



II EPTM

Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática
UTFPR de Curitiba (Centro), 18 a 22 de outubro de 2021

AS POTENCIALIDADES DO RECURSO *SCIENCE JOURNAL* PARA AULAS DE MATEMÁTICA

Luana Carvalho dos Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Londrina
luanacarvalho181@hotmail.com

Andréa Regina Teixeira Nunomura
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Londrina
andrea.re_14@hotmail.com

Adriana Helena Borssoi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Londrina
adrianaborssoi@utfpr.edu.br

Karina Alessandra Pessoa da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Londrina
karinasilva@utfpr.edu.br

Resumo

Este trabalho relata uma atividade desenvolvida por meio de pesquisa, com objetivo apresentar o aplicativo *Science Journal*, recurso gratuito e disponível para diferentes sistemas de celulares, mostrando algumas de suas funcionalidades. A proposta de atividade utilizou a função “luz ambiente” do aplicativo e foi desenvolvida em um grupo de pesquisa no qual as autoras deste trabalho fazem parte. Essa atividade pode ser adaptada e desenvolvida com alunos dos anos finais do Ensino fundamental e Ensino médio, sendo que esta, faz uso de uma das várias funções que esse aplicativo dispõe. É um aplicativo de fácil manuseio e já vem com propostas de atividades para disseminar e incentivar o seu uso. Este trabalho se faz de grande relevância para os professores, na perspectiva de conhecerem novos recursos, que possam ser utilizados na disciplina de matemática, com o qual podem ser exploradas diferentes funções e abordar diferentes conteúdos, além de conseguir um efetivo diálogo com a realidade, pois, se tratam de experimentos coletando dados reais.

Palavras-chave: Tecnologia Digital. Aplicativos. Modelagem Matemática.

Introdução

A inserção de tecnologias digitais em sala de aula é um assunto que está na pauta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que está em vigor para direcionar o



trabalho dos professores da Educação Básica, ela trata sobre a tecnologia¹ em sala de aula, em parte, pelo fato das crianças e dos jovens estarem inseridos nessa sociedade que se tornou tão dependente das tecnologias digitais.

Segundo a BNCC:

Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil (BRASIL, 2017, p. 61).

Existem escolas nas quais a tecnologia ainda não se faz presente de forma expressiva, porém, com o tempo espera-se que haja modernização e que a mesma esteja ao alcance de todos. Então, faz-se interessante que os professores conheçam meios de inserir tecnologias digitais em suas aulas, para que os alunos possam utilizá-las como materiais didáticos, além de meios para entretenimento ou distração.

Brasil (2017) diz que a escola deve compreender e incorporar mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, mostrando maneiras de manipulação, e também educar os alunos para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital.

Neste artigo procuramos além de apresentar o aplicativo (*app*) *Science Journal*², que é um recurso gratuito e disponível para diferentes sistemas de celulares, mostrar algumas de suas funcionalidades por meio de sugestões de uma atividade que pode ser desenvolvida com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio contando com o uso desse *app*.

Na BNCC é comum a tecnologia estar associada ao termo “cultura digital”. Iniciaremos nosso referencial teórico com uma breve conceitualização sobre o que vem a ser a Cultura Digital, para então, falarmos sobre o aplicativo e dispor de uma proposta com uma atividade que pode ser adaptada e desenvolvida contando com o uso deste recurso. Além de enfatizar a sua potencialidade na coleta de dados em atividades de modelagem matemática.

A Tecnologia e a Cultura Digital

¹ Neste artigo, quando escrevemos tecnologia(s) estamos nos referindo às tecnologias digitais.

² <https://sciencejournal.withgoogle.com/>



Iniciamos esclarecendo sobre o que vem a ser Cultura Digital, um termo que aparece na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) documento oficial recém-aprovado, e em vários outros trabalhos recentes que tratam de tecnologia e educação (Alves (2017), Rosa (2015), Mattos, Basso e Fagundes (2016), entre outros).

Sabe-se que cultura é uma palavra que faz referência ao que se aprende em determinado grupo. Hoffmann e Fagundes (2008) definem a Cultura Digital como sendo a cultura da rede, que sintetiza a relação entre sociedade contemporânea e as tecnologias da informação. Esses autores enfatizam que a Cultura Digital, além de acolher pequenas totalidades e seus significados, mantém-se falha em relação a um sentido global e único.

De acordo com a BNCC:

A Cultura Digital envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica (BRASIL, 2017, p. 474).

Mattos, Basso e Fagundes (2016, p. 3) concluem que “as tecnologias digitais permitem ao ser humano expandir sua capacidade de abstração. Especificamente, demonstram que a Cultura Digital corresponde a uma expansão dos poderes cognitivos da mente”.

Veen e Vrakking enfatizam que:

Essa nova geração oferece oportunidades nunca vistas para tornar o ensino uma profissão apaixonante e motivadora, que faça a diferença para a sociedade futura. Tais oportunidades relacionam-se a novos papéis, novos conteúdos e novos métodos de ensino e aprendizagem. Os professores tornam-se orientadores que oferecem um apoio especializado às crianças, que, por sua vez, aprendem de maneira mais independente sobre questões e problemas da vida real (VEEN; VRAKking, 2009, p. 13).

Para Brasil (2017), ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes. Assim, se faz necessário que os alunos sejam educados para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na Cultura Digital.



Dentre inúmeras formas de contemplar as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem voltamos a atenção aos aplicativos para smartphones.

De acordo com Oliveira e Alencar (2017) os aplicativos (*apps*) são extremamente versáteis e com objetivos bastante diversificados. Muitos deles agregam em uma única ferramenta recursos visuais e auditivos capazes de estimular o estudo com auxílio de interfaces atraentes, amigáveis e intuitivas. Estes aplicativos podem ser baixados em plataformas diferentes, contemplando assim usuários que utilizam modelos e sistemas operacionais diversos. Neste artigo, voltamos nossa atenção para o *Science Journal*.

Apresentando o aplicativo *Science Journal*

O *Google Play*³ apresenta o *Science Journal* como um caderno de ciências digital gratuito criado pelo *Google*. Segundo informa, não importa se o usuário é um professor de ciências ou tem curiosidades sobre o assunto, com o aplicativo ele pode guardar suas anotações, fotos e observações em um só lugar. Utilizando os sensores do seu *smartphone*, é possível medir e criar gráficos sobre fenômenos como a luz, o som e o movimento. Também é possível conectar-se a sensores externos via *Bluetooth* para realizar outros experimentos.

Um ponto positivo do *Science Journal* é a sua simplicidade. Mesmo quem desconhece as noções de intensidade de luz ou ruído, por exemplo, não encontra dificuldades em compreender um gráfico que mostra a oscilação nas leituras dessas duas grandezas por um determinado espaço de tempo.

De acordo com o *Google Play*, com o *app Science Journal*, é possível realizar ações como: medir luz, som, aceleração, pressão do ar e muito mais por meio dos sensores integrados ao seu *smartphone*; fazer anotações e tirar fotos para documentar seus experimentos científicos; conectar-se a sensores externos usando alguns dispositivos *Arduino* e *Vernier* com *Bluetooth*; acessar seus experimentos entre dispositivos usando o *Google Drive*; exportar dados do sensor registrado como arquivos *CSV*; criar acionadores automatizados para registrar dados e fazer anotações; usar a sonificação para ouvir o movimento dos seus gráficos.

³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.forscience.whistlepunk>



Com o *Science Journal* é possível realizar diversos experimentos, gerando dados ao mesmo tempo que estes são registrados, armazenados e também representados na forma de gráficos.

Cada novo experimento é associado a um projeto no *Science Journal* e a *app* permite gravar observações (anotações de voz) e até mesmo adicionar imagens para que fique fácil para qualquer pessoa entender o que aconteceu com seu experimento e como ele funciona.

A Figura 1 (a) e (b) traz a interface do *app* em duas de suas funcionalidades (luz ambiente e intensidade do som), sendo que, dependendo da tecnologia do *smartphone*, várias outras opções de sensores podem estar disponíveis. Já a Figura 1 (c) representa um gráfico gerado de um experimento sobre a intensidade de um som em determinado intervalo de tempo.

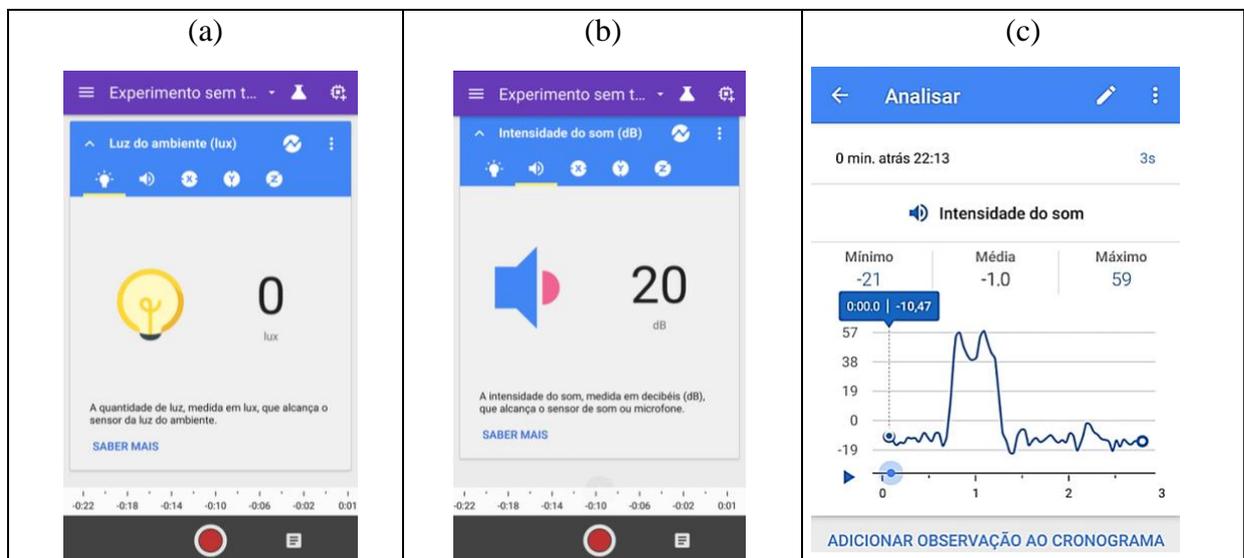


Figura 1: Interfaces do recurso
Fonte: as autoras (2019)

O *app* é algo bem versátil, podendo ser explorado de diferentes formas com alunos de diferentes faixas etárias. Por ser gratuito e de fácil acesso, nos parece uma boa opção para ser levado para a sala de aula, pois, o próprio aplicativo dispõe de várias dicas e de vários experimentos já realizados com alunos para facilitar e incentivar seu uso.

Intensidade da Luz: encaminhamentos e coleta de dados

A atividade desenvolvida contou com a função “luz ambiente”. Essa atividade envolve a intensidade da luz em relação a distância do *smartphone*, e foi desenvolvida pelos integrantes de um grupo de pesquisa, do qual as autoras desse trabalho fazem parte, a fim de conhecer o *app* e refletir sobre sua potencialidade para o ambiente escolar.



Em um primeiro momento, houve uma apresentação do aplicativo aos integrantes do grupo de pesquisa, pelos próprios pares, e explicado todas as suas funcionalidades, para que em algum outro momento pudessem explorar suas outras funções se acaso surgisse oportunidade e curiosidade.

Para aquele encontro a proposta inicial era de que os integrantes do grupo, além de conhecer o aplicativo, desenvolvessem uma atividade fazendo uso do mesmo. Esta atividade propunha que verificassem a intensidade da luz ao duplicar a distância de uma vela que serviria como fonte de luz. Porém, é apenas uma questão dentre várias outras que podem ser levantadas para explorar essa função do *app*.

Organizados em três grupos, cada um escolheu uma maneira de realizar a coleta dos dados, além dos celulares contendo o aplicativo instalado, dois grupos utilizaram a lanterna dos seus celulares (Figura 2, a e b) como foco e o outro grupo utilizou uma vela (Figura 2, c).

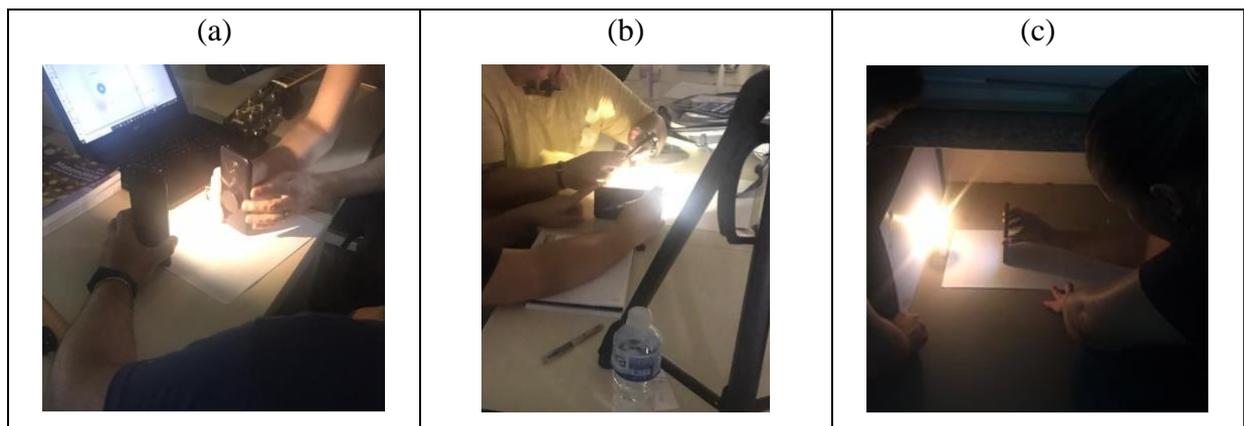


Figura 2: Coleta de dados
Fonte: As autoras (2019)

Foram disponibilizadas folhas quadriculadas para todos os grupos, pois, se tratava de distância, então, seria necessário algo que ajudasse a medir a distância do celular em relação ao foco de luz. As luzes da sala foram apagadas e cada grupo se organizou em lugares onde não houvesse outras iluminações que interferissem na iluminação feita pelos focos. Além de um objeto que impedisse a passagem do vento até a vela, no caso do grupo que optou por utilizá-la. Como a ideia era verificar a intensidade da luz conforme fosse afastando o celular, cada grupo utilizou as folhas quadriculadas da maneira em que achou mais viável. O grupo que optou pela vela tomou como unidade de medida meia folha, então, a cada meia folha aproximadamente 15cm paravam um pouco com o aparelho para saberem que ali era o final de um intervalo (Figura2, c), e assim sucessivamente.



Mesmo com a tentativa dos três grupos em evitar ao máximo as interferências externas, os gráficos (Figura 3) mostram como houve uma pequena diferença da imagem (a) que representa o experimento feito com a vela, e da imagem (b) que representa o experimento feito com a lanterna do celular. A primeira imagem mostra bem as oscilações feitas pela chama da vela, porém, foi possível analisar e concluir nas duas situações o quanto diminui a intensidade da luz à determinadas distâncias.

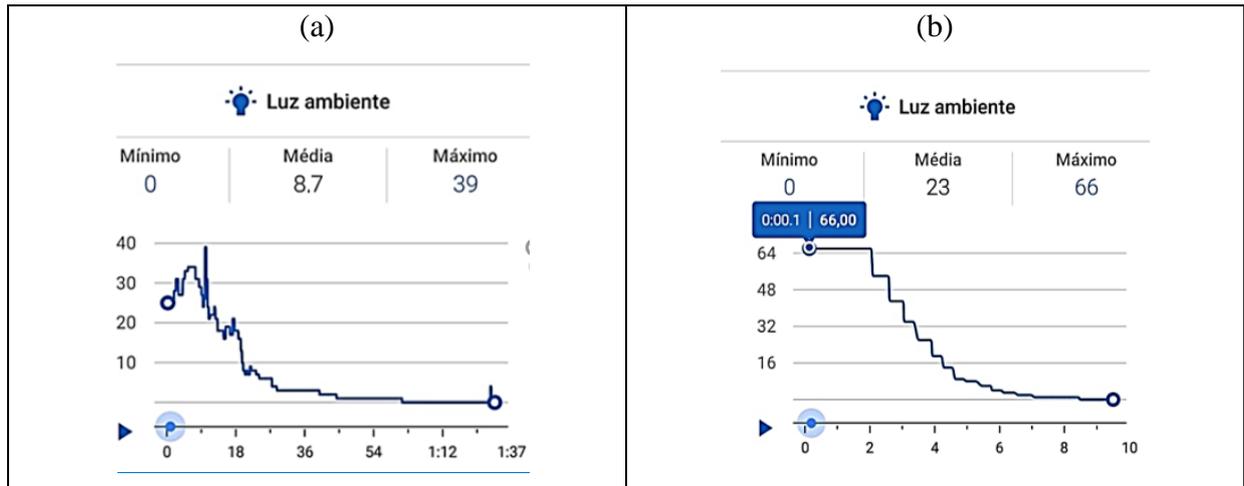


Figura 3: Gráficos
Fonte: As autoras

Após a conclusão da coleta de dados, os gráficos obtidos pelos três grupos foram projetados para a análise do experimento e discussão conjunta dos modelos obtidos com o intuito de descrever a relação entre a intensidade da luz e distância do foco. O grupo que utilizou a vela como foco de luz utilizou o Excel para obter o modelo partindo de alguns pontos que estavam no gráfico do *Science Journal*, resultando em uma função $y = 51638x^{-1,473}$, onde y representa a intensidade da luz, medida em lux e x corresponde a distância, em centímetros.

Um dos grupos que utilizou a luz do celular como foco também utilizou o Excel para conhecer o modelo considerando as mesmas variáveis (Figura 4).

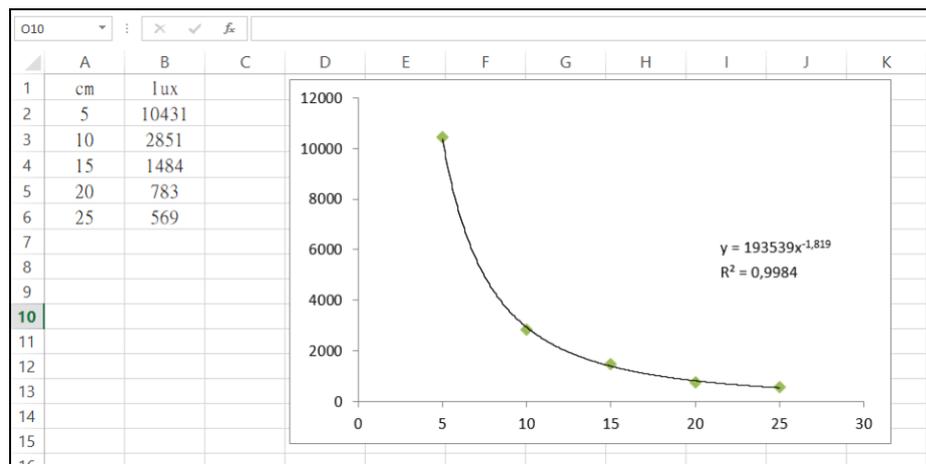


Figura 4: Modelo obtido por ajuste de curvas

Fonte: As autoras (2019)

A discussão sobre o modelo permitiu perceber que os dados realmente se assemelham à lei do inverso do quadrado, que diz que a luz diminui sua intensidade na proporção inversa do quadrado da distância percorrida. Segundo Bonafini (2004),

[...] a intensidade de luz varia inversamente com o quadrado da distância entre a luz e sua fonte, essa relação é conhecida como lei do quadrado inverso e pode ser representada pela equação $I = k \cdot d^{-2}$, onde I é a intensidade de luz, d é a distância entre a fonte de luz e o objeto que mede a intensidade e k é a constante que depende das características físicas da fonte de luz.

Dentre os pontos discutidos a partir do estudo, ressaltamos a questão da matematização da situação envolvida e a possibilidade de trabalhar habilidades indicadas nos documentos oficiais, como a BNCC.

De acordo com Brasil (2017), as habilidades mencionadas no documento da BNCC expressam as aprendizagens essenciais que devem ser garantidas aos alunos nas diferentes totalidades. Essa proposta de atividade, por exemplo, pode ser utilizada com o intuito de mobilizar a seguinte habilidade descrita por Brasil (2017, p. 267) “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”.

A utilização do recurso em atividades de modelagem matemática



O recurso *Science Journal*, como dito nas seções anteriores, é um aplicativo que permite fazer vários experimentos, por meio do sensor presente nos aparelhos celulares, desta forma, unimos o recurso com a Modelagem Matemática.

A Modelagem Matemática, para Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 17), “constitui-se uma alternativa pedagógica na qual se faz uma abordagem, por meio da matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática”.

É uma alternativa que pode ser aplicada em diferentes níveis de escolaridade. Brasil (2017, p. 266) enfatiza que “os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática”.

Uma atividade conduzida de acordo com essa alternativa pedagógica vai de uma situação inicial para uma situação final, durante esse percurso ela percorre fases de acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012). Sendo elas a *inteiração* com o tema da atividade, a *matematização* que é tradução da linguagem natural (na qual está o problema) para a linguagem Matemática, a *resolução* do problema utilizando de artifícios, procedimentos e modelos matemáticos, e a *interpretação e validação dos resultados* matemáticos na situação-problema inicial, cuja origem não está na Matemática.

A atividade descrita na seção anterior pode ser encaminhada como uma atividade de modelagem matemática em que o *app* desempenha um papel importante em seu desenvolvimento, nas diferentes fases.

Em nosso ensaio, o recurso possibilitou lidar com a situação-problema por meio de simulações gráficas utilizando dados reais, assim como dito por Almeida, Silva e Vertuan (2012).

Outros autores também defendem a união dessas duas forças, Borba e Penteadó (2001, p. 39) dizem que “para tentar expandir a investigação em sala de aula em direção a temas mais gerais, buscamos integrar a experimentação com tecnologia ao trabalho de modelagem”.

O *Science Journal*, assim como outros aplicativos existentes, possui grande potencialidade, e quando aliado a atividades de modelagem matemática veem a contribuir muito, tanto na coleta de dados, quanto na organização desses dados e na visualização.

Abordar o estudo da intensidade da luz a partir da coleta de dados com uso de sensores e buscar a matematização com alunos em aulas de matemática não é novidade na literatura. Bonafini (2004) discute tal situação-problema com uso de calculadoras gráficas associadas a um tipo de sensor externo. Tais calculadoras eram disponibilizadas em número limitado aos



alunos pelo pesquisador/instituição. O diferencial na abordagem que propomos é a disponibilidade de um recurso embarcado em *smartphones*, que boa parte dos alunos dispõem.

Para avançar pelas fases da modelagem, a partir da *matematização* apresentada na seção anterior, se faz necessário analisar o modelo $y = 193539x^{-1,819}$ (Figura 4). Um

encaminhamento que sugerimos para proceder a *interpretação e validação dos resultados* é confrontar o modelo obtido com o modelo teórico do inverso do quadrado ($I = kd^{-2}$). A

Figura 5 ilustra uma abordagem intuitiva em que a intensidade I pode ser “aproximada” pela função $I = 250000d^{-2}$ quando simulamos valores para a constante de proporcionalidade k

com expoente -2 (inverso do quadrado).

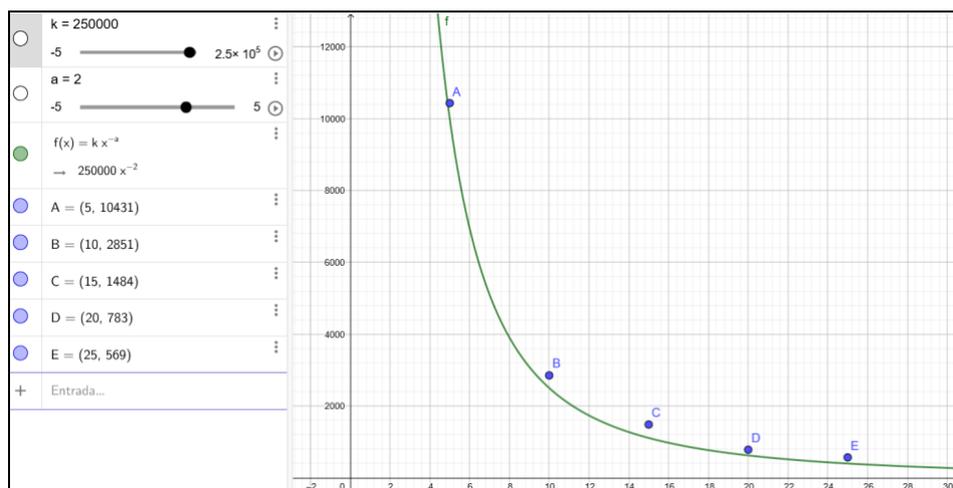


Figura 5: Simulação de parâmetros (constante de proporcionalidade e expoente)
Fonte: As autoras (2019)

Como traz Bonafini (2004), a constante k é inerente a características da fonte luminosa, assim, a interpretação dos resultados deve levar isso em conta além de outros fatores que interferiram ao longo do desenvolvimento do experimento, realizado sem o devido rigor com as condições do ambiente.

Considerações Finais

Educar os alunos para o uso consciente das tecnologias que eles possuem é uma das instruções, voltada para as escolas e para os educadores, presentes na BNCC. Pois, como já



foi dito, a Cultura Digital envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais.

Oferecer aulas dinâmicas contando com metodologias diferenciadas também é algo que aparece nas falas presentes nesse documento. Neste trabalho buscamos além de apresentar um recurso gratuito e expor as suas funcionalidades, dispor de uma proposta com atividades para serem analisadas, adaptadas e desenvolvidas com alunos de diferentes níveis de escolaridade. Sem contar que exploramos apenas algumas de todas as funções presentes nesse aplicativo.

Conhecer recursos acessíveis que possam ser levados para a sala de aula é algo de grande valia para os professores. Ter uma ideia de onde começar e como começar dá um incentivo a mais para quem está interessado em incrementar suas aulas e torná-las mais dinâmicas e atrativas.

Observamos, por fim, a relevância do trabalho para os professores, na perspectiva de conhecerem novos recursos, que possam ser utilizados na disciplina de matemática, com o qual podem ser exploradas diferentes funções e abordar diferentes conteúdos, além de conseguir um efetivo diálogo com questões associadas à fenômenos naturais, pois, se tratam de experimentos coletando dados reais.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Editora Contexto, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – versão final**. Brasília, DF, 2017. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Acesso em: 09 dez. 2019.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BONAFINI, F. C. **Explorando conexões entre a Matemática e a Física com o uso de calculadoras gráficas e o CBL**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UEP, Rio Claro, 2004

BORBA, M. C. & PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Editora Autêntica, Belo Horizonte, 2001.

HOFFMANN, D. S; FAGUNDES, L. C. Cultura digital na escola ou escola na cultura digital? **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 1-11, jul. 2008



II EPTM

Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática
UTFPR de Curitiba (Centro), 18 a 22 de outubro de 2021

MATTOS, E.B.V.; BASSO, M. V. A.; FAGUNDES, L.C. Intervenções do professor e a aprendizagem de matemática na Cultura Digital: a proposta pedagógica? uma experiência no 9º ano. *Renote. Novas Tecnologias Na Educação*, v. 14, p. 1-10, 2016.

OLIVEIRA A. R. F.; ALENCAR M. S. M. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. *Digit. Bibliotecon*. V. 15, p.234-245, 2017.

VEEN, W.; VRAKKING, B. (2009). **Homo Zappiens: Educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed.

...**Google Play**. Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.forscience.whistlepunk&hl=pt_BR>. Acesso em: 09 de dezembro 2019

GARRETI, Filipe. **Techtudo**. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/science-journal.html>>. Acesso em: 09 de dezembro 2019