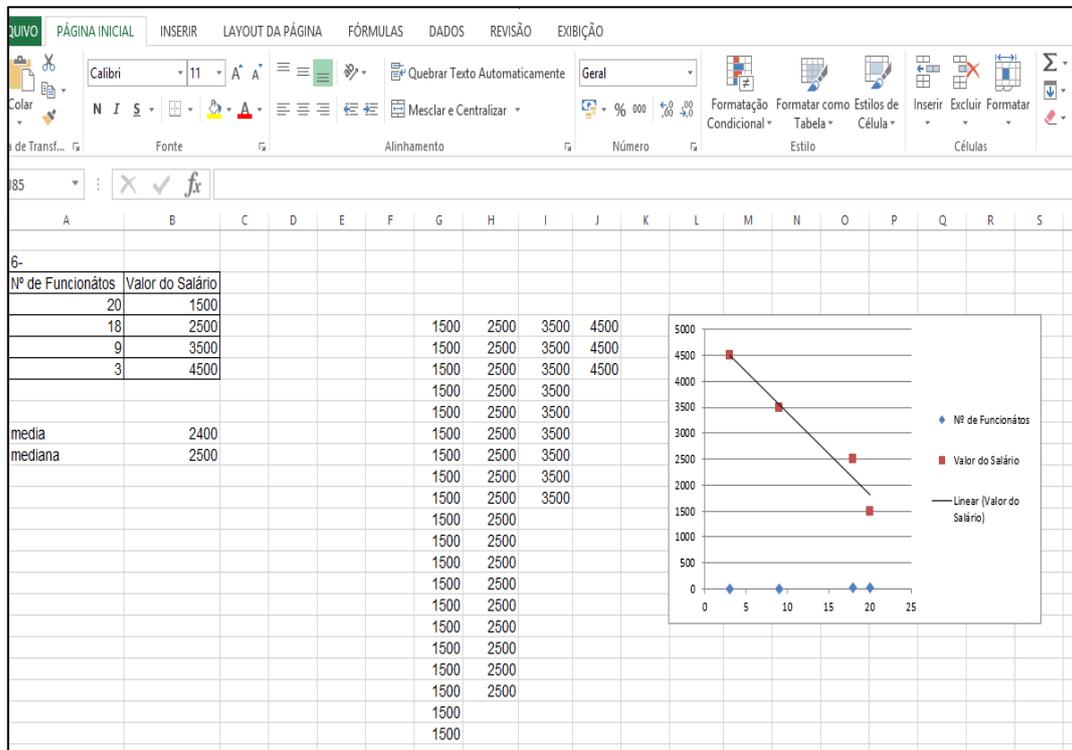
Fonte: Os dados da pesquisa.

- Qual é o valor da média, moda, mediana e desvio padrão dos salários na CARGILL?
- Quais diferenças podemos encontrar entre a média e a mediana?
- Em que esses valores podem ser úteis para o administrador da empresa?
- Como o desvio padrão pode ajudar a entender o aumento ou a redução do salário dos funcionários?
- Quanto mais o funcionário estudar, qual o intervalo de salário em que ele pode chegar? Justifique.
- É interessante um funcionário ficar apenas com um salário mínimo de R\$ 880,00? Como o valor da média, mediana e desvio padrão podem te ajudar a entender melhor essa situação?

Notamos dois momentos em que houve a aprendizagem Matemática com os conteúdos de Estatística, um quando os alunos visualizaram os valores no Excel e dialogaram a respeito destes, e o outro quando efetuaram os registros algébricos. Quando eles associaram essas operações com o que foi visualizado no Excel, surgiram possibilidades para a compreensão dos valores encontrados em cada um dos itens propostos e, conforme faziam as mudanças entre esses registros de representações

semióticas, a aprendizagem ficou evidente. Para confirmar a existência dos registros gráficos, apresentamos a figura abaixo:

Figura 1. Construção do gráfico de linha para a visualização da média.



Fonte: Os dados da pesquisa.

Percebemos que a visualização tem sido apontada como um dos elementos-chaves para verificar o processo de aprendizagem (PRESEMG, 2006). Os alunos utilizaram as respostas fornecidas pelo Excel como representação para compreender e facilitar as interpretações de algumas questões, ao visualizar, eles perceberam as regularidades, semelhanças e aproximações com a reta que passa pelos pontos, mostrando os valores abaixo e acima da média, indicando uma possível explicação para o desvio padrão com o afastamento dos valores quando comparados à média. Durante esses momentos, eles foram incentivados a confrontar suas respostas encontradas, proporcionando condições para dialogar a respeito da utilização dos conhecimentos de Estatística construídos durante as aulas, com isso, eles criaram um conjunto de argumentos a partir dos registros gráficos gerados pelas imagens do Excel. Notamos que as discussões das respostas foram importantes para despertar nos alunos a comunicação

da compreensão de suas soluções, que é um registro natural, revelando que nas aulas de Matemática a linguagem e a discussão de respostas precisam ser mais exploradas.

Na aprendizagem dos alunos, durante o manuseio do Excel, o intuito não foi apenas deixá-los plotando os gráficos e tabelas, mas também desenvolveram as operações algébricas para ajudá-los na ampliação de seus processos cognitivos de construção do conhecimento. As mudanças feitas dos registros gráficos para os algébricos configuram alternativas de domínio de conteúdo dos alunos e revelam o desenvolvimento de suas habilidades na solução de questões que porventura não utilizem as tecnologias computacionais (DUVAL, 1999, 2011; SILVA, 2011). Conforme a figura abaixo:

Figura 2. Operações algébricas para a média, moda e mediana.

A)
$$\bar{x} = \frac{20 \cdot 1500 + 18 \cdot 2500 + 9 \cdot 3500 + 3 \cdot 4500}{50}$$
$$\bar{x} = \frac{120.000}{50} = 2.400,00$$
$$mo = \frac{1000 + 2000}{2} = 1.500,00$$
$$md = \frac{n}{2} = \frac{50}{2} = 250$$

1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500
1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500
2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500
2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 3500 3500
3500 3500 3500 3500 3500 3500 3500 4500 4500 4500

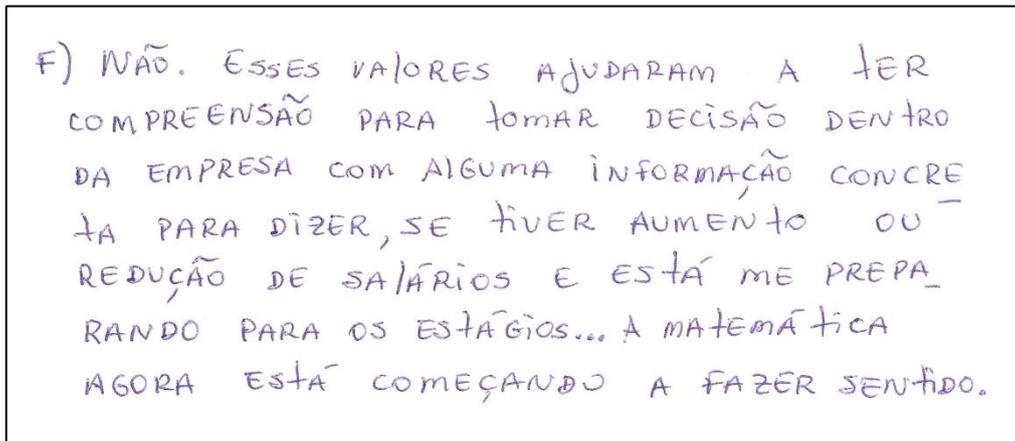
$md = 2.500,00$

Fonte: Os dados da pesquisa.

A questão sobre a compreensão de situações reais de cursos profissionalizantes é apontada como algo essencial para o desenvolvimento do currículo e das disciplinas (GONÇALVES; PIRES, 2014; KUHN; BAYER, 2017). Trouxemos a resposta do item f na figura 3, que revelou a interação dos alunos com o desenvolvimento do curso, eles perceberam a necessidade de ampliar as discussões sobre a prática e o domínio dos conteúdos, sinalizando uma oportunidade para ir além, conforme a sugestão apontada

nessas atividades para a continuação nos estágios, onde estarão inseridos em ambiente próprio, pois com a participação e tomada de decisão em relação às questões abordadas, houve um despertar para a formação de posturas críticas e reflexivas de suas realidades.

Figura 3. Resposta do item f a respeito da ajuda dos conteúdos de Estatística.



F) NÃO. ESSES VALORES AJUDARAM A TER COMPREENSÃO PARA TOMAR DECISÃO DENTRO DA EMPRESA COM ALGUMA INFORMAÇÃO CONCRETA PARA DIZER, SE TIVER AUMENTO OU REDUÇÃO DE SALÁRIOS E ESTÁ ME PREPARANDO PARA OS ESTÁGIOS... A MATEMÁTICA AGORA ESTÁ COMEÇANDO A FAZER SENTIDO.

Fonte: Os dados da pesquisa.

A partir do que foi encontrado com os resultados dessa pesquisa, entendemos que as atividades exploratórias permitiram aos alunos compreender os conteúdos abordados, buscando uma maior interação com as possíveis situações de trabalho. Quando motivados pelo uso do Excel, as condições para a aprendizagem foram facilitadas a partir da mudança dos registros de representação semiótica fornecidas pelas atividades exploratórias durante as aulas de Matemática.

Considerações Finais

Na perspectiva tecnológica o professor tem a oportunidade de mediar e facilitar a compreensão dos conteúdos para os alunos, pois, conforme o exposto ao longo do artigo, com o auxílio do Excel eles foram motivados para uma participação ativa nas aulas de Matemática. Desse modo, é relevante aos professores posicionarem-se em relação ao uso de tecnologias computacionais durante as aulas, nas quais, a prática elaborada priorizando o entendimento dos conteúdos é o que se justifica para indicar caminhos seguros para as diferentes formas de aprendizagem (MARTINS JÚNIOR; SOUZA; RAFAEL, 2016).



Encontramos algumas contribuições das atividades exploratórias para os alunos, elas tornaram as aulas mais dinâmicas e atrativas, permitiram a visualização dos valores algébricos utilizados durante as soluções das questões, colaboraram para a discussão dos valores gráficos encontrados nas operações, pois aulas trabalhadas de modo a explorar os potenciais dos alunos resultam na qualidade de um fazer pedagógico consistente e diferenciado.

Desse modo, o estudo apontou que as atividades exploratórias quando associadas ao Excel podem proporcionar uma compreensão mais significativa de alguns conteúdos de Estatística para os alunos, indicando ser uma alternativa didática para a formação de posturas críticas e reflexivas nas aulas de Matemática.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de Estatística por meio da Modelagem Matemática: uma investigação com o ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista: Rio Claro, 2008.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

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, 2011.

COOB, G. W.; MOORE, D. Mathematics, Statistics, and teaching. **AMHERST/MA. The American Mathematical Monthly**, n. 104, p. 801-823, 1997.

DUVAL, R. Representation, vision and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic issues for learning. **Proceedings XXI Psychology of Mathematics Education**. n. 1, México: Eric, p. 3-26, 1999.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2011, p. 11-33.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, H. J. L.; PIRES, C.M. C. Educação Matemática na Educação Profissional de Nível Médio: análises sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 48, p. 230-254, abril, 2014.



KUHN, M. C.; BAYER, A. A Estatística na Educação profissional numa perspectiva da Educação Estatística Crítica. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2017.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas: Campinas, 2003.

LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C.; ALMOULOU, S. A. **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

MARTINS JÚNIOR, J. C. **Ensino de Derivadas em Cálculo I: aprendizagem a partir da visualização com o uso do GeoGebra**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto: Ouro Preto, 2015.

MARTINS JÚNIOR, J. C.; SOUZA, I. S.; RAFAEL, C. F. B. A formação de professores que ensinam matemática: encontro e desencontros In: SILVA, A. J. N. *et. al.* (Orgs.). **Educação e Linguagens: novos olhares**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016, p. 51-69.

MASSETO, M. T. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. S.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Orgs.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 19. ed. São Paulo: Papirus, 2012, p. 67-132.

PRESMEG, N. Research on visualization in learning and teaching mathematics: emergence from psychology. In: BOERO, P.; GUTIÉRREZ, A. (Orgs.). **Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: past, present and future**. Roterdã: Sense Publishers, 2006, p. 205-235.

SANTANA, M. S. **A Educação Estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do Letramento Estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto: Ouro Preto, 2011.

SILVA, B. A. O conceito de probabilidade condicional: registros de representação. MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2011, p. 95-111.

SILVA, F. L. C. F. **Analisando contribuições da teoria das situações didáticas no ensino e na aprendizagem da Estatística e das probabilidades no Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto: Ouro Preto, 2015.