

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

Rafael Ferreira da Costa Leite

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

Rio de Janeiro

2017

Rafael Ferreira da Costa Leite

A utilização de Tecnologia para Estatística no Ensino Médio: 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)

FL533 Ferreira da Costa Leite, Rafael
A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA PARA ESTATÍSTICA NO
ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE AULA COM O SUPORTE DO
GOOGLE DOCS E DO GEOGEBRA / Rafael Ferreira da
Costa Leite. -- Rio de Janeiro, 2017.
88 p.

Orientadora: Luciane de Souza Velasque.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação
em Matemática, 2017.

1. ESTATÍSTICA. 2. BNCC. 3. TECNOLOGIA. 4.
GEOGEBRA. 5. GOOGLE DOCS. I. de Souza Velasque,
Luciane , orient. II. Título.

Rafael Ferreira da Costa Leite

A utilização de Tecnologia para Estatística no Ensino Médio: 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

Dedico este trabalho a minha mãe, que sempre dentro das possibilidades me deu apoio para seguir em frente; a minha esposa, por ter me dado todo o suporte e auxílio para que eu pudesse me dedicar às disciplinas; e aos meus amigos conquistados no mestrado, por tudo que passamos juntos.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as
pessoas. Pessoas mudam o mundo.”

Paulo Freire

Agradecimentos

A Deus, por dar saúde e paz para mim e a para minha família, proporcionando-me mais tranquilidade para concluir o mestrado.

A minha esposa Bruna, por permanecer me ajudando sempre em todos os momentos.

A minha orientadora Luciane, pelo auxílio e paciência durante todo o período de conclusão do trabalho.

Ao meu amigo e parceiro da dissertação, Leandro, que me ajudou e me apoiou em diversos momentos complicados durante o curso.

Aos meus amigos de mestrado, Jorge e Wagner, que sempre me ajudaram nos momentos difíceis durante o curso e nas participações de eventos e trabalhos.

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
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	28
4.0 Objetivo Geral	28
4.1 Objetivo Específico	28
5- Justificativa	28
6- Metodologia	29
7- Atividade para o Ensino Médio	31
8- Avaliação	49
9- Considerações finais	52
Referências bibliográficas	54
Apêndice I – Minicurso apresentado na Bienal da Matemática	58
Apêndice II – Oficina apresentado na Bienal da Matemática	67
Apêndice III – Artigo publicado na Revista Educação Pública	70
Apêndice IV – Minicurso no Congresso de Geogebra na Colômbia	86

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. (PCN, 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, Leandro Nascimento. A pesquisa foi feita de forma colaborativa, dando cada uma ênfase a um segmento (ensino fundamental 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 geram 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, 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”. (2017, 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 Penteadó (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.

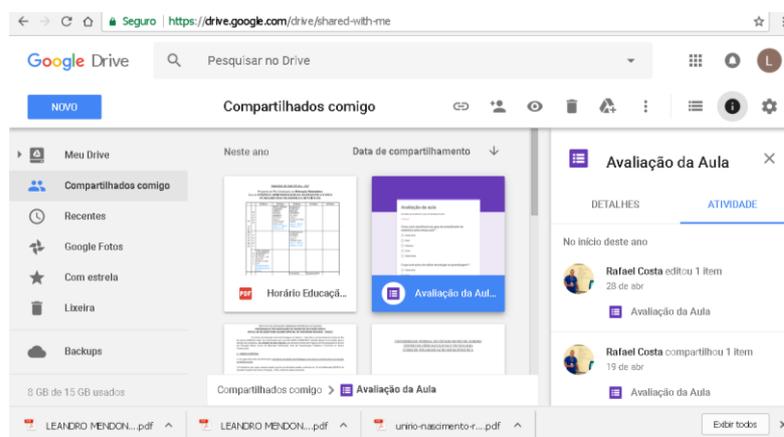


Figura 1 – Tela do Google Drive

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.

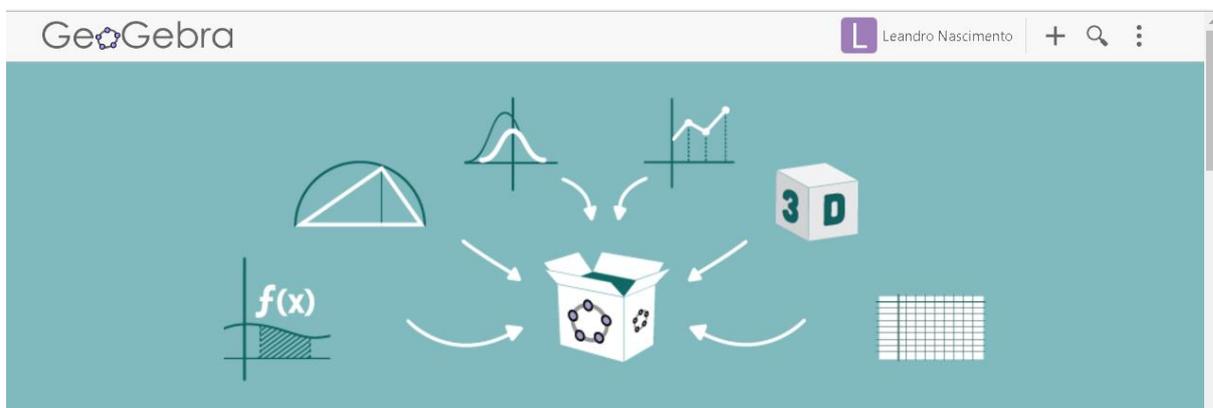


Figura 2 – Tela do Site do GeoGebra

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 médio

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	Liberção 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

Essa atividade, com modificações, foi publicada na Revista Educação Pública (<http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/processo-de-aprendizagem-estatistica-com-foco-em-medidas-de-tendencia-central-e-dispersao-com-o-auxilio-do-google-docs-e-do-geogebra>) de 24 de janeiro de 2017, após a apresentarmos no I Encontro Fluminense de Inclusão e Tecnologias em Educação Matemática, realizado na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, em 17 de setembro de 2016. Essa entre outras atividades, dentro do contexto estatístico e com uso de tecnologia, estão dispostos no Apêndice I.

Pretendemos completar todo o percurso: desde a definição do tema de pesquisa, sua elaboração e coleta de dados, terminando com a análise deles. 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.

Esse campo de estudo ainda carece de pesquisas didático-pedagógicas, principalmente a partir da nova proposta da 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 deste trabalho.

Nosso objetivo 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.

Essas atividades trazem em sua estrutura o uso direto da tecnologia que nos cerca, como computadores, tablets e smartphones. As ferramentas utilizadas foram o software Geogebra e o formulário do Google Docs denominada, ambos incomuns para maioria dos alunos.

Apesar dos conceitos a serem trabalhados na maioria das vezes serem ministrados com ênfase em fórmulas e cálculos, nossa ideia era fazer uma mescla dessa realidade, trazendo uma ênfase igualmente relevante à parte conceitual, tentando atender a possíveis expectativas da BNCC e dos alunos.

Outro fator relevante para um entendimento correto dos conceitos estatísticos são as recorrentes aplicações feitas pelas mídias, sejam elas jornais, revistas, TV, internet, entre outros. Elas trazem cada vez mais uma gama de informações do mundo e em muitos dos casos produzem informações inverídicas, que merecem total atenção para que estejamos inteirados com o nosso mundo.

Essas informações, quando bem interpretadas, fazem-nos cidadãos conscientes, tornando-nos mais capazes de exercer nossa cidadania.

7.0 - Atividades para o 3º ano do ensino médio

Conteúdo a ser abordado na atividade: tipos de variáveis

Variável é o que assume valores diferenciados (ou não) de indivíduo para indivíduo, podendo ser de natureza quantitativa (numérica) ou qualitativa (atributo).

❖ Variável quantitativa:

É aquela que pode ser medida ou contada. Geralmente é representada pelas letras X, Y, Z, e poderão ser discretas ou contínuas.

a) Variável discreta é aquela que só pode assumir valores inteiros. É definida no conjunto dos números inteiros ou dos naturais (Z ou N); e

b) Variável contínua é aquela que assume qualquer valor numérico de um intervalo, isto é, entre dois quaisquer dados existe, teoricamente, uma infinidade de valores. Esta variável é definida no conjunto dos números reais. Em resumo, temos o seguinte: quando existe a contagem dos dados, a variável é discreta, e, quando há a medição do fenômeno, a variável é contínua.

❖ Variável qualitativa:

É aquela que não é inerentemente numérica. A ela está associada a presença ou ausência de certo atributo, ou ainda, uma ordenação classificatória de atributos. A variável qualitativa pode ser classificada como nominal ou por posto.

a) variável nominal é aquela que envolve uma nomeação ou categorização dos atributos; e

b) variável ordinal é aquela que se refere tipicamente a avaliações, nem sempre subjetivas, quando se dispõem as respostas segundo uma ordem de preferência ou de desempenho.

Nenhuma dessas variáveis é naturalmente numérica. Todavia, quando aplicadas a uma população ou uma amostra é possível atribuir cada resposta a uma classe e contar o número de observações pertencentes a cada categoria.

7.1 - Tempo 1: classificação dos tipos de variáveis

Iniciamos a aula definindo os tipos de variáveis, mostrando que precisamos ter cautela na hora de escolher uma variável para trabalhar, já que cada uma delas possui características específicas e poderá futuramente gerar gráficos com limitações. Após a introdução conceitual propusemos aos alunos a criação de um questionário, em que eles deveriam pensar em possíveis perguntas que poderiam ser feitas com o objetivo de levantarmos o perfil dos alunos da escola. Cada sugestão foi anotada no quadro para que, em grupo, fossem feitas análises das classificações das variáveis citadas dentro do contexto geral.

7.1.1 - Tempos 2 e 3: formulário

Após anotarmos as sugestões dadas, solicitei que os alunos se reunissem em grupos de seis elementos, podendo alguns ficarem com menos componentes para classificar todas as sugestões dadas dentro dos conceitos aprendidos anteriormente sobre as variáveis.

Tiramos dúvidas quanto às classificações dadas e solicitamos que, em votação, tirássemos quatro perguntas qualitativas e quatro perguntas quantitativas para construirmos em definitivo nosso questionário.

Visando a agilidade da captação de respostas, a sustentabilidade das entrevistas e a possibilidade de organização dos dados de forma rápida, construímos a pesquisa no Google Docs formulário com o auxílio do computador e do Datashow que foram levados pelos pesquisadores. O pré-requisito para construir o formulário no Google Docs foi que tivéssemos um e-mail ativo do Gmail.

Ao acessar o Google Docs, juntamente com os alunos, escolhemos a ferramenta formulário e começamos a passar o questionário para uma versão on-line, fazendo as orientações quanto às escolhas dos tipos de opções de respostas (múltipla escolha, resposta "aberta", etc), inclusão de fotos para criar um visual atrativo para o entrevistado e restrições das respostas, de acordo com as perguntas pré-criadas. Ao final da aula o formulário estava pronto para ser aplicado aos colegas da escola.

Para fins de aplicação do questionário o Google Docs oferece a opção de mandar por e-mail ou a opção de gerar um link curto que poderá facilmente ser repassados por uma rede social como WhatsApp, Messenger, etc. A proposta foi que cada membro do grupo conseguisse aplicar a três alunos diferentes da escola. A tarefa de repasse do questionário foi efetuada até a aula seguinte para que, assim, tivéssemos os dados para a continuação da oficina.

7.1.2 – Resultado da atividade

A montagem da pesquisa ocorreu de forma eficaz, fazendo o aluno ser instrumento ativo na construção do conhecimento juntamente com a obtenção de um feedback dos conceitos aplicados na aprendizagem das variáveis qualitativas e quantitativas à medida que os alunos escolhessem as variáveis a serem trabalhadas e debatessem com os amigos a validade ou não dentro das características, além da aprendizagem de um recurso tecnológico para produção de um levantamento de dados que seria usado pelos alunos (Figura 2).

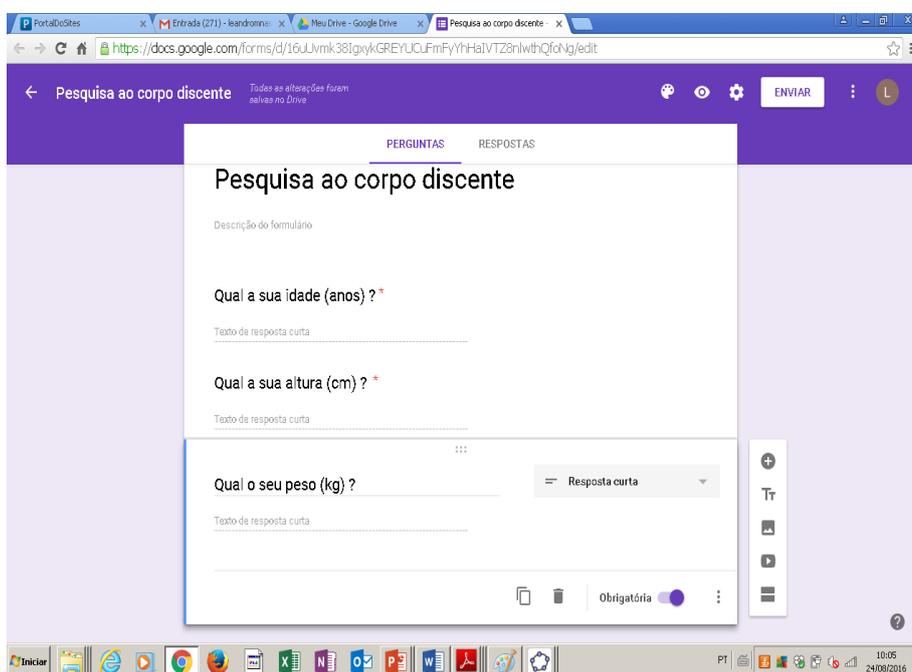
A screenshot of a Google Forms interface in a web browser. The browser's address bar shows the URL: https://docs.google.com/forms/d/16UJvmlk381grykGREYUCUfmFyYtHa1VT23n1wthQfctNg/edit. The form title is "Pesquisa ao corpo discente" and it has a subtitle "Todas as alterações foram salvas no Drive". The form is in "PERGUNTAS" (Questions) view. It contains three questions, each with a "Resposta curta" (Short answer) field. The questions are: "Qual a sua idade (anos) ? *", "Qual a sua altura (cm) ? *", and "Qual o seu peso (kg) ?". The "Obrigatória" (Required) toggle is turned on. The interface includes a purple header with "ENVIAR" and "PERGUNTAS" tabs, and a Windows taskbar at the bottom.

Figura 2 – Construção do formulário

- a) Testar o formulário antes de deixar disponível para os alunos (Figura 3);

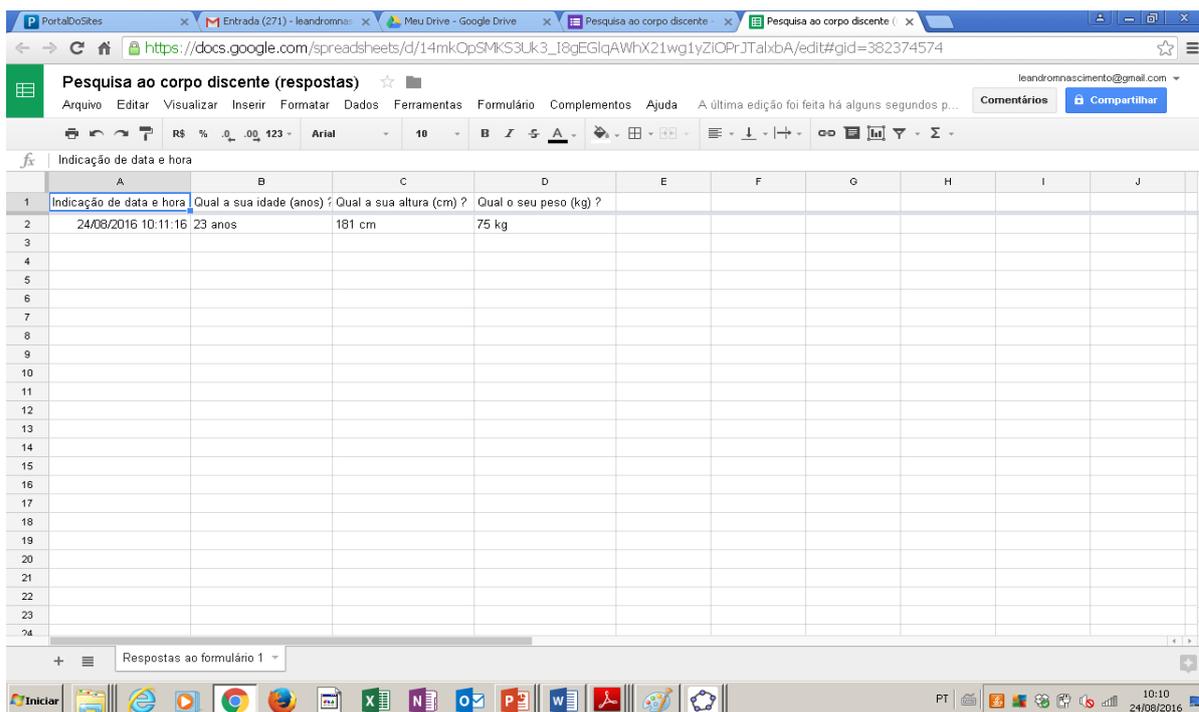


Figura 3 – Verificação do funcionamento do formulário

b) restringir as variáveis para proteção dos dados e da pesquisa (Figura 4);

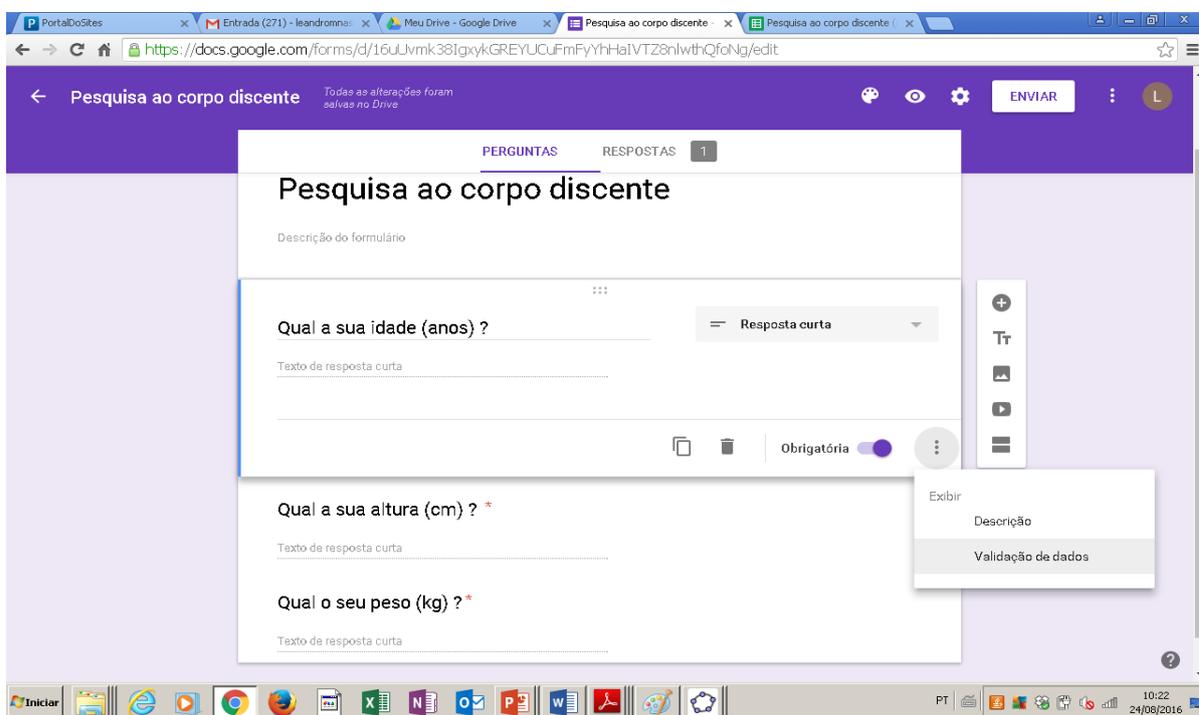


Figura 4 – Seleção do tipo de pergunta

Ao clicar na validação de dados o aluno teve a possibilidade de restringir as variáveis para minimizar os erros na digitação de dados. Era possível inserir uma mensagem de erro para o usuário, auxiliando-o, assim, seu preenchimento (Figura 5).

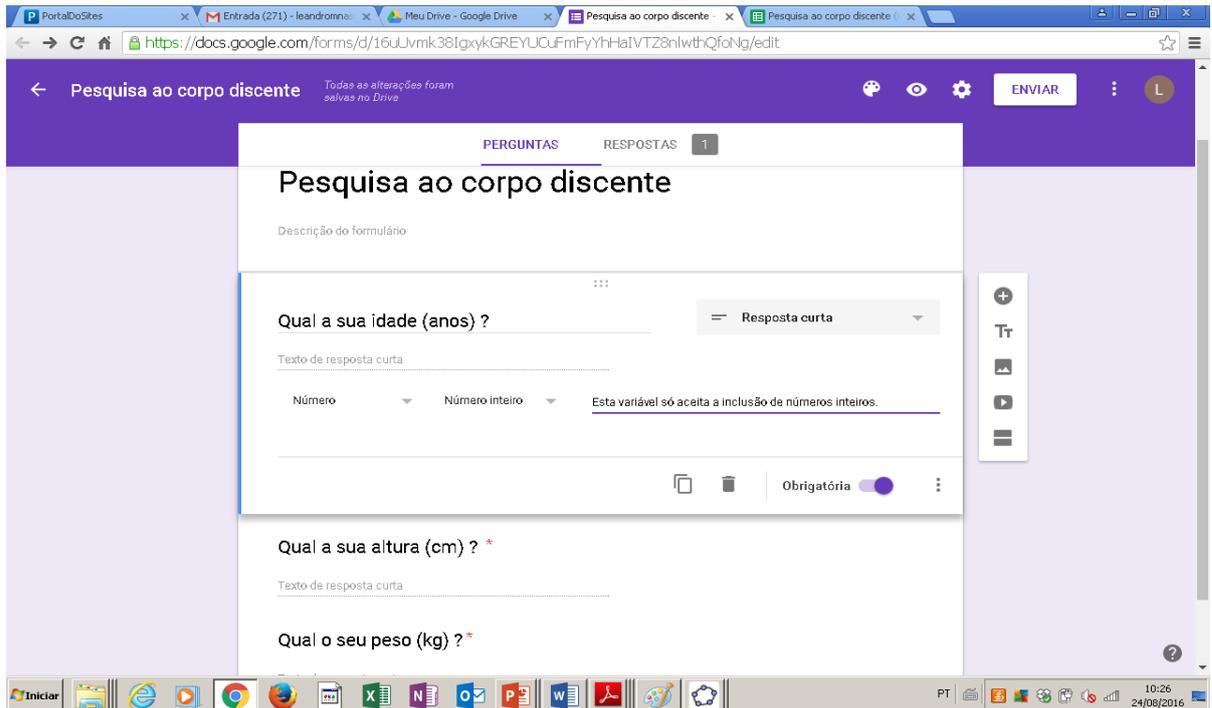


Figura 5 - Validação de dados no formulário

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 (Figura 6).

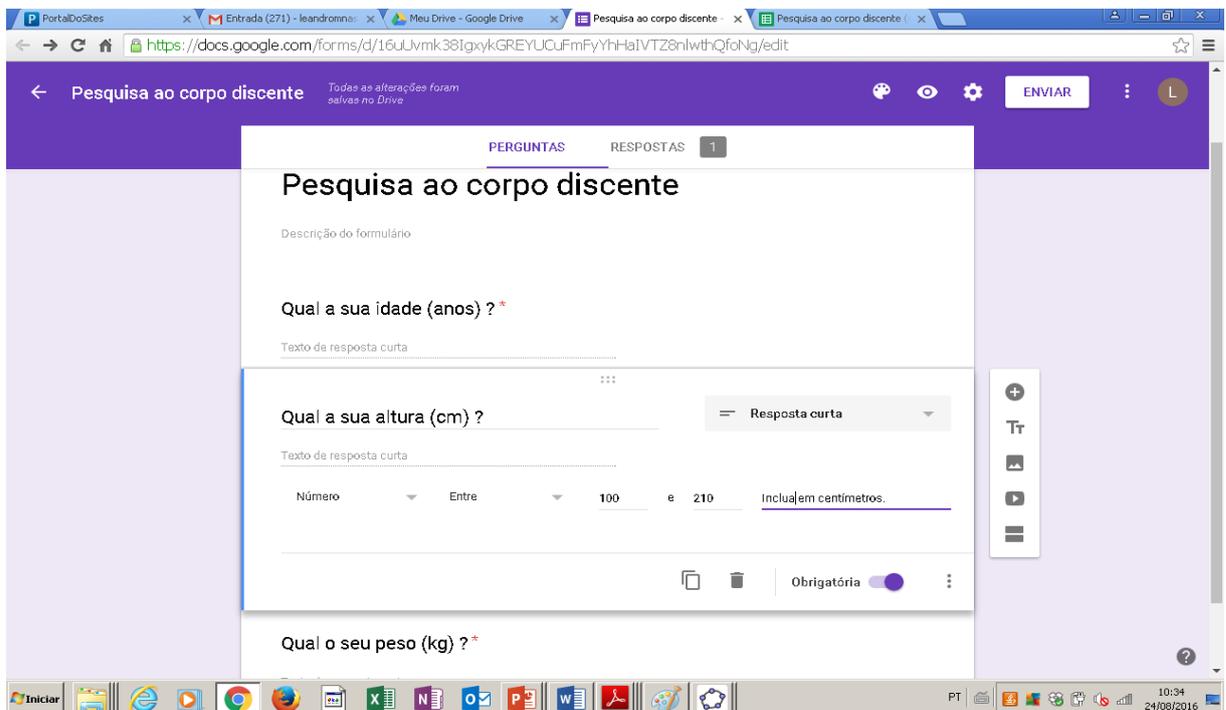


Figura 6- Restrição de valores

7.1.3 – Comentários e dificuldades

Solicitamos que os alunos se reunissem em grupos de seis para a aplicação da atividade. Por termos uma quantidade de alunos considerável e de turmas diferentes essa estrutura demorou um pouco a acontecer. Com a classificação das variáveis em mãos pedimos para que os grupos pensassem em oito perguntas das exemplificadas no quadro para levantarmos o perfil do aluno da escola, sendo que quatro dessas deveriam ter respostas qualitativas e as outras quatro quantitativas.

Deixamos os grupos livres para executarem a tarefa, o que gerou uma boa discussão entre eles, demorando até um pouco mais do que esperávamos para entregarem as perguntas. Abrimos então um questionário para que, com a ajuda dos grupos, montássemos o questionário definitivo. Escrevemos as perguntas acordadas no nosso computador, mostrando as possibilidades de respostas e suas possíveis restrições e no Google os grupos escolheram as imagens que representassem essa pergunta. Assim fizemos sua inserção em cada pergunta (Figuras 7 e 8).

Formulário para descobrir como é o perfil do aluno desta escola.

Qual a sua idade em anos completos? *

Qual a sua altura em centímetros? *

Qual a cor dos seus olhos? *

Qual seu sexo?

Qual o seu peso em quilogramas? *

Masculino

Feminino

Qual a sua idade em anos completos? *

Qual a sua altura em centímetros? *

Qual a cor dos seus olhos? *

Castanhos

Azul

Verde

Mel

Cinza

Texto de resposta curta

Qual o seu peso em quilogramas? *

Texto de resposta curta

Figura 7 – Pesquisa para levantamento de dados



Figura 8 – Pesquisa para levantamento de dados

Com o questionário pronto, obtivemos o link <https://goo.gl/forms/D7YYib6PIpT32Foc2>. Solicitamos que eles repassassem para pelo menos três colegas, deixando claro que poderiam respondê-lo apenas uma vez. Para facilitar o repasse puderam utilizar o Facebook, WhatsApp, e-mail ou outro suporte que fosse de fácil acesso para os alunos.

Em nossa atividade utilizamos o WhatsApp para repassar para alguns alunos que ficaram responsáveis de disponibilizar para todos os colegas da turma de forma que na aula seguinte já tivéssemos os dados coletados.

As dificuldades verificadas para a realização da atividade foram: a internet na escola, pois, dentro das possibilidades que tínhamos de escolas para aplicação, nenhuma sinalizou a presença de sinal de internet para viabilizar a execução, ficando a cargo dos pesquisadores rotear a internet do celular. O Datashow também foi um dificultador, já que nem sempre a escola possui um disponível para o professor a qualquer hora. Levamos o nosso Datashow pessoal para a realização da atividade. Pontuamos também o fato de estarmos aplicando a atividade em uma turma que não foi a nossa, um dificultador em conseguir obter a atenção e engajamento de todos de forma rápida.

7.2 - Tempos 4 e 5: análise de dados

Conteúdo a ser abordado na atividade: medidas de tendência central

Procura-se representar um conjunto de dados por meio de medidas de tendência central ou de posição. Entretanto, quase sempre essa representação é incompleta, visto que essas medidas descrevem somente o posicionamento dos valores da série em relação a elas, sem explicar ou determinar como se dá esse posicionamento ou, ainda, sem identificar como os valores da série se distribuem ou se dispersam relativamente àquelas medidas. Assim sendo, é inviável representar séries exclusivamente por medidas de tendência central.

Para suprir essa insuficiência usam-se as medidas de dispersão, que demonstram o grau de dispersão dos valores componentes do conjunto de dados, relativamente às medidas de tendência central e posição.

As medidas de dispersão indicam se os valores de um conjunto de dados estão relativamente próximos uns dos outros, ou separados. Essas informações podem ser obtidas pelo estudo de medidas de dispersão absolutas e relativas, sendo que as primeiras nos oferecem condições para analisarmos até que ponto estes valores apresentam oscilações para mais ou para menos, em relação a uma medida de posição fixada, e que vem expressa na mesma unidade de medida dos valores, as segundas em termos relativos ou percentuais.

Podemos então definir medidas de dispersão da seguinte maneira: “Dados dois ou mais conjuntos de dados podemos dizer que a melhor delas, a mais homogênea, ou a menos dispersa é aquela que apresentar menor medida de dispersão ou variabilidade”.

❖ 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 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: $s = dp = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - X)^2}{n}}$

❖ Mediana (Me)

A mediana é uma medida de posição que representa um conjunto de dados dividindo esse conjunto de valores exatamente ao meio, ou seja, posiciona 50% dos valores à sua esquerda e à sua direita. Quando a média não for uma boa medida para representar o conjunto de dados (porque apresenta um alto desvio padrão) é possível utilizar a mediana para representar esse conjunto de dados.

Existem formas distintas de encontrar uma mediana. Tudo dependerá de como estão sendo dispostos os dados.

a) Para um rol de dados.

Mediana de um conjunto ordenado de valores é a média aritmética dos seus termos centrais caso tenhamos uma quantidade par de elementos, e será justamente um elemento do conjunto de dados caso tenhamos uma quantidade ímpar de elementos.

❖ Moda (Mo)

Moda ou Norma (Mo) de uma série de “n” (ene) números $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ é o valor que se repete o maior número de vezes, isto é, é o valor que ocorre com mais alta frequência.

De acordo com o comportamento dos termos da série podemos classificá-la como:

a) Série amodal - quando não tem moda, isto é, quando todos os termos ocorrem o mesmo número de vezes.

b) Série modal - quando apresentar uma ou mais modas.

Se a série tem uma moda ela é unimodal; se tem duas modas é bimodal; se tem três modas é trimodal e se tem quatro ou mais modas é polimodal ou multimodal.

7.2.1 - Objetivo

Analisar os dados com Geogebra para compreender as medidas de tendências centrais.

7.2.2 – Descritores da BNCC

Seguem, abaixo, os descritores da BNCC.

(EM11MT04) Utilizar a média, a mediana e a amplitude para descrever, comparar e interpretar dois conjuntos de dados numéricos obtidos nas pesquisas realizadas pelos estudantes, em termos de localização (centro) e dispersão (amplitude).

(EM13MT05) Calcular e interpretar medidas de dispersão (amplitude, desvio médio, variância e desvio padrão) para um conjunto de dados numéricos, agrupados ou não, em pesquisas realizadas pelos estudantes ou usando dados de outras fontes com temas envolvendo os temas integradores.

(EM13MT06) Realizar pesquisas, considerando todas as suas etapas e utilizar as medidas de tendência central e de dispersão para a interpretação dos dados e elaboração de relatórios descritivos.

7.2.3 - Atividade

Nesta etapa temos como objetivo a ambientação do software GeoGebra, bem como a sua manipulação.

Para que os alunos compreendessem os conceitos iniciais das medidas de tendência central preparamos alguns slides para fazer uma explanação dos conceitos iniciais que serão aprimorados com a manipulação dos dados dos próprios alunos (Figura 9).

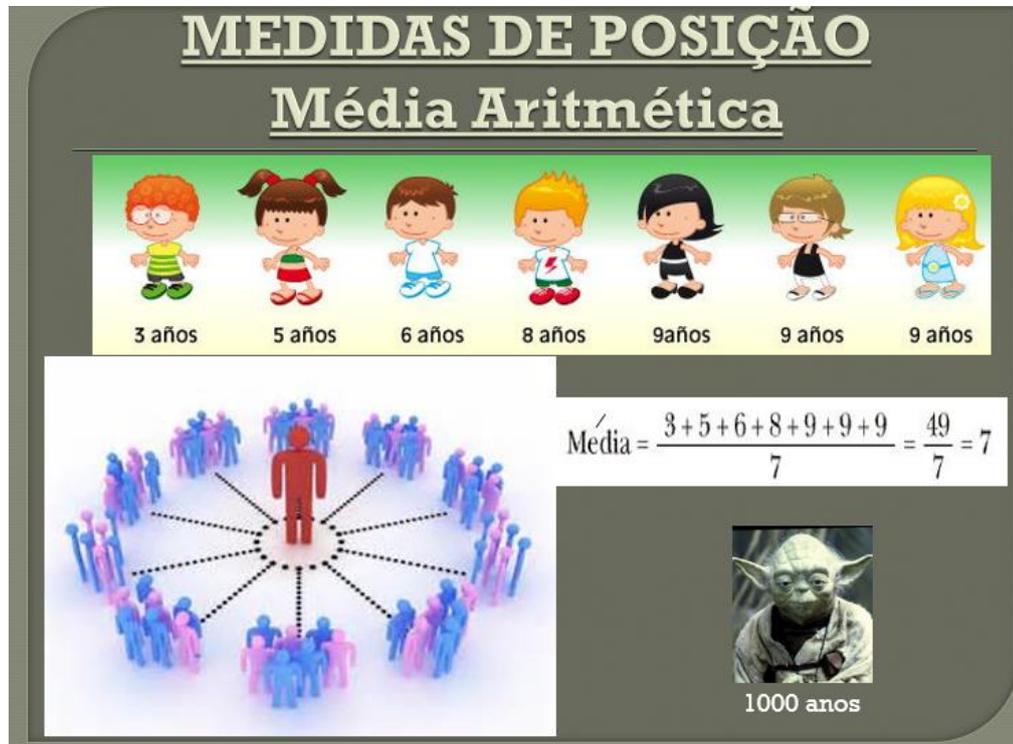


Figura 9 – Explicação teórica

Usamos a exemplificação dada no material de Pedro Barbetta (2006) para ajudar a exemplificar os conceitos (Figura 10).

Média Aritmética - Dispersão

Diagrama de pontos das três turmas e indicação das respectivas médias

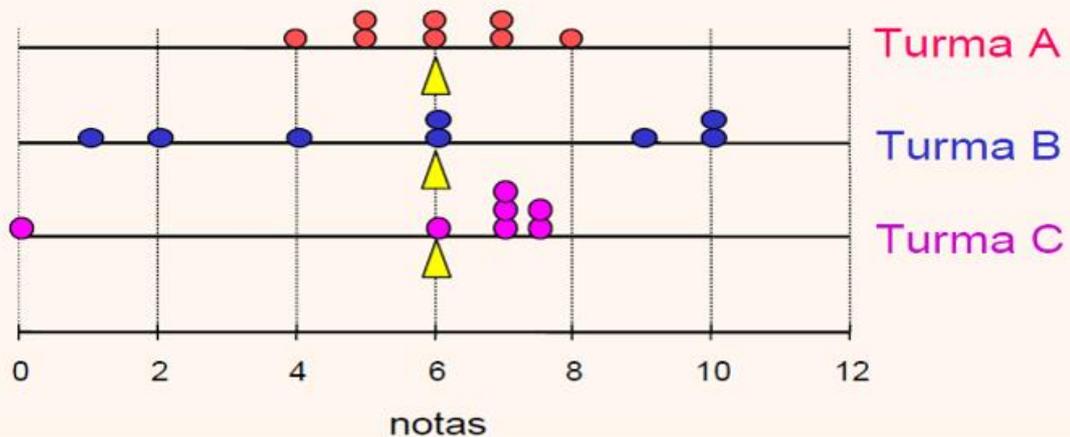


Figura 10 – Exemplificação dos conceitos

Vislumbramos que a ferramenta computacional pudesse auxiliar a apropriação dos conteúdos de estatística, especificamente as medidas de tendência central e dispersão:

- criar listas de dados brutos referente às variáveis: Altura, Idade e Peso (Figura 11);

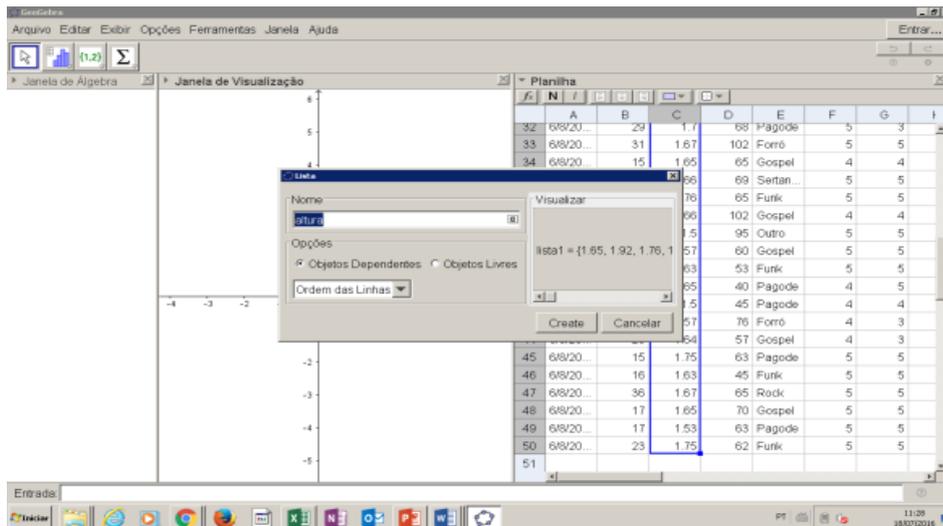


Figura 11 – Criação de listas

- Obter a média, a mediana, moda e desvio padrão de cada variável (Figura 12);

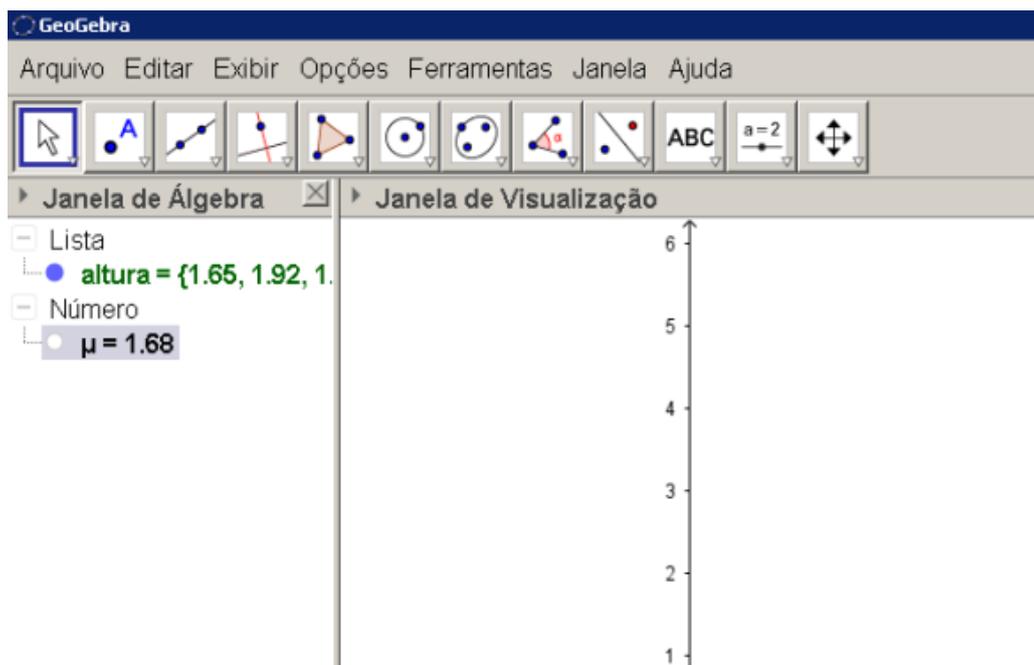


Figura 12 – Obtenção das medidas de tendência central

c) Inserir uma caixa Exibir/Esconder para as medidas de tendência central de cada variável (Figura 13);

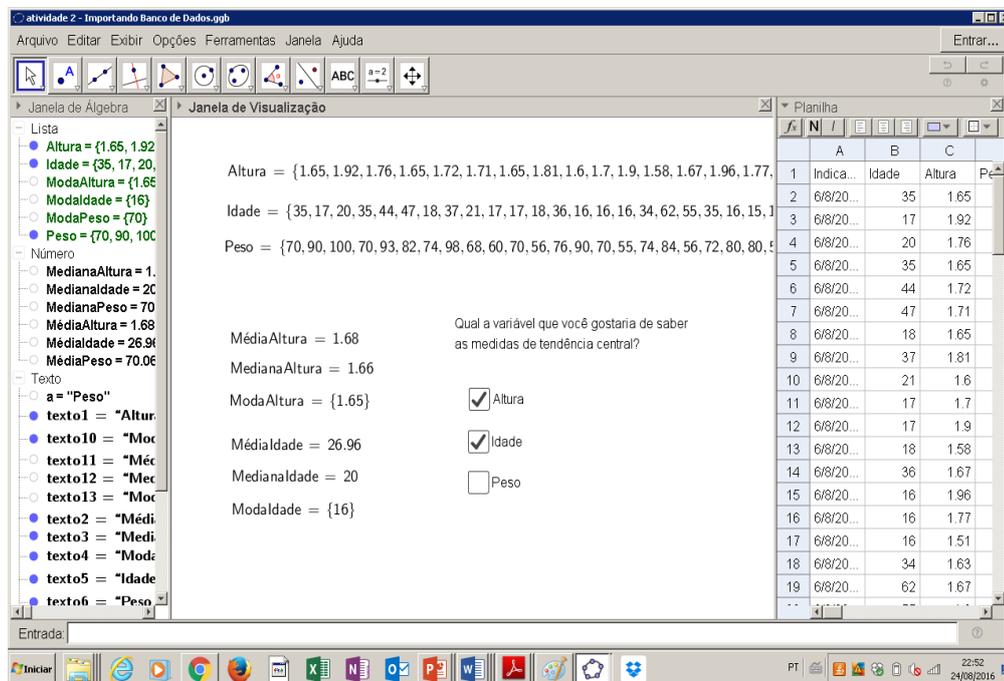


Figura 13 – Apresentação dos dados

Para exemplificar possíveis modificações que podemos realizar no banco de dados para conseguir trabalhar de forma dinâmica os conceitos pretendidos podemos:

a) Calcular Média, Mediana e Moda e desvio padrão da variável Idade;

b) Se alterarmos o valor da célula B2 e B3 para 50, o valor de tendência central que sofrerá alteração será 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) Retornar aos valores originais da tabela. Criar um seletor a , onde $a \in [15, 65]$. Inserir a variável na célula da coluna B. Manipular o seletor a livremente, a fim de perceber 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 alterações na inclusão de um novo item?

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

Após seguir as modificações propostas, outras foram criadas, de acordo com o comportamento e o entendimento dos conceitos pela turma.

Tivemos o cuidado de fazer as restrições das variáveis que estavam no formulário para não prejudicar as fórmulas. Nesta proposta o formulário do Google foi fundamental para que a análise de dados começasse após a inserção dos dados, ganhando tempo para o estudo dos resultados. No entanto, o professor precisou fomentar com seus alunos sobre a pertinência do uso da tecnologia e que ela não deveria prevalecer perante os conceitos estatísticos abordados nos itens.

Por último sugerimos uma exploração dos conceitos que foram adquiridos facilmente com a manipulação do *software* para que os discentes percebessem que não basta obtermos as medidas de tendência central se não soubermos o que ela representa.

O principal ganho do uso do *software* na proposta em cada etapa foi que os alunos perceberam quando é pertinente a utilização de cada medida de tendência central e o uso do seletor nos auxilia nesta perspectiva e a potencializa, pois realizar esta mesma atividade no quadro seria inviável pela quantidade de contas que seriam geradas, afastando-nos do objetivo primordial deste trabalho (Figuras 14, 15 e 16).

Idade = {30, 21, 48, 24, 17, 24, 30, 18, 20, 19}

Idade Ordenada = {17, 18, 19, 20, 21, 24, 24, 30, 30, 48}

Média da Idade = 25.1

Mediana da Idade = 22.5

Moda da Idade = {24, 30}

Idade com variação = {30, 21, 48, 24, 17, 24, 30, 18, 20, 19, 165}

Média com variação = 37.82

Mediana com a variação = 24

Moda com variação = {24, 30}



Figura 14 – Cálculos das medidas de tendência central com variações (idade)

Peso = {96, 96, 62, 50, 50, 67, 67, 80, 58, 50}

Peso Ordenado = {50, 50, 50, 58, 62, 67, 67, 80, 96, 96}

ModaPesoOrdenada = {50}

MediaOrdenada = 67.6

MedianaPesoOrdenada = 64.5

Peso com Variação = {96, 96, 62, 50, 50, 67, 67, 80, 58, 50, 325}

ModaPesoVariacao = {50}

Mediacomvariação = 91

MedianaPesoVariacao = 67

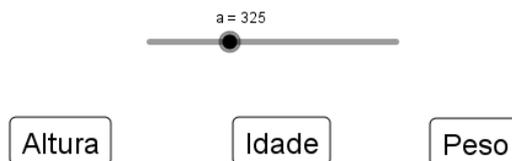


Figura 15 – Cálculos das medidas de tendência central com variações (peso)

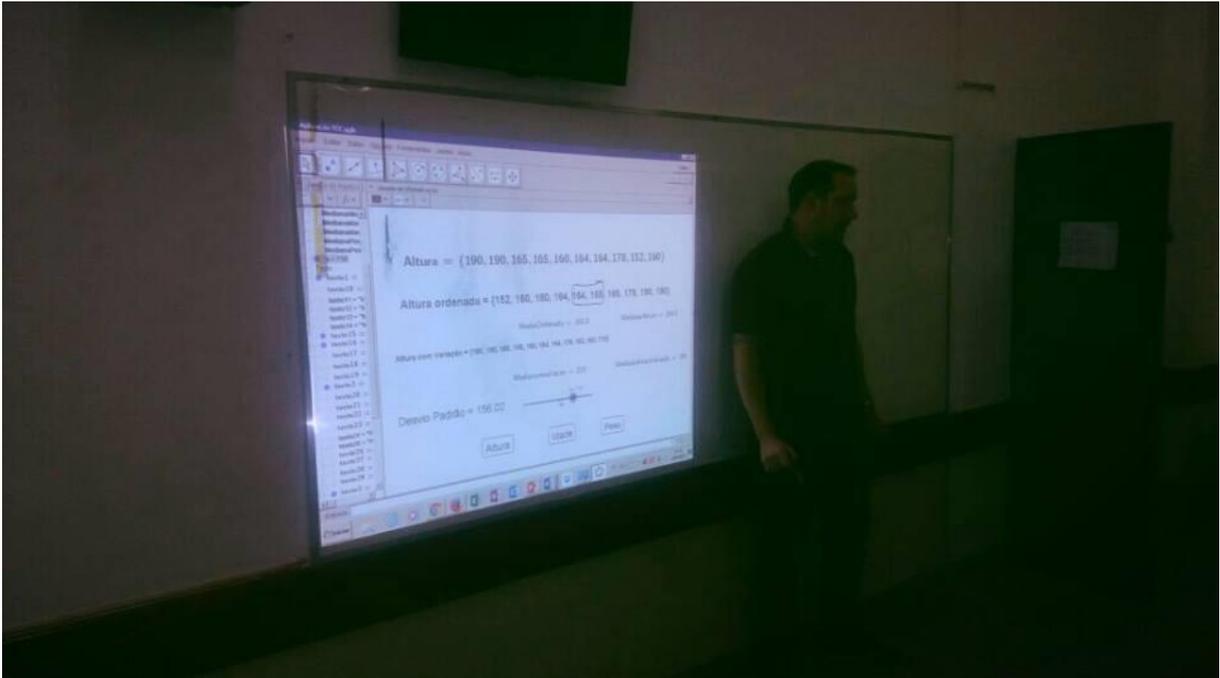


Figura 16 – Cálculos das medidas de tendência central com variações (altura)

7.2.4 – Resultado da atividade

Por meio da atividade conseguimos verificar que os conceitos das medidas de tendência central ficaram claros e que a tendência de medida central muito utilizada por eles (média aritmética) não pode ser utilizada sem o conhecimento de seu desvio padrão.

7.2.5 – Comentários

Após aguardarmos o intervalo para o preenchimento por parte dos alunos dos formulários, fizemos a importação e notamos que boa parte dos alunos deixaram de executar o preenchimento. Logo, não tivemos a gama completa de dados para montar a atividade de análise, porém, isso facilitou na montagem da tela de exemplificação da análise da atividade, já que, com muitos dados, a tela poderia ficar muito poluída, prejudicando o entendimento dos conceitos básicos.

Diversos alunos falaram que não tinham acesso à internet. Por isso, tiveram que fazer o preenchimento do formulário nos celulares e computadores dos pesquisadores. Outra dificuldade em que esbarramos foi a de equívoco de preenchimento em algumas situações, como por exemplo, na pergunta em que se quer a quantidade de minutos que o aluno permanece na internet. Alguns alunos, ao invés de responder numericamente responderam “bastante” e “diversas vezes”. Mesmo identificado na pergunta que a resposta seria em minutos, alguns responderam usando a unidade em horas (Figura 17).

Quanto tempo em minutos por dia você estima seu uso de smartphone e internet?
300
300
120
Bastante
20 horas
45
45
20 a 30 min
24 hs por dia
12 horas
120
4 horas
Diversas vezes
300
120
200
400
130
250
150
200
300
50
10
400
150
300

Figura 17 – Erros de preenchimento

Os alunos se mostraram interessados para saber os resultados da pesquisa e aproveitamos esse interesse para mostrar os dados captados e qual seria o conceito de população/amostra, utilizando exemplos como os clássicos da eleição, entre outros. Aparentemente o conteúdo ficou claro para os alunos, levando em consideração as respostas dadas aos levantamentos questionados (Figura 18).



Figura 18 – Conceitos de população e amostra

Tendo os dados organizados e importados já no GeoGebra, partimos para a análise dos dados e o entendimento das medidas de tendência central. Os alunos se mostraram impressionadas com a praticidade de encontrar essas medidas apenas com um comando, e o uso de algo para fins matemáticos, com uma interface simples de operar.

Ver as variações em tempo real e os diversos exemplos que podem ser criados fizeram com que os alunos mantivessem sua atenção na aula. Ficou claro que os alunos mostraram interesse quando manipulamos algo que envolvessem elementos de sua realidade.

Após diversas manipulações e troca de dados da pesquisa tivemos um feedback positivo na apropriação do conhecimento (Figura 19).

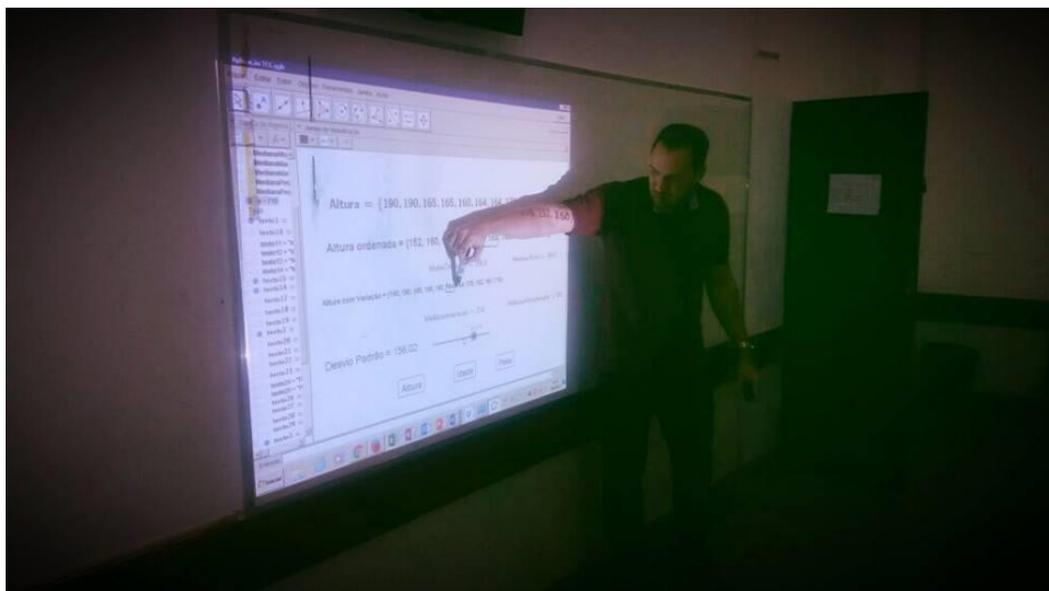


Figura 19 – Simulação de aumento na quantidade de dados

No fim da aula propomos uma ficha avaliativa que ficou para ser preenchida pelos alunos no Google Docs para que assim tivéssemos uma avaliação se os alunos gostaram da aula e se os conceitos foram bem absorvidos.

8.0 Avaliação

Com o objetivo de verificar se nossos objetivos foram alcançados decidimos construir um questionário avaliativo no próprio Google Docs, visto que os alunos já tinham se acostumado com o uso da ferramenta quando construímos nossa pesquisa de campo e todos os critérios citados para a escolha dessa ferramenta na pesquisa, como agilidade na obtenção de dados, redução do uso de papel, possibilidade de ajustes de dados de forma rápida.

Esse questionário teve como base perguntas avaliativas sobre aspectos da classificação da aula e perguntas avaliativas conceituais (Figuras 20 e 21).

Formulário para avaliarmos o grau de satisfação do aluno.

Você entendeu como criar um pequeno formulário para aquisição de dados? *

Sim. Praticando conseguia.

Não. Muito difícil a manipulação.

Como você classificaria seu grau de entendimento de estatística antes dessa aula? *

Muito Bom

Bom

Mediano

Ruim

Muito Ruim

Sobre as medidas de tendência centrais, você considera que a média será sempre uma boa representante dos dados? *

Sim

Não

O que você achou de utilizar tecnologia na aprendizagem? *

Muito Bom

Bom

Razoável

Ruim

Muito Ruim

Você acha válido o uso de uma amostra em troca do uso dos dados da população quando ela é muito grande? *

Sim

Não

Figura 20 – Formulário avaliativo (parte 1)

Dada a lista numérica = { 1, 3, 3, 5, 8}. Qual é a média, mediana e moda respectivamente? *

5, 3, 3

4, 4, 3

4, 3, 3

3, 3, 4

4, 5, 3

Dada a lista numérica = { 1, 3, 4, 6, 8, 8 }. Qual é a média, mediana e moda respectivamente? *

5, 4, 3

5, 5, 6

4, 6, 8

5, 5, 8

5, 4, 8

Qual seu grau de satisfação com essa aula de 1 a 5? Onde 1 é insatisfeito e 5 é muito satisfeito. *

5

4

3

2

1

Figura 21 – Formulário avaliativo (parte 2)

As perguntas realizadas juntamente com os gráficos descritivos das respostas (Figura 22) foram as seguintes:

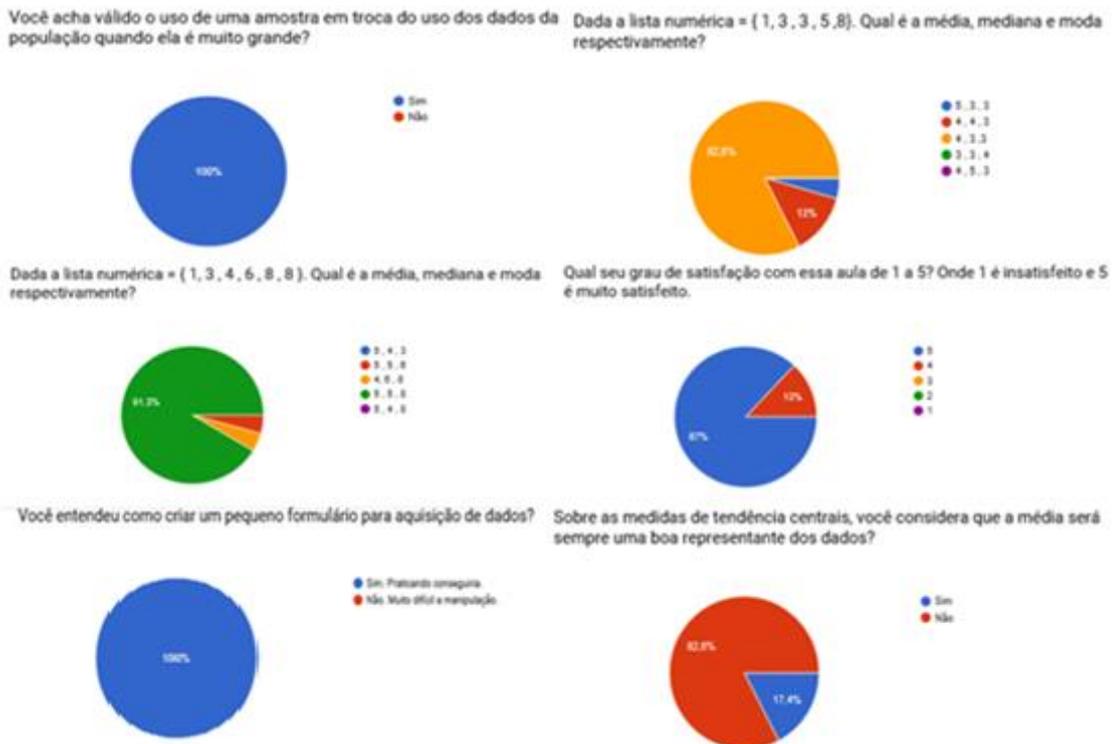


Figura 22 – Questionário Avaliativo e suas respostas

Visto os resultados obtidos e a experiência vivida na realização das atividades, verificamos ter cumprido o objetivo proposto de fazer uma aula diferenciada do modelo tradicional, usando a tecnologia que faz parte da vida dos nossos alunos para melhorar o ensino dos conteúdos estatísticos, fazendo com que aluno interpretasse melhor o mundo e trazendo recursos digitais que ultrapassam o uso escolar.

Foi possível, com essas atividades, deixar para a escola um panorama geral de como são as turmas trabalhadas, qual o público que está sendo atendido, suas idades, preferências musicais, visão de futuro, entre outros, para o desenvolvimento de uma atividade sociocultural focada na ideia do que esses alunos mais gostam e na realidade em que vivem.

9.0 - Considerações finais

De acordo com Escudero (2014), em seu estudo sobre recursos computacionais de aprendizagem e ensino de estatística, há uma tendência ou um interesse generalizado em novas tecnologias e nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), mas ainda sem uso generalizado entre alunos e professores. Isso pode ser porque ainda não há internalização dessas novas tecnologias na educação.

Os professores têm que motivar e incentivar o uso de novas ferramentas e abordagens pedagógicas, como o uso de ferramentas de tecnologia e TIC. As instituições também precisam a responsabilidade de incentivar o uso dessas novas formas de aprendizagem e dedicar recursos em todos os aspectos.

Belfiori (2014), em seu trabalho, mostra alguns resultados da implementação do ensino por meio das tecnologias. Para o autor a tecnologia está enriquecendo e sendo benéfica quando integradas e alinhadas completamente com o currículo e os objetivos educacionais. Observa-se que os métodos de ensino estatísticos utilizados cumpriram o objetivo de despertar, manter o interesse, alimentar com informações e orientar na aprendizagem dos alunos com os passos de organizar os dados, relacionar conhecimentos e criar novas ideias.

Corroboramos Chagas (2003), quando o pesquisador cita que 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. Portanto, 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 orquestram inovações no ensino dos conceitos estatísticos com o auxílio do *GeoGebra* ou outro *software* afim. É importante caminhar 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.

Com intuito de contribuir com o ensino da matemática e da estatística, disponibilizaremos todo o material que construímos ao longo do nosso curso de mestrado e as

produções vindouras para nossos colegas professores que quiserem obter esse material no site: <https://educacaomatematicablog.wordpress.com/>.

O objetivo é criarmos um espaço em que professores de todo Brasil possam acessar, compartilhar suas experiências e colaborar com as salas de aulas de seus colegas. Nesse espaço virtual o professor encontrará o objetivo de cada atividade, os descritores associados à BNCC, bem como os arquivos fontes, caso sejam necessários.

Para futuras pesquisas, gostaríamos de examinar o impacto da BNCC nos cursos de formação de professores e continuarmos na produção de materiais utilizando o software GeoGebra, contribuindo assim na formação continuada de professores. Dessa forma, cumprimos os objetivos do PROFMAT: garantir a todos os profissionais da Educação Básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

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.; ALMOULOUD, 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, Antônio A. **Estatística Fácil**. 3.ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2003.

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

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

FRANKLING, 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, Pierre. *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**, 1 ed, 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.

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.

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:

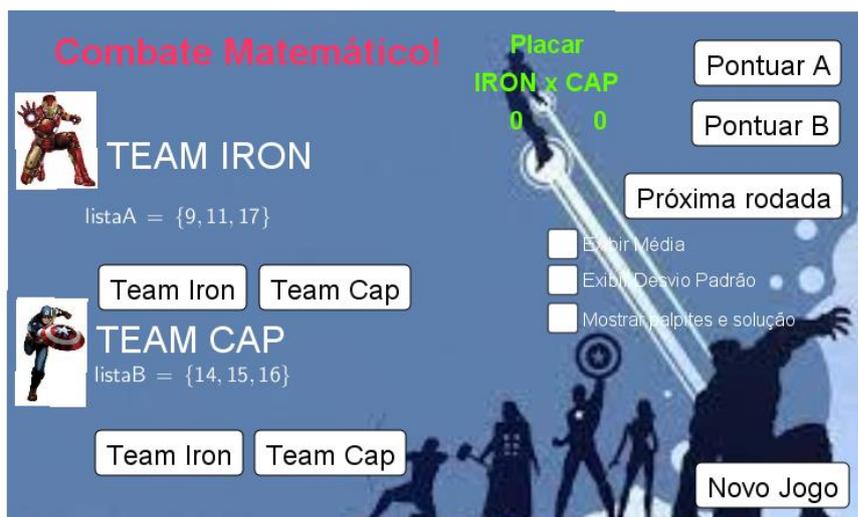


Figura 1 – Tela inicial do jogo Combate matemático

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.

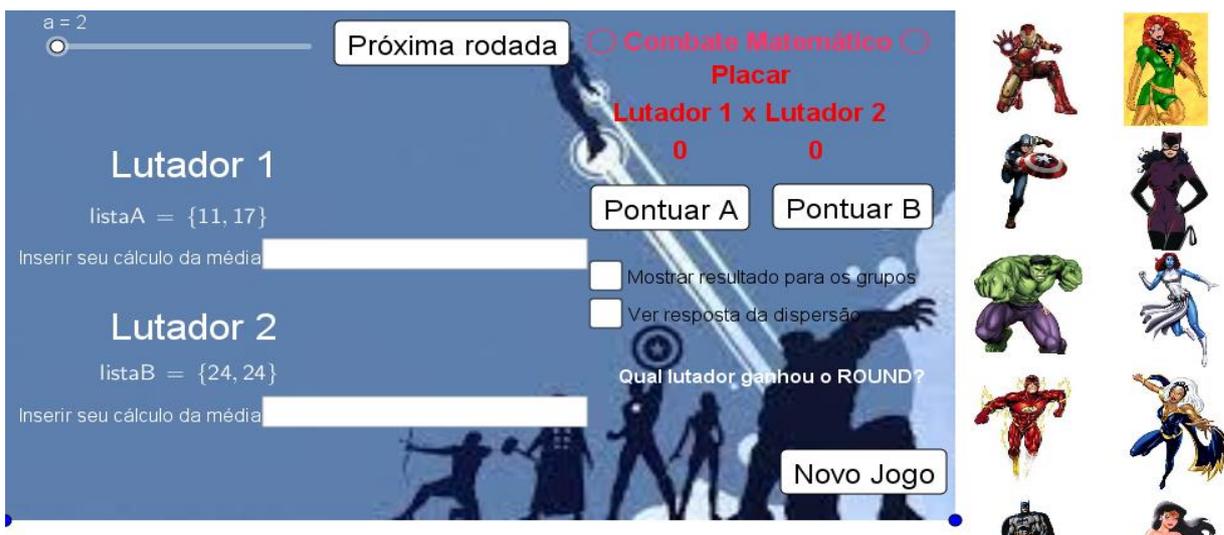


Figura 4 – 2ª Fase do jogo Combate Matemático

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.

Apresentaremos agora a atividade 3 que consiste no jogo Estatística da Feira. Nesse momento podemos manter a divisão em grupos do outro jogo e nosso objetivo também será trabalhar com as medidas de tendência central e dispersão.

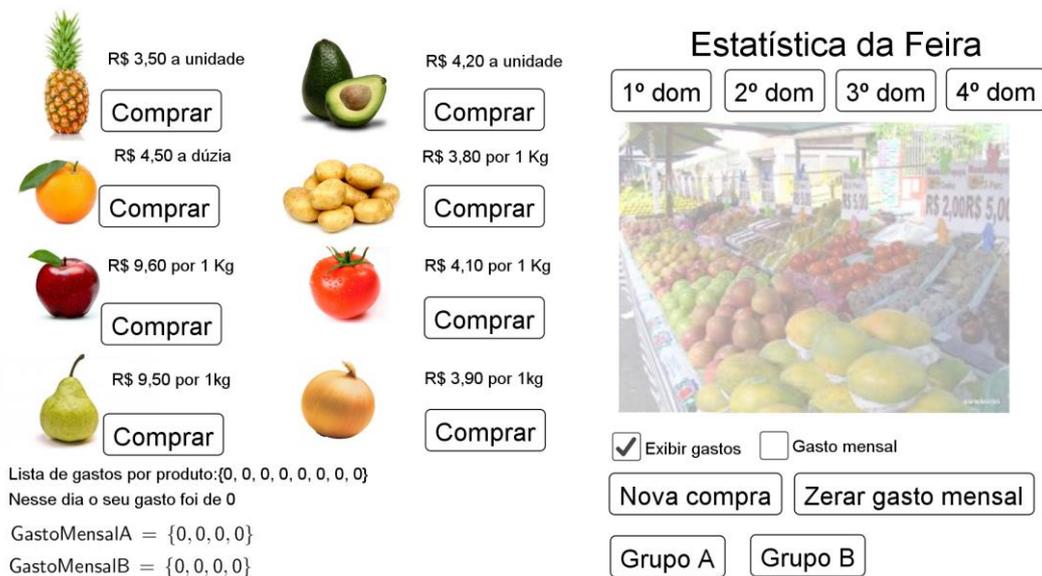


Figura 6 – Tela do Jogo Estatística da Feira

Cada grupo realizará a compra para o outro grupo. Então, o primeiro grupo começa clicando no botão “comprar” dos itens que deseja incluir nos gastos do primeiro domingo na lista de gastos, ao terminar deve clicar no botão “1º dom” para armazenar a soma de gastos nesse domingo. Em seguida, clica novamente nos botões “comprar” para selecionar os itens do 2º domingo e clica no botão “2º dom”, assim sucessivamente até o 4º domingo e depois seleciona o grupo aonde deseja armazenar a lista. O outro grupo fará o mesmo procedimento e armazenará os valores para o outro grupo (figura 7).

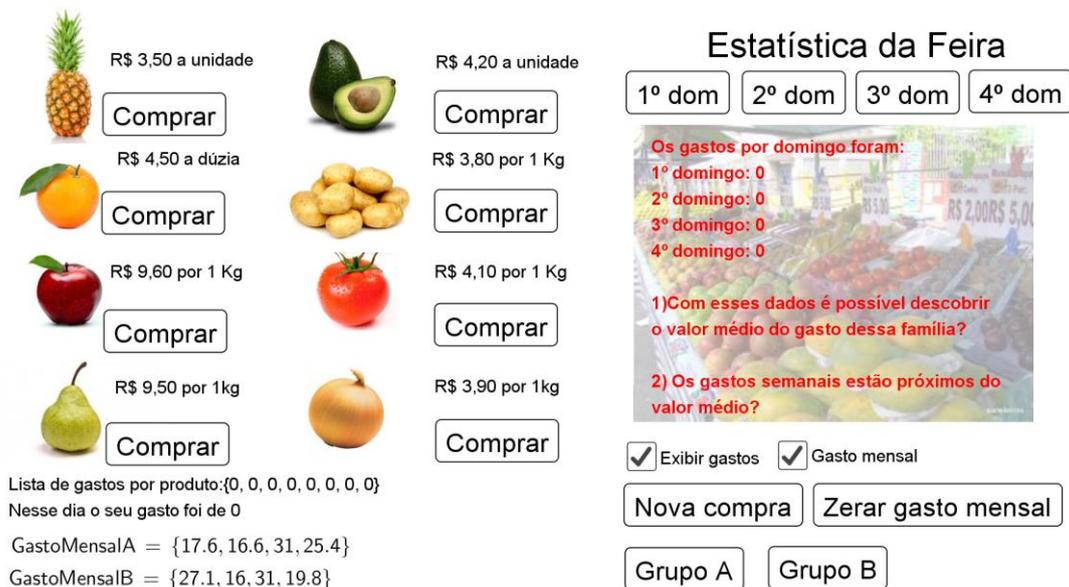


Figura 7 – Gastos mensais dos grupos

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

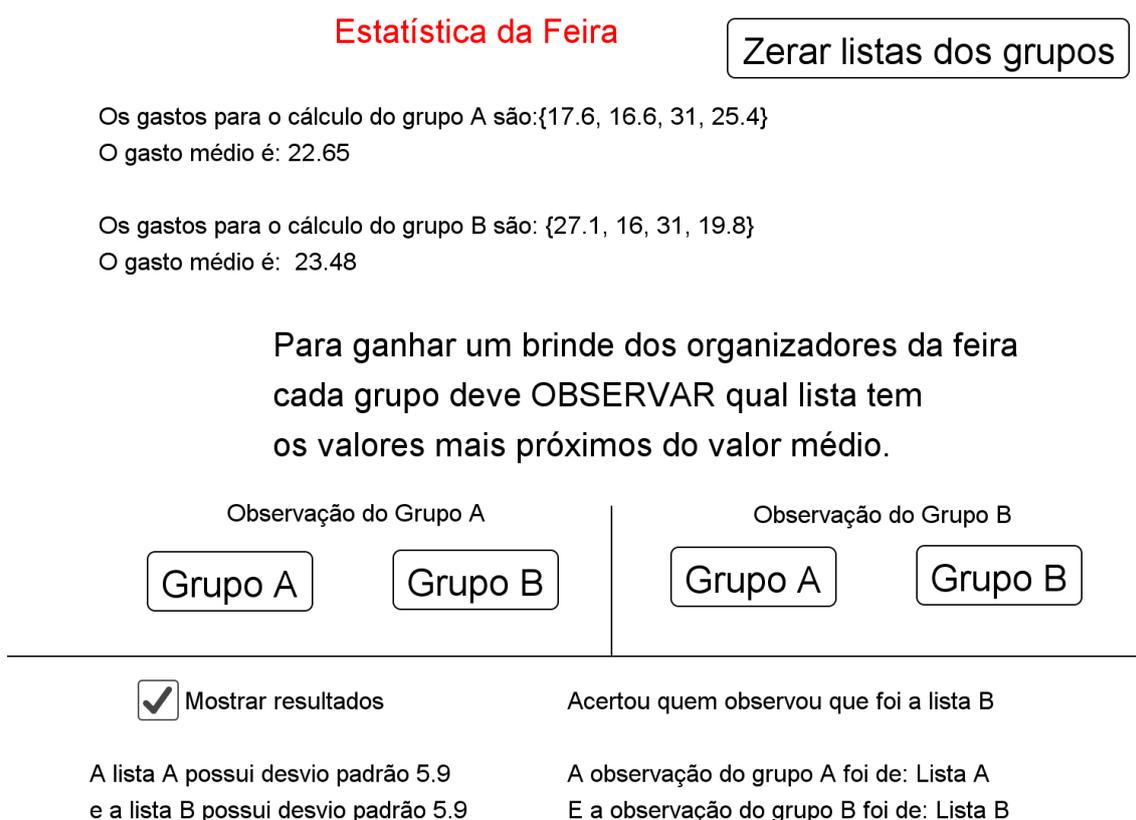


Figura 8 – Janela de visualização 2

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 norteadores para o Ensino de Matemática,

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

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*.

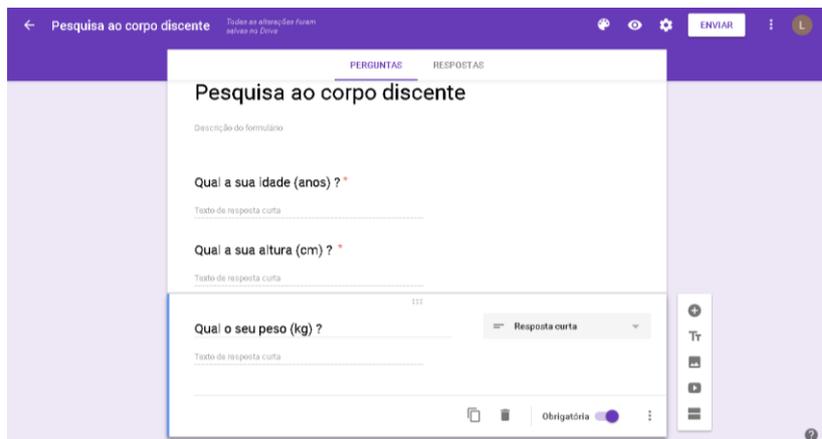
Metodologia

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)

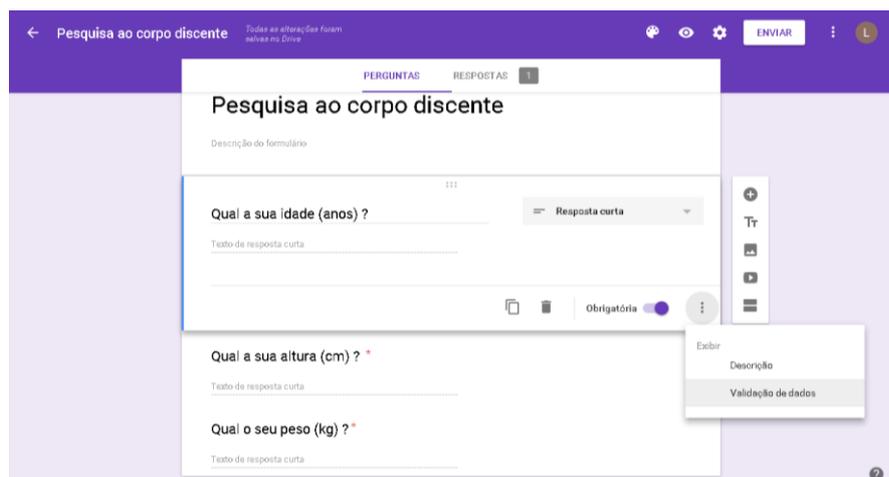


	A	B	C	D	E
1	Indicação de data e hora	Qual a sua idade (anos) ?	Qual a sua altura (cm) ?	Qual o seu peso (kg) ?	
2	24/08/2016 10:11:16	23 anos	181 cm	75 kg	
3					

(Figura 2 – Teste do formulário)

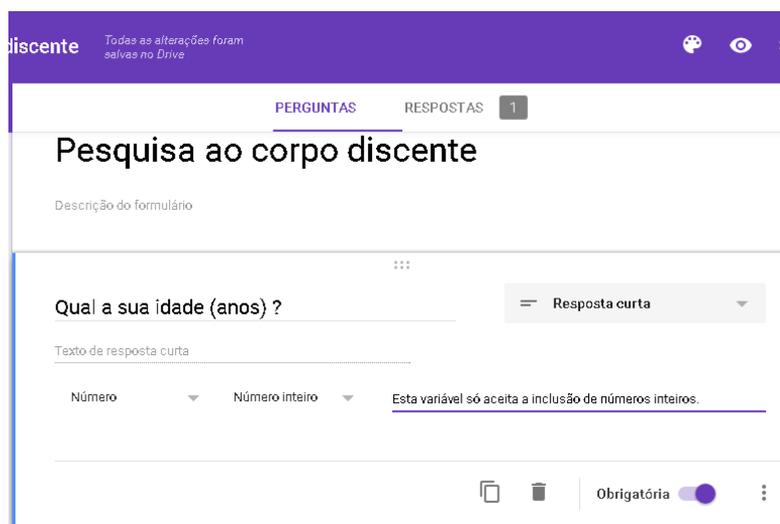
Neste item, destacamos a importância do teste do formulário antes de ser aplicado aos estudantes. Mostramos acima que um usuário pode comprometer nossas variáveis inserindo textos nas respostas, fato este que deve ser restringido por quem estiver com interesse na análise dos dados futuramente.

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

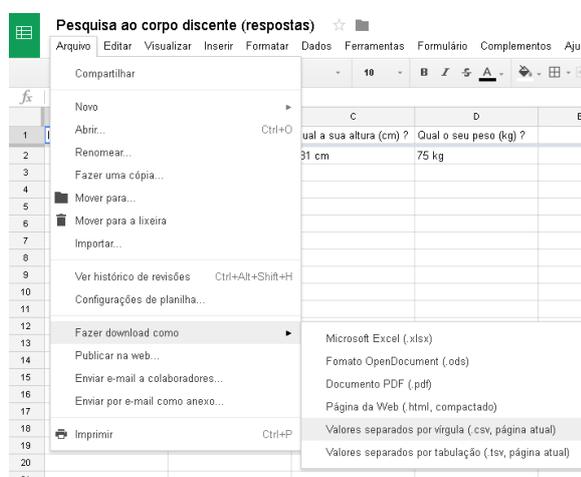
Texto de resposta curta

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)

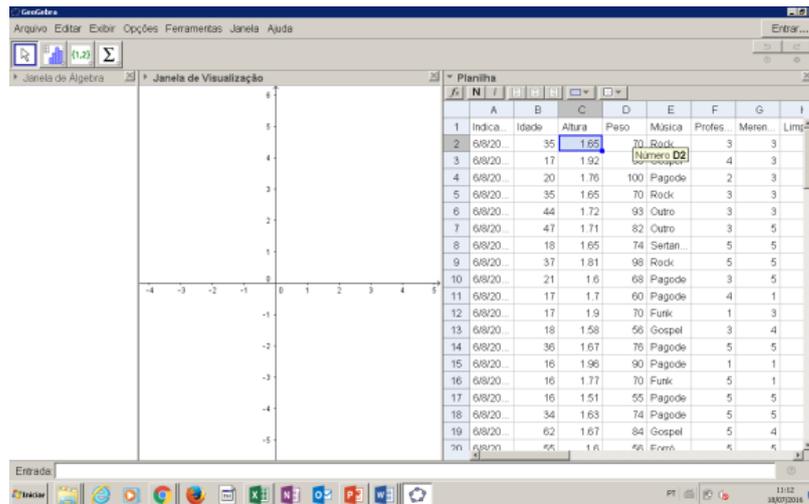


(Figura 6 – Download das respostas)

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

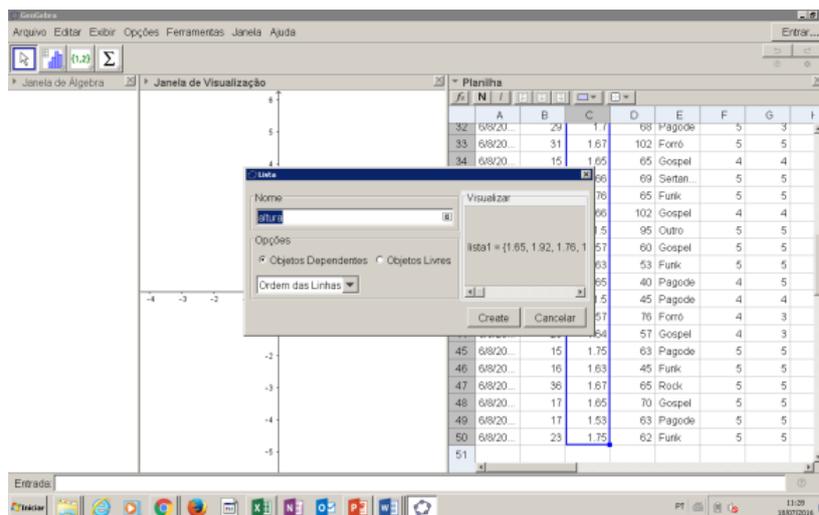
Nesta etapa temos como objetivo a ambientação do software *Geogebra*, bem como a sua manipulação. Vislumbramos também, que a ferramenta computacional possa auxiliar a apropriação dos conteúdos de estatística, especificamente medidas de tendência central e dispersão.

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



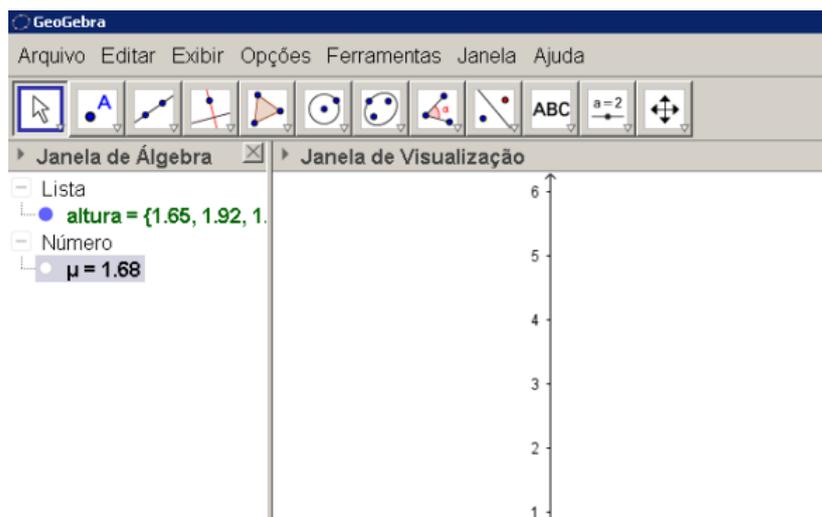
(Figura 7 – Importação de dados da planilha)

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



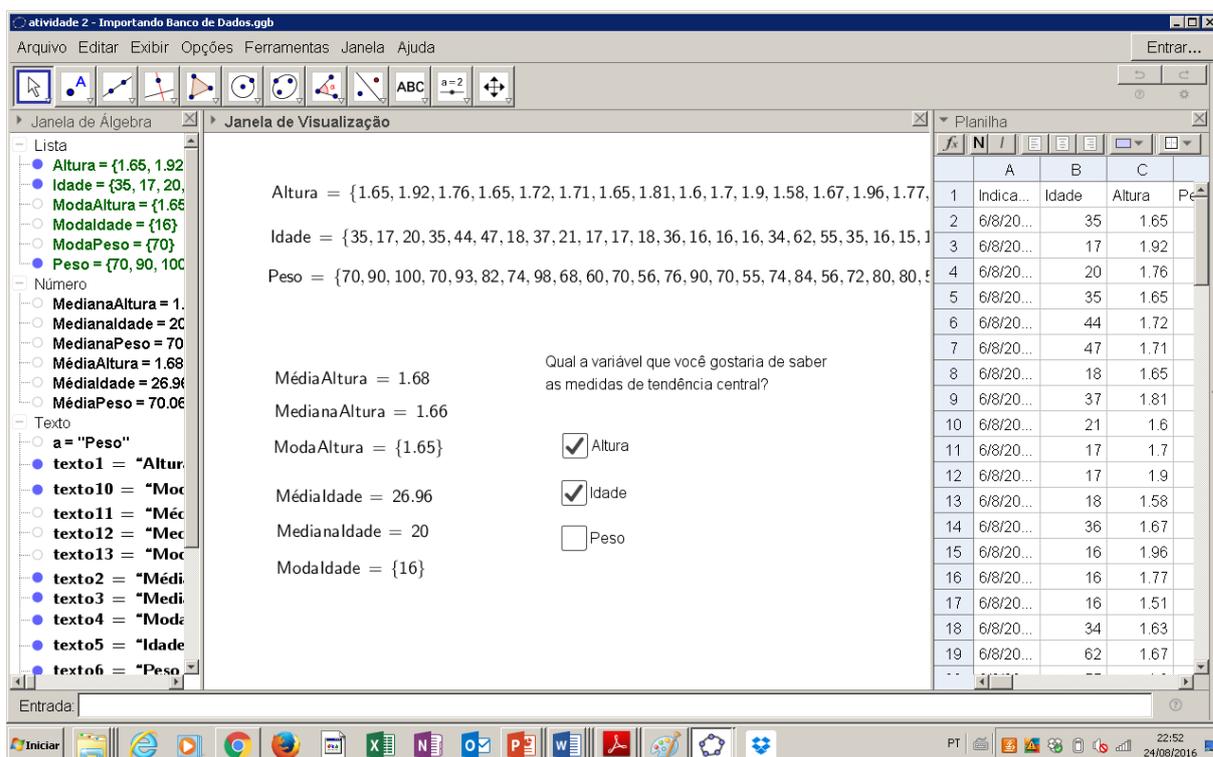
(Figura 8 – Criação de lista de dados brutos da altura)

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?

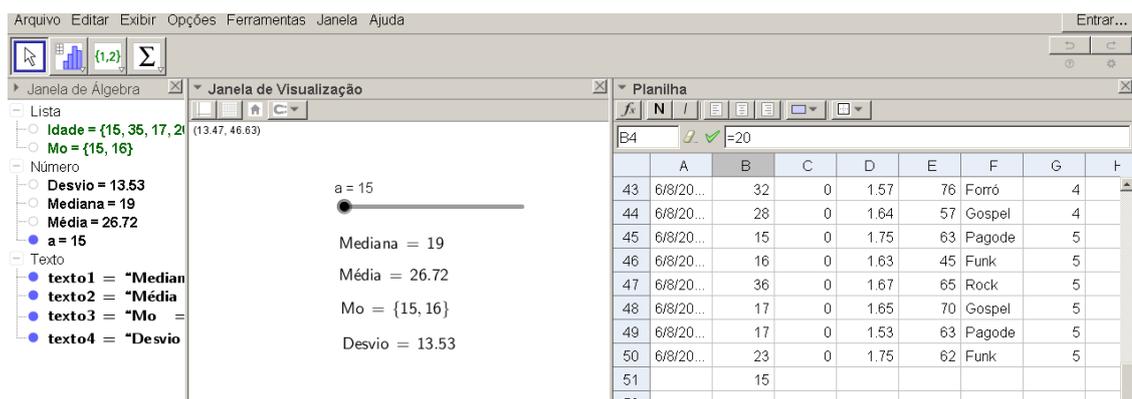
Resultado/discussão

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.

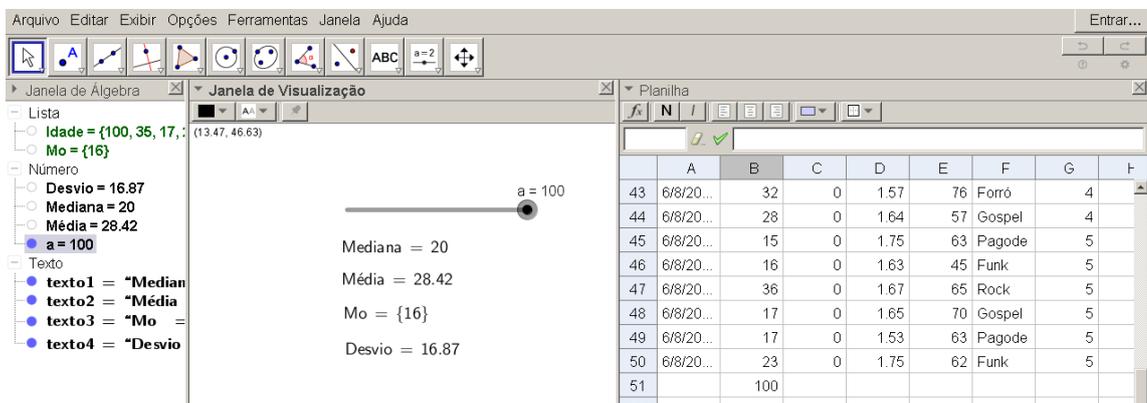
Na etapa 2 propomos a importação do banco de dados para o *Geogebra* (item a), a criação de lista de dados brutos para cada variável numérica (item b), a obtenção das medidas de

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 orquestram 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.

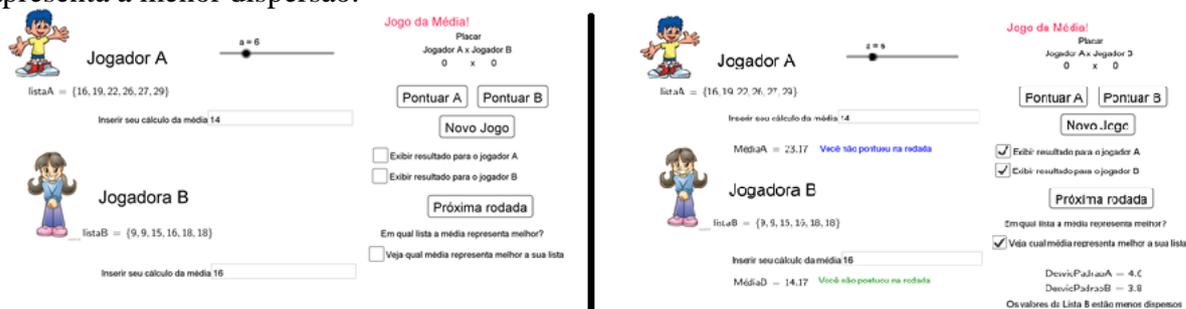


Figura 01 - Tela do Jogo das médias

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.