

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

Leandro Mendonça do Nascimento

**A utilização de Tecnologia para o ensino de Estatística no Ensino
Fundamental II: Uma proposta de aula com o suporte do Google Docs e do
GeoGebra**

Rio de Janeiro

2017

**A utilização de Tecnologia para Estatística no Ensino
Fundamental II: Uma proposta de aula com o suporte do Google
Docs e do GeoGebra**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de
Pós-graduação em Matemática
PROFMAT da UNIRIO, como
requisito para a obtenção do
grau de MESTRE em
Matemática.

Orientador: Luciane Velasque
Doutora em Saúde Pública – UNIRIO

Rio de Janeiro

2017

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

MN244	<p>Mendonça do Nascimento, Leandro</p> <p>A utilização de Tecnologia para Estatística no Ensino Fundamental II: Uma proposta de aula com o suporte do Google Docs e do GeoGebra / Leandro Mendonça do Nascimento. -- Rio de Janeiro, 2017. 106 p.</p> <p>Orientadora: Luciane de Souza Velasque. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2017.</p> <p>1. ESTATÍSTICA. 2. BNCC. 3. TECNOLOGIA. 4. GEOGEBRA. 5. GOOGLE DOCS. I. de Souza Velasque, Luciane, orient. II. Título.</p>
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Leandro Mendonça do Nascimento

**A utilização de Tecnologia para Estatística no Ensino
Fundamental II: Uma proposta de aula com o suporte do Google
Docs e do GeoGebra**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Pós-
graduação em Matemática
PROFMAT da UNIRIO, como
requisito para a obtenção do grau
de MESTRE em Matemática.

Aprovada em ____/____/2017

BANCA EXAMINADORA

Luciane Veslasque

Doutora em Saúde Pública – UNIRIO

Michel Cambrainha

Doutor em Matemática – UNIRIO

Humberto Bortolossi

Doutor em Matemática – UFF

Rio de Janeiro

2017

Dedico este trabalho à minha esposa e ao meu filho, que me apoiaram e incentivaram ao longo do curso; aos meus pais, que sempre me deram forças para lutar pelos meus sonhos; e, por fim, aos amigos conquistados no mestrado, por tudo que aprendemos juntos.

“Para isso existem as escolas: não para ensinar as respostas,
mas para ensinar as perguntas. As respostas nos permitem andar
sobre a terra firme. Mas somente as perguntas nos permitem entrar
pelo mar desconhecido”

Rubem Alves

Agradecimentos

A Deus, que me permitiu chegar até este momento.

Em especial, ao meu amigo e parceiro da dissertação, Rafael, que tanto me ensinou ao longo desse curso e me deu suporte nos momentos necessários.

A minha orientadora Luciane Velasque, que sempre nos apoiou durante a realização deste trabalho, que nos fez refletir sobre a nossa prática e sempre embarcou em nossos delírios tecnológicos.

Aos amigos de mestrado, Jorge e Wagner, que sempre estavam presentes em todos os momentos do curso e foram excelentes parceiros nos trabalhos submetidos em eventos e congressos.

A minha esposa Lilian e ao meu filho Thales, por compreenderem a minha ausência e apoiarem todo esforço desse período de formação.

Aos meus pais Elizete e Paulo, que sempre me incentivaram, apoiaram e rezaram por mim.

Aos meus familiares: Daniele, Ângelo, Adail, Salete, Ramos, Livia e Adriano, que carinhosamente sempre me apoiaram.

Aos meus colegas de trabalho e amigos da vida, pelo companheirismo, mesmo com o distanciamento inerente à reflexão desse período.

Aos professores do Departamento de Matemática e Estatística da Unirio, que nos forneceram os elementos necessários para agregarmos valor a nossa formação.

À Capes, pelo financiamento, permitindo uma participação ativa em congressos e eventos.

À Prefeitura de Caxias, que me concedeu licença para realizar meus estudos, tão necessária para maximizar as horas de reflexão ao longo do curso.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Resumo

A temática escolhida como foco deste estudo é a Estatística, em meio a todas as mudanças que estão sendo propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da educação básica. Além do referencial teórico, esta pesquisa apresenta aplicações em sala de aula com uso de tecnologia, mostrando ser possível encontrar uma alternativa fora do ensino tradicional para tornar as aulas de Estatística mais dinâmicas e interessantes para o aluno do Ensino Médio, atendendo aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino de Matemática. A aula experimental possibilitou verificar que a associação entre os softwares GeoGebra e o coletor de dados Google Docs, além de dinamizar a sala de aula, permitem ao docente trabalhar de forma rápida e praticar com informações reais dos alunos, tornando os cálculos feitos menos abstratos e o conceito aprendido de maneira eficiente.

Palavras-chave: Estatística, BNCC, Tecnologia, GeoGebra, Google Docs.

Abstract

The theme chosen as the focus of this study is Statistics, in the midst of all the changes being proposed in the National Curricular Common Base (*BNCC*) of basic education. In addition to all theoretical references, this research study of course completion presents applications in the classroom using technology, showing that it is possible to find an alternative outside of traditional teaching to make the Statistics classes more dynamic and interesting for the student of High School, taking into account The National Curricular Parameters (*PCNs*) for the teaching of Mathematics. The experimental class made it possible to verify that the association between *GeoGebra* software and Google Docs data collection software, besides to be more dynamic the classroom, allows the teacher to work quickly and practice with real information of the students, thus making less abstract the calculations made and the concept learned efficiently.

Keywords: *Statistics, BNCC, Technology, GeoGebra, Google Docs.*

SUMÁRIO

Introdução	10
1- Educação estatística	12
1.1 Panorama Geral	12
1.2 Formação de professores	13
2- A tecnologia e o ensino	17
3- Recursos computacionais para o ensino de estatística	20
3.1 Coleta de Dados	21
3.2 Análise de Dados	23
3.3 Estatística no Geogebra	25
4- Objetivos	27
4.0 Objetivo Geral	27
4.1 Objetivo Específico	27
5- Justificativa	28
6- Metodologia	29
7- Atividade para o Ensino Fundamental II	30
8- Considerações finais	56
Referências bibliográficas	61
Apêndice I – Minicurso apresentado na Bienal da Matemática	66
Apêndice II – Oficina apresentado na Bienal da Matemática	75
Apêndice III – Artigo publicado na Revista Educação Pública	78
Apêndice IV – Minicurso no Congresso de Geogebra na Colômbia	94
Apêndice V – Pôster apresentado na Semana da Matemática da UFF	97
Apêndice VI – Pôster apresentado na 2ª Jornada de pós-graduação da Unirio	100
Apêndice VII – Tabela da coleta de dados das turmas 701 e 702	106

INTRODUÇÃO

As mudanças recentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) trouxeram diversos desafios ao pensarmos em como o professor idealizará suas aulas em relação ao conteúdo e ao seu aprofundamento. A partir do destaque dado aos conteúdos de base estatística na disciplina de matemática, sugeridos em todos os anos de escolaridade, este trabalho se torna relevante. De acordo com a BNCC (2017):

A Base Nacional Comum Curricular é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil.

O conteúdo abordado neste estudo foi a estatística. Como elementos fundamentais de nossa escolha, abordamos o ciclo investigativo, que abrange: a escolha do tema (possibilidade de uma grande contextualização, trazendo questões da sociedade para dentro da sala de aula), a coleta, o tratamento, a análise de dados, a realização de inferências e a tomada de decisões a partir de sua interpretação.

Outro aspecto relevante para a escolha deste tema pertence à redação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (BRASIL, 2002, p. 25).

Os recentes avanços da tecnologia no nosso dia a dia, a velocidade da informação e o aumento da inserção de gráficos nas mídias impressas e digitais geraram reflexões sobre a atuação dos profissionais da educação. É de fundamental importância que este profissional se mantenha atualizado nas interações com seus alunos para que os conteúdos sejam ministrados de forma que tragam significado para a vida dele. Uma das possibilidades de fazer com que as aulas sejam mais atrativas é usando as tecnologias que nos cercam.

Para acompanhar a moderna tendência do ensino de estreitar a relação do aprendizado com o cotidiano e o uso dos recursos computacionais, desejamos aqui manter o compromisso de tornar mais agradáveis e produtivos tanto o ensino quanto a aprendizagem e a metodologia aplicada. Ao apresentar algumas motivações para promover a aprendizagem no que tange ao

ensino da matemática e de outras áreas do conhecimento, esperamos contribuir para uma melhoria da qualidade do ensino da Matemática e Estatística na Educação Básica e, conseqüentemente, nos outros níveis.

Esta proposta está em conformidade com os interesses do PROFMAT-SBM. O mestrado prevê, por meio do aprimoramento da formação profissional dos professores de educação básica, uma possível melhoria da educação no que se refere à matemática em todos os seus níveis.

Este trabalho possui parte teórica comum ao do estudo do aluno do mesmo mestrado, Rafael Ferreira da Costa Leite. A pesquisa foi feita de forma colaborativa, dando cada uma ênfase a um segmento (ensino fundamental II e médio) no momento de construção da atividade.

As ferramentas tecnológicas utilizadas foram o formulário Google Docs e o software Geogebra, ambos gratuitos e disponíveis para computadores e smartphones. O Google Docs é um grande facilitador que pode ser usado para coletar dados de forma rápida e econômica. Com esta ferramenta, pouparam-se papéis, já que tínhamos tudo na “nuvem”¹; tempo, na medida em que não houve necessidade de ir até as pessoas para realizar as perguntas; e uma substancial diminuição na quantidade de possíveis erros, visto que os dados foram transformados diretamente em planilhas, sem a necessidade de uma digitação dos dados. O Geogebra é proposto como interface entre professor e alunos por ser um software livre e por ser uma ferramenta que o professor de matemática geralmente tem algum domínio, mesmo que seja para o ensino de outras disciplinas, ficando assim mais fácil uma ambientação e posterior repasse aos alunos.

Desta forma, acreditamos que seja importante ressaltar que os professores devem perceber os estudantes como atores ativos no processo ensino/aprendizagem, possibilitando-lhes a liberdade para construir, colaborando para que eles possam desenvolver o raciocínio lógico-matemático, fundamental para a aquisição e aperfeiçoamento de todo conhecimento.

Neste trabalho, a proposta foi reunir potencialidades do conteúdo de estatística, perfazendo e priorizando as habilidades e competências propostas na BNCC e também possibilitar aos alunos participarem do processo de aprendizagem, por meio dos recursos computacionais disponíveis.

¹ Utilização da memória e da capacidade de armazenamento de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet.

1.0 - Educação estatística

1.1 Panorama Geral

A educação estatística está em expansão e sofreu modificações ao longo das décadas por diversos motivos, entre eles as mudanças nos processos de ensino-aprendizagem, juntamente com seus objetivos dentro da educação. Estamos diante de um contexto que fornece à população dados e informações quantitativas por meio de suas diversas formas de mídia. O que antes não era de fácil acesso e dependia de uma coleta e organização de dados, hoje pode ser compilado por meio de diversos aparelhos eletrônicos de baixo custo. Para o tratamento dessa imensa quantidade de dados precisamos lidar com questões que envolvem estatística, probabilidade, risco e incerteza, podendo assim interpretar o mundo ao nosso redor e prever o comportamento de algum tipo de situação adversa.

Em meio a essas mudanças é crucial que os métodos educacionais para o ensino de estatística em escolas e instituições de ensino superior também se reciclem. Com a crescente integração de tecnologias digitais e dispositivos móveis na aprendizagem, como o uso das plataformas de aprendizagem on-line ou as redes sociais, os professores conferencistas do I Encontro Fluminense de Inclusão e Tecnologia em Educação Matemática (EFITEM) destacam um exemplo. Para eles, uma das mazelas do Moodle reside no fato de não horizontalizar a relação entre professor e aluno, pois cabe ao docente aprovar, criar e manter os fóruns (PIMENTEL; ROSS, 2016).

De acordo com Samá e Silva (2015, p. 1),

Precisamos preparar os alunos, professores, sistemas escolares e recursos educacionais para lidar com essa gama de ideias e tópicos específicos de Estatística. Os métodos de ensino deverão preparar os alunos de todos os níveis com ferramentas que incitem a compreensão da Estatística. Essas ferramentas deverão utilizar as situações do mundo real e as atuais competências que os cidadãos precisam. Mutuamente, há necessidade de desenvolver um letramento estatístico dos alunos.

Levando em consideração o exposto, a inovação em educação estatística tem que se adaptar a um dos principais problemas que encontramos no Brasil: professores com pouco ou nenhum conhecimento estatístico. No ensino fundamental e médio a forma de ensinar os conteúdos fica a cargo do professor de matemática que, por vezes, só teve uma cadeira de estatística na sua graduação. Nesse contexto, os alunos chegam sem o conhecimento que deveriam ter na graduação. Com intuito de ilustrar algumas mazelas do nosso processo educacional, fazemos referência ao trabalho de Coutinho, Almouloud e Silva (2012, p. 246):

Pesquisas recentes desenvolvidas pelo grupo de pesquisa PEA-MAT, no contexto do projeto Processo de Ensino e Aprendizagem Envolvendo Raciocínio Estatístico e Probabilístico (PEA-ESTAT), que dialogam com pesquisas nacionais e internacionais na área da Educação Estatística, comprovam o pouco ou nenhum conforto do professor para o trabalho com conteúdo dessa área de conhecimento. Dessa forma, resta a ele a concordância com o apresentado pelos livros didáticos e/ou materiais apostilados fornecidos por redes de ensino que, em sua maioria, centram as atividades nos cálculos matemáticos e na leitura de gráficos.

Como podemos perceber, existe uma barreira que devemos transpor em relação ao ensino de estatística nas escolas. Estas devem figurar nos próximos debates, fóruns, congressos e encontros sobre a educação matemática, mas, sobretudo, devem fomentar mudanças na formação desses professores e, de forma conjunta, suscitar nos que já estão atuando a necessidade de uma formação continuada que possa atender as demandas da sociedade e, por conseguinte, da BNCC.

Nessa mesma linha de raciocínio, o estudo de Coutinho et al. (2012) também apresentou como mazela que as diferenças socioeconômicas na qualidade do ensino dentro do país são barreiras para inovações em educação estatística.

1.2 - Formação de Professores

A matemática e a estatística são duas ciências distintas. A matemática elege como seu objeto de estudo os números, suas operações, generalizações, abstrações, as configurações espaciais com suas transformações e medidas. Enquanto a estatística tem seu objeto de estudo o contexto em que os números se encontram, faz a análise das variáveis e interpreta os dados do dia a dia para possíveis tomadas de decisão. Ambas têm primordial importância na vida dos cidadãos, sendo importante que comecem a ser trabalhadas desde a infância (SANTOS, 2013).

Hoje vemos nos currículos que há uma predominância puramente matemática, gerando, assim, uma incompreensão conceitual. Mesmo tendo aprendido vários procedimentos e cálculos, os alunos não se apropriam de conceitos com qualidade, simplesmente reproduzem o que devem fazer e após aquele período esquecem a maioria das lições aprendidas.

Possíveis mudanças nesse quadro educacional poderiam vir por meio de investimentos na formação inicial dos futuros professores de matemática e estatística. A sociedade atual, dentro de seu cenário tecnológico, traz a diversidade de apresentar uma quantidade extensa de

informações que circulam de forma veloz por meio das mídias. Essa acessibilidade rompe a barreira de acesso apenas no mundo adulto e invade o universo infantil, antecipando o acesso a essas realidades, nem sempre marcadas pela ética, pela solidariedade e pela justiça social.

A Associação Estatística Americana (ASA - *American Statistical Association*) realizou alguns apontamentos e os retrata em alguns documentos que podem ser conseguidos por meio do site: <http://www.amstat.org/education>. Ela tem promovido debates a respeito do ensino de estatística e direcionado o docente a reflexões profundas sobre uma aprendizagem efetiva do conteúdo. De forma significativa esses registros trazem, em sua essência, objetivos a serem alcançados e também evidenciam o cenário mundial.

Segundo o *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistic Education College Report* (GAISE, 2016), para trabalhar o tema da estatística é importante que o professor utilize dados reais para que o aluno entenda o conceito. Em outras palavras, ao invés de concentrar o ensino apenas na apreensão de procedimentos de cálculos, deve promover uma aprendizagem ativa na sala de aula, onde o aluno realmente construa seu conhecimento, utilizando sempre a tecnologia para o desenvolvimento da compreensão conceitual e de análise de dados. Além disso, seria interessante usar as avaliações para reverem os pontos de dificuldades do aluno para possível melhora. Tarefas investigativas e possíveis realizações de pequenos projetos também são de muita importância para o processo de ensino e aprendizagem da estatística.

Já no documento Pré-K-12 Curriculum Framework (FRANKLIN et al., 2007) temos o direcionamento de que o professor que irá trabalhar com análise de dados e probabilidade deve priorizar a resolução de problemas em estatística, composta por um processo investigativo de quatro etapas: formulação de questões, coleta de dados, análise de dados e interpretação de dados.

Colaborando com este raciocínio, destacamos o *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistic Education* (FRANKLIN et al., 2007), o qual foi elaborado em ação conjunta por matemáticos, estatísticos, educadores estatísticos e educadores matemáticos para debaterem e contribuírem para a formação de professores da educação básica. Um dos objetivos em destaque do documento é ajudar a esclarecer parte das orientações já passadas com relação à preparação dos professores de todos os níveis de ensino, destacando as importantes diferenças entre a estatística e a matemática, bem como suas implicações para o ensino e a aprendizagem, defendendo que a aprendizagem estatística deve ocorrer em um

ambiente com grande quantidade de atividades que levem os estudantes a coletar, explorar e interpretar os dados.

Além disso, a exploração e análise dos dados precisam ser realizadas com o auxílio de tecnologias adequadas que criem interfaces gráficas e resumos numéricos de dados. Dessa forma, os alunos poderão obter experiências em pensar em soluções estatísticas, em questões propostas a partir de uma análise dos resultados, levando em conta a variabilidade dos dados e considerando a abrangência de suas conclusões com base na maneira com que os dados foram coletados (FRANKLIN et al., 2015). Portanto, o professor tem a difícil tarefa de aproximar as duas ciências que desafiam a mente humana: a matemática e a estatística, ambas essenciais para a vida das pessoas e para o progresso cultural e econômico das diferentes sociedades.

Com o passar dos tempos, a função de ensino se modifica, porém, a característica principal se mantém ao fazer alguém aprender alguma coisa. O foco é que essa atividade profissional possibilite ao aprendiz uma capacidade de leitura do mundo, viabilizando o acesso ao conhecimento e à diversidade cultural.

Pensar o ensino não como uma mera transmissão de conhecimento e sim como uma troca de experiências. O professor precisa desenvolver durante seu curso de formação boas práticas e vivências de aprendizado com a matemática e estatística, pensando sempre nas possíveis formas de criar atividades atuais que gerem interatividade e reflexões nos alunos e não apenas as já conhecidas, com repetições sem argumentação e sem enfoque na resolução de problemas. Segundo Freire (1996, p. 35),

Em uma sala de aula na qual se tem por objetivo formar profissionais que irão ser responsáveis pela formação de futuras gerações, é preciso provocar a curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta... Não haveria criatividade sem curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

De acordo com Samá e Silva (2015), o trabalho colaborativo deve ser incentivado com foco na resolução de problemas, respeitando o contexto social/cultural do aluno. Suas ideias devem ser discutidas e respeitadas e não consideradas como certas e erradas. O ideal é que, por meio delas, os alunos reflitam e debatam a forma mais democrática para a resolução das atividades. Com isso haverá uma gama de soluções possíveis, o que levará o professor a nortear a construção dos raciocínios dos seus alunos, deixando de ser autoridade do saber e sendo membro integrante dos grupos de trabalho.

Corroboramos Borba e Penteado (2012) quando dizem que os professores devem abordar o conteúdo estatístico dentro de uma visão que contemple a troca de experiências, uma diversidade de dados, onde a resolução de problemas – sempre que possível – seja feita com recursos tecnológicos, adquirindo agilidade no uso de softwares ou de outras tecnologias. O uso da criatividade na resolução de procedimentos, saindo da usual prática centrada em apenas fazer cálculos, decorebas de fórmulas e elaboração de gráficos sem discussão analítica trará melhorias significativas para o ensino, melhorando a qualidade dos profissionais da educação.

2.0 - A tecnologia e o ensino

O engajamento esperado do corpo discente pode acontecer nas iniciativas que tragam conexões entre a tecnologia e o ensino. As utilizações de recursos computacionais devem trazer elementos para a sala de aula que seriam inviáveis por propostas tradicionais. Nos documentos que citaremos a seguir pode-se perceber que o Ministério da Educação incentiva a inserção de aparatos tecnológicos, vislumbrando a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem.

Destacamos a competência presente na BNCC (2017), que nos orienta a “[...] utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas” (p. 18).

No que tange aos PCNs (BRASIL, 1997, p. 67): “[...] quanto ao uso de materiais utilizados para o ensino dizendo que é indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras.” Observa-se que cada vez mais a tecnologia deveria estar presente nas escolas, como facilitadores e capacitores de uma inclusão.

Segundo Borba e Penteado (2012), um dos grandes motivos de debate nos ambientes escolares é o uso de tecnologia. Trata-se de um paradigma por parte dos docentes, por trazer a ideia de que todo o saber dos alunos ficaria facilitado ou até mesmo resolvido pelo apertar de botões, tornando-os meros repetidores de tarefas, guiados por possíveis comandos limitados pela máquina. Os professores que tratam a matemática como a matriz do pensamento lógico podem apresentar resistência à inserção da tecnologia, visto que o raciocínio matemático lógico será executado pela máquina, não precisando o aluno raciocinar para desenvolver sua inteligência.

Segundo Salatino (2014), a partir do estudo feito em sua dissertação de mestrado, com o acompanhamento de diversas escolas mediante pesquisas com diretores, professores e alunos, a principal reclamação oriunda do corpo docente é que o uso de celular funciona como um fator que prejudica a atenção dos alunos sobre o que se deseja ensinar: “Em termos da relação com essa cultura escolar, as práticas que poderíamos considerar como ‘desviantes’ e que acabam interferindo na dinâmica das aulas passam a ser centrais nas representações

docentes sobre o uso dessas tecnologias na escola, se debruçando sobre a chave do impróprio e do errado” (p. 87).

Outro argumento utilizado para o não uso da tecnologia nas escolas é o de cunho econômico, já que as tecnologias têm um custo alto e temos outras prioridades, tal como salários dos funcionários, infraestrutura, material pedagógico, entre outras. Porém, pouco se sabe sobre a origem da verba de boa parte desses investimentos. Em sua maioria, a verba para compra desses materiais não é pública e sim captada por meio de parcerias entre governo e empresas privadas, em que os itens são fornecidos através de incentivo fiscal. O que é mais desconhecido ainda é que as verbas têm destino certo, não podendo gastar uma verba destinada a eletrônicos com salários de funcionários ou itens de consumo. Tentar resistir à entrada da tecnologia alegando qualquer motivo é fazer um grande mal à educação (BORBA. PENTEADO, 2012).

Por outro lado, ainda segundo Borba e Penteado (2012), temos docentes que argumentam que a tecnologia seria a solução para os problemas educacionais, porém não conseguem definir com exatidão para qual problema de aprendizagem a tecnologia seria solução, tomando geralmente como argumento o entusiasmo do aluno de sair da tríade rotina: lápis, caderno e quadro, trazendo para dentro da disciplina algo que norteia sua realidade diária e, além disso, uma visão social, já que é necessário que a escola dê o mínimo de suporte possível para que o cidadão se enquadre na sociedade de forma satisfatória. Para isso, um letramento básico informático se faz necessário para alocar o aluno no mundo.

Em 2015, o pesquisador estava numa turma de 9º ano do ensino fundamental II, na Escola Municipal Senador Afonso Arinos e, na ocasião, a atividade proposta era sobre áreas e perímetros. Identificando a dificuldade dos alunos em realizarem os cálculos foi permitido o uso das calculadoras dos smartphones. O resultado continuou assustador, pois os discentes utilizaram o ponto para separar a unidade de milhar, no entanto, o aplicativo não utiliza o padrão brasileiro e considera esse ponto como a vírgula que separa as casas decimais. Essa situação é reflexo do que foi apontado por Borba e Penteado (2012):

O acesso à tecnologia deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas, particulares e graduações o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual o inclua, no mínimo, uma "alfabetização tecnológica". Tal alfabetização não deve ser encarada como um curso de informática, mas, sim, como a aprendizagem da leitura de uma nova mídia. Assim, a tecnologia deve estar inserida em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais e etc. E, nesse sentido, a tecnologia na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania (p. 17).

O uso da tecnologia sem o devido planejamento vem apresentando alguns problemas, alimentando a argumentação daqueles que acreditam que não traz eficácia à educação. No estudo realizado por Paiva (2008), o autor classifica o comportamento da escola frente ao novo em: rejeição, adesão e normalização.

Quando surge uma nova tecnologia, a primeira atitude é de desconfiança e de rejeição. Aos poucos, a tecnologia começa a fazer parte das atividades sociais da linguagem e a escola acaba por incorporá-la em suas práticas pedagógicas. Após a inserção, vem o estágio da normalização, como um estado em que a tecnologia se integra de tal forma às práticas pedagógicas que deixa de ser vista como cura milagrosa ou como algo a ser temido (p.1).

Boa parte dos docentes teme aquilo que não domina. Logo, a tecnologia gera uma sensação de insegurança, medo de perguntas inesperadas, medo de não ter o devido tempo para o aperfeiçoamento das técnicas, devido ao grande volume de trabalho, que geralmente já possui. Porém, isso é para ser abordado de forma positiva já que levará o professor a sair da zona de conforto, procurando atualizações para suas práticas, que vão ser atrativas para os alunos e ao mesmo tempo tornando um profissional atualizado abrindo novas perspectivas para profissão docente.

Segundo Nascimento, Costa e Dias (2016) mostraram que aplicações e construções feitas sem planejamento no software Geogebra poderia levar o aluno a uma interpretação errada sobre os números irracionais. Este minicurso falava sobre aquisição de um conceito abstrato sobre um conjunto numérico específico, mas poderia acontecer em diversos conceitos matemáticos e estatísticos.

Há esta necessidade de se repensar o processo de ensino, pois o vigente em algumas ocasiões não oportuniza ao aluno, em matemática, uma reflexão que seja melhor do que eram feitos nos séculos passados, onde treinávamos nossos discentes em alguma técnica, meramente mecânica.

Nesse aspecto, concordamos com o estudo feito por Silva et al. (2015, p. 1): “A transformação tecnológica não somente nos trouxe o aumento na capacidade de processamento dos computadores, mas também uma nova maneira de se pensar o processo de ensino/aprendizagem”.

A partir dos estudos apresentados, considera-se que um ensino híbrido (usual e tecnológico) utilizando a capacidade dos alunos de desenvolver seu raciocínio pode ser potencializado tanto na absorção dos conteúdos como, principalmente, na futura expansão deles. Assim, o aluno conseguirá, por meio da tecnologia, estruturar as ideias e dúvidas que o norteiam e obter as respostas.

3.0 - Recursos computacionais para o Ensino de Estatística

Sabe-se que a tecnologia está muito presente no âmbito educacional, principalmente aquelas voltadas aos softwares educacionais, recursos midiáticos e objetos de aprendizagem. Dentro das diversas possibilidades de uso dentro do campo estatístico observou-se em diversos trabalhos de conclusões de cursos pesquisados o uso dos softwares Excel e R para inferências e obtenções de gráficos encontramos pouco material com abordagem estatística com relação ao software Geogebra, por isso nosso interesse no seu uso em nossas atividades. A ideia é reunir essa usual ferramenta matemática para o uso estatístico também.

No estudo apresentado por Coutinho e Souza (2014) podemos perceber que os autores sugerem a utilização de softwares para auxiliarem o trabalho dos professores e dialogarem com o material disponível:

[...] a discussão sobre o uso de programas computacionais e planilhas eletrônicas para a construção de gráficos estatísticos se faz relevante e urgente para a incorporação de seu uso na prática docente, de forma a que possam completar o proposto nos livros didáticos de forma a potencializar a aprendizagem e, portanto, o desenvolvimento do letramento estatístico (p. 2).

No artigo apresentado por Bortolossi (2016), o autor propõe uma construção para o estudo das medidas de tendência central em que os alunos e professores poderiam manipular 10 pontos livremente no intervalo $[0,20]$ (<https://www.geogebra.org/m/RK37EzZk>), o que alteraria estas medidas de posição. O que chamou a atenção foi a reflexão lançada por meio deste aplicativo. O autor aponta aos leitores que esta atividade poderia ser realizada com uma calculadora ou planilha, mas defende a utilização do software pelo seu feedback visual e instantâneo, promovido pelo dinamismo.

Nessa perspectiva, o trabalho de Coutinho, Almouloud e Silva (2012) apresenta uma mudança no papel do professor e do material que está à disposição:

A verdadeira função desse aparato educacional não deve ser mais a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. Assim, o professor passa a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno. Tal observação reflete exatamente os objetivos da escolha feita neste estudo pela introdução de ambiente computacional na formação pretendida: uso de ambiente dinâmico que favorecesse a apreensão da variabilidade pelo uso simultâneo de mais de um registro de representação semiótica (p. 252).

Visando agilizar o processo de aquisição de dados para uma possível pesquisa onde se gastaria muito tempo e recursos financeiros para se deslocar até os entrevistados, papel para

as anotações dos dados e, posteriormente, tempo para organização, buscou-se uma ferramenta atual, de fácil acesso e que trouxesse a modernidade para nossas aulas, ampliando assim as possibilidades de atuação dos docentes e de nossos alunos.

De forma semelhante à escolha do Geogebra, optou-se pela utilização do Google Docs. Trata-se de uma boa opção para realizarmos a coleta de dados das pesquisas, tendo em vista a sua facilidade de uso e obtenção.

A informação vem crescendo substancialmente a todo o momento, não sendo possível ignorar um recurso com o computador na sua forma ampla para transmitir mais conhecimentos de uma forma mais dinâmica, interativa e prazerosa. As tecnologias já estão suficientemente fundamentadas para que possamos ter benefícios praticamente em qualquer conteúdo.

Cabe ao professor descobrir o que funciona melhor com seus alunos e o que se adapta melhor na proposta e no objetivo que se quer alcançar, de forma a tirar proveito tanto da atratividade exercida pelos recursos computacionais quanto da acessibilidade que se tem na web. O propósito deste trabalho é contribuir para que, de alguma forma, o ensino de Estatística possa iniciar também a sua revolução, a exemplo do que ocorreu com a técnica e a pesquisa desta Ciência.

3.1 - Coleta de dados - Google Docs

O Google Docs possui uma interface sofisticada (Figura 1) e os serviços são muitos funcionais e fáceis de executar. Por meio dele podemos organizar os documentos de forma que os usuários ou os colaboradores poderão encontrar os arquivos e editá-los sem qualquer tipo de dificuldade.

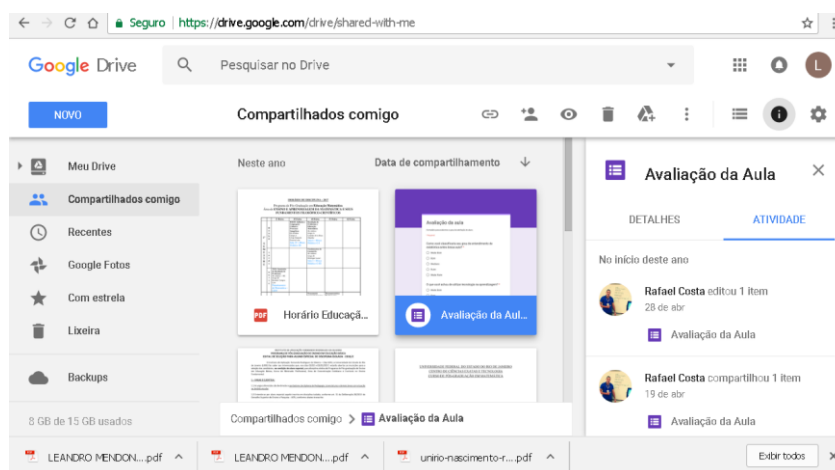


Figura 1 – Tela do Google Drive

Nos dispositivos móveis o aplicativo traz ícones bem práticos, que iniciam funcionalidades de maneira rápida e direta. Na plataforma web, o menu do topo permite fácil manipulação dos usuários. O Google Docs é uma ferramenta interessante para usuários tanto de computadores quanto de dispositivos móveis que necessitam de algo que possibilite trabalhar com criação, edição e até mesmo permitir a ação conjunta com colaboradores nas plataformas de edição de textos, planilhas, apresentações e formulários.

Os documentos que forem produzidos podem ser compartilhados de três modos: por e-mail, por um link ou pela adição do colaborador na plataforma. Esses colaboradores podem editar em grupo, comentar ou apenas visualizar a produção. Além disso, existe ainda uma funcionalidade de segurança que vincula uma senha de acesso ao serviço. Isso evita que uma pessoa não autorizada edite os textos, ganhando total controle sobre todos os arquivos gerados. O Google Docs salva automaticamente os arquivos enquanto estão sendo produzidos, visto a grande quantidade de usuários que não têm o hábito de salvar as produções constantemente, eliminando, assim, possíveis imprevistos.

Segundo Pallof e Pratt (2002, p. 141), A construção colaborativa é entendida sob a perspectiva de “quando os alunos trabalham em conjunto, isto é, colaborativamente, produzem um conhecimento mais profundo e, ao mesmo tempo, deixam de ser independentes para se tornarem interdependentes”.

Os usuários também são favorecidos pela edição offline, que não necessita de conectividade com a Internet para modificar os textos. Outra vantagem sobre os demais serviços especializados em formulários é a integração com os outros serviços da empresa, facilitando as conversões em arquivos com formato compatível com o Excel. Eles foram utilizados para a inserção de dados posteriormente no Geogebra.

Das possíveis abordagens citadas por meio do Google Docs utilizamos o gerador de formulários. Essa ferramenta é bem versátil e pode ser usada para construir avaliações de alguns produtos, cadastro de pessoas, pesquisas de opinião e até mesmo testes de conhecimento.

Diante dos fatos mencionados, percebe-se que o Google Docs amplia as possibilidades educacionais para construção de um ambiente de aprendizagem colaborativa, favorecendo a interação, a troca de ideias e a produção coletiva de textos, contribuindo para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, a interação pode ocorrer de forma satisfatória ao valorizar a criatividade, espírito crítico, responsabilidade e colaboração, entre outras características que se pretende desenvolver nos alunos.

Sendo assim, a ferramenta Google Docs foi o foco de nossa abordagem dentro da proposta de atividades do levantamento de dados. Suas janelas, botões e a própria construção das atividades serão abordadas no capítulo "Descrição das atividades".

3.2 - Análise dos dados: GeoGebra

Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática do ensino básico ao universitário. O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. O programa tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto, que interagem entre si. Além dos aspectos didáticos, o GeoGebra é uma excelente ferramenta para se criar figuras para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no LaTeX.

Escrito na linguagem de programação Java e disponível em português, o GeoGebra é uma multiplataforma e, portanto, pode ser instalado em computadores com Windows, Linux, Mac OS e até mesmo nos smartphones. O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos, inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas, assim como a produção de gráficos estatísticos, retas de regressões lineares, cálculos de medidas de tendências centrais e etc. Portanto, o GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Com isso, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra, ao cálculo e à estatística. A vantagem didática é representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. A partir da versão 5.0 também é possível trabalhar com geometria em três dimensões.

Com o intuito de desenvolver um trabalho que supra as necessidades dos alunos, tanto no âmbito pessoal e, principalmente, profissional, muitos professores procuram constantemente introduzir novidades no ensino e uma delas é o uso dos recursos computacionais em sala de aula. Dessa forma, a aprendizagem tem sido mediada com o uso do computador e softwares educacionais; neste caso, o GeoGebra, que traz muitas

possibilidades para quem o utiliza, além de servir como ferramenta eficaz para a construção de uma aprendizagem significativa, e tem um papel auxiliar na motivação do crescimento intelectual do aluno. Segundo a BNCC (2016),

Em um mundo cada vez mais tecnologicamente organizado, em que o acesso à informação é imediato para uma parcela significativa da população, a escola é chamada a considerar as potencialidades desses recursos tecnológicos para o alcance de suas metas. Uma parcela considerável de crianças, adolescentes e jovens brasileiros e brasileiras estão imersos, desde muito cedo, na cultura digital, explorando suas possibilidades. A escola tem o importante papel de não apenas considerar essa cultura em suas práticas, mas, também, de orientar os/as estudantes a utilizá-las de forma reflexiva e ética (p. 50).

Para os PCNs (BRASIL, 2006):

Já se pensando na tecnologia para a matemática, há programas de computador (softwares) nos quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos, referidos a seguir como programas de expressão. Os programas de expressão apresentam recursos que provocam, de forma muito natural, o processo que caracteriza o pensar matematicamente, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas (p. 88).

Aliando o uso do GeoGebra com a possibilidade de descobertas de acontecimentos reais, sendo analisados em sala de aula, foi oportunizado ao educando um ambiente propício aos desdobramentos com um leque de oportunidades, buscando um ambiente motivador. A ideia é que o educando comece a analisar o que está acontecendo ao seu redor e a procurar formas mais eficientes de obter sugestões para uma possível transformação em prol da maioria. De posse do conhecimento estatístico, ele percebe que pode ser um multiplicador da transformação de forma efetiva e fundamentada. Ele pode observar eventos corriqueiros e buscar meios para proporcionar a melhoria desses eventos com uma margem de erro diminuta.

Ao manter um sistema de pensamentos lógicos é possível utilizar racionalmente os conteúdos estatísticos com o auxílio de recursos computacionais em sala de aula, oportunizando ao educando novas possibilidades para uma aprendizagem significativa. Tenta-se, dessa forma, fazer com que o educando se aproprie do conhecimento e se aprofunde. Pode, com isso, transmitir para as gerações vindouras as atualizações que terão acontecido inevitavelmente.

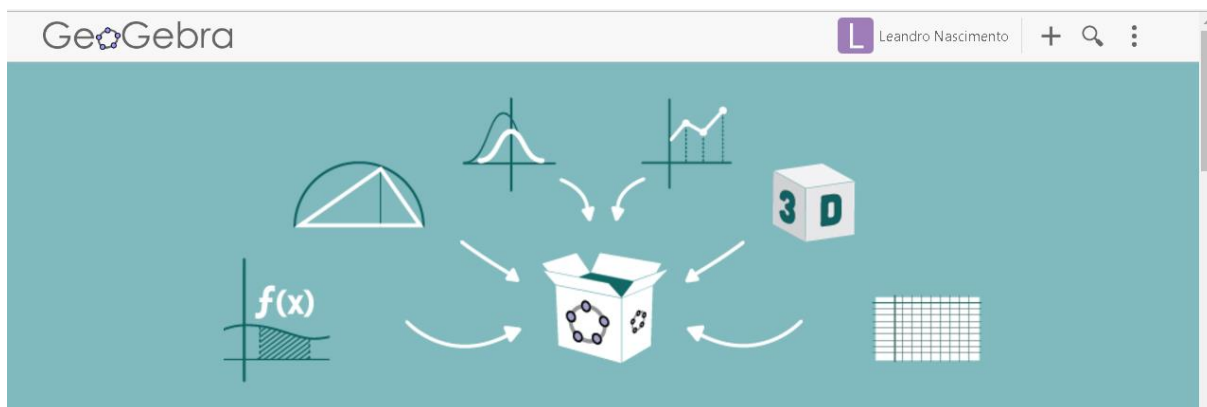


Figura 2 – Tela do Site do Geogebra

Neste sentido, encontramos uma definição pertinente para aprendizagem significativa:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p. 2).

3.3 - Estatística no GeoGebra

A partir das leituras feitas sobre o software GeoGebra, é possível fazer o questionamento central presente no trabalho do Bortolossi (2016): “Por que não usá-lo então para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade?”. Encontraremos a resposta ao pensarmos nas potencialidades que podemos levar para a sala de aula. Segundo o trabalho de Ferreira, Carvalho e Becker (2011) os autores defendem o uso do software da seguinte forma:

Na escolha do aplicativo GeoGebra foram considerados alguns recursos oferecidos pelo software, tais como: licença livre; interface simples que possibilita a exploração e a manipulação rápida das figuras; menu de ajuda completo; planilhas, comandos envolvendo tópicos de estatística, permitir gerar planilhas dinâmicas que podem ser usadas posteriormente sem que o aplicativo esteja instalado no computador, ou seja, é possível desenvolver applets. Neste caso, os aplicativos gerados são páginas em html, que não necessitam de internet para serem manipulados, bastando apenas um navegador web, com plugin JAVA instalado (p.12).

Uma visão que não é divergente ao exposto seria uma justificativa visando o ensino, tendo em vista que no trabalho anterior foram evidenciadas apenas características operacionais do software. Esses recursos também foram evidenciados no estudo de Bortolossi (2016), com uma abordagem direcionada ao ensino da matemática:

Um dos fortes recursos do GeoGebra é o de permitir movimentos e mudanças de parâmetros: uma vez que uma determinada construção é feita (apenas uma única vez), os elementos iniciais constituintes da construção podem ser alterados e o aluno consegue então, em tempo real, verificar como estas mudanças afetam os resultados finais. Com isto, o aluno encontrará um ambiente propício à visualização, análise e dedução informal da situação estudada e, a partir desta interação, promover sistematizações posteriores (p. 433).

Nessa mesma linha de raciocínio temos o estudo de Chicon et al. (2011). Os autores citam que com o GeoGebra a aula transfigura-se em formato dinâmico, pois o aluno visualiza a matemática em movimento. O professor debate em torno dos parâmetros ao movimentar o gráfico. O aluno tem a possibilidade de conceber a essência da matemática. Segundo os autores, o Geogebra produz uma dimensão que extrapola o plano de visão e o imaginário proposto pela educação tradicional, quadro/giz e dos livros-textos. Proporciona, a partir de seus recursos, a ideia de movimento correspondente à ação dos coeficientes trabalhados. Desse modo, o aluno pode observar o efeito gráfico e algébrico.

Antes de realizadas as atividades propostas neste trabalho, com a mediação do GeoGebra, esperava-se que os alunos teriam maior facilidade em entender os conceitos e aplicações dos conteúdos. Além disso, teriam curiosidade em utilizar não só os recursos mostrados, mas também a grande gama de possibilidades que ele é capaz de criar dentro dos conteúdos por eles já aprendidos, pesquisando e tornando a matemática e da estatística cada vez mais lúdica. Da mesma forma, a ideia era que as escolas pudessem também fazer uso regular para o ensino matemático-estatístico, incentivando seus docentes e estudantes no uso do GeoGebra, fazendo do software uma ferramenta tecnológica em prol do ensino e aprendizagem dentro e fora das escolas.

4.0 - Objetivo Geral

Apresentar uma série de atividades para trabalhar os conceitos de medida de tendência central e de dispersão usando recursos computacionais.

4.1 - Objetivos Específicos

- a) Utilizar coleta de dados com o intuito de dar significado às medidas de tendência central; e
- b) Utilizar um jogo interativo como ferramenta para trabalhar os conceitos de medida de tendência central e dispersão.

5.0 - Justificativa

Este estudo se justifica pela proposta apresentada na BNCC (2017). Ela conduz a uma reflexão sobre o ensino de Estatística no ensino fundamental:

Os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental [...] (p. 230).

Foram propostas cinco atividades: três para serem trabalhadas no ensino fundamental (anos finais) e outras duas no ensino médio, visando atender as expectativas já citadas nos capítulos anteriores sobre o uso de tecnologia, trabalho colaborativo, ênfase conceitual e atividades lúdicas.

Com relação às atividades propostas, objetivou-se melhorar a compreensão dos conceitos estatísticos no ensino médio, tendo como base o texto da BNCC (2016):

No Ensino Médio o trabalho com conceitos da Estatística continua, como em todo o Ensino Fundamental, sustentando-se nas pesquisas realizadas pelos próprios estudantes e na análise de pesquisas divulgadas pelas diversas mídias. É bom sempre lembrar que a construção significativa dos conhecimentos estatísticos ocorre a partir do envolvimento dos estudantes com temas por eles escolhidos para responder a seus questionamentos. Merece destaque o uso das tecnologias, como o uso de calculadoras e de planilhas eletrônicas que tanto contribuem para que o trabalho não tenha foco em fórmulas e cálculos. O importante é a capacidade de interpretação do significado de uma medida (média, moda, mediana, desvio médio, desvio padrão e variância) e não o cálculo delas. (p. 231).

Assim, pretende-se cumprir os novos requisitos que entrarão em vigor usando novas tecnologias, p trabalho cooperativo e uma forma lúdica de trabalhar com nossos alunos.

6.0 - Metodologia - Ensino fundamental

Levando em consideração a atual estrutura curricular que possuem as instituições públicas de ensino fundamental do município do Rio de Janeiro, em que a carga horária de matemática é de, em média, cinco tempos semanais de 50 minutos cada, foram propostas atividades com o intuito de melhorar a aprendizagem da estatística básica conceitual e prática dos alunos com previsão de cinco tempos de aula. Na Tabela 1 apresenta-se uma sugestão de roteiro para o planejamento.

Tabela 1 – Planejamento da atividade

Aula anterior	Liberação do link da pesquisa
1º tempo	Conceituação e análise dos dados da pesquisa
2º tempo e 3º tempo	Jogo de verificação de técnicas
4º tempo e 5º tempo	Jogo de verificação de conceitos

7.0 - Atividades para o ensino fundamental II

A atividade proposta traz em sua estrutura o uso direto da tecnologia que nos cerca, como computadores, smartphones, Datashow, Google Docs e o software matemático GeoGebra.

Apesar desse conceito na grande maioria das vezes ser ministrado com ênfase em fórmulas e cálculos, queremos dar ênfase à parte conceitual, das medidas de tendência central e dispersão.

Outro fator relevante para um entendimento dos conceitos estatísticos são as recorrentes aplicações feitas pelas mídias, sejam elas jornais, revistas, tv, internet, entre outros, cada vez mais trazendo uma gama de informações do mundo em que vivemos e em muitos dos casos produzindo informações inverídicas, que merecem total atenção para que estejamos inteirados com o nosso mundo. Essas informações, quando bem interpretadas, fazem-nos cidadãos melhores e mais conscientes de como exercer a cidadania.

Escolhemos, portanto, aplicar a proposta nas turmas de 7º ano da Escola Municipal Professora Dulce Trindade Braga, pertencente à Prefeitura de Duque de Caxias. As turmas envolvidas nas aplicações foram a 701 e 702.

Na pré-aula, propomos aos alunos, numa aula anterior, que preenchessem uma pesquisa feita no formulário do Google Docs (Figuras 3, 4 e 5). Ele foi previamente disponibilizado nos ambientes virtuais de acesso dos alunos (Facebook, página da escola e etc.) para que o resultado mostrasse o perfil dos alunos e fosse trabalhada a introdução dos conceitos de média aritmética e desvio padrão.

Sugerimos aos professores que aplicarem essa atividade no ensino médio. Isso permitiria que seus alunos participassem do instrumento de coleta, com o intuito de valorizar ainda mais os resultados obtidos no momento da análise dos dados.

Pesquisa E.M. Profa. Dulce Trindade Braga

Prof. Leandro Nascimento

*Obrigatório



Qual a sua idade (em anos completos) ? *

Sua resposta

Qual o seu sexo? *

- F
- M

Qual a sua turma? *

- 1701
- 1702

Você possui smartphone? *

- Sim
- Não

Figura 3 – Tela Inicial do formulário



Selecione as principais formas de tecnologia que usa? *

- Smartphone
- Computador
- Videogame
- Televisão
- Outros



Você usa a tecnologia para estudar? *

- Sim
- Não

Figura 4 – Tela do formulário sobre o uso de tecnologia



Quantos minutos você acredita que usa a tecnologia que está a sua disposição ao longo do dia? *

Sua resposta

Você estuda quando não está na escola? *

- Sim
- Não



Quantos minutos você estuda por dia quando está em casa? *

Sua resposta

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Figura 5 – Parte final do formulário

O preenchimento foi incentivado no intervalo de tempo 11/04/2017 a 20/04/2017 para as turmas do 7º ano de escolaridade. Ambas estudam no período da manhã. Os alunos preencheram o formulário do Google Docs disponibilizado pelo professor (<http://goo.gl/forms/ldbZQrDNN5C6zpE63>). Portanto, eles o fizeram fora da escola, de seus celulares, de celulares dos colegas e alguns com o celular do professor.

Assim, foi construído um planejamento com cinco tempos de aula para que, juntos com os alunos, fosse possível construir um conhecimento onde docente e alunos trocassem de posição e assim conseguissem chegar a um aprendizado eficiente. A programação das aulas foi feita da seguinte forma:

7.1. No 1º tempo de aula: Conceitos de média e desvio padrão

7.1.1 – Objetivos

Introduzir os conceitos de Média, Desvio Padrão e Variância

7.1.2 - Descritores da BNCC

- (EF07MA30) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
- (EF07MA29) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.
- (EF08MA22) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.

7.1.3 - Conteúdo Estatístico a ser trabalhado

O conceito que abordamos nesta atividade foi a média aritmética e sua medida de dispersão, desvio padrão.

❖ Média Aritmética.

O conceito e a ideia de média estão sempre relacionados com a soma dos valores de um determinado conjunto de medidas, dividindo-se o resultado dessa soma pela quantidade dos valores que foram somados.

Esse procedimento é o que definimos como média aritmética simples e que estamos acostumados a aplicar nas estimativas que fazemos diariamente. A média aritmética é uma medida de tendência central que procura representar um conjunto $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$, por um único número.

a) para valores isolados ou simples temos a seguinte fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

As médias em geral são afetadas por valores extremos, ou seja, se tivermos um valor muito distante da massa do conjunto de dados, teremos a média com uma representação pouco próxima da realidade do conjunto de dados, trazendo assim uma informação não precisa para o leitor

Um valor de média encontrado se torna o representante de todos os elementos do conjunto de dados apresentado, porém pode ser que esse número não seja um bom representante para esse conjunto de dados. Para nos ajudar a chegar a essa conclusão podemos calcular o desvio padrão desse conjunto de dados.

❖ Variância (s^2) e Desvio padrão (s)

O desvio padrão é a raiz quadrada positiva da variância. Por definição, o desvio padrão é a média quadrática dos desvios tomados em relação à média aritmética.

O desvio padrão é o índice de variabilidade mais estável e mais geralmente empregado no trabalho experimental e de pesquisa. Seu processo de cálculo difere em vários aspectos do cálculo do desvio médio porque, embora se baseie, também, em propriedade da média aritmética (“A soma dos quadrados dos desvios em relação à média é um mínimo”), não trabalha com valores absolutos desses desvios (ou afastamentos), contornando o problema dos sinais elevando os desvios (ou afastamentos) ao quadrado.

Variância: $s^2 = V = \frac{\sum(\bar{X} - X)^2}{n}$ e Desvio padrão: $s = dp = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - X)^2}{n}}$

7.1.4 - Atividade

Iniciamos a aula fazendo uma abordagem do tema por meio de slides construídos previamente e do resultado da pesquisa respondida pelos alunos, de forma a trazer os conceitos básicos sobre as medidas de tendência central, tendo como enfoque a ideia da média

aritmética e sua boa representatividade. Importa destacar que não foram priorizados os cálculos, mas sim os conceitos para uma aprendizagem efetiva.

Disponibilizamos as tabelas de dados das turmas e com a importação para o GeoGebra fizemos investigações com os alunos com o objetivo de explorar os conceitos de média e desvio padrão. Juntamente a esta tabela tivemos uma construção com ferramentas do GeoGebra, que nos possibilitou abordar os conceitos de forma estática e dinâmica. Na parte dinâmica, alteramos o tamanho da amostra, criamos controles deslizantes para algumas células, mostrando a alteração da média e o desvio padrão da amostra e da população. Também foram construídos gráficos que possibilitaram aos alunos uma visão do comportamento de sua turma.

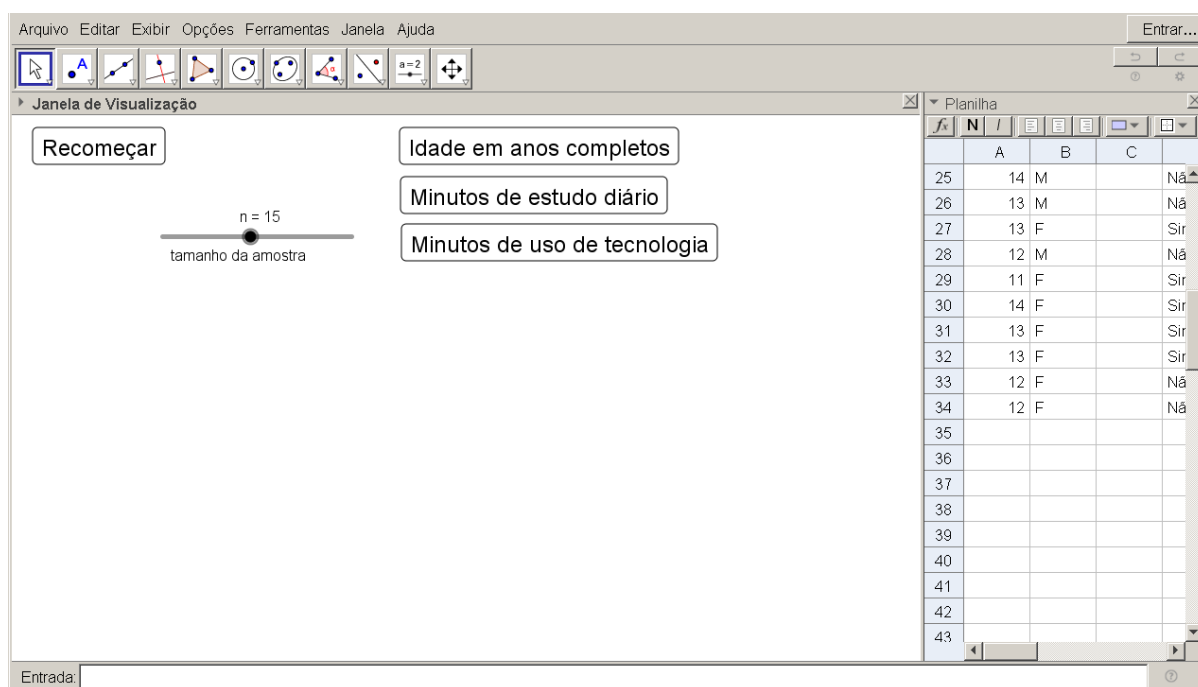


Figura 6 – Tela inicial da análise de dados feita no GeoGebra

Nessa aula trabalhamos com três variáveis quantitativas: idade, minutos de uso diário de tecnologia e minutos de estudo diário fora da escola. É importante destacar que as variáveis *idade* e *tempo* são quantitativas contínuas. No entanto, devido à forma como foram coletadas, trabalhamos como se fossem discretas.

Ao final das colunas das variáveis poderíamos inserir valores extremos, *outliers*, para cada variável e perguntar aos alunos o que esta inclusão proporcionaria para a média e para o desvio padrão. Inclusive esta inclusão poderia ser feita por meio de uma variável vinculada a

um seletor do GeoGebra, o que melhoraria esta experiência e mostraria a potencialidade do *software* (SANTOS et al., 2017).

Ao analisar as variáveis, tivemos à nossa disposição o recurso de apresentar uma amostra que nos permitiu trabalhar os conceitos com o tamanho do conjunto que era conveniente. Quando clicávamos, por exemplo, no botão *idade*, exibíamos uma lista de dados brutos com o tamanho ajustável pelo controle deslizante, também víamos a média, o desvio padrão da amostra, o desvio padrão da população e o gráfico de pontos referentes a cada variável (Figura 7).

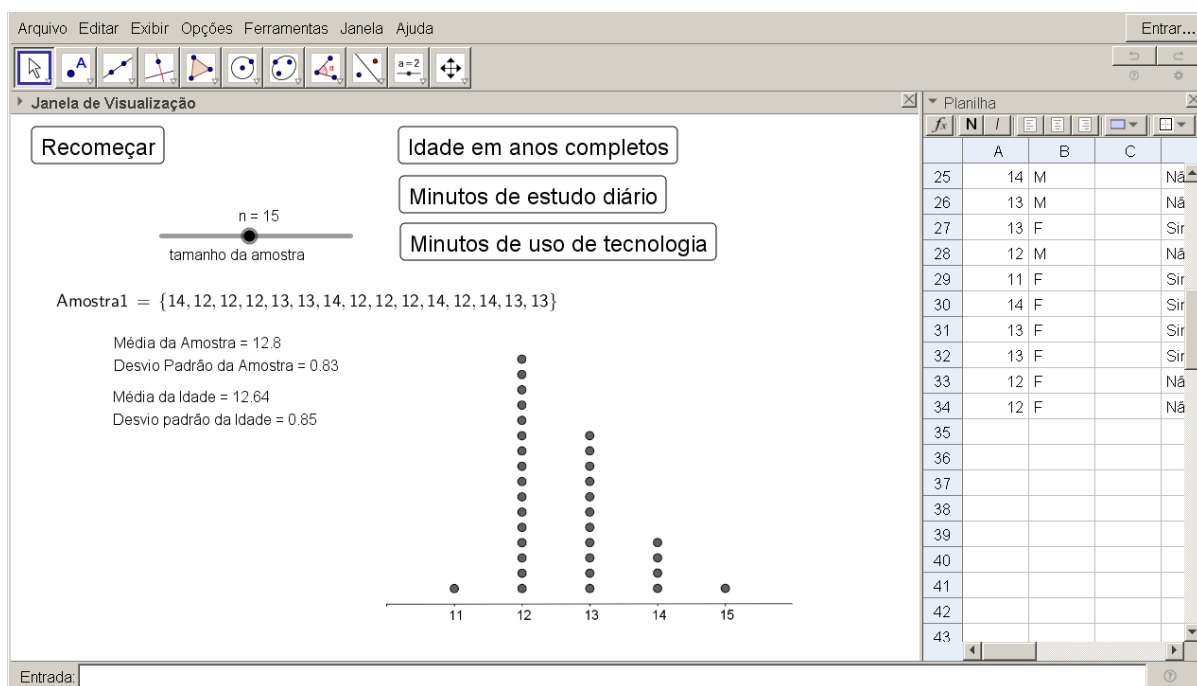


Figura 7 – Análise da variável Idade

Quando clicávamos em *minutos de uso de tecnologia* tínhamos os dados brutos da população e de uma amostra que podíamos controlar o seu tamanho (Figura 8). Esse mesmo procedimento foi feito para *minutos de estudo diário*.

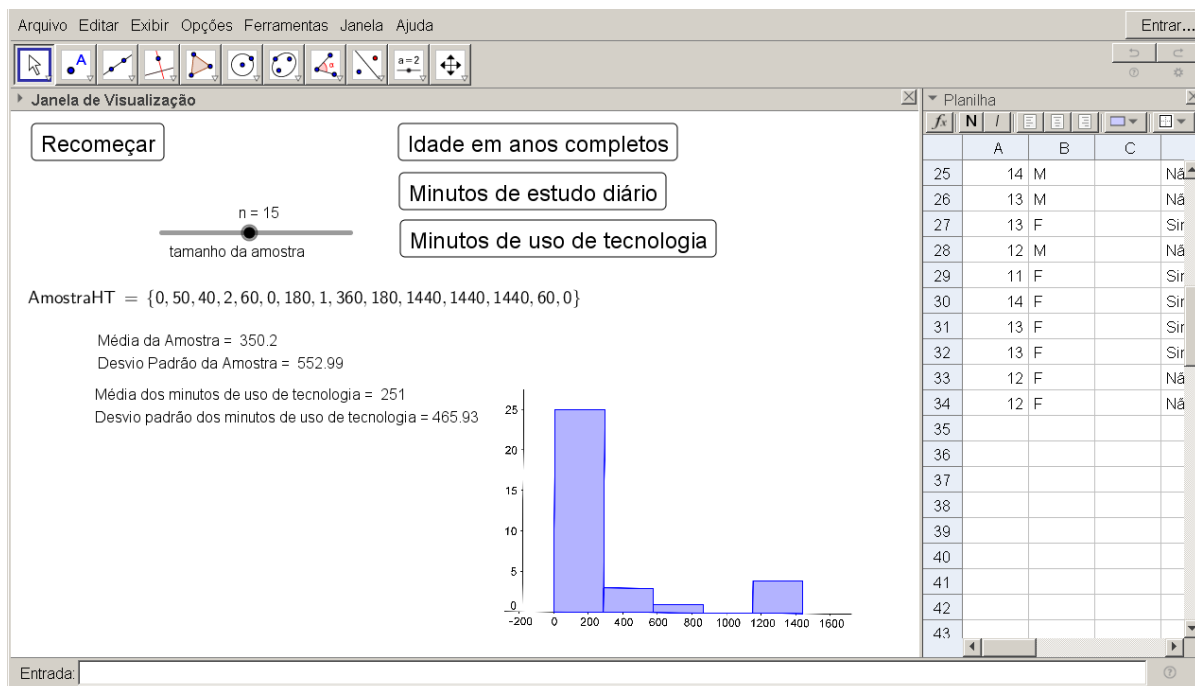


Figura 8 – Análise da variável *minutos de uso de tecnologia*

7.1.5 – Resultados da atividade

Desde o primeiro contato com a nossa proposta os alunos foram receptivos (Figura 9) ao que estávamos explicando e participaram ativamente do processo da construção dos conceitos. Este foi apenas o primeiro passo na ruptura com o espaço da sala de aula tradicional e este processo se consolidou nos últimos tempos da atividade.



Figura 9 – Conceituação de média na turma 702

Ao final da aula disponibilizamos um formulário no Google Docs para que os alunos pudessem nos fornecer um feedback sobre as propostas. Ao perguntarmos o que acharam de utilizarmos tecnologia para aprendizagem, dos 33 alunos que responderam ao formulário, 96,9% classificaram positivamente a metodologia empregada (Gráfico 1).

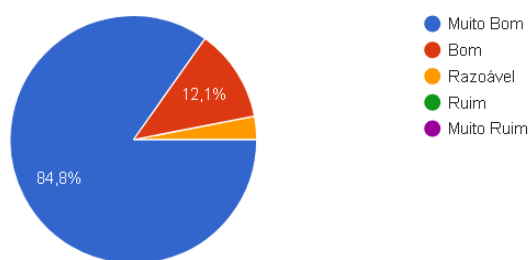


Gráfico 1 – Avaliação dos alunos quanto a metodologia

No mesmo formulário colocamos três questões que tinham como objetivo verificar a aprendizagem dos alunos quanto aos conceitos de média e desvio padrão. Salientamos que esta pesquisa foi disponibilizada através de um link de um formulário do Google Docs (docs.google.com/forms/d/1yed8Ho9zsX3K-OFYIZqCGLwNvOyR9ih4wACfXfChXvk/edit).

Acreditamos que esta atividade atingiu seu objetivo: introduzir os conceitos de média e desvio padrão. O uso da tecnologia potencializou a abordagem, pois permitiu, com a utilização da amostra, trabalharmos com um número de elementos do conjunto conveniente para a abordagem e, em seguida, expandirmos esse conceito para a população.

Verificamos esta utilização da tecnologia como uma ferramenta ao docente, tirando do aspecto central o mero emprego de fórmulas, como nos mostra o estudo de Coutinho e Souza (2014):

Assumimos também a premissa de que a utilização de ambiente computacional permite ao professor fazer a gestão das atividades de aprendizagem de forma a que os procedimentos para a construção de gráficos ou o cálculo de medidas não se tornem o foco dessas atividades, mas que este seja a discussão conceitual sobre a distribuição em jogo (p. 10).

7.1.6 – Comentários e dificuldades

Neste primeiro tempo de aula deslocamos os alunos para o auditório, onde tivemos a oportunidade de apresentar os conceitos de média (figura 10) e desvio padrão. Mostramos a

importância de estarem atentos em virtude da sequência das atividades vindouras e a necessidade de saberem os conceitos trabalhados.



Figura 10 – Conceituação de média na turma 702

É importante destacar que as turmas, segundo o planejamento anual, começavam a ter contato com os números racionais e esta foi a principal dificuldade com relação ao cálculo da média, pois algumas frações gerariam dízimas periódicas e outras decimais com representação finita.

Após exibirmos alguns exemplos simples, os colocamos em contato com a tabela gerada pela pesquisa no Google Docs (Apêndice VII) e prontamente suscitamos neles a curiosidade da análise dos dados: sem o uso da tecnologia e com o uso da tecnologia, neste caso, com o software GeoGebra.

Fizemos alguns questionamentos, tais como: qual a média de tempo para utilização da tecnologia? Qual a média de tempo de estudo em casa? Prontamente eles foram enfáticos em afirmar que sem o uso da tecnologia seria uma atividade muito trabalhosa. No entanto, queríamos justificar a utilização do software não apenas para amenizar o nosso trabalho, mas, sim, mostrar as potencialidades e o que poderíamos fazer com sua utilização. Nesse momento reforçamos a ideia de que o conceito é mais importante do que a mera memorização das fórmulas. Por exemplo, quando clicávamos no botão *minutos de uso de tecnologia* mostramos para eles que a média da população era de 251 minutos, mas ao usarmos a amostra que o GeoGebra nos fornece para o tamanho 15, teríamos 350 minutos aproximadamente como resultado.

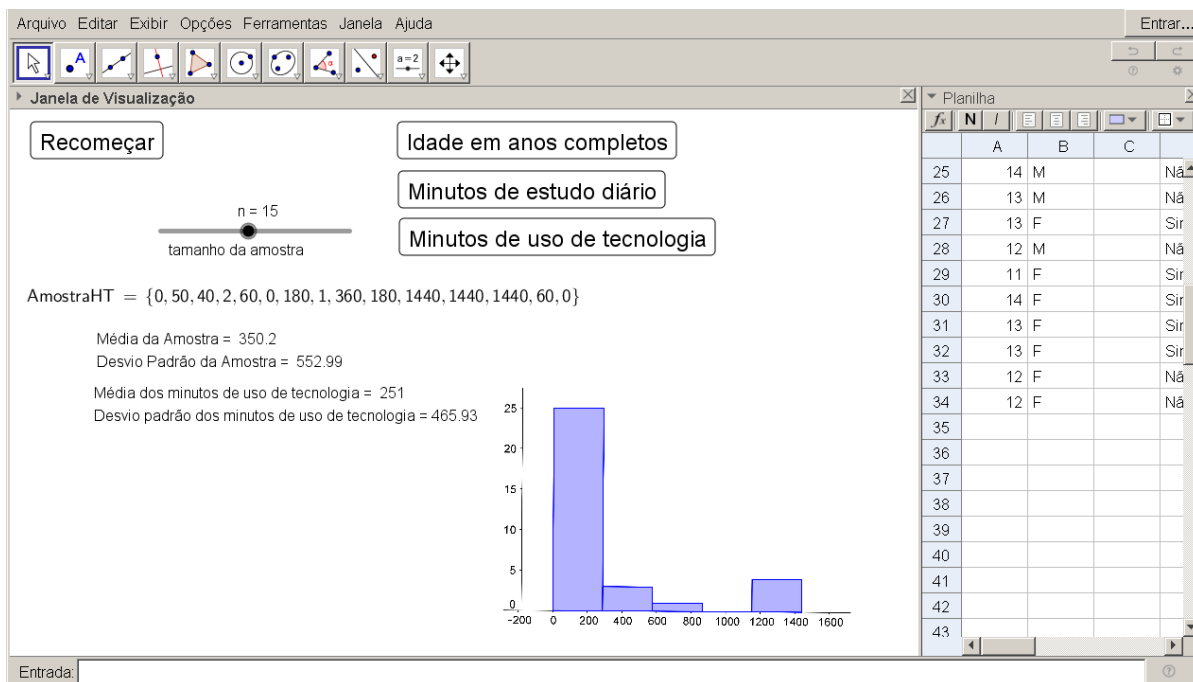


Figura 11 – Análise da variável *minutos de uso de tecnologia*.

Portanto, nesse primeiro tempo, tivemos a preocupação de conceituar as medidas de tendência central e dispersão com os alunos. Fizemos essa introdução a partir dos dados daqueles que preencheram a pesquisa (33 alunos). Nessa perspectiva, os dados que analisávamos não estavam distantes deles, pelo contrário, faziam parte da atividade. Percebemos nesta atividade que, ao manipularem dados que eles mesmos produziram, tiveram maior interesse na atividade, pois estavam como atores de sua própria aprendizagem e não eram meros expectadores.

7.2. Nos 2º e 3º tempos de aula: Trabalhando o conceito de média

7.2.1 – Objetivos

Calcular a média de uma lista de dados.

7.2.2 - Descritores da BNCC

- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Assim como os seguintes descritores específicos:

- (EF08MA22) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.

7.2.3 - Atividade

Ao escolhermos os jogos para ensinar estatística, criamos um ambiente que possibilitou ao aluno participar da construção do seu conhecimento, saindo do papel passivo na aprendizagem e transformando-o em agente. Nessa perspectiva, o discente se torna mais confiante e independente, manifestando suas inquietudes, apresentando reflexões e testando algoritmos. O jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender (GRANDO, 2004).

Após passarem pela aula teórica e pela construção do conceito por meio da análise de dados realizada no GeoGebra, partimos para a realização do cálculo, dando ênfase em como chegar ao resultado exato e não apenas ficando em resultados aproximados.

O jogo consistia, primeiramente, em escolher um personagem para representar cada grupo, e selecionar quais serão os grupos que iniciarão o combate. Cada equipe recebeu uma lista de números que representava as regiões em que o seu personagem foi atingido. Para ganhar o combate o grupo deveria pontuar acertando qual o valor exato do golpe médio, ou seja, qual o golpe representaria melhor as regiões atingidas para seu personagem.

Após a descoberta desse valor representante, os grupos, agora de forma não pontuada, deveriam refletir e responder qual dos valores representantes eram mais eficazes, ou seja, possuíam menor desvio padrão. Nesse momento optamos por não pontuar o entendimento da dispersão, pois seria o objetivo do próximo jogo.



Figura 12 – Tela inicial do jogo Combate Matemático

Na Figura 13, temos um exemplo. Primeiramente, os grupos precisavam selecionar os personagens de acordo com sua preferência. Após isso, fizemos um sorteio para verificar quais personagens iniciariam o jogo.

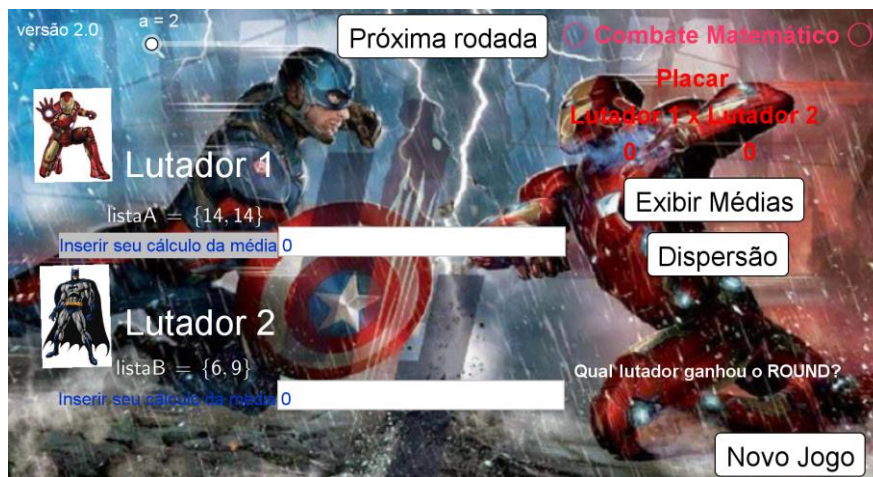


Figura 13 – Escolha dos personagens

O jogo iniciou com cada grupo calculando o golpe médio para seu personagem. Depois colocamos no campo *inserir seu cálculo de média*. Em seguida, clicamos no botão *Exibir médias*, que exibe os cálculos da média, para mostrar quem pontuou na rodada e a alteração no placar, caso seja necessário (Figura 14).



Figura 14 – Calculando as médias

Assim, verificamos qual dos grupos conseguiria captar a dinâmica dos cálculos propostos, em seguida, perguntamos sobre qual o golpe mais efetivo em relação a essa média.

Na última rodada de cada disputa perguntamos para os grupos qual a média que representa melhor a sua lista. De forma não pontuada, os grupos puderam sugerir a lista de menor desvio padrão e, ao clicarmos no botão da *dispersão*, disponibilizamos o valor da medida de dispersão e a reflexão de qual média representava melhor a lista (Figura 15). O jogo continuou até que um dos grupos chegasse a cinco pontos.



Figura 15 – Conceito de Desvio Padrão

Uma das importantes contribuições que recebemos na Bienal da Matemática que participamos em 2017, organizada pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), enquanto apresentávamos a nossa proposta (Apêndice I), foi que a lista somente deveria aumentar caso algum grupo acertasse o valor da média. Esta medida foi importante para que não avançássemos para uma lista maior quando os grupos ainda apresentavam dificuldades na anterior.

7.2.4 – Resultados das atividades

A atividade transcorreu de forma tranquila. Quando pensamos em realizar jogos o nosso principal receio foi que os alunos ficassem agitados ou indisciplinados, mas este comportamento não foi verificado. Tivemos uma ótima resposta dos alunos, inclusive dos grupos que estavam esperando o momento para jogar. Enquanto os colegas jogavam, os outros ficavam treinando e elaborando estratégias.

No mesmo formulário de avaliação das atividades inserimos uma pergunta para que os discentes pudessem responder se acharam válido o uso de jogos para o ensino de matemática e 100% dos que responderam afirmaram ser positivo (Gráfico 2).

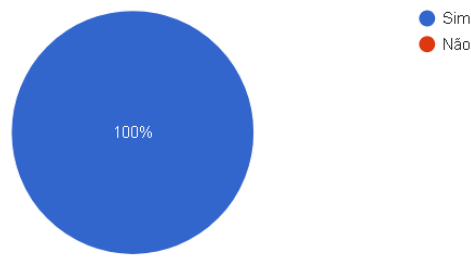


Gráfico 2 – Avaliação quanto à utilização de jogos para o ensino da matemática

Inserimos também, no formulário de avaliação, duas listas para que pudessem calcular a média. Na primeira lista tínhamos {1, 3, 3, 5, 8} e na segunda {1, 3, 4, 6, 8, 8}. Em ambas tivemos 51,5% de acertos (Gráficos 3 e 4), mas se analisarmos os possíveis erros podemos supor que eles aconteceram devido ao número do denominador, tamanho da lista, inserido com uma unidade inferior nos dois momentos (Gráficos 3 e 4).

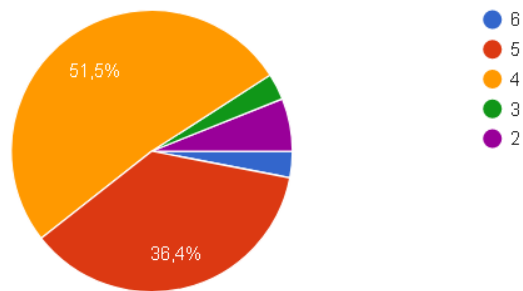


Gráfico 3 – Resposta de média sobre a 1ª lista

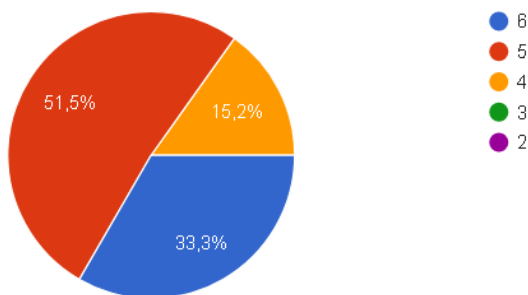


Gráfico 4 – Resposta de média sobre a 2ª lista

7.2.5 – Comentários e dificuldades

Ao começar o segundo tempo aplicamos o nosso primeiro jogo. Ele tinha como objetivo verificar a aprendizagem do conceito de média em tempo real, pois a cada rodada o GeoGebra fornece o feedback para os grupos e o professor pode intervir caso seja pertinente, segundo o seu julgamento.

Começamos a atividade propondo uma divisão em grupos e os alunos puderam escolher suas equipes, segundo os critérios de afinidade. Em seguida, realizamos um sorteio para o chaveamento (Figura 16), a fim de gerar um clima de competição.

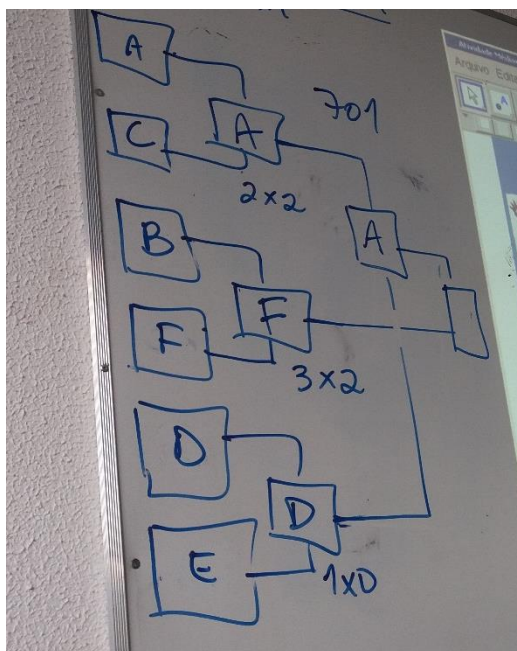


Figura 16 – Chaveamento entre os grupos

Durante a aplicação, podemos destacar alguns pontos significantes: o engajamento dos alunos (Figura 17), o comportamento, a competitividade e o espírito de equipe. Por meio dessa atividade também exploramos os números racionais devido às divisões geradas por causa da média, bem como a comparação de decimais quando informávamos o valor do desvio padrão.



Figura 17 – Engajamento dos alunos

A principal dificuldade apresentada pelos grupos foi quando a lista possuía três ou sete valores, pois, em grande parte geravam dízimas periódicas. Nesse momento parávamos a aula e explicávamos que quando os denominadores são 2, 5 ou múltiplos deles teremos decimais exatos (em virtude do nosso sistema numérico ser decimal e os números apresentados são divisores de 10 ou de suas potências), caso contrário obtemos uma dízima periódica.

Durante o jogo orientamos os alunos, após verificarmos a dificuldade ao identificarem um caso de fração geratriz nos fornecermos a mesma, pois o GeoGebra aceita a resposta em fração. A Figura 18 ilustra este caso, em que inserimos para o lutador 1 o valor pra média $\frac{49}{3}$ e apesar de ter mostrado como resultado da média o valor aproximado de 16,33 o software compreende que o resultado do que estamos pedindo é uma dízima periódica. Como buscamos na atividade o conceito de média, ao deixarmos os alunos fornecerem a fração entendemos que eles conseguiram compreender o que esperávamos da proposta.



Figura 18 – Simulação da dízima periódica

Ao fazermos o chaveamento, os grupos que não estavam participando diretamente na disputa observavam os colegas para que, quando fossem solicitados, tivessem o melhor desempenho possível. Apesar disso, tivemos outra colaboração na Bienal da Matemática: a utilização de múltiplos jogadores para que todos os grupos pudessem participar ao mesmo tempo (Figuras 19 e 20).

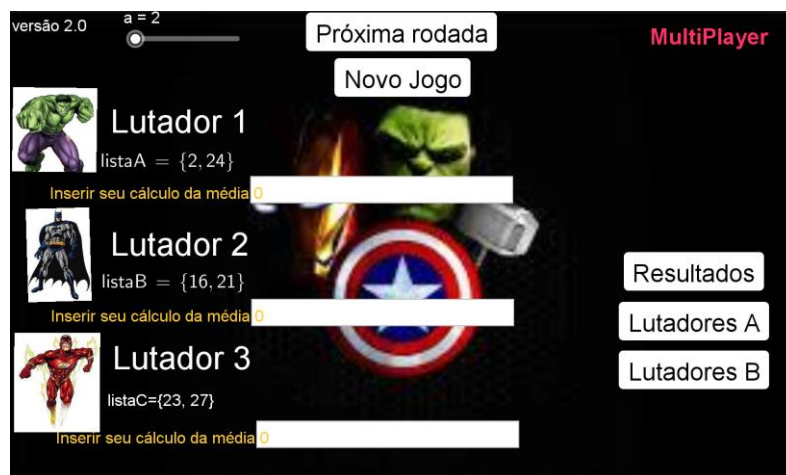


Figura 19 – Jogo Multiplayer Lutadores do grupo A

Nessa perspectiva, tivemos todos os grupos participando ao mesmo tempo. Iniciamos o jogo e a tela acima (Figura 19) foi exibida para a turma. Fornecemos um tempo para que os grupos possam copiar as listas e clicamos no botão “Lutadores B” para exibir a tela abaixo (Figura 20) a fim de que os respectivos grupos pudessem também acessar as suas listas. Dessa forma, alternamos as telas à medida que os grupos fossem fornecendo os resultados. Por fim, o professor clicava no botão *resultados* para comparar as respostas dos grupos, as médias reais e o quadro de pontuação.



Figura 20 – Jogo Multiplayer Lutadores do grupo B

Quando reaplicamos o jogo com este novo formato, os alunos sentiram a necessidade de mudar a arquitetura da sala e fizeram pequenos círculos para que pudessem trocar ideias e conhecimentos com uma arrumação que proporcionasse essa interação (Figura 21).



Figura 21 – Momento de interação em prol das atividades

Portanto, o jogo apresentado no 2º e no 3º tempo atingiu o objetivo esperado, pois gerou o envolvimento dos alunos e proporcionou um ambiente menos tradicional, em que os alunos puderam crescer por meio das interações com os grupos a que pertenciam. Tivemos também a oportunidade de preparar o caminho para o conceito explorado no próximo jogo.

7.3. No 4º e 5º tempos de aula: Trabalhando o conceito de dispersão

7.3.1 – Objetivos

Compreender quando a média representa bem uma lista de dados.

7.3.2 - Descritores da BNCC

- Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Assim como os seguintes descritores específicos:

- (EF07MA29) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.
- (EF08MA22) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.

7.3.3 - Atividade

Na terceira atividade, propomos que os alunos se reunissem em grupos de quatro ou cinco alunos e sorteamos quais desses grupos iniciaria a disputa. A atividade consistiu em um jogo envolvendo as equipes de super-heróis do Homem de Ferro e do Capitão América. Nele, cada grupo deveria acertar qual personagem ganhou o round do combate, baseado no golpe mais efetivo.

O golpe mais efetivo era descoberto por meio da proximidade das regiões atingidas com relação ao golpe médio – quanto mais agrupado os golpes em relação ao golpe médio, mais efetivo ele seria. Quando o grupo acertava quem era o personagem ganhador do round, ele pontuava. O grupo vitorioso foi aquele que conseguiu cinco pontos primeiro, passando, assim, para a próxima fase.

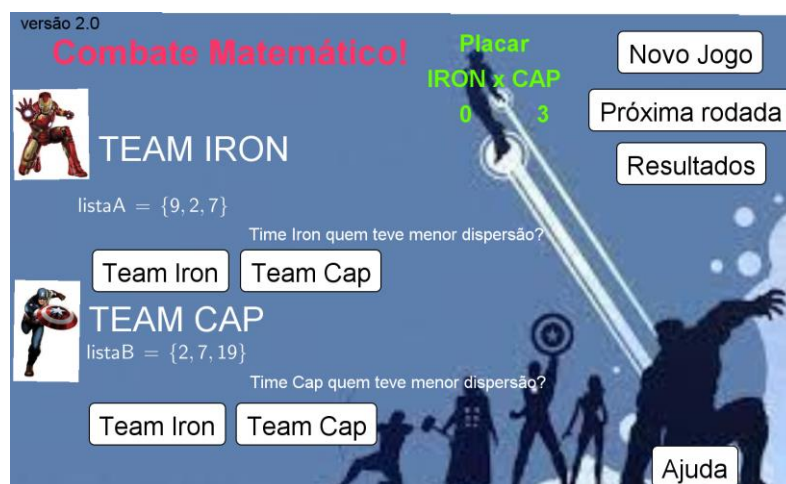


Figura 22 – Tela inicial do Jogo

Considerando que a equipe Iron foi atingida nas regiões $\{9, 2, 7\}$ dadas pela lista A e que a equipe CAP foi atingida nas regiões $\{2, 7, 19\}$ representada pela lista B, as equipes precisaram responder qual dos times – Iron ou CAP – tiveram a menor dispersão. Se os grupos respondessem sem nenhum auxílio e acertassem ganhariam três pontos. Existem dois tipos de ajuda: ordenação da lista e a média que podem ser disponibilizados. Ao solicitar ajuda o grupo diminuía a sua eventual pontuação.

Ilustrando o que foi dito anteriormente quanto à pontuação, fizemos uma rápida simulação (Figura 23). Nesta apertamos o botão *ajuda* (Figura 22) e aparecia na tela os botões *Média* e *Ordenar*. Ao selecionarmos o botão *Média* aparecia para a turma os dois botões

“Média A” e “Média B” que fornecem respectivamente as médias dos grupos em questão. Ao selecionar esse auxílio o grupo ganharia no máximo a pontuação 2.

Por outro lado, ao clicar no botão *Ordenar* (Figura 23), apareciam os botões: *Ordenar A* e *Ordenar B*, que organizavam os grupos A e B e também retiravam 1 ponto caso o grupo acertasse. Um grupo pode pedir as duas ajudas e, com isso, poderá pontuar apenas 1 ponto caso acerte. Com isso, esperamos estimular que eles ordenem e calculem a média sem o auxílio do software, pois compreendemos que já estariam seguros para realizarem essas atividades.



Figura 23 – Simulação de ajuda

Esta diferença de pontuação surgiu da colaboração que tivemos dos licenciandos em matemática da Unirio (Figura 24), juntamente com a nossa orientadora, em que fizemos um teste da atividade antes de utilizarmos em nossas turmas. Destacamos, ainda, que a ordem de aplicação dos jogos também foi proveniente dessa enriquecedora discussão. Nesse cenário temos a aplicação do jogo com objetivo de aferir a aprendizagem do conceito de dispersão depois de verificarmos o conceito de média.



Figura 24 – Aplicação na turma de licenciandos em matemática da Unirio

É importante destacar que a cada rodada fornecemos o feedback para os grupos e, percebendo o raciocínio utilizado pelas equipes, conseguimos intervir em alguma discrepância. Os grupos deveriam opinar em qual personagem ganharia o round, considerando a regra já estabelecida de que os golpes mais efetivos seriam os mais agrupados em relação ao golpe médio. Após os grupos se posicionarem, clicamos no botão *Resultados* e mostramos palpites e a comparação entre os desvios (Figura 25).

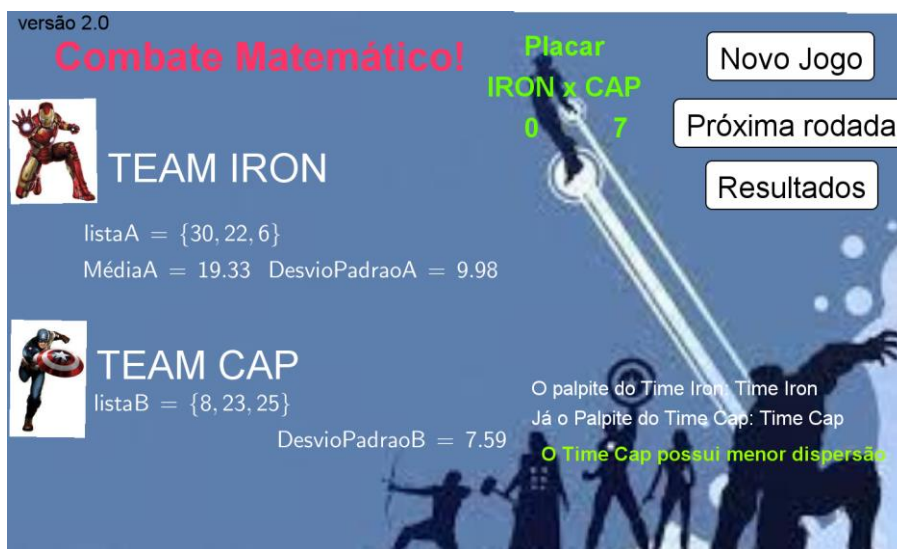


Figura 25 – Finalização da rodada.

Na simulação apresentada na Figura 25, verificamos que as equipes que votaram na equipe CAP ganharam o ponto, visto o menor desvio padrão em relação ao golpe médio. A pontuação é fornecida automaticamente quando clicamos no botão *resultados*, que realiza a comparação dos desvios e os palpites dos grupos. Dessa forma, passamos para a próxima rodada. É importante ressaltar que o botão *próxima rodada* aumenta a lista. O processo continuará até que uma equipe atinja cinco pontos e se consagre, assim, como vencedora.

7.3.4 – Resultados da atividade

Na avaliação fizemos uma pergunta sobre desvio padrão, exibimos novamente as listas $A = \{1, 3, 3, 5, 8\}$ e $B = \{1, 3, 4, 6, 8, 8\}$ e também o valor dos desvios, 2,37 e 2,58 respectivamente. Em seguida, perguntamos em qual lista a média era a melhor representante do grupo de dados. Tivemos o percentual de 42,4% na lista A (Gráfico 5), que seria a resposta desejada.

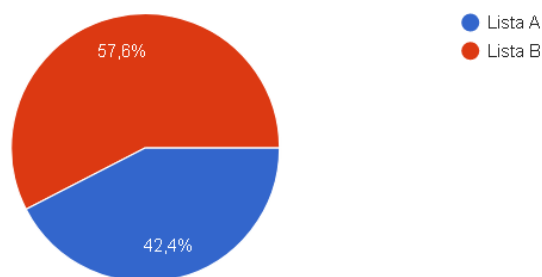


Gráfico 5 – Resposta sobre o desvio padrão.

Nesse sentido, o trabalho de Silva et al. (2015, p. 3) nos garante: “Existe a possibilidade dos alunos irem além do conteúdo inicialmente determinado pela disciplina”. Isto porque a BNCC não aponta o desvio padrão como descritor para o sétimo ano e sim do oitavo. Fizemos esta abordagem por acreditarmos não fazer sentido o estudo da média sem uma medida de dispersão. Concepção esta, adquirida nas aulas da disciplina de Estatística do Mestrado na Unirio.

Nessa perspectiva, podemos fazer referência ao trabalho de Silva et al. (2007, p. 32) quando afirma que “A variação e a variabilidade são o elemento central do pensamento estatístico e conteúdo essencial para que um indivíduo seja letrado estatisticamente”. Um apontamento também foi feito no trabalho de Santos et al. (2017, p. 13) em que afirmam: “[...] não devemos trabalhar de forma isolada as medidas de tendência central e dispersão, pois uma corrobora com a análise da outra e auxilia nas escolhas oriundas da análise”.

7.3.5 – Comentários e dificuldades

Iniciamos o 4º tempo separando as turmas em grupos de cinco membros e neste jogo o objetivo era que os grupos avaliassem em qual lista tínhamos a menor dispersão. Inicialmente, os grupos recorreram muito ao botão de ajuda para saberem a média e a ordenação. Aos poucos perceberam que poderiam pontuar mais em cada rodada se fizessem esses procedimentos sozinhos.

Ao fazermos uma análise dos erros dos alunos no formulário avaliativo, citado na seção anterior, em que tivemos apenas 42,4% de acertos, podemos supor que um dos possíveis entraves foram desvios muito próximos. Por outro lado, pode ter ocorrido o cálculo equivocado da média, gerando uma reflexão errada do conceito de dispersão. Outra

possibilidade seria a nossa pergunta; por não quisermos dar a resposta da média fornecemos o desvio e poderíamos simplesmente ter gerado listas novas.

Nessa fase foi notório o envolvimento, assim como no primeiro jogo, em que tínhamos como o objetivo o cálculo da média. A cada rodada percebíamos (Figura 25) que os discentes buscavam uma estratégia que fosse eficaz e vencedora. O que alguns grupos constataram e acreditamos ser relevante compartilharmos é que as distâncias com relação à média influíam no valor que aparecia para eles fornecido pelo GeoGebra.



Figura 26 – Envolvimento dos alunos durante o jogo.

Inicialmente os alunos realizavam um processo empírico para se apropriarem do funcionamento do jogo e depois faziam o levantamento de dados necessários, que poderiam auxiliá-los na tomada de decisões das próximas jogadas. Os alunos conversavam entre eles e estabeleciam uma meta que deveriam alcançar para serem vencedores e somente depois disso começavam a construir hipóteses que os fizessem chegar à solução (BORIN, 2004).

Como principal entrave podemos citar a falta de estrutura tecnológica que tinha a escola. Para este jogo utilizamos o nosso computador pessoal e o Datashow que também levamos. No entanto, numa escola que tivesse uma estrutura de laboratório de informática poderíamos maximizar o tempo porque teríamos a possibilidade de fazermos o chaveamento com maior agilidade. Em nossa situação alguns grupos acompanhavam atentamente o desenvolvimento dos outros para formularem uma tática vitoriosa (Figura 26).



Figura 26 – Grupo aguardando o seu momento de jogar.

Portanto, este jogo atingiu o seu objetivo, fez com que os alunos participassem ativamente da aula, transformando-os em atores do próprio aprendizado e não meros expectadores. Tiveram a oportunidade de crescer coletivamente e discutirem sobre conceitos que não figuram em seu ano de escolaridade (SILVA et al., 2015).

8.0 - Considerações finais

A aplicação da sequência de atividades que sugerimos neste estudo reforça a ideia de que a utilização de Novas Tecnologias para o ensino de Estatística pode proporcionar uma aprendizagem efetiva, pois mostra ao aluno potencialidades que o ensino tradicional demandaria de muita energia e tempo para realizar. Percebemos que o engajamento dos alunos foi realmente o diferencial com relação às aulas ministradas.

Corroborando esta linha de raciocínio, estudos apontam que o uso da Tecnologia de Informação de Comunicação (TIC) como metodologia e estratégia para o ensino de Estatística incentiva a participação e motivação dos estudantes, distancia a apatia que tinham pelas aulas de matemática, transformando, assim, as salas tradicionais em um ambiente propício para o processo de ensino-aprendizagem (EDUARDO, 2017).

Nesta direção, a introdução do uso da tecnologia no planejamento deste eixo temático não tem a intenção somente de resolver exercícios mecânicos, mas também proporcionar o conhecimento por meio das distintas formas de obter a informação e, em seguida, compartilhar os resultados das tarefas realizadas (BELFIORI, 2014). Salientando ainda os benefícios da utilização da tecnologia, podemos evidenciar uma das finalidades da educação estatística. Nas palavras de Estevam e Kalinke (2013),

Quanto aos conceitos explorados, parece evidente que os recursos tecnológicos adentram as aulas de Estatística como alternativa para priorizar o raciocínio, a compreensão dos processos de análise de dados e dos conceitos que os permeiam, ao mesmo tempo em que apontam uma desvalorização dos cálculos algébricos e da repetição de procedimentos, sem finalidade relevante àquilo que se assume por Educação Estatística. Talvez este seja o grande diferencial dos recursos tecnológicos, quando comparados com outras alternativas didáticas e que justifica sua pertinência ao ensino de Estatística (p. 115).

Elencaremos agora outro aspecto sobre o uso das Novas Tecnologias para o ensino de Estatística. o processo de investigação que utilizamos para introduzir os conceitos preconizados em nosso planejamento foram viabilizados e potencializados pela utilização dos softwares que nos auxiliaram e que sem os quais não teríamos como realizar as tarefas de análise dos dados sem comprometer o planejamento anual.

Um horizonte de pesquisa com essas especificidades, priorizando os conceitos em detrimento de processos mecânicos, aponta-nos o trabalho de Estevam e Kalinke (2013):

Por fim, cabe destacar que parece consensual entre as pesquisas que o ensino de Estatística e Probabilidade deve estar sustentado num processo de investigação no qual o contexto atribua significado às análises realizadas e consistência aos conceitos e ideias explorados. Dessa forma, acreditamos que os recursos tecnológicos concorrem com esta finalidade, à medida que possibilitam simulações de experimentos complexos e/ou inviáveis em outros contextos, assim como a explicitação de estruturas, ideias e conceitos subjacentes às análises estatísticas, mas fundamentais à sua compreensão e à mobilização do pensamento estatístico (p. 116).

Por meio de programas com concepções de aprendizado construtivo a tecnologia pode incrementar a quantidade de problemas que os estudantes podem pensar e resolver. Permite que as turmas experimentem a busca por regularidades, estruturas, padrões e comportamentos dos objetos matemáticos, conjecturando sobre eles e lhes iniciando em um caminho de natureza mais abstrata (BELFIORI, 2014).

Por outro lado, este estudo teve também como um dos seus objetivos proporcionar ao professor uma reflexão sobre a sua sala de aula, mostrar possibilidades para o ensino de Estatística, propor atividades que gerassem o engajamento das turmas e, conseqüentemente, devolvesse ao aluno a vontade de aprender.

Os professores devem ser motivados e orientados a explorar tarefas e softwares em suas salas de aula, incentivados também a escreverem trabalhos na área, pois a produção mostra-se quase inexistente nesta temática e as futuras teses de doutorado podem trazer discussões mais profundas e abrangentes, na busca por evidenciar possibilidades e limites dos recursos tecnológicos para o ensino de Estatística (ESTEVAM; KALINKE, 2013).

Um fator importante dentro das competências docentes é uma atualização constante e a manipulação de softwares para o ensino de matemática. Somente assim as aulas terão um ambiente interativo, colaborativo e participativo (EDUARDO, 2017).

Evidenciaremos, nesse momento, alguns aspectos relevantes da aplicação do minicurso na Bienal da matemática, organizada pela SBM, em que pudemos trocar experiências, agregarmos valor a este trabalho e à nossa formação depois de diversos apontamentos, que certamente nos fizeram refletir e melhorar a nossa prática.

Os trabalhos que apresentamos tiveram como objetivo mostrar as funcionalidades e as construções dos jogos que estamos desenvolvendo para o ensino de Estatística e Matemática (Apêndices I e II) e já utilizamos em nossa sala de aula. Ao final da oficina e do minicurso solicitamos aos colegas presentes que nos fornecessem seus e-mails para que pudéssemos enviar o material utilizado, as construções no Geogebra e a pesquisa através de um link no Google Docs. Disponibilizamos na Tabela 3 os dados obtidos na pesquisa.

Tabela 3 – Avaliação do Minicurso

Dê uma nota de 1-10 para o jogo 1	Dê uma nota de 1-10 para o Jogo 2	Dê uma nota para o jogo 3 de 1-10	Você aprendeu algo novo no Minicurso?	Avalie a sua relação de 1-10 com o Geogebra?	Você leciona ou já lecionou algum conteúdo de Estatística?	Você usaria algumas das atividades apresentadas em suas aulas?
9	9	9	Sim	10	Sim	Jogo 2
8	8	8	Sim	6	Não	Jogo 2
8	8	7	Sim	7	Não	Jogo 2
8	10	10	Sim	4	Sim	Jogo 2
9	9	8	Sim	5	Não	Jogo 1
10	10	10	Sim	6	Sim	Jogo 3
6	6	6	Sim	1	Sim	Jogo 2
8	9	8	Sim	7	Sim	Jogo 3
8	8	8	Sim	5	Sim	Jogo 2
10	10	10	Sim	9	Sim	Jogo 2
8	9	8	Sim	7	Sim	Jogo 2

O jogo 1 foi utilizado neste trabalho e tinha como objetivo o conceito de desvio padrão. Este teve uma avaliação média de 8,36 entre os cursistas (Tabela 3). No entanto, apenas um utilizaria em sua sala de aula. Isto pode ter acontecido devido o nível de ensino que os professores trabalhavam. Quando perguntamos qual a relação que tinham com o GeoGebra tivemos uma resposta bem heterogênea. Apesar disso, todos sinalizaram que aprenderam alguma coisa com o minicurso.

Outra questão que nos chamou a atenção foi quando os questionamos se já tinham lecionado algum conteúdo de Estatística e 72,7% responderam positivamente (Gráfico 6). Esperamos que com as recentes mudanças na BNCC esse índice alcance rapidamente 100% dos professores de Matemática e isso suscitará muitas pesquisas sobre o ensino da disciplina.

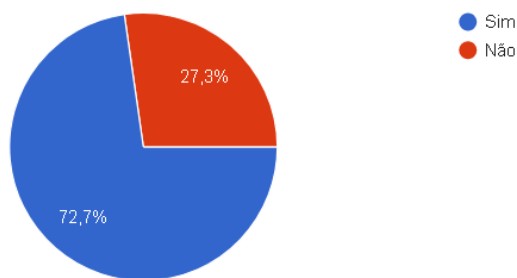


Gráfico 6 – Cursistas que ensinaram Estatística.

Com intuito de contribuir com o ensino da matemática e da estatística disponibilizaremos todo o material que construímos ao longo do nosso curso Mestrado, as produções vindouras, os materiais dos nossos colegas de turma e os colegas professores que assim o quiserem no site: <https://educacaomatematicablog.wordpress.com/>. O objetivo é criarmos um espaço em que os professores de todo Brasil possam acessar, compartilhar suas experiências e colaborar com as salas de aulas de seus colegas. Neste site, o professor encontrará o objetivo de cada atividade, os descritores associados à BNCC, bem como os arquivos fontes, caso sejam necessários.

Nos apêndices colocamos algumas produções que possuem conexão com este estudo e os fizemos mediante reflexões oriundas das nossas aulas no Mestrado, as novas demandas da BNCC e a necessidade de levar o que estamos produzindo para nossa sala de aula.

Para futuras pesquisas, gostaríamos de examinar o impacto da BNCC nos cursos de formação de professores e continuarmos na produção de materiais utilizando os softwares GeoGebra e R, contribuindo, assim, para a formação continuada de professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. A utilização pedagógica das ferramentas virtuais. Disponível em:

<<http://rondineialves.blogspot.com.br/2013/02/o-google-docs-como-ferramenta-pedagogica.html>> acesso em 10 de janeiro de 2017.

BARBETTA, P. A. – **Estatística Aplicada às Ciências Sociais** 6ed. Editora da UFSC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Brasília: MEC, 2017. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf> acesso em 15 de maio de 2017

BELFIORI, L. **Enseñanza de estadística con recursos TIC**. In: **Anais do Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación**. Buenos Aires, Argentina, 2014.

BORBA; M.C., PENTEADO M.G. **Informática e Educação Matemática**. 5ed, Belo Horizonte, 2012

BORIN, J. **Jogos e Resolução de Problemas: Uma Estratégia para as Aulas de Matemática**, 5ed, São Paulo: IME-USP, 2004

BORTOLOSSI, H. J. **O Uso do Software Gratuito GeoGebra no Ensino e na Aprendizagem de Estatística e Probabilidade**. Vidya (Santa Maria. Online), v. 36, p. 429-440, 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/1804>> Acesso em 15 de maio de 2017

BUSSAB, W. **Estatística Básica**. 6.ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2010.

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

CHAGAS, E. P. F. **Educação Matemática na Sala de Aula**. p25-27, 2003.

CHICON, T.R. et al.. **Geogebra e o Estudo da Função Quadrática**. Parada Benito: UNICRUZ- Universidade de Cruz Alta, 2011.

COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. ; SILVA, M. J. F. **O Desenvolvimento do letramento estatístico a partir do uso do Geogebra: Um estudo com professores de matemática**. Revemat : Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 7, p. 246-265, 2012.

COUTINHO, C. Q. S.; SOUZA, F. S. . **Desenvolvimento do letramento estatístico e a leitura e análise de gráficos: uma análise didática sobre a contribuição de ambientes computacionais como R e Geogebra**. Boletim LABEM, v. 8, p. 8-15, 2014.

COSTA, M. **Google docs: crie, edite e visualize documentos online**. 26 maio, 2015
Disponível em:
<<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-docs-app.html>> acesso em 16 de Janeiro de 2017.

CRESPO, A. **Estatística Fácil**. 3.ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2003.

EDUARDO, A. V. E. **Uso de Tics en la Enseñanza de Estadística para Medidas de Tendencia no Central en Alumnos de Bachillerato General Unificado**. UTMACH, Machala, 2017.
Disponível em: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10686> Acesso em 30 de maio de 2017

ESCUADERO, A.V. **Recursos Computacionales de E-Learning y E-Teaching de Estadística**, Portugal: UNED, 2014.

ESTEVAM, E. J. G. ; KALINKE, M. A. . **Recursos Tecnológicos e Ensino de Estatística na Educação Básica: um cenário de pesquisas brasileiras.** Revista Brasileira de Informática na Educação , v. 21, p. 104-117, 2013.

FERREIRA, I. F.; CARVALHO, K. S.; BECKER, A. J. **Applets no GeoGebra: Atividades de Estatística e Probabilidade no Ensino Médio.** In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, Recife. Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife: EDUMATEC - UFPE, 2011

FRANKLIN, C. A. et al. **Guidelines for assessment and instruction in statistic education (GAISE) report: a Pre-k-12 curriculum framework American Statitiscal Association.**2007. Disponível em <http://amstat.org/education/gaise/>. Acesso em 07 Janeiro de 2017

FRANKLIN, C.A et al. **The Statistical Education of teachers. American Statistics Association.** 2015. Disponível em: <http://www.amstat.org/education/SET/SET.pdf>. Acesso em 08 dezembro de 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.**30 ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, p.11, 2004.,

GARFIELD, J. et al. **Guidelines for assessment and instruction in statistic education college report. American Statistical Association.** 2005. Disponível em: http://www.amstat.org/education/gaise/Gaisecollege_full.pdf. Acesso em Acesso em 12 de dezembro de 2017.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

MOREIRA, M.A. **Al final, que és aprendizaje significativo.** Revista Curriculum, La Laguna, 25: 29-56, Jun. 2012

MOURA, A; Carvalho, A. A. **Podcast: Potencialidades na educação.** Revista Prisma.com, nº3, p. 88-110, 2006.

NASCIMENTO, L. M.; LEITE, R. F. C. ; SANTOS, W. D. **POSSÍVEIS CONFLITOS COMPUTACIONAIS NO ENSINO DOS NÚMEROS IRRACIONAIS UTILIZANDO O GEOGEBRA.** In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo.

PAIVA, V. L. M. O. **O Uso da Tecnologia no Ensino de Línguas Estrangeira: breve retrospectiva histórica.** 2008. Disponível em <www.veramenezes.com/techist.pdf> acesso em 3 janeiro de 2017.

PALLOF, R. M.; PRATT, K.. **Estimulando a Aprendizagem Colaborativa**. In: Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula online. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002/2006/2008.

ROSS, S. D.; PIMENTEL, M. . **Letramento em Estatística por meio de autoria e conversas pelas tecnologias digitais em rede**. I EFITEM, Rio de Janeiro, 2016.

SALATINO, A. T.. **Entre laços e redes de sociabilidade: sobre jovens, celulares e escola contemporânea**. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação Em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2014.

SAMÁ, S.; SILVA, M. P. M. **Educação Estatística: ações e estratégias no ensino básico e superior**. Curitiba, 2015.

SANTOS, E. C. **Proposta de Aplicação da Estatística na Educação Básica: Uma Investigação do Cotidiano com o Auxílio do Geogebra**. Dissertação de Mestrado profissional em matemática (PROFMAT): Universidade Federal da Bahia, 2013.

SANTOS, J. J; VELASQUE, L. S.; LEITE, R. F. C.; SANTOS, W. D.; NASCIMENTO, L. M. **Processo de Aprendizagem Estatística com Foco em Medidas de Tendência Central e Dispersão**. REVISTA EDUCAÇÃO PÚBLICA (RIO DE JANEIRO), v. 17, p. 3, 2017

SILVA, A.; SERRANO, M. T. B. ; VELASQUE, L. S. ; CUNHA, M. B. ; SIMÕES, B. ; ROSS S. ; Ribeiro, F.. **Método ativo de aprendizagem de estatística: Uma experiência nos cursos da UNIRIO**. Rio de Janeiro, 2015.

SILVA, C. B. da. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

WATANABE, H. **Como criar formulários no Google Docs**. 03 Junho, 2011. Disponível em:

<<http://www.tecmundo.com.br/computacao-em-nuvem/10484-como-criar-formularios-no-google-docs.htm>>. Acesso em 15 de janeiro 2017.

Apêndice I – Minicurso apresentado na Bienal da Matemática 2017



Proposta de minicurso:

TRABALHANDO CONCEITOS DE ESTATÍSTICA ATRAVÉS DE JOGOS COM O
SOFTWARE GEOGEBRA.

Autores:

Leandro Mendonça do Nascimento (SME/Duque de Caxias – Mestrando UNIRIO), Rafael

Ferreira da Costa Leite (SME/RJ – UNISUAM – Mestrando UNIRIO) e

Luciane de Souza Velasque (UNIRIO)

leandromnascimento@gmail.com; prof_mat_aplicada@hotmail.com e

luciane.velasque@uniriotec.br

Palavras-chave: Geogebra; Educação Estatística; Educação Matemática

Eixo temático: **Temas Interdisciplinares**

Infraestrutura necessária: Laboratório de informática com o software Geogebra instalado nos computadores.

Número de vagas: capacidade do laboratório

Resumo:

Este minicurso apresenta uma proposta didática que foi elaborada pelos autores no âmbito do mestrado PROFMAT no polo UNIRIO. O projeto foi desenvolvido pelos alunos do mestrado, que são professores da Educação Básica na rede pública do Rio de Janeiro, sob a orientação da professora Dra. Luciane Velasque. Motivados pelo desafio de ministrar aulas dinâmicas e atrativas para seus alunos, fazendo com que a Matemática seja agradável e significativa, surgiu a ideia de elaborar uma sequência de atividades para o ensino e compreensão de aprendizagem estatística para alunos da Educação Básica. Pretendemos através das Novas Tecnologias criar um ambiente em os alunos se sintam motivados a trabalhar os conceitos abordados anteriormente. Daremos foco na aprendizagem dos conceitos das medidas de tendência central e dispersão com o auxílio de jogos que foram construídos no *software Geogebra*. Observamos que este campo de estudo ainda carece de pesquisas didático pedagógicas, principalmente a partir da nova proposta da Base Nacional Curricular Comum [BNCC] na qual a Estatística vem ganhando espaço ao se tornar um dos cinco eixos norteadores para o Ensino de Matemática, justificando assim a relevância desse trabalho.

1. Introdução:

Com o advento da nova proposta curricular BNCC o ensino da estatística será abordado em todos os anos de escolaridade, este tema será de responsabilidade do professor de matemática. Por outro lado, o ensino sofre por mudanças impulsionado pelo crescente uso de tecnologia tão presente entre os jovens do nosso país e do mundo.

Em consonância com essa discussão preliminar, a disciplina de Probabilidade e Estatística do PROFMAT/UNIRIO teve como principal característica, trabalhar os conteúdos visando desenvolver habilidades e competências com seus discentes, que são professores da Educação Básica no estado do Rio de Janeiro, para que eles fossem capazes de elaborar propostas de atividades que tenham como metodologia de ensino, a que está apresentada no documento publicado pela Associação Brasileira de Estatística [ABE]. Proposta essa que preza pela participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos referentes à Estatística.

2. Objetivos:

O nosso trabalho almeja que o professor e o aluno façam uso do computador ou até mesmo *smartphone* como recurso pedagógico, tendo como objetivo principal: estimular o interesse e curiosidade, auxiliando assim no aprendizado de maneira mais efetiva, a partir de

experiências e atividades compartilhadas e motivadoras para o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando um maior contato com a disciplina em tarefas desafiadoras de investigação.

3. Referencial teórico:

Destacamos que o ensino de Estatística deve ser abordado a partir de uma situação que desperte o interesse do aluno para uma investigação. Investigação essa, que o estudante em nossa proposta realizará mediante o uso complementar de ferramentas computacionais conforme ressalta o documento *Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil*, publicado no site da **ABE**.

Ao escolhermos os jogos para ensinar estatística, criamos um ambiente que possibilita que o aluno participe da construção do seu conhecimento, saindo do papel passivo na aprendizagem e transformando-o em agente da mesma. Nesta perspectiva, o discente se torna mais confiante e independente, manifestando suas inquietudes, apresentando reflexões e testando algoritmos. O jogo, segundo Grando (2004), favorece o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender.

4. Metodologia:

Apresentaremos dois jogos para os nossos cursistas que possuem como objetivo principal trabalhar os conceitos estatísticos de medida de tendência central e dispersão. Em ambos faremos a construção detalhada para que os cursistas presentes possam aplicar com alunos do ensino fundamental da rede pública e privada. Sugerimos que antes de aplicarem nas suas turmas realizarem uma breve apresentação dos conceitos que serão abordados nas atividades.

A atividade 1 consiste em um jogo envolvendo as equipes de super-heróis do Homem de Ferro e do Capitão América, onde cada grupo deverá acertar qual é a região média atingida e qual o personagem ganhou o round do combate baseado no golpe mais efetivo. O golpe mais efetivo é descoberto através da proximidade das regiões atingidas com relação ao golpe médio, quanto mais agrupado o golpe em relação ao golpe médio, mais efetivo ele será. Quando o grupo acertar quem foi o personagem ganhador do round, ele pontuará. O grupo vitorioso será aquele que conseguir 5 pontos primeiro, passando assim para a próxima fase.

Apresentamos a seguir o funcionamento da primeira fase do jogo Combate Matemático:

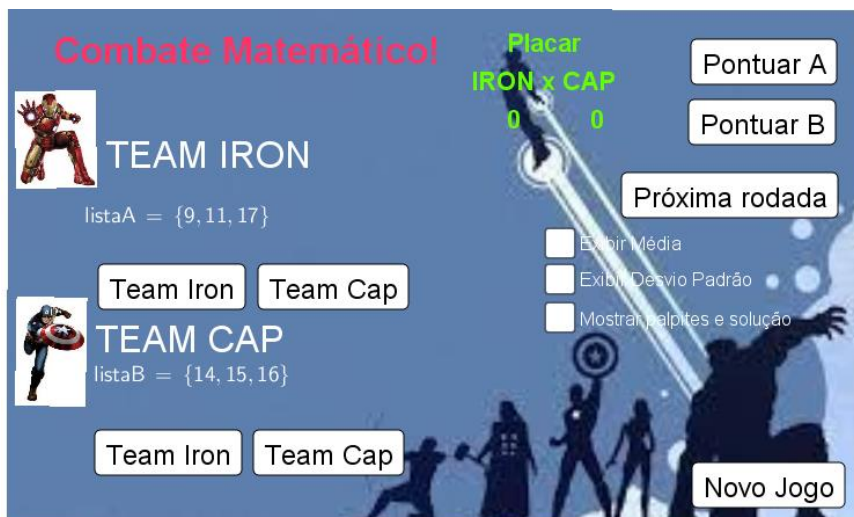


Figura 1 – Tela inicial do jogo Combate matemático

Considerando que a equipe Iron foi atingida nas regiões $\{9,11,17\}$ dadas pela lista A e que a equipe CAP foi atingida nas regiões $\{14,15,16\}$ representada pela lista B as equipes responderão de forma ainda não pontuada qual o valor médio representante dos golpes que atingiram o IRON e o CAP. Após um pequeno tempo para conclusão abriremos a caixa exibir média e veremos se esse conceito está claro para as equipes.



Figura 2 – Visualização da média das listas

Percebendo o raciocínio utilizado pelas equipes conseguimos intervir em alguma discrepância. Após a visualização de qual é exatamente o valor do golpe médio, faremos o segundo questionamento as equipes, porém agora valendo pontuação. Qual personagem ganhará o round considerando a regra já estabelecida de que os golpes mais efetivos são os mais agrupados em relação ao golpe médio? Após os grupos se posicionarem abriremos o campo exibir desvio padrão e mostraremos palpites e soluções.



Figura 3 – Medidas de dispersão

Verificaremos então que as equipes que votaram na equipe Cap ganharão o ponto, visto o pequeno desvio padrão em relação ao golpe médio. E dessa forma passaremos para a próxima rodada. Até que uma equipe atinja 5 pontos. É importante destacar que o botão “próxima rodada” aumenta a lista de golpes de cada jogador. Salientamos que nessa primeira fase do jogo temos como objetivo os conceitos de média e dispersão.

Após passarem pela aula teórica e pela construção do conteúdo através do jogo, partiremos para a aplicação mecânica do cálculo, dando ênfase em como chegar ao resultado exato e não apenas ficando em resultados aproximados. A próxima fase do jogo consiste primeiramente em escolher um personagem para representar cada grupo, e selecionar quais serão os que iniciarão o combate. Para ganhar o combate o grupo deverá pontuar acertando qual o valor exato do golpe médio, ou seja, qual o golpe representaria melhor as regiões atingidas para seu personagem. Após a descoberta desse valor representante, os grupos agora de forma não pontuada deverão responder qual dos valores representantes são mais eficazes, ou seja, possuem menor desvio padrão.



Figura 4 – 2ª Fase do jogo Combate Matemático

Os grupos selecionarão os personagens de acordo com sua preferência, após isso faremos um sorteio para verificar qual os dois personagens darão início ao jogo.

O jogo inicia com cada grupo calculando o golpe médio para seu personagem e passando para colocarmos no campo "inserir média".



Figura 5 – Inserindo a média

Assim verificaremos qual dos grupos conseguiram captar a mecânica dos cálculos propostos, pontuando de acordo com a situação e posteriormente retornaremos ao conceito da primeira atividade perguntando sobre qual o golpe mais efetivo em relação a essa média. Abrindo o campo do desvio padrão e da resposta da dispersão. As próximas rodadas serão liberadas até que um dos grupos cheguem a cinco pontos.

Figura 7 – Gastos mensais dos grupos

Depois que as duas listas (gasto mensal A e gasto mensal B) estiverem preenchidas o professor poderá conduzir a sua turma até a janela de visualização 2 (Figura 8). Nesta tela os grupos terão acesso aos valores referentes a cada domingo e o valor do gasto médio. Neste momento, o professor deve propor que cada grupo observe qual lista possui o menor desvio padrão. Ao clicar em mostrar resultados mostraremos o cálculo do desvio padrão, a comparação entre os mesmos e as observações dos grupos

Estatística da Feira Zerar listas dos grupos

Os gastos para o cálculo do grupo A são: {17.6, 16.6, 31, 25.4}
O gasto médio é: 22.65

Os gastos para o cálculo do grupo B são: {27.1, 16, 31, 19.8}
O gasto médio é: 23.48

**Para ganhar um brinde dos organizadores da feira
cada grupo deve OBSERVAR qual lista tem
os valores mais próximos do valor médio.**

Observação do Grupo A	Observação do Grupo B
Grupo A Grupo B	Grupo A Grupo B

Mostrar resultados Acertou quem observou que foi a lista B

A lista A possui desvio padrão 5.9 A observação do grupo A foi de: Lista A
e a lista B possui desvio padrão 5.9 E a observação do grupo B foi de: Lista B

Figura 8 – Janela de visualização 2

5. Conclusões:

As atividades propostas neste trabalho que tiveram como finalidade além de proporcionar o ambiente de investigação presente no texto da ABE, também trazer reflexões sobre os conceitos trabalhados em sala que serão testados pelos próprios estudantes, em virtude do engajamento que o jogo deverá trazer. As atividades foram idealizadas para que os alunos possam atingir não só o conhecimento dos simples cálculos, mas principalmente para solidificar a parte conceitual dos conteúdos abordados.

6. Bibliografia:

Associação Brasileira de Estatística. (2015) *Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil*.

Ministério da Educação do Brasil. (2015) *Base Nacional Comum Curricular*. 2ª versão. Brasília: MEC, 2015. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bnccapresentacao.pdf>. Acesso em 08 ago. 2016.

Grando, R.C. (2004). *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo, Brasil.



ESTATÍSTICA EM SALA DE AULA: UMA PROPOSTA PARA O “LIVRO ABERTO DE MATEMÁTICA”

Autores:

Luciane de Souza Velasque (UNIRIO)

Leandro Mendonça do Nascimento (SME/Duque de Caxias – Mestrando UNIRIO),

Rafael Ferreira da Costa Leite (SME/RJ – UNISUAM – Mestrando UNIRIO),

Alexandre Silva_ (UNIRIO),

Letícia Rangel (CAP UFRJ) e

Leo Akio Yokoyama_ (CAP UFRJ),

Eixo temático: **Temas Interdisciplinares**

Público Alvo: Professores e estudantes de matemática.

Infraestrutura necessária: Laboratório de informática com o software Geogebra instalado nos computadores e uma sala com quadro branco.

Número de vagas: capacidade do laboratório

Resumo

A importância do ensino de Estatística na Educação Básica é justificada pela necessidade de compreender a enorme quantidade de informações divulgadas pelos meios de comunicação em geral, assim em uma sociedade cada vez mais conectada. Desta forma, o ensino de Probabilidade e Estatística deve estar em consonância com as necessidades, os interesses e as experiências de vida diária dos estudantes.

No Brasil, o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica é norteado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, desde o ano de 1997 (Brasil, 1997) e para o Ensino Médio desde 1999 (Brasil, 1999). Atualmente, está em discussão uma

proposta de Base Nacional Comum Curricular (BNCC - Brasil, 2016), onde o ensino de Estatística se inicia no primeiro ano do Ensino fundamental, percorrendo todos os anos de formação, até o último ano do Ensino médio. Com essa proposta, a Estatística passa a ter um importante espaço dentro do currículo de Matemática na Educação Básica. Outro ponto a ser observado é que a proposta da BNCC está alinhada com o principal Guia Internacional de Recomendação de Educação Estatística (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE, 2016)), que aponta que o ensino de Estatística não deve ser pautado em aplicação de fórmulas, mas que utilize as demandas sociais, ou questões de interesse dos alunos, para serem trabalhadas em sala de aula. É importante que o aluno se sinta ativo no processo de aprendizagem e não somente espectador.

Um grande desafio imposto é que, em geral, professores de Matemática não se sentem confortáveis para ensinar Estatística, conforme mostram alguns estudos (Costa e Nacarato, 2011; Bayer e col, 2006). Em outro estudo (Santos, 2009), quando perguntados sobre justificativas por não lecionarem o conteúdo de Estatística, alguns professores responderam que os livros didáticos não abordam este assunto, que não estudaram estes tópicos durante a graduação, que o assunto é complexo e eles não têm domínio destes conteúdos.

Assim, reconhecendo o papel que o livro didático tem na prática do trabalho do professor, o projeto “Um livro Aberto de Matemática (<https://www.umlivroaberto.com/wp/>), em parceria do IMPA com a OBMEP, tem como proposta a produção de um livro aberto e colaborativo com atividades desenvolvidas por professores da Educação Básica e de nível Superior baseadas em trabalhos de pesquisa em Educação Estatística e Ensino de Matemática. Aos recursos produzidos será atribuída a licença *Creative Commons BY-SA2* que garantirá livre visualização, distribuição e derivação do material. Outra característica desta proposta é a sua construção em constante contato com professores da Educação Básica de diversas regiões do Brasil através de atividades sistemáticas. Nesse sentido o projeto encontra na Bienal de Matemática uma grande oportunidade de obter um feedback acerca do material já desenvolvido. A colaboração se dá através de uma Plataforma, onde é possível visualizar, baixar e comentar o texto já produzido.

Nesta oficina iremos abordar os conceitos de variabilidade e incerteza, pois são os conceitos cernes do letramento estatístico. Para isso, iremos abordar duas atividades que apresentarão de forma distintas os dois conceitos.

Referências

_____. PCN1: Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Fundamental, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>, acessado em 09/01/2017.

_____. PCN2: Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>, acessado em

_____. BNCC - Base Nacional Curricular Comum, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>, acessado em 09/01/2017

GAISE: College Report ASA Revision Committee, “Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education College Report 2016,” <http://www.amstat.org/education/gaise>

COSTA, A.; NACARATO, A. M. A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 367-386, dez. 2011

BAYER, Arno, ECHEVESTE, Simone, BITTENCOURT, Hélio Radke, ROCHA, Josy. Preparação do formando em Matemática - Licenciatura Plena para lecionar Estatística no Ensino Fundamental e Médio. In: V ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2006.

**PROCESSO DE APRENDIZAGEM ESTATÍSTICA COM FOCO EM MEDIDAS DE
TENDÊNCIA CENTRAL E DISPERSÃO COM O AUXÍLIO DO GOOGLE DOCS E
DO GEOGEBRA**

Jorge Santos²; Leandro Nascimento³; Rafael Costa⁴;

Wagner Santos⁵; Luciane Velasque⁶

Resumo:

O presente artigo apresenta uma sequência didática que foi elaborada pelos autores no âmbito do mestrado PROFMAT no pólo UNIRIO. O projeto foi desenvolvido pelos alunos do mestrado, que são professores da Educação Básica no estado do Rio de Janeiro, sob a orientação da professora Dra. Luciane Velasque. Motivados pelo desafio de ministrar aulas dinâmicas e atrativas para seus alunos, em especial, pela necessidade e desejo de fazer com que a Matemática seja agradável e significativa, surgiu a ideia de elaborar uma sequência didática de atividades para o ensino e compreensão de todo o processo de aprendizagem estatística para alunos da Educação Básica. Pretendemos completar todo o percurso desde a definição do tema de pesquisa, elaboração da mesma, coleta de dados, terminando com a análise dos dados. Daremos foco na aprendizagem dos conceitos das medidas de tendência central e dispersão com o auxílio do pacote de aplicativos Google Docs e do *software Geogebra*. Observamos que este campo de estudo ainda carece de pesquisas didático pedagógicas, principalmente a partir da nova proposta da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) na qual a Estatística vem ganhando espaço ao se tornar um dos cinco eixos

² Mestrando do curso do PROFMAT na UNIRIO – Professor da SME-RJ. E-mail: jorgesj.jj@hotmail.com

³ Mestrando do curso do PROFMAT na UNIRIO – Professor da SME – Duque de Caxias. E-mail: leandromnascimento@gmail.com

⁴ Mestrando do curso do PROFMAT na UNIRIO – Professor da SME-RJ e UNISUAM. E-mail: prof_mat_aplicada@hotmail.com

⁵ Mestrando do curso do PROFMAT na UNIRIO – Professor do INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT e SEEDUC-RJ. E-mail: wwdiass@gmail.com

⁶ Professora doutora de Estatística da UNIRIO. E-mail: luciane.velasque@uniriotec.br

norteadores para o Ensino de Matemática, justificando assim a relevância desse trabalho. O objetivo do presente trabalho é contribuir para uma reflexão por parte dos professores da Educação Básica que buscam apoio para proporcionar uma melhor implementação de situações de aprendizagem em suas salas de aula.

Palavras-chave: Estatística. *Geogebra*. Medidas de Centralização e Dispersão.

Introdução

O sistema de ensino do país atualmente é regido pelos PCN's e pelos currículos estaduais e municipais. Neste cenário os conteúdos relativos ao Ensino de Estatística Básica estão inseridos dentro da grade curricular de Matemática.

A partir dessa problemática Costa e Nacarato (2011) identificaram em sua pesquisa que mesmo após a inclusão dos conteúdos de Estatística pelos PCN's, no final da década de 90, os professores formados ainda apresentavam dificuldades em relação ao conhecimento estatístico.

Com isso, a atuação dos professores de matemática fica comprometida no que diz respeito a construção dos significados estatísticos com seus alunos. E muitas das vezes esses professores escolhem apresentar os conteúdos amparados pelas ferramentas tradicionais de ensino, como quadro e giz, e focados na aplicação de fórmulas sem se preocupar com a contextualização ou até mesmo sem conseguir fazê-la de maneira adequada para que os alunos desenvolvam suas próprias intuições estatísticas.

Destacamos que o ensino de Estatística deve ser abordado a partir de uma situação que desperte o interesse do aluno para uma investigação. Investigação essa, que o estudante deve se envolver com todo o processo, desde a escolha do tema da pesquisa, a coleta de dados, interpretação e discussão de resultados, conforme ressalta o documento *Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil*, publicado no site da **Associação Brasileira de Estatística – ABE** – (http://www.redeabe.org.br/site/page_manager/pages/view/wilton-bussab, acesso em junho de 2016).

Dessa forma os estudantes passam a ser ativos no seu processo de aprendizagem, contribuindo dessa maneira para que os conceitos aprendidos tenham significados, pois partiram de um contexto próprio dos estudantes.

Em consonância com essa discussão preliminar, a disciplina de Probabilidade e Estatística do PROFMAT/UNIRIO teve como principal característica, trabalhar os conteúdos visando desenvolver habilidades e competências com seus discentes, que são professores da Educação Básica no estado do Rio de Janeiro, para que eles fossem capazes de elaborar propostas de atividades que tenham como metodologia de ensino, a que está apresentada no documento publicado pela ABE. Proposta essa que preza pela participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos referentes à Estatística desde a coleta de dados até a análise dos mesmos.

Além disso, aproveitamos a oportunidade para incluir o uso de tecnologia como auxílio para coleta e análise de dados apoiados por um dos princípios gerais listados nesse mesmo documento da ABE, que diz que devemos “introduzir sempre que for possível o uso complementar de ferramentas computacionais, aplicativos e kits de materiais didáticos concretos para auxílio dos professores”.

A nossa proposta corrobora com a afirmação de Silva, Serrano, Velasque, Simões, Cunha, Ross e Ribeiro (2015, p.1):

A transformação tecnológica não somente nos trouxe o aumento na capacidade de processamento dos computadores, mas também uma nova maneira de se pensar o processo de ensino/aprendizagem.

A partir do exposto, o nosso trabalho almeja que o professor e o aluno façam uso do computador ou até mesmo *smartphone* como recurso pedagógico, tendo como objetivo principal: estimular o interesse e curiosidade, auxiliando assim no aprendizado de maneira mais efetiva, a partir de experiências e atividades compartilhadas e motivadoras para o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando um maior contato com a disciplina em tarefas desafiadoras de investigação.

Sendo assim, proporemos atividades de Estatística com desenvolvimento colaborativo a partir da coleta de dados com a utilização do pacote de aplicativos Google Docs e faremos a análise descritiva desses dados com o *software Geogebra*, por serem de acesso gratuito, além de possuírem uma grande quantidade de informações e dicas de utilização na rede.

Referencial Teórico

A sociedade brasileira está em constante mudança, e com isso as tecnologias e o

processo de ensino e aprendizagem de uma forma geral tem sofrido grande impacto. Em especial, o Ensino de Matemática vem acompanhando essas mudanças, não apenas de conteúdo, bem como de objetivos e metodologias.

Nesse contexto os professores de Matemática precisam estar atentos para fazer uso dessas mudanças, e a partir delas gerar reflexão, problematizar as questões do cotidiano, além de manipular objetos para que os estudantes se apropriem dos conceitos desejados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN's), dentro deste contexto, ressaltam que:

“Entre os obstáculos que o Brasil tem enfrentado em relação ao ensino de Matemática, aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas.” (BRASIL, 1998, p.21)

Em relação aos obstáculos nos quais o processo de ensino e aprendizagem de Matemática vem enfrentando, sugerimos que uma maneira de tentar superar esses obstáculos, pode se dar através da utilização da tecnologia em sala de aula como recurso pedagógico.

É inegável que há uma crescente utilização de tecnologias em diversos segmentos da sociedade, e na educação não poderia acontecer de outra maneira. É possível perceber que ela está a cada dia mais presente em nosso cotidiano, através dos computadores, *tablets*, *smartphones* e etc, principalmente no cotidiano dos alunos. No entanto, ainda existe uma certa resistência por parte de alguns professores na utilização desses e de outros recursos tecnológicos em sala de aula, por diversos motivos.

Acreditamos que o processo de ensino e aprendizagem deve se desenvolver de forma investigativa e colaborativa, e para que isso seja possível, o professor precisa superar os estigmas adquiridos ao longo de sua formação enquanto docente, como afirma Moraes (1996, p.59)

“a grande maioria dos professores ainda continua privilegiando a velha maneira com que foram ensinados, reforçando o velho ensino, afastando o aprendiz do processo de construção do conhecimento”.

Naturalmente um ensino apoiado na utilização de tecnologia, em especial de *softwares* dinâmicos, tende a despertar o interesse por parte dos alunos para o seu aprendizado, como

assegura Romero:

“A tecnologia, especificamente os softwares educacionais disponibiliza oportunidade de motivação e apropriação do conteúdo estudado em sala de aula, uma vez que em muitas escolas de rede pública e particular, professores utilizam recursos didáticos como lousa e giz para ministrarem suas aulas, este é um dos diversos problemas que causam o crescimento da qualidade não satisfatória de ensino, principalmente na rede estadual.” (ROMERO, 2006, Apud CAVALCANTE, 2010, p 3).

A partir da análise dessa problemática, do vasto campo de possibilidades existentes, e tendo em mente que a atuação do professor tem uma importância ímpar como mediador do conhecimento. Cabe a nós ressaltar que além das questões profissionais, ainda existe uma questão particular e pessoal de cada professor que possui consigo a missão de transmitir de maneiras diversificadas os conteúdos propostos aos seus alunos, buscando a excelência na aprendizagem.

Assim sendo, faz-se urgente e necessária a busca por alternativas de melhorar a qualidade de ensino e tornar as aulas de matemática mais motivadoras, com o objetivo de estabelecer um ambiente propício de ensino e aprendizagem, que visam atender aos alunos e que eles aprendam os conteúdos de forma satisfatória.

Nessa perspectiva, é importante observar que atualmente no mercado existe uma grande diversidade de tecnologias, *softwares* educacionais e recursos digitais que nos oferecem diversas opções de aplicações dos conceitos matemáticos e conseqüentemente os conceitos estatísticos, além de facilitar inclusive aplicações interdisciplinares.

No entanto, muitos recursos digitais e *softwares* não apresentam em si um objetivo de ajudar na reflexão e resolução de problemas, por isso vale ressaltar que a metodologia e os objetivos do professor para utilização dos mesmos é primordial para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de maneira exitosa. Isso fica evidenciado em Piccolli, que diz que:

“a escolha do software deve se fundamentar na proposta pedagógica de matemática da escola, o professor deve escolher um tipo de software adequado para possibilitar que o aluno construa seu conhecimento, sem deixar de lado o profundo domínio que precisa ter tanto do conteúdo abordado como do programa que utilizará.” (Cláudio & Cunha 2001, apud Piccoli, 2006, 45 - 46).

A nossa proposta surgiu a partir da necessidade de gerar alternativas para abordar conceitos estatísticos, como coleta de dados e análise descritiva de dados com o auxílio de recursos tecnológicos computacionais. Fomos motivados a realizar essas atividades nas aulas da disciplina de Probabilidade e Estatística do mestrado PROFMAT/UNIRIO, para serem aplicadas na Educação Básica.

Pretendemos a partir dessa sequência de atividades possibilitar caminhos e gerar discussões com a utilização destes recursos. Colaborando dessa forma para que os professores da Educação Básica concedam aos seus alunos um ambiente agradável, atraente e construtivo com o intuito de propiciar um processo de ensino e aprendizagem de Estatística de forma significativa.

Neste trabalho serão propostas atividades com a utilização de recursos tecnológicos digitais, como os aplicativos do Google Docs e o *software Geogebra*, com o intuito de apresentar ao aluno ferramentas de estudo e compreensão para os conceitos de Estatística.

A escolha do *software Geogebra* se deu, por se tratar de um *software* dinâmico multi-plataforma para o Ensino de Matemática, e em especial, possui vários recursos para trabalhar conceitos estatísticos, tais como medidas de tendência central, representações gráficas, entre outros. Além de ser um *software* gratuito e de fácil aquisição e manipulação e possuir versões para smartphones. E ainda, possui várias informações na rede que podem auxiliar no processo de construção do conhecimento por parte dos estudantes proporcionando uma postura reflexiva nos alunos em relação aos conceitos trabalhados.

Já a escolha do Google Docs, especificamente o Formulário, por fazer parte de um pacote de aplicativos da Google, que funciona on-line e possui recursos que permite aos usuários criar e editar documentos, possibilita criar pesquisas e coletas de informações, sendo um ótimo recurso para o ensino da Estatística, além de ser de simples utilização e fácil acesso, inclusive a partir de *smartphones*.

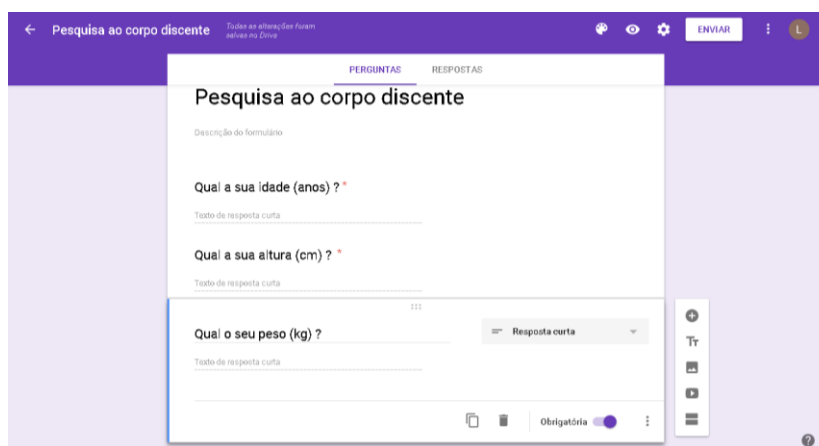
Metodologia

No contexto do ensino da Estatística serão apresentadas três etapas que tem como objetivos a coleta e análise descritiva dos dados. Após a discussão com os alunos sobre o tema a ser trabalhado, deve-se listar as variáveis (características) que serão feitas as perguntas aos entrevistados.

Como os conceitos estatísticos abordados serão medidas de tendência central e dispersão, as variáveis exemplificadas serão as classificadas como variáveis quantitativas. É importante ressaltar que para otimizar o processo de aprendizagem a etapa da coleta de dados pode ser realizada com a utilização dos *smartphones* dos estudantes.

Etapa 1 – Montagem de um formulário no Google Docs.

Construa um formulário no *Google Formulários* com as seguintes variáveis: idade, altura e peso (evidencie para o usuário a unidade da variável, por exemplo: idade (anos), altura (cm) e peso (kg), (vide figura 1).



(Figura 1 – Construção do formulário)

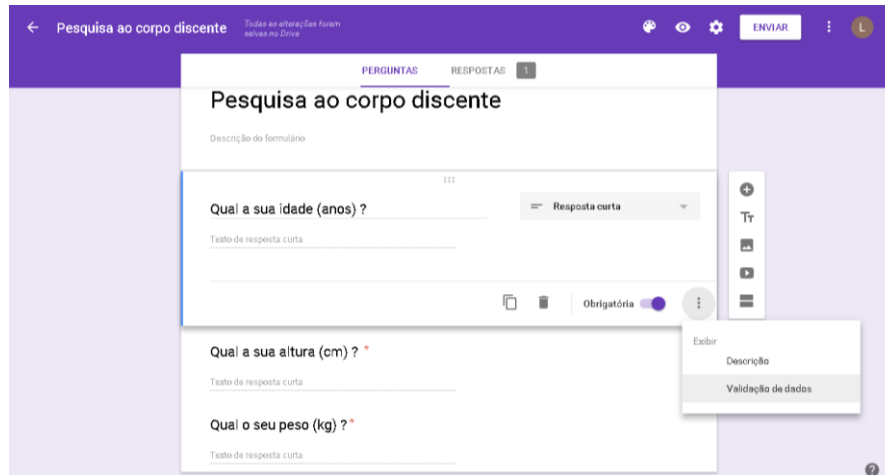
a) Testar o formulário antes de deixar disponível para os alunos; (Vide figura 2)

	A	B	C	D	E
1	Indicação de data e hora	Qual a sua idade (anos) ?	Qual a sua altura (cm) ?	Qual o seu peso (kg) ?	
2	24/08/2016 10:11:16	23 anos	181 cm	75 kg	
3					

(Figura 2 – Teste do formulário)

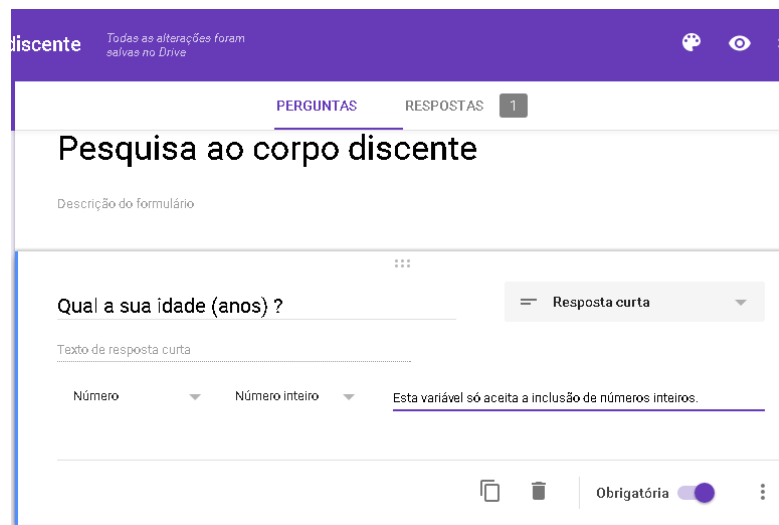
Neste item, destacamos a importância do teste do formulário antes de ser aplicado aos estudantes. Mostramos acima que um usuário pode comprometer nossas variáveis inserindo textos nas respostas, fato este que deve ser restringido por quem estiver com interesse na análise dos dados futuramente.

b) Restringir as variáveis para proteção dos dados e da pesquisa; (Vide Figura 3)



(Figura 3 – Restrição de variáveis)

Ao clicar na validação de dados terá a possibilidade de restringir as variáveis para minimizar os erros no lançamento de dados. Por exemplo, espera-se que a variável idade seja um número inteiro (vide figura 4) e é possível até inserir uma mensagem de erro para o usuário, auxiliando assim o preenchimento do formulário.



(Figura 4 – Inserindo uma restrição)

Nas variáveis altura (cm) e peso (kg) é recomendável que a restrição seja feita por meio de um intervalo, pois isso evitará valores extremos fora da realidade (vide figura 5).

Qual a sua altura (cm) ?

Resposta curta

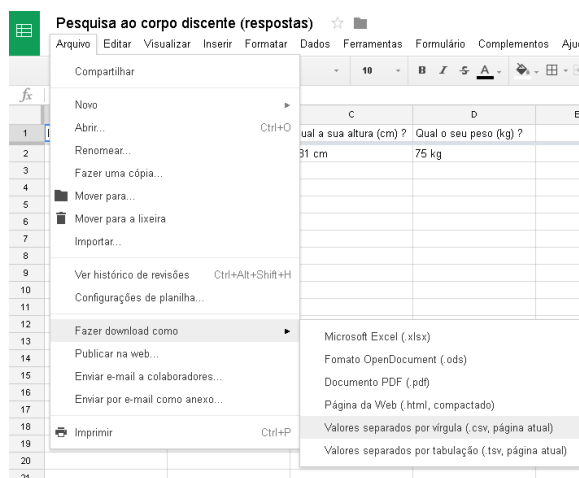
Texto de resposta curta

Número Entre 100 e 210 Inclua em centímetros.

Obrigatória

(Figura 5 – Restrição em um intervalo)

c) Download do arquivo no formato específico para o *Geogebra* (csv, txt, dat). (vide figura 6)

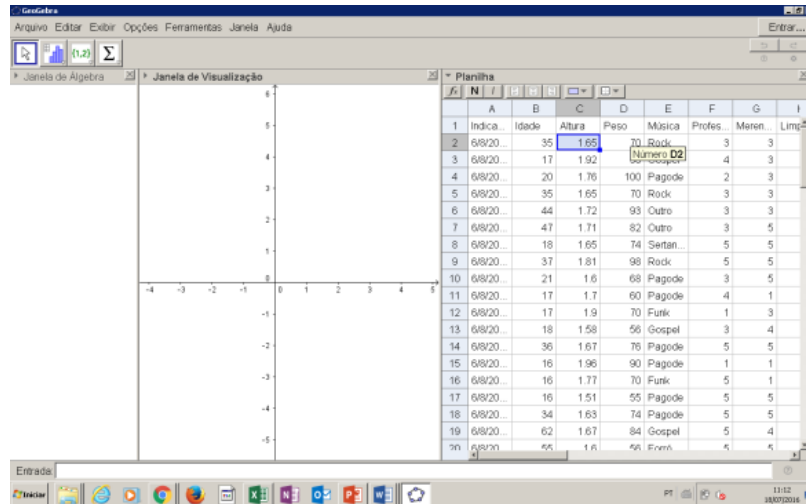


(Figura 6 – Download das respostas)

Etapa 2 – Média, mediana e moda no *Geogebra*.

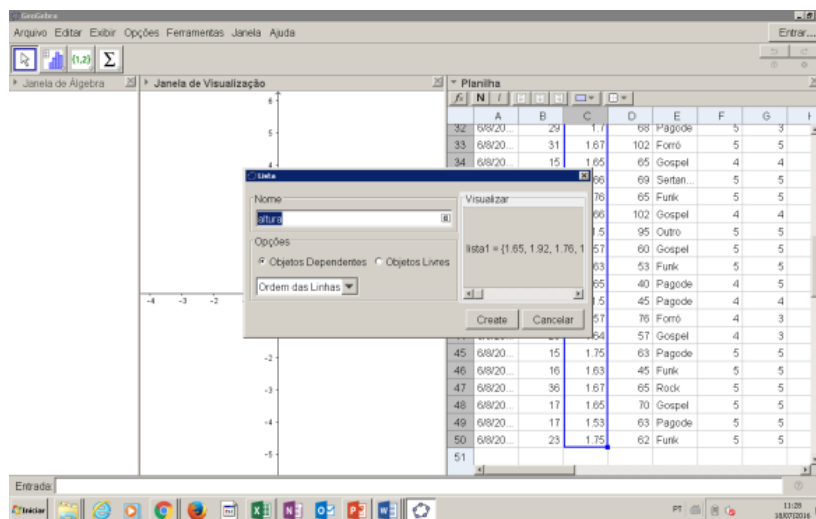
Nesta etapa temos como objetivo a ambientação do software Geogebra, bem como a sua manipulação. Vislumbramos também, que a ferramenta computacional possa auxiliar a apropriação dos conteúdos de estatística, especificamente medidas de tendência central e dispersão.

a) Importar os dados de uma planilha gerada pelo formulário do Google Docs; (Vide figura 7)



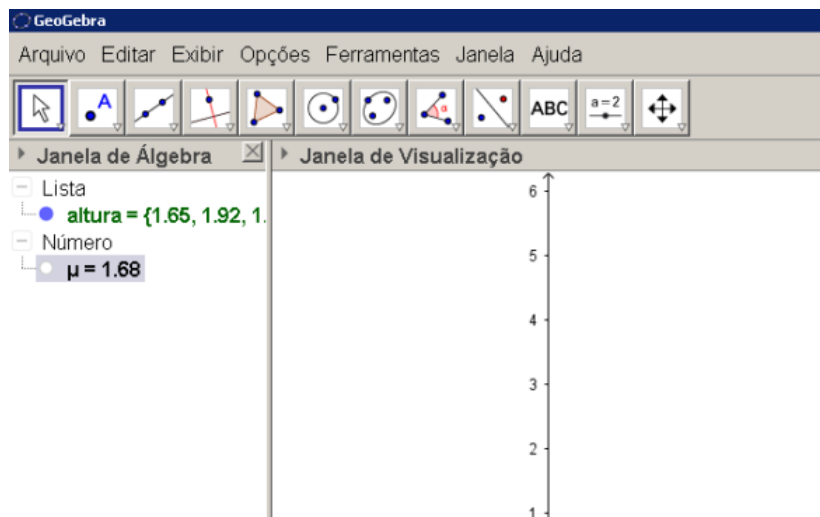
(Figura 7 – Importação de dados da planilha)

b) Criar listas de dados brutos referente as variáveis: Altura, Idade e Peso; (Vide figura 8)



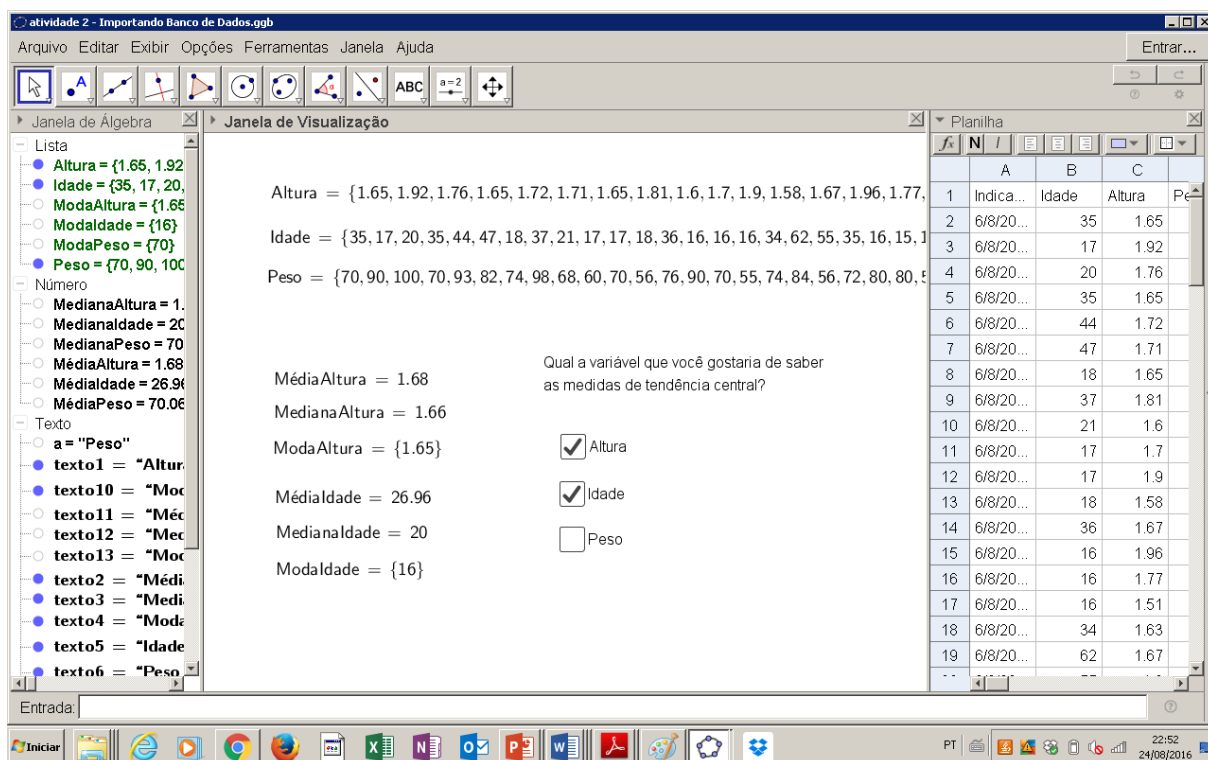
(Figura 8 – Criação de lista de dados brutos da altura)

c) Obter a média, a mediana e a moda de cada variável (Handaya, 2016), (Vide figura 9);



(Figura 9 – Obtendo a média da altura)

d) Inserir uma caixa Exibir/Esconder para as medidas de tendência central de cada variável (Vide figura 10).



(Figura 10 – Caixa Exibir/Esconder)

Etapa 3 – Trabalhando conceitos.

Nesta etapa, temos como objetivo central explorar os conceitos de medida de tendência central e dispersão, através do software Geogebra, mostrando suas potencialidades e justificando o uso do mesmo.

a) Utilizando o *Geogebra* obtenha Média, Mediana e Moda e desvio padrão da variável Idade;

b) Se alterarmos o valor da célula B2 e B3 para 50, observe que o valor de tendência central que sofrerá alteração é a média;

c) Se alterarmos o valor da célula B3 e B8 para 15, teremos mudança na média com certeza e possivelmente na moda;

d) Retorne aos valores originais da tabela. Crie um seletor a , onde $a \in [15, 65]$. Insira a variável a na célula da coluna B. Manipule o seletor a livremente e perceba as mudanças nas medidas de tendência central e dispersão.

d.1) Para quais valores de a temos alteração na moda? Justifique a sua resposta.

d.2) Para quais valores de a temos alteração na média? Justifique a sua resposta.

d.3) Para quais valores de a temos alteração na mediana? Justifique a sua resposta.

d.4) Qual medida de tendência central sofre mais alteração na inclusão de um novo item?

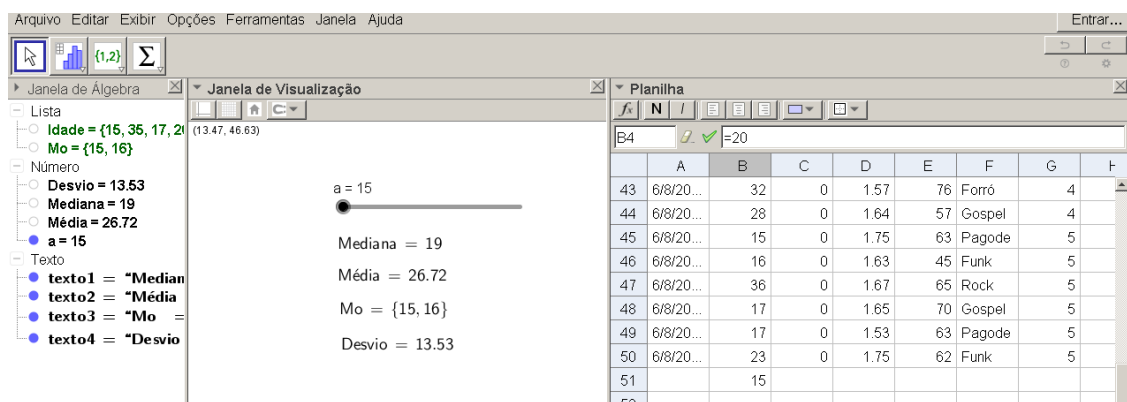
d.5) O que acontece com o desvio padrão quando o a está com valores extremos?

Resultado/discussão

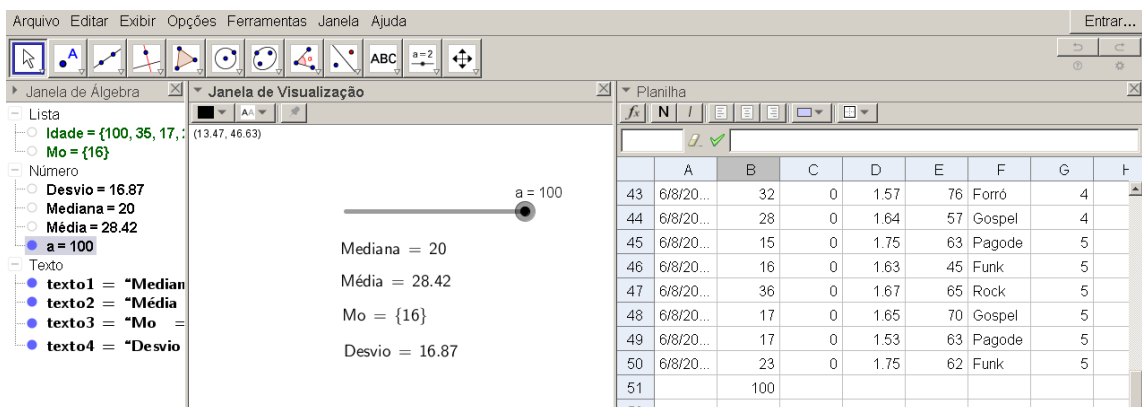
Na etapa 1 temos o objetivo que o professor construa juntamente com a sua turma um formulário que gerará o objeto da análise futuramente. Tivemos o cuidado, pois passamos em nossas turmas, por isso que cada docente (item a) deve colocar valores extremos e perceber que o formulário os aceitará. Fato este que deve ser resolvido (item b) em que orientamos a restrição das variáveis que estiverem no formulário para não prejudicar as fórmulas. Nesta proposta o formulário do Google é fundamental para que a análise de dados comece após a inserção dos dados, ganhando tempo assim para o estudo dos resultados.

Na etapa 2 propomos a importação do banco de dados para o *Geogebra* (item a), a criação de lista de dados brutos para cada variável numérica (item b), a obtenção das medidas de tendência central (item c) e a ferramenta exibir/esconder que possibilitará que o usuário exiba apenas as medidas de uma variável específica ou de todo o grupo de variáveis que fizer os procedimentos solicitados. Nesta proposta, o software é fundamental para que ganhemos velocidade na análise dos dados, no entanto, o professor deve fomentar com seus alunos sobre a pertinência do uso da tecnologia e que a mesma não deve prevalecer perante os conceitos estatísticos abordados nos itens.

Na etapa 3 sugerimos uma exploração dos conceitos que foram adquiridos facilmente com a manipulação do *software* para que os discentes percebam que não basta obtermos as medidas de tendência central se não soubermos o que ela representa. O principal ganho do uso do *software* nas listas propostas em cada etapa é que os alunos percebam quando é pertinente a utilização de cada medida de tendência central e o uso do seletor (vide figuras 11 e 12) nos auxilia nesta perspectiva e a potencializa, pois, realizar esta mesma atividade no quadro seria inviável pela quantidade de contas que seriam geradas nos afastando do objetivo primordial deste trabalho.



(Figura 11 – Uso do seletor)



(Figura 12 – Uso do seletor)

Além disso sugerimos a inclusão do desvio padrão (item a), após as reflexões nas nossas aulas de Estatística do mestrado na UNIRIO em que percebemos que não devemos trabalhar de forma isolada as medidas de tendência central e dispersão, pois uma corrobora com a análise da outra e auxilia nas escolhas oriundas da análise.

Considerações finais

Como já citado por CHAGAS (2003 p.25-27), a tarefa básica do professor é de tentar estimular o desenvolvimento criativo do aluno apoiado não só nos conhecimentos acumulados pela ciência em questão, mas também sobre sua aplicação as demais ciências. Quanto à escola, ela deve oferecer materiais para tornar possível o trabalho do docente. O Ensino de Matemática deve estar apoiado em experiências agradáveis capazes de favorecer o desenvolvimento de atitudes positivas que, por sua vez, conduzirão a uma melhor aprendizagem.

Com as atividades propostas, tivemos como finalidade alcançar uma aprendizagem significativa para o educando, apresentando possíveis aplicações no Ensino de Estatística que possam vir a servir de modelo, incentivando novas práticas e auxiliando os professores para que orquestrem inovações no Ensino dos conceitos estatísticos com o auxílio do *Geogebra* ou outro *software* afim. Sempre caminhando no sentido de possibilitar ao educando a resolução de situações problemas e o desenvolvimento do pensamento crítico, formando um cidadão participativo e consciente do seu papel social.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2ª versão. Brasília: MEC, 2015. Disponível em:

<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCCAPRESENTACAO.pdf>>. Acesso em 08 ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** - terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental - Matemática. Brasília: MEC, 1998. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em 22 jul. 2016.

CAVALCANTE, N. I. S. **O Ensino de Matemática e o software GeoGebra: Discutindo potencialidades dessa relação como recurso para o ensino de funções**. VI EPBEM–Monteiro, PB. Encontro Paraibano de Educação Matemática. Novembro de 2010. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/pacotes/RE-12419073.pdf>. Acesso em 7 ago. 2016.

CHAGAS, E. P. F. **Educação Matemática na Sala de Aula**. 2003, p25-27.

COSTA, A.; NACARATO, A. M. **A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores**. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 367-386, dez. 2011. Disponível em:

<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5092>>. Acesso em 8 ago. 2016.

HANDAYA, A. **Construção de uma Ferramenta no Geogebra para Determinar as medidas resumo de dados distribuídos por classe**. XII Encontro Nacional de Educação Matemática, SP. Julho de 2016. Disponível em:

<http://sbem.bruc.com.br/xiiinem/pdf/8221_3713_ID.pdf>. Acesso em 08 ago. 2016.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas.** Em Aberto, Brasília, v. 01, p. 57-69, 1996. Disponível em: <<http://twingo.ucb.br:8080/jspui/handle/10869/530>>. Acesso em 8 ago. 2016.

PICCOLI, L. A. P. **A construção de conceitos em Matemática: Uma proposta usando Tecnologia de Informação.** Dissertação (mestrado) – Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: [s.n.], 2006. 108f. Disponível em: <http://tede.pucrs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=81>. Acesso em: 8 ago. 2016.

Apêndice IV – Minicurso apresentado no Congresso de Geogebra na Colômbia

CRIANDO JOGOS ATRAVÉS DO GEOGEBRA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Leandro Mendonça do Nascimento, Luciane de Souza Velasque, Rafael Ferreira da Costa Leite.

UNIRIO – Brasil

leandromnascimento@gmail.com; luciane.velasque@uniriotec.br;
prof_mat_aplicada@hotmail.com

Criação de recursos de ensino com GeoGebra para a aprendizagem e ensino de Ciências Exatas e Naturais

A educação primária (7º ano de escolaridade – 11 a 13 anos)

Palavras-chave: Geogebra; Educação Estatística; Educação Matemática

Resumo:

Este pôster apresenta uma proposta didática que foi elaborada pelos autores no âmbito do mestrado PROFMAT no polo UNIRIO. O projeto foi desenvolvido pelos alunos do mestrado, que são professores da Educação Básica na rede pública do Rio de Janeiro, sob a orientação da professora Dra. Luciane Velasque. Motivados pelo desafio de ministrar aulas dinâmicas e atrativas para seus alunos, fazendo com que a Matemática seja agradável e significativa, surgiu a ideia de elaborar uma sequência de atividades para o ensino e compreensão de aprendizagem estatística para alunos da Educação Básica. Pretendemos através das Novas Tecnologias criar um ambiente em os alunos se sintam motivados a trabalhar os conceitos abordados anteriormente. Daremos foco na aprendizagem dos conceitos das medidas de tendência central e dispersão com o auxílio de jogos que foram construídos no *software Geogebra*. Observamos que este campo de estudo ainda carece de pesquisas didático pedagógicas, principalmente a partir da nova proposta da Base Nacional Curricular Comum [BNCC] na qual a Estatística vem ganhando espaço ao se tornar um dos cinco eixos norteadores para o Ensino de Matemática, justificando assim a relevância desse trabalho.

7. Introdução:

Com o advento da nova proposta curricular BNCC o ensino da estatística será abordado em todos os anos de escolaridade, este tema será de responsabilidade do professor de matemática. Por outro lado, o ensino sofre por mudanças impulsionado pelo crescente uso de tecnologia tão presente entre os jovens do nosso país e do mundo.

Em consonância com essa discussão preliminar, a disciplina de Probabilidade e Estatística do PROFMAT/UNIRIO teve como principal característica, trabalhar os conteúdos visando desenvolver habilidades e competências com seus discentes, que são professores da Educação Básica no estado do Rio de Janeiro, para que eles fossem capazes de elaborar propostas de atividades que tenham como metodologia de ensino, a que está apresentada no documento publicado pela Associação Brasileira de Estatística [ABE]. Proposta essa que preza pela participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos referentes à Estatística.

8. Objetivos:

O nosso trabalho almeja que o professor e o aluno façam uso do computador ou até mesmo *smartphone* como recurso pedagógico, tendo como objetivo principal: estimular o interesse e curiosidade, auxiliando assim no aprendizado de maneira mais efetiva, a partir de experiências e atividades compartilhadas e motivadoras para o processo de ensino e

aprendizagem, possibilitando um maior contato com a disciplina em tarefas desafiadoras de investigação.

9. Referencial teórico:

Destacamos que o ensino de Estatística deve ser abordado a partir de uma situação que desperte o interesse do aluno para uma investigação. Investigação essa, que o estudante em nossa proposta realizará mediante o uso complementar de ferramentas computacionais conforme ressalta o documento *Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil*, publicado no site da ABE.

Ao escolhermos os jogos para ensinar estatística, criamos um ambiente que possibilita que o aluno participe da construção do seu conhecimento, saindo do papel passivo na aprendizagem e transformando-o em agente da mesma. Nesta perspectiva, o discente se torna mais confiante e independente, manifestando suas inquietudes, apresentando reflexões e testando algoritmos. O jogo, segundo Grandó (2004), favorece o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender.

10. Metodologia:

Após cuidadosa apresentação dos conceitos de medida central e dispersão, apresentaremos o jogo da figura 01 em que temos como objetivo trabalhar o conceito de média e o mesmo deve ser manipulado por dois alunos. Ambos os jogadores recebem inicialmente duas listas com números, devem calcular a média e inserir na caixa específica, após inserirem os valores dos seus cálculos, podem exibir os resultados e caso alguém tenha acertado devem clicar no botão específico para pontuar o jogador que teve acerto, alterando assim o placar. Ao clicar em “Próxima Rodada” a lista aumentará um número, mas continuará sendo aleatório. Ao clicar no botão “Novo Jogo”, o placar será zerado e a lista voltará a ter dois números para cada jogador. Além disso, ao final de cada rodada os jogadores podem verificar em qual lista apresenta a menor dispersão.

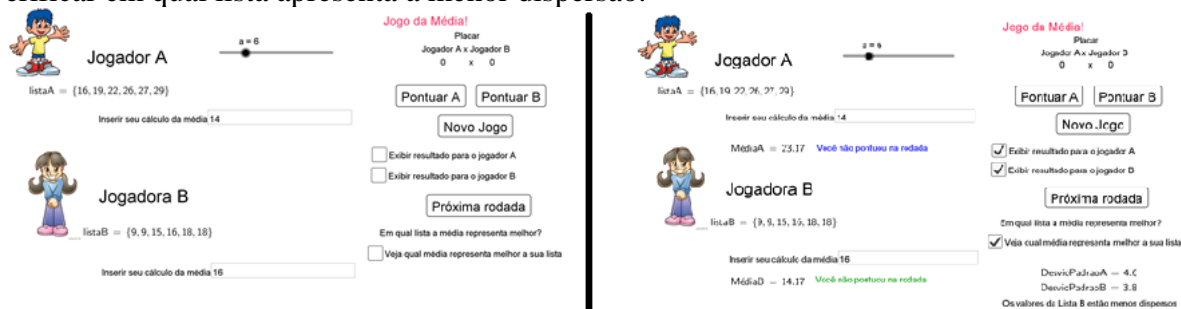


Figura 01 - Tela do Jogo das médias

11. Conclusões:

As atividades propostas neste trabalho (temos dois outros jogos que não entraram nesse resumo devido ao pouco espaço disponível) que tiveram como finalidade além de proporcionar o ambiente de investigação presente no texto da ABE, também trazer reflexões sobre os conceitos trabalhados em sala que serão testados pelos próprios estudantes, em virtude do engajamento que o jogo deverá trazer. As atividades foram idealizadas para que os alunos possam atingir não só o conhecimento dos simples cálculos, mas principalmente para solidificar a parte conceitual dos conteúdos abordados.

12. **Bibliografia:**

Associação Brasileira de Estatística. (2015) *Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil*,

(http://www.redeabe.org.br/site/page_manager/pages/view/wilton-bussab, acesso em junho de 2016).

Ministério da Educação do Brasil. (2015) *Base Nacional Comum Curricular*. 2ª versão. Brasília: MEC, 2015. Disponível em:

<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bnccapresentacao.pdf>>. Acesso em 08 ago. 2016.

Grando, R.C. (2004). *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo, Brasil.

NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE JOVENS E ADULTOS

Leandro Mendonça do Nascimento*

**SME/Duque de Caxias, SME/Nova Iguaçu, Mestrando PROFMAT UNIRIO
E-mail: leandromnascimento@gmail.com**

Luciane de Souza Velasque

**UNIRIO – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia 22290-240, Av. Pasteur, 458- DME 5º
Andar, Rio de Janeiro, RJ
luciane.velasque@uniriotec.br**

RESUMO

As recentes mudanças na BNCC a partir de 2015 atribuíram ao professor de matemática a tarefa de ministrar Estatística e Probabilidade em todos os anos de escolaridade, tendo em vista que agora este tema é um eixo da nova base curricular. Nossa proposta de pôster tem o objetivo de mostrar aos estudantes e professores de matemática a possibilidade de abordarmos e aprofundarmos as medidas de tendência central e probabilidade com os recursos tecnológicos pertencentes ao corpo discente do Ensino de Jovens e Adultos de uma turma da Prefeitura de Nova Iguaçu. Pretendíamos, portanto, envolver o aluno no processo de aprendizagem, vislumbrando que estes participaram de todo processo dos formulários de pesquisa, da elaboração a entrevista.

Palavras-chave: *Novas tecnologias, Estatística, Probabilidade*

1. Introdução

Na estrutura organizacional da educação brasileira, o professor de Matemática é o responsável por abordar os conteúdos estatísticos na Educação Básica. Entretanto, um estudo realizado por Costa e Nacarato (2011) mostrou que mesmo os licenciados em Matemática, que foram formados após a inclusão do conteúdo de Estatística no PCN, apresentaram deficiência em relação ao conhecimento estatístico. Esse fato acaba refletindo na atuação desses professores de Matemática, que apresentam dificuldade para transmitir aos seus alunos os significados dos conceitos estatísticos e optam por um ensino baseado na aplicação de fórmula, sem nenhum contexto, não permitindo o desenvolvimento das intuições estatísticas de seus alunos.

No documento *Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil*, publicado no site da **Associação Brasileira de Estatística-ABE-** (http://www.redeabe.org.br/site/page_manager/pages/view/wilton-bussab, acesso em junho de 2016) destaca-se a importância do ensino de Estatística ser introduzidos a partir de uma questão investigativa, que será desenvolvida desde a formulação da pergunta, escolha das informações a serem coletadas (variáveis), desenvolvimento do instrumento de coleta de dados, a própria coleta e análise dos dados. Com isso, os estudantes passam a ser atuantes em seu processo de aprendizado, pois eles próprios participam do processo de definição e escolha do tema a ser estudado, participam da coleta dos dados, além de fazerem parte dos resultados obtidos. Com isso, os conceitos

aprendidos têm significados, pois partem de um contexto oriundo dos próprios estudantes.

Nesse contexto, a disciplina de Probabilidade e Estatística do PROFMAT/UNIRIO teve como objetivo principal desenvolver com seus discentes, que são professores da Educação Básica, propostas de atividades que tenham como metodologia de ensino a proposta do documento publicado pela ABE, onde os conteúdos referentes a Estatística serão trabalhados a partir dos dados coletados dos alunos. Além disso, aproveitamos a oportunidade para incluir o uso de tecnologia como auxílio para coleta e análise de dados.

A nossa proposta vai ao encontro ao que foi proposto por Silva, Serrano, Velasque, Simões, Cunha, Ross e Ribeiro (2015, p.1):

A transformação tecnológica não somente nos trouxe o aumento na capacidade de processamento dos computadores, mas também uma nova maneira de se pensar o processo de ensino/aprendizagem.

Assim, o presente pôster teve como objetivo captar os dados do ensino noturno de uma escola pública da Prefeitura de Nova Iguaçu com o uso de tecnologia, através de um formulário no Google Docs e a utilização dos smartphones dos alunos da 9ª fase e por fim aplicar os conceitos oriundos do BNCC referentes as medidas de tendência central e o cálculo da probabilidade.

2. Metodologia

Na disciplina de Estatística e probabilidade do PROFMAT foi proposto que cada mestrando olhasse a proposta do BNCC (publicado em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>) e elencamos para a atividade um descritor. Para a atividade relatada no presente trabalho foi selecionado os descritores: MTMT7FOAO11 que propõe como habilidade/competência os seguintes objetivos: planejar experimentos aleatórios ou simulações, estimar probabilidades e compreender probabilidades obtidas por meio de frequência e MTMT8FOAO12 que apresenta como objetivo obter a média, moda e mediana dos dados de uma pesquisa, compreendendo seus significados.

Inicialmente, consultamos todos os segmentos da escola para incluir no formulário as perguntas de interesse de cada setor da unidade escolar. Criamos o formulário no Google Docs e enviamos o link para os discentes que utilizaram seus celulares para realizarem a pesquisa. No questionário, tinham perguntas sobre: idade, altura, peso, preferência musical, profissão e nível de satisfação dos setores da escola (acesso ao formulário <http://goo.gl/forms/IjQ1IE24U0DnkxBn1>). Nas imagens abaixo podemos visualizar os alunos realizando a pesquisa:



Figura 01

Figura 02

Após o término da pesquisa separamos os alunos em três grupos e cada um ficou com uma variável: idade, altura e peso, com o objetivo de calcularem as medidas de tendência central e gerarem o histograma referente ao banco de dados. Na aula seguinte,

individualmente, os alunos consultaram a tabela e realizaram a atividade de probabilidade, probabilidade do evento complementar e probabilidade condicional (Os dois últimos conceitos não foram formalizados antes da atividade, ou seja, apenas o conceito de probabilidade era conhecido).

3. Resultados e discussão

Sobretudo podemos elencar o fato de que a atividade tirou o foco do professor como o único detentor do conhecimento e dos dados, transformando-o em orientador, Silva et al. (2015, p. 2). Como experiência positiva podemos evidenciar o fato de alguns alunos terem obtido a probabilidade do evento complementar, mesmo sem o professor ter explicado esse conceito anteriormente. Mostrando a autonomia delineada por Silva et al. (2015, p.3): “Existe a possibilidade dos alunos irem além do conteúdo inicialmente determinado pela disciplina”. No entanto, alguns entraves foram percebidos como a necessidade de simplificar as frações oriundas da probabilidade a todo custo gerando alguns erros.

4. Conclusão

Ao propormos esta atividade fizemos com que os alunos utilizassem a tecnologia que está disponível ao alcance deles numa atividade com fins educacionais e deixamos a reflexão de que é possível utilizar esses recursos para agregar valor à formação.

Podemos perceber também nesta atividade que ao manipularem dados que eles mesmos produziram tiveram maior interesse na atividade, pois estavam como atores de sua própria aprendizagem e não eram meros expectadores, Silva et al. (2015, p.2).

5. Referências Bibliográficas

- [1] ABE, Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil, (http://www.redeabe.org.br/site/page_manager/pages/view/wilton-bussab, acesso em junho de 2016)
- [2] COSTA, A.; NACARATO, A. M. A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 367-386, dez. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5092> .)
- [3] SILVA, SA; SERRANO, M. T. B.; VELASQUE, Luciane de Souza; CUNHA, MBAM ; SIMÕES, BFT ; DUT-ROSS S ; MELO FRR . Método ativo de aprendizagem de estatística: Uma experiência nos cursos da UNIRIO. In: *Advances in statistics education: developments, experiences, and assessments*, 2015, Rio de Janeiro. Electronic Devices in Theachin, 2015

Apêndice VI – Pôster apresentado na 2ª Jornada de pós-graduação da Unirio

NOVAS TECNOLOGIAS E O ENSINO DE PROBABILIDADE

Pós-graduando: Leandro Mendonça do Nascimento

Mestrando PROFMAT/UNIRIO

leandromnascimento@gmail.com

Orientadora: Luciane de Souza Velasque

Doutora do departamento de Matemática/Estatística da UNIRIO

Programa de pós-graduação em Matemática Profissional (PROFMAT)

luciane.velasque@uniriotec.br

Objetivo

Na estrutura organizacional da educação brasileira, o professor de Matemática é o responsável por abordar os conteúdos estatísticos na Educação Básica. Entretanto, um estudo realizado por Costa e Nacarato (2011) mostrou que mesmo os licenciados em Matemática, que foram formados após a inclusão do conteúdo de Estatística no PCN, apresentaram deficiência em relação ao conhecimento estatístico. Esse fato acaba refletindo na atuação desses professores de Matemática, que apresentam dificuldade para transmitir aos seus alunos os significados dos conceitos estatísticos e optam por um ensino baseado na aplicação de fórmula, sem nenhum contexto, não permitindo o desenvolvimento das intuições estatísticas de seus alunos.

No documento *Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil*, publicado no site da **Associação Brasileira de Estatística-ABE-** (http://www.redeabe.org.br/site/page_manager/pages/view/wilton-bussab, acesso em junho de 2016) destaca-se a importância do ensino de Estatística ser introduzidos a partir de uma questão investigativa, que será desenvolvida desde a formulação da pergunta, escolha das informações a serem coletadas (variáveis), desenvolvimento do instrumento de coleta de dados, a própria coleta e análise dos dados. Com isso, os estudantes passam a ser atuantes em seu processo de aprendizado, pois eles próprios participam do processo de definição e escolha do tema a ser estudado, participam da coleta dos dados, além de fazerem parte dos resultados obtidos. Com isso, os conceitos aprendidos têm significados, pois partem de um contexto oriundo dos próprios estudantes.

Nesse contexto, a disciplina de Probabilidade e Estatística do PROFMAT/UNIRIO teve como objetivo principal desenvolver com seus discentes, que são professores da Educação Básica, propostas de atividades que tenham como metodologia de ensino a proposta do documento publicado pela ABE, onde os conteúdos referentes a Estatística serão trabalhados a partir dos dados coletados dos alunos. Além disso, aproveitamos a oportunidade para incluir o uso de tecnologia como auxílio para coleta e análise de dados.

A nossa proposta vai ao encontro ao que foi proposto por Silva, Serrano, Velasque, Simões, Cunha, Ross e Ribeiro (2015, p.1):

A transformação tecnológica não somente nos trouxe o aumento na capacidade de processamento dos computadores, mas também uma nova maneira de se pensar o processo de ensino/aprendizagem.

Assim, o presente relato teve como objetivo estudar o comportamento dos alunos de três turmas de uma escola pública da Prefeitura do Rio de Janeiro sobre o uso de tecnologia, gerar uma reflexão sobre tempo de conexão à internet confrontado com as horas de dedicação em casa para os estudos, e por fim aplicar os conceitos oriundos do BNCC referentes ao sétimo ano de escolaridade.

Metodologia

Na disciplina de Estatística e probabilidade do PROFMAT foi proposto que cada mestrando olhasse a proposta do BNCC (publicado em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>) e elencamos para a atividade um descritor. Para a atividade relatada no presente trabalho foi selecionado o descritor MTMT7FOAO11 que propõe como habilidade/competência os seguintes objetivos: planejar experimentos aleatórios ou simulações, estimar probabilidades e compreender probabilidades obtidas por meio de frequência. O tema escolhido para ser pesquisado através dos dados coletados foi o uso de tecnologia e a relação com o tempo de estudo em casa.

Inicialmente, foi criado grupos para cada uma das turmas no Facebook com o objetivo de enviar o link do formulário que foi desenvolvido no Google Docs e depois seria um espaço de interação entre professor e aluno e entre os discentes sobre o ensino da matemática. No questionário, tinham as perguntas sobre: nome, idade, sexo, turma, se possui smartphone, tipo de tecnologia que usa, se usa tecnologia para estudar, quantas horas fica conectado por dia, se estuda em casa e quantas horas por semana estuda na semana (acesso ao questionário, <http://goo.gl/forms/ldbZQrDNN5C6zpE63>)

Feito isso, o preenchimento foi incentivado no intervalo de tempo (13/04/2016 a 29/04/2016) em que os alunos poderiam preencher o formulário. Então eles o fizeram de casa, de seus celulares, de celulares dos colegas e alguns com o celular do professor. Os dados foram organizados em tabelas por turma e no primeiro dia de análise dos dados

(06/05/2016). A figura 2, mostra as questões referentes a probabilidade que os alunos teriam que responder, realizando o cálculo da probabilidade com dados referentes a sua realidade.

Resultados e Discussão

Ao realizarmos esta atividade tivemos bons resultados nas três turmas que participaram do projeto. As Figuras 01 e 02 mostram o momento dos alunos realizando as atividades.



Figura 01



Figura 02

Sobretudo podemos elencar o fato de que a atividade tirou o foco do professor como o único detentor do conhecimento e dos dados, transformando-o em orientador, Silva et al. (2015, p. 2). Como experiência positiva podemos evidenciar o fato de alguns grupos terem obtido a probabilidade do evento complementar (figura 03), mesmo sem o professor ter explicado esse conceito anteriormente. Mostrando a autonomia delineada por Silva et al. (2015, p.3): “Existe a possibilidade dos alunos irem além do conteúdo inicialmente determinado pela disciplina”. No entanto, alguns entraves foram percebidos como a necessidade de simplificar as frações oriundas da probabilidade a todo custo gerando alguns erros. Foi observado a necessidade de escrever o espaço amostral e o evento, mesmo quando a quantidade do conjunto já estava evidenciada.

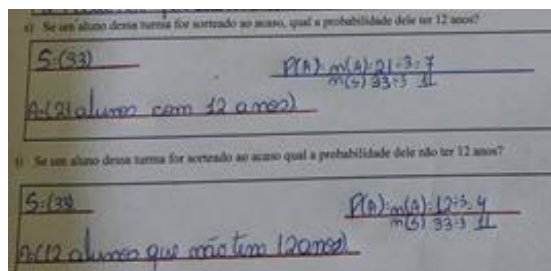


Figura 03

A turma 1701 teve no 1º bimestre o aproveitamento médio de 5,1 e nesta atividade atingiram a média de 9,1. Já a turma 1703 teve no 1º bimestre o aproveitamento médio de 5,5 e nesta atividade atingiram a média de 7,9. Por outro lado, a turma 1707 teve no 1º bimestre o aproveitamento médio de 4,4 e nesta atividade atingiram a média de 6,9.

Conclusão

Ao propormos esta atividade fizemos com que os alunos utilizassem a tecnologia que está disponível ao alcance deles numa atividade com fins educacionais e deixamos a reflexão de que é possível utilizar esses recursos para agregar valor à formação.

Podemos perceber também nesta atividade que ao manipularem dados que eles mesmos produziram tiveram maior interesse na atividade, pois estavam como atores de sua própria aprendizagem e não eram meros expectadores, Silva et al. (2015, p.2).

Referências Bibliográficas

COSTA, A.; NACARATO, A. M. A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 367-386, dez. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5092>.)

ABE, Reflexões dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola no Brasil, (http://www.redeabe.org.br/site/page_manager/pages/view/wilton-bussab, acesso em junho de 2016)'

Silva, SA; SERRANO, M. T. B.; Velasque, Luciane de Souza; Cunha, MBAM ; Simões, BFT ; Dut-Ross S ; Melo FRR . Método ativo de aprendizagem de estatística: Uma experiência nos cursos da UNIRIO. In: Advances in statistics education: developments, experiences, and assessments, 2015, Rio de Janeiro. Electronic Devices in Theachin, 2015.

Apêndice VII – Tabela da coleta de dados das turmas 701 e 702

Utilizamos também uma legenda para as colunas para que a leitura da tabela não ficasse comprometida, a saber:

Coluna 1 – Qual a sua idade em anos completos?

Coluna 2 – Qual o seu sexo?

Coluna 3 – Você possui smartphone?

Coluna 4 – Selecione as principais formas de tecnologia

Coluna 5 – Você usa a tecnologia para estudar?

Coluna 6 – Quantos minutos você acredita que usa a tecnologia que está a sua disposição ao longo do dia?

Coluna 7 - Você estuda quando não está na escola?

Coluna 8 - Quantos minutos você estuda por dia quando está em casa?

Tabela 2 – Coleta de dados

1	2	3	4	5	6	7	8
15	M	Não	Computador	Sim	10	Não	1
13	F	Não	Computador	Sim	24	Sim	30
12	M	Sim	Smartphone, Computador, Televisão	Sim	500	Sim	30
13	M	Não	Smartphone, Videogame, Televisão	Sim	180	Sim	60
12	M	Não	Televisão	Não	60	Sim	15
12	M	Não	Televisão	Sim	1	Sim	10
12	M	Sim	Videogame	Sim	6	Sim	5
13	M	Não	Televisão	Sim	40	Sim	35
13	F	Sim	Smartphone	Sim	60	Sim	30
13	F	Sim	Smartphone, Computador	Sim	3	Sim	20
12	F	Sim	Smartphone, Computador, Videogame, Televisão	Não	0	Não	0
12	M	Sim	Smartphone, Computador, Videogame, Televisão	Não	2	Sim	0
12	M	Sim	Smartphone, Computador, Videogame,	Não	2	Sim	2

			Televisão				
12	M	Sim	Smartphone, Computador, Videogame, Televisão	Não	2	Sim	2
12	M	Sim	Smartphone, Videogame, Televisão	Não	30	Sim	120
12	F	Sim	Smartphone, Televisão	Sim	360	Sim	30
14	M	Sim	Smartphone	Sim	60	Sim	60
14	M	Não	Televisão	Não	0	Sim	15
13	M	Não	Televisão	Sim	50	Sim	60
12	M	Sim	Smartphone, Computador, Videogame, Televisão, Outros	Sim	1.440	Sim	300
13	M	Não	Televisão	Não	0	Não	0
12	F	Sim	Smartphone, Videogame, Televisão	Sim	360	Sim	60
12	F	Sim	Smartphone, Televisão	Não	12	Sim	20
14	M	Não	Videogame, Televisão	Não	1.440	Sim	5
13	M	Não	Televisão	Não	1	Não	1
13	F	Sim	Smartphone, Computador, Televisão	Sim	1.440	Sim	30
12	M	Não	Smartphone, Televisão	Sim	30	Sim	40
11	F	Sim	Smartphone, Computador, Televisão	Não	50	Sim	30
14	F	Sim	Smartphone	Sim	1.400	Sim	2
13	F	Sim	Computador	Sim	5	Sim	3
13	F	Sim	Computador	Sim	5	Sim	3
12	F	Não	Smartphone, Computador, Televisão	Sim	620	Sim	5
12	F	Não	Smartphone, Televisão	Sim	50	Sim	50