

Livro interativo de Realidade Aumentada Para o Ensino de Estatística



Produto Educacional do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Londrina.

**Mateus Augusto Ferreira Garcia Domingues
Leonardo Sturion**

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA – PPGMAT
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

MATEUS AUGUSTO FERREIRA GARCIA DOMINGUES

**LIVRO INTERATIVO DE REALIDADE AUMENTADA PARA O ENSINO DE
ESTATÍSTICA**

Produto Educacional apresentado como requisito para à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática, do Programa de Pós-graduação em Matemática - PPGMAT, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. UTFPR

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Sturion

LONDRINA
2019

TERMO DE LICENCIAMENTO

Este Produto Educacional está licenciado sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
LIVRO INTERATIVO DE REALIDADE AUMENTADA	6
APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	8
Primeiro Momento	8
Segundo Momento.....	10
Terceiro Momento.....	12
Quarto Momento.....	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

APRESENTAÇÃO

Caro professor (a), estamos lisonjeados em poder contribuir para essa profissão que tem se mostrado cada vez mais difícil diante das condições precárias e desvalorizadas em que nos encontramos na conjuntura atual. Contudo, não devemos desistir dos nossos ideais e acreditar na força da nossa profissão.

Apresentamos aqui um livro interativo de realidade aumentada como proposta de ensino de estatística básica. Este material foi produzido dentro do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática ofertado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (campi Londrina e Cornélio Procopio), no intuito de permitir a você reflexão e compreensão das relações entre conceitos e procedimentos do campo da Matemática, tendo como unidade temática Probabilidade e Estatística (BRASIL, 2017).

O livro é composto por quatro sequências. A primeira faz uma abordagem do conceito de população e amostra, buscando enfatizar as variáveis quantitativas e variáveis qualitativa; a segunda traz um estudo de tabelas e tipos de gráficos; a terceira apresenta a construção de gráficos de setores e, por fim, a quarta remete ao estudo das tendências centrais (média aritmética, mediana e moda).

O objetivo é fazer refletir sobre a ideia da inserção dos aparatos tecnológicos no ambiente de sala de aula. Assim, sugerimos que você providencie o material necessário destacado ao longo das atividades, baixe o aplicativo sugerido e tente realizar o que está proposto. Alguns dos materiais são sugestões, caso pense em algo diferente você tem total liberdade para desenvolver atividades a partir disso. Ficamos muito feliz pela sua procura de formação em relação ao tema sugerido e desejamos sucesso na realização do aqui proposto. Ademais, deixamos a sugestão de que você possa levar essa prática para suas aulas, a partir das modificações que achar necessárias.

Este material foi aplicado a 32 alunos de uma escola Estadual de Londrina. Trata-se, porém, de uma proposta, portanto não está pronto e acabado, nem é essa a intenção, contudo pensamos que poderá auxiliar no despertar de novas formas de trabalho com seus alunos.

LIVRO INTERATIVO DE REALIDADE AUMENTADA

O livro aumentado contribui com o uso de imagens 3D, sons e animações, o que pode oportunizar mais interação dos alunos que os métodos de ensino tradicionais. Outrossim, os elementos aumentados permitem que os alunos consigam obter novas informações mais facilmente. Nessa perspectiva, o Livro Interativo com Realidade Aumentada como proposta didática pode ajudar no processo de veiculação da educação contribuindo para o ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2016).

O livro interativo pode ser apresentado de diversas formas: livros com truques, livros com hologramas, livros com som (GOMES *et al*, 2015). Por conseguinte, utiliza múltiplas mídias possibilitando uma maior interação ao combinar o real com o virtual, podendo ser observado por meio de dispositivos móveis (OLIVEIRA, 2016). Com essa combinação (dispositivos móveis (*smartphones*) e Realidade Aumentada), é possível complementar o objeto real com conteúdo virtual, como vídeos, imagens, animações, sons e objeto 3-D.

Então, “os livros aumentados ganham outra dimensão na medida em que passa a ser possível pensar os conteúdos sem nenhum tipo de alteração do livro” (VELOSO, 2011, p. 12-13), conseqüentemente, eles têm despertado interesse em várias áreas de ensino, como química, matemática, biologia, artes, jogos, entre outros. Nesses livros encontram-se objetos 2D (fotos, pinturas, desenhos e ilustrações) e estáticos, esquemas e textos. Há também os livros com objetos 2D dinâmicos (vídeos e animações) e com conteúdo 3D dinâmicos. É possível, ainda, compartilhar vários objetos virtuais com livro aumentado por meio de um dispositivo móvel (*smartphone*) com acesso à Internet (GOMES, 2015).

Isso tudo é possível com a tecnologia de Realidade Aumentada. E mais, “os livros podem ser lidos normalmente, observando as imagens ou lendo o texto. Através de um ecrã de um dispositivo móvel, [...] os utilizadores podem visualizar modelos e observar e manipular sequências de vídeo, ouvir som e interagir através da função *touch*” (GOMES, 2015, p. 28).

De fato, a Realidade Aumenta aplicada por dispositivo móvel pode ser explorada como recurso didático. Para esse fim, o aplicativo que será utilizado para mediar as aulas em paralelo com o *smartphone* é o *software* HP/Reveal¹ para leitura das auras disponíveis no livro aumentado.

A escolha desse aplicativo ocorreu pelo fato de ser gratuito. Para tal usabilidade necessita-se apenas de um *smartphone* ou *tablet*, com câmera traseira com autofoco, sistema

¹ Antigo Aurasma (GOMES, 2015).

operacional Android 4.0 ou superior / iOS 7.0 ou superior. Esse aplicativo possui as seguintes ferramentas: *App Aurasma*; Aurasma SDK e o Aurasma Studio, logo pode ser usado como material de apoio porque não tem limitações, custos; permite criar inúmeras auras e compartilhá-las pelo Aurasma Studio ou App Aurasma; sua interface é intuitiva e não é preciso ter conhecimento de programação. Seu único senão, quando se refere à criação de auras sofisticadas, é a necessidade de adquirir uma conta comercial, cadastrando-se ao SDK (GOMES, 2016).

Em todas as figuras foram produzidas auras com objetos virtuais em forma de vídeos que podem ser encontrados no aplicativo HP reveal antigo Aurasma. Como salienta Gomes (2016), para acessar essas auras, é preciso baixar o aplicativo em um *smartphone*, *tablet* ou iOS, fazer o *login* e seguir o usuário que produziu as auras (Mateus Domingues) ou conectar com o usuário 1m2 com a senha ma851005.

Este produto mostra o formato das nossas auras, as imagens do objeto real, as figuras que se referem à parte visual, assim como as imagens das atividades propostas, o que só é possível visualizar com a ajuda do aplicativo HP/ Reveal.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Primeira Momento

No primeiro momento da aula, procurou-se enfatizar, por meio de uma aula com explanação em forma de vídeos, o conceito de pesquisa estatística, dando ênfase à importância da população e da amostra, procurando mostrar os atributos da população, que são as variáveis, às quais podem ser atribuídos qualitativos e quantitativos.

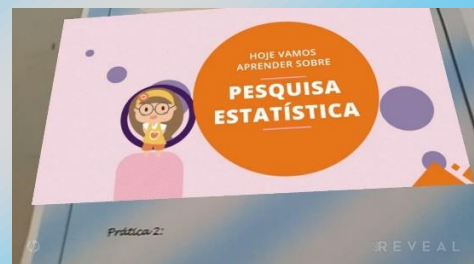
POPULAÇÃO E AMOSTRA

Figura 1: Objeto real.



Fonte: Guia do estudante² (2012).

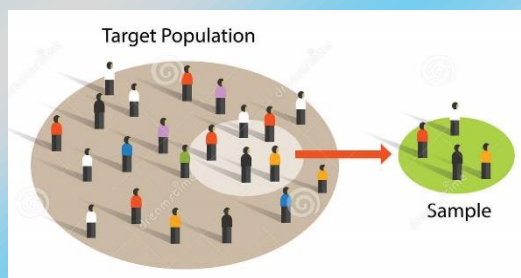
Figura 2: Objeto virtual.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

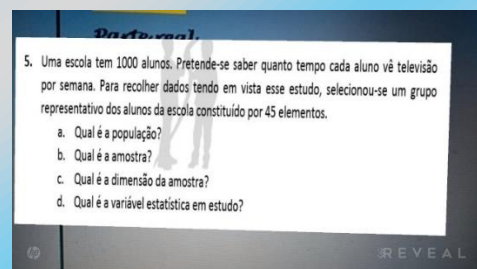
AGORA FAÇAM VOCÊS: *Esse momento é a parte em que foi sugerida a atividade.*

Figura 3: Imagem com a aura da prática 1.



Fonte: Bakhtiarzein³ (2017).

Figura 4: Exercício proposto.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

²Disponível em: < <https://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/estatistica/>>. Acesso em: 23 agosto de 2019.

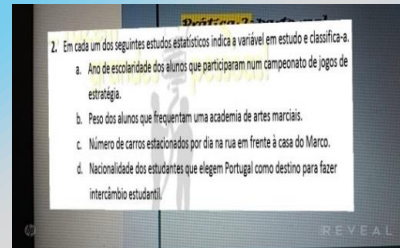
³Disponível em: < <https://it.depositphotos.com/162039944/stock-illustration-sample-from-population-statistics-research.html>> Acesso em: 23 agosto de 2019.

Figura 5: Imagem com a aura da prática 2.



Fonte: Freitas⁴ (2019).

Figura 6: Problema proposto.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

Tempo previsto para aplicação: 80 minutos.

Unidade temática: Probabilidade e Estatística.

Objeto de conhecimento: Pesquisa amostral e pesquisa censitária.

Habilidades: Planejar e realizar pesquisa envolvendo o tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.

Metodologia e Estratégia: No primeiro momento da aula, sugere-se organizar os alunos em grupos e solicitar que coloquem a câmera de seus *smartphones* com o aplicativo de realidade aumentada na imagem (objeto real), procurando fazer a leitura da aura, um vídeo (objeto virtual) que tem como finalidade exemplificar o conceito de pesquisa estatística, que evidencia o tema população e amostra. Em seguida, sugere-se explorar o debate sobre o tema proposto, procurando suprir algumas dúvidas que possam surgir, porém nada impede de começar expondo o conteúdo e, em seguida, pedir para os alunos fazerem a leitura das auras. Também como sugestão prática, foram colocados dois problemas para os alunos resolverem.

Objetos que os alunos precisam ter: *Smartphone* ou *tablet*, fone de ouvido (opcional), caneta, lápis, borracha e papel.

⁴FREITAS, E.; “Estrutura da população brasileira”, Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/brasil/estrutura->

população-brasileira>
. Acesso em: 23 agosto de 2019.

Segundo momento

Foi abordado o conceito de tabelas e gráficos, enfatizando que estes estão presentes em diversos meios de comunicação, apresentando as informações de maneira simplificada e organizada. Destacou-se que é importante saber ler, interpretar e classificar as informações representadas em tabelas e gráficos.

TABELA E GRÁFICOS

Figura 7: Aura com vídeos sobre o tema tabela e tipo de gráfico.



Fonte: Dreamstime⁵ (2019).

Figura 8: Imagem da capa do vídeo.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

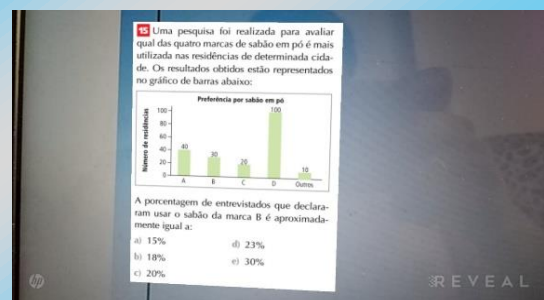
Atividades práticas

Figura 9: Imagem que representa a parte real.



Fonte: Bubert⁶ (2013).

Figura 10: Imagem que apresenta a parte virtual.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

⁵Disponível em <https://pt.dreamstime.com/garatuja-da-estat%C3%ADstica-image100040561> acesso 23 de agosto de 2019.

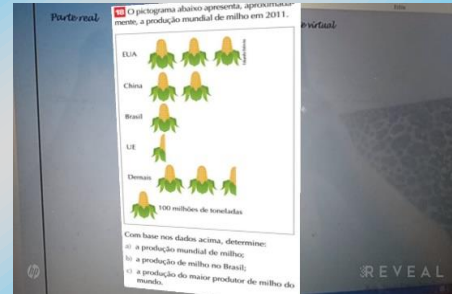
⁶ Disponível em <https://www.istockphoto.com/pt/vetorial/bolhas-de-sab%C3%A3o-gm165656600-9933913> acesso 23 de agosto de 2019.

Figura 11: Imagem que representa a parte real.



Fonte: Freepik⁷ (2017).

Figura 12: Imagem da atividade que representa a parte virtual.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

Tempo previsto para aplicação: 50 minutos.

Unidade temática: Probabilidade e Estatística.

Objeto de conhecimento: Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações

Habilidades: Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos com o apoio de planilhas eletrônicas.

Metodologia e Estratégia: Primeiro pede-se que os alunos visualizem a aula com o dispositivo tecnológico. Na câmera desse dispositivo, aparecerá um vídeo que explicitará o tema tabelas e tipos de gráficos. Em seguida, os alunos são induzidos a debaterem o tema do vídeo, procurando exemplificar e tirar as supostas dúvidas que venham a ter. Têm-se também duas situações problemas como proposta prática, as quais se relacionam ao conceito estudado.

Objetos que os alunos precisam ter: *Smartphone* ou *tablet*, fone de ouvido (opcional), caneta, lápis, borracha e papel.

⁷Disponível em
<[https://br.freepik.com/vetores-premium/milho-de-desenhos-](https://br.freepik.com/vetores-premium/milho-de-desenhos-animados_1746048.htm)

[animados_1746048.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/milho-de-desenhos-animados_1746048.htm)> acesso 23 de agosto de 2019.

Terceiro momento

Nesse momento, com o auxílio do professor, os alunos podem construir um gráfico de setor. Para isso, precisam de compasso, transferidor e régua.

GRÁFICO DE SETORES

Pesquisa realizada pelos alunos

Vocês lembram da pesquisa que a professora de Geografia realizou com a turma sobre o tema cor/raça em que vocês se autodeclararam...observem as respostas na seguinte tabela representada:

Figura 13: Imagem que representa a parte real.



Fonte: Freepik⁸ (2017).

Figura 14: Atividade que representa a parte virtual.

Cores autodeclaradas pelos aluno dos 7º anos				
	7A	7B	7C	Três turmas
Branca	12	14	14	40
Parda	13	10	9	32
Negro	0	4	2	6
Amarela	4	0	2	6
Indígena	0	0	0	0
Total	29	28	27	84

Fonte: Pesquisa em sala de aula.

Construa um gráfico de setores para representar os dados da tabela acima que representa a cor/raça autodeclarada pela sua turma, seguindo as orientações do professor.

Confiram para ver se conseguiram elaborar o gráfico corretamente.

⁸Disponível em <[https://br.freepik.com/vetores-premium/desenho-de-cor-de-gradiente-de-](https://br.freepik.com/vetores-premium/desenho-de-cor-de-gradiente-de)

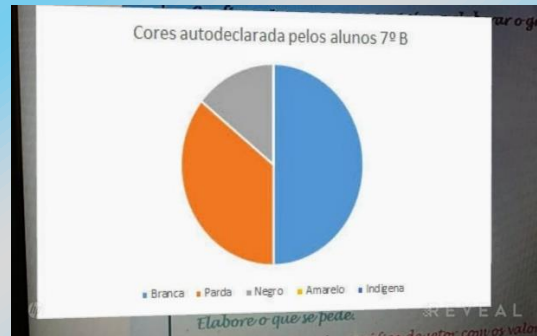
[estatistica-de-grafico-de-negocios_1407885.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/desenho-de-cor-de-gradiente-de-estatistica-de-grafico-de-negocios_1407885.htm)> acesso 23 de agosto de 2019.

Figura 15: Imagem que representa a parte real.



Fonte: Clipart⁹ (2019)

Figura 16: Imagem que representa a parte virtual.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

Pratiquem!

Elabore o que se pede.

Agora façam vocês o gráfico de setor com os valores obtidos das três turmas.

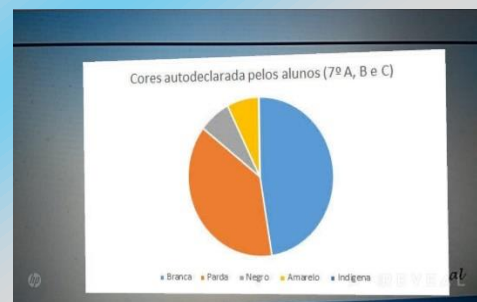
Verifique se vocês conseguiram elaborar o gráfico

Figura 17: Imagem que representa a parte real.



Fonte: Smartkids¹⁰ (2019).

Figura 18: Parte virtual.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

⁹Disponível em
<<https://www.clipart.email/download/3542107.html>> Acesso em: 23 agosto de 2019.

¹⁰Disponível em
<<https://www.smartkids.com.br/trabalho/miscigenacao>> Acesso em: 23 agosto de 2019.

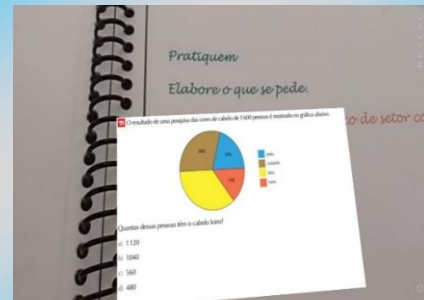
Prática em sala de aula.

Figura 19: Parte real.



Fonte: Freepik¹¹ (2018).

Figura 20: Parte virtual.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

Tempo previsto para aplicação: 150 minutos.

Unidade temática: Probabilidade e Estatística.

Objeto de conhecimento: Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados

Habilidades: Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos com o apoio de planilhas eletrônicas.

Metodologia e Estratégia: Pedir para os sujeitos fazerem a leitura das auras. Nesse momento aparecerá uma tabela relacionada a uma pesquisa que realizaram junto com a professora de Geografia. Então, sugere-se construir um gráfico de setor (pizza) com os alunos que represente cor/raça que sua turma autodeclarou. Com isso, pretende-se, por meio da investigação, relembrar alguns conceitos básicos (porcentagem, regra de três, construção e medição de ângulos) que possibilitem construir o gráfico de setor. Como atividade prática, pede-se que os alunos construam um gráfico com as informações de três turmas do sétimo ano que autodeclararam cor/raça.

Objetos que os alunos precisam ter: *Smartphone* ou *tablet*, fone de ouvido (opcional), caneta, lápis, borracha e papel, transferidor e compasso.

¹¹Disponível em
<[https://br.freepik.com/vetores-premium/colecao-de-penteados-de-vetor-de-cabelo-das-mulheres-dos-desenhos-](https://br.freepik.com/vetores-premium/colecao-de-penteados-de-vetor-de-cabelo-das-mulheres-dos-desenhos-animados_3291275.htm)

[animados_3291275.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/colecao-de-penteados-de-vetor-de-cabelo-das-mulheres-dos-desenhos-animados_3291275.htm)> Acesso em: 23 agosto de 2019.

Quarto momento

Nesse momento, enfatiza-se que é possível explorar os conceitos de tendências centrais por meio de uma explanação. Logo em seguida, pede-se que os alunos coloquem a câmera do celular na aula para assistirem ao vídeo.

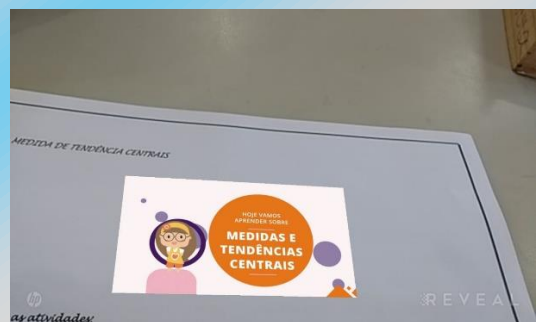
MEDIDA DE TENDÊNCIA CENTRAIS

Figura 21: Aura que Representa a Parte Real.



Fonte: Pngtree¹² (2019).

Figura 22: Parte Virtual Capa do Vídeo sobre Tendências Centrais.



Fonte: Pesquisa em sala de aula.

Resolvam as atividades:

Figura 23: Aura que representa a atividade prática.



Fonte: Freepik¹³ (2018).

Figura 24: Imagem que representa a parte virtual.

Partida	Número de pontos
1ª	74
2ª	101
3ª	68
4ª	97
5ª	86
6ª	120

1 Num campeonato, um time de basquete-bol fez a seguinte campanha:
Qual é a média aritmética de pontos por partida?

Fonte: Pesquisa em sala de aula.

¹²Disponível em <https://png.pngtree.com/png-clipart/20190612/original/pngtree-hand-painted-cartoon-statistics-png-image_3277535.jpg> Acesso em: 23 agosto de 2019.

¹³Disponível em <https://br.freepik.com/vetores-premium/jogador-de-basquete-dos-desenhos-animados-esta-se-movendo-drible-com-um-sorriso_3204052.htm> Acesso em: 23 agosto de 2019.

Figura 25: Aura que representa a parte real.

Fonte: dreamstime¹⁴ (2019).

Figura 26: Parte virtual.

6) A tabela de freqüências apresenta o resultado de uma pesquisa sobre as idades dos alunos de um curso esportivo.

Idade	Freqüência absoluta
15	10
16	15
17	10
18	10
19	5

Determine a idade média, a idade mediana e a idade modal dos alunos da classe.

Fonte: Pesquisa em sala de aula.

Tempo previsto para aplicação: 100 minutos.

Unidade temática: Probabilidade e Estatística.

Objeto de conhecimento: Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados.

Habilidades: Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.

Metodologia e Estratégia: Para melhor compreensão dos conteúdos, sugere-se um debate sobre o tema envolvido (média aritmética, mediana e moda) de modo que possa envolver os alunos a observar a aplicabilidade desses conceitos no seu cotidiano. Sugere-se, também, que os alunos façam a leitura da aura (Desenho) após esse primeiro contato com o conteúdo. No entanto, caso prefiram trabalhar com o aplicativo, pedir que os estudantes anotem as especificações, incentivando-os a realizar o debate, ou fazê-lo posteriormente, fica a seu critério.

Objetos que os alunos precisam ter: *Smartphone* ou *tablet*, fone de ouvido (opcional), caneta, lápis, borracha e papel.

¹⁴Disponível em
<<https://pt.dreamstime.com/grupo-elementar->

[dos-alunos-desenhos-animados-image107022](https://pt.dreamstime.com/grupo-elementar-dos-alunos-desenhos-animados-image107022) >
Acesso em: 23 agosto de 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta aqui relatada objetiva auxiliar o professor com a utilização da tecnologia no ambiente de sala de aula. Para tal fim, o *smartphone* com intermédio de um aplicativo de realidade aumentada pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos sujeitos envolvidos.

Além disso, a proposta de elaborar um livro aumentado com conceitos básicos de estatística pode auxiliar o professor a deixar as aulas mais dinâmicas. Contudo, inserir as tecnologias digitais móveis como estratégia didática para o ensino tem enfrentado muitos desafios, pois grande parte dos educadores ainda tem algum tipo de receio em usar as tecnologias como proposta pedagógica, principalmente nas aulas de matemática.

Espera-se que o aqui posposto seja um caminho e possa incentivar a utilização dos dispositivos móveis. Espera-se que você, professor, anime-se a usar esta sugestão de aulas e tenha autonomia em adequar o andamento de suas aulas conforme achar necessário, incentivando a criatividade e o trabalho colaborativo dos seus alunos.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini**. 8 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017^a. Disponível em: <[http:// basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br)>. Acesso em: 25 out. 2018.

DOMINGUES, M. A. F. G. **A utilização do smartphone com intermédio de um aplicativo de realidade aumentada para a aprendizagem de Estatística**. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Matemática), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina-PR 2019.

GOMES, J. D. C. **Realidade Aumentada em Manuais Escolares de Educação Visual no 2.º Ciclo do Ensino Básico**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, p. 172. 2015.

GOMES, J. D. C. **Mundos virtuais e realidade aumentada – desenvolvimento e implementação de artefactos de média-arte digital para o ensino de educação musical no ensino básico**; Tese (Doutoramento em Média-Arte Digital) Universidade do Algarve, Portugal, p. 375. 2016.

GOMES, J.; GOMES C. Aurasma Studio: para realidade aumentada. In: CARVALHO, A. A. A. (Coord.). **Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários**. dez. 2015.

GOMES, J. D. C.; VAITINHOS, M.; GOMES, C.; OLIVEIRA, L.; Realidade Aumentada Aplicada em [Manuais Escolares de Educação Visual. In: CAMPONES, C. et al. (2017) **Anais do IX Congresso, Comunicação e Transformação Sociais, Ciências da Informação, Comunicação e Educação** (vol. 1), Coimbra; Sopcom 2017. p. 361-384. 2015.

OLIVEIRA, P. S. D. **Procedimentos Pedagógicos para o processo ensino aprendizagem de matemática no Ensino Médio: Intervenção pela realidade aumentada**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências: mestrado profissional, Universidade Federal de Itajubá. Itajubá - MG, p. 175. 2016.

VELOSO, N. F. O. **Realidade Aumentada no ensino: prototipagem com um manual escolar**, Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, p. 91. 2011.