



Simulações de Tipagem Sanguínea com uso de TDIC: contribuições para o Ensino de Ciências

Renata Araujo Lemos¹

Mariana Guelero do Valle²

RESUMO

As TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) são utilizadas em diferentes contextos sociais, inclusive nas escolas. Nesse cenário, o uso de animações com simulações no Ensino de Ciências é importante, seja para substituir atividades com animais ou fluidos corpóreos, seja para garantir a experimentação em locais em que não há a infraestrutura necessária disponível. O objetivo desta pesquisa buscou analisar uma atividade sobre tipagem sanguínea em aula de Ciências com uso de simulações online. A partir da investigação, verificou-se que assimulações possibilitaram que os alunos identificassem corretamente o tipo sanguíneo do paciente e que, a partir das diferentes respostas elaboradas pelos grupos, fomentaram discussões sobre quais seriam os possíveis doadores compatíveis. De maneira geral, o uso desimulações mostrou-se uma alternativa viável para garantir a abordagem dessa temática de forma prática em sala de aula, permitindo o engajamento dos alunos na resolução de problemas.

Palavras-chave: Sistema ABO. Simulação. Animação.

1. Introdução

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) consideram o contexto atual das tecnologias “baseado na cultura digital” (KENSKI, 2010, p. 24). Nesse sentido, essas tecnologias acarretam mudanças no modo de vida social e conseqüentemente nas relações estabelecidas entre os indivíduos (TEIXEIRA, 2014). Assim, de maneira geral,

¹ Mestra em Ensino de Ciências de Ciências e Matemática (PPECEEM/UFMA), licenciada e bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão.

² Doutora e mestra em Educação (FE-USP), licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Professora adjunta da Universidade Federal do Maranhão (DEBIO/PPGEEB/PPECEM/UFMA).

observa-se o uso das TDIC em todas as esferas sociais, inclusive no contexto educacional. Nesses espaços escolares são utilizadas por professores e alunos em situações de ensino-aprendizagem, pois podem otimizar as aulas e o ambiente em que são usadas (GENEROSO et al., 2013).

No contexto do Ensino de Ciências algumas atividades práticas são difíceis de serem realizadas, seja por falta de ambiente adequado, de materiais, reagentes ou pela necessidade de ampla quantidade de amostras. Uma medida para superar esse desafio consiste na proposição de práticas alternativas de ensino. Nesse sentido, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem ser utilizadas para a proposição de algumas atividades.

A tipagem sanguínea é um conteúdo de Ciências que trata sobre o processo de coleta e análise de sangue do paciente para possibilitar a identificação do grupo sanguíneo. A tipagem determina um dos quatro tipos de sangue: A, B, AB ou O, que compõem o sistema ABO. O uso de animações com simulações pode se tornar uma opção viável para a abordagem dessa temática, pois em muitas escolas não há uma infraestrutura adequada para essa prática, além da necessidade de respeitar a legislação vigente no país quando se trata de atividades que utilizam fluidos corpóreos como o sangue. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar uma atividade sobre tipagem sanguínea em aula de Ciências com uso de simulações online.

2. Embasamento Teórico

Atualmente há uma maior receptividade quanto ao uso de recursos digitais na prática pedagógica dos professores, com o foco em repensar a estrutura física escolar, o modelo de gestão e as possibilidades de aprendizagem (XAVIER, 2013). Vários equipamentos podem ser utilizados em situações de ensino, inclusive equipamentos eletrônicos (computadores, *smartphones*, *tablets*, etc.), *softwares* educacionais, aplicativos, entre outras ferramentas (KENSKI, 2015).

No que se refere ao Ensino de Ciências, Martinho e Pombo (2009) salientam que as TDIC podem ser importantes nas práticas pedagógicas dos professores, garantindo um acesso à informação de forma flexível e diversificada, podendo auxiliar na compreensão de conceitos e fenômenos.

De maneira geral, no contexto das especificidades do ensino de conteúdos da área das Ciências, considera-se importante também a utilização de simuladores presentes em

softwares esites que possibilitam compensar a falta dos laboratórios de Ciências em muitas escolas. Nesse contexto, as simulações podem proporcionar uma experiência com laboratórios virtuais, possibilitando ao usuário simular a utilização e a manipulação de equipamentos e vidrarias.

De acordo com Patron Guillermo, Tarouco e Endres (2005), um simulador objetiva reproduzir virtualmente com certa precisão alguma situação ou fenômeno. Em suma, tem uma proposta de ferramenta interativa, pois pretende envolver o aluno no processo, para que aprenda por meio da prática. Assim, ao utilizar um simulador o aluno pode controlar variáveis do sistema e também acompanhar os resultados (AYRES; ARROIO, 2009).

Essas potencialidades podem ser importantes inclusive para a abordagem de alguns assuntos que são de difícil experimentação em sala de aula, como o caso do sistema ABO e as especificidades da tipagem sanguínea, que de acordo com a lei Nº 10.205, de 21 de março de 2001, a coleta de sangue deve ser de responsabilidade de determinados profissionais:

Art. 24 O processamento do sangue, componentes e hemoderivados, bem como o controle sorológico e imunoematológico, poderá ser da responsabilidade de profissional farmacêutico, médico hemoterapeuta, biomédico ou de profissional da área de saúde com nível universitário, com habilitação em processos produtivos e de garantia e certificação de qualidade em saúde (BRASIL, 2001).

A partir dos estudos de Landsteiner (1901) foi proposto o sistema ABO, com base em suas análises ele evidenciou que os glóbulos vermelhos podem conter dois tipos de antígenos, denominados A e B. Uma pessoa pode ter somente o antígeno A, somente o antígeno B, os dois antígenos ou nenhum deles, assim o tipo sanguíneo será identificado pelo tipo de antígeno que ele possui na superfície das hemácias. Os resultados dessas pesquisas também possibilitam a identificação de anticorpos naturais pré-formados presentes no plasma humano, chamando-os de anti-A e anti-B.

Uma forma atual de realizar a tipagem sanguínea é por meio da tipagem direta, que consiste em complexar o soro anti-A e anti-B com amostras de hemácias de uma pessoa, assim a presença ou ausência de aglutinação irá determinar o tipo sanguíneo (LIU, 2012). Algumas simulações sobre a temática levam em consideração o princípio da tipagem direta, permitindo ao indivíduo inferir o tipo sanguíneo por meio das reações de aglutinação.

De acordo com De Campos Júnior et al. (2009), outras estratégias didáticas para o ensino da tipagem sanguínea podem ser adotadas em sala, como a elaboração de modelos didáticos e jogos de tabuleiro. Enfatizamos também que a simulação pode ser uma estratégia

didática adequada por permitir uma aula prática de acordo com a lei vigente no país e possibilitar a interação dos alunos na identificação da tipagem.

3. Metodologia

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2007). A tipologia é o estudo de caso, tendo como objetivo investigar detalhadamente e em profundidade uma realidade, ou seja, um caso em particular (YIN, 2001). A investigação foi realizada com os alunos em aulas de Ciências em uma escola pública de São Luís, Maranhão.

As atividades foram desenvolvidas a partir da investigação de problemas que possibilitaram aos alunos a participação, com o incentivo e envolvimento nas discussões em grupo a fim de promoverem a elaboração de explicações.

Todas as investigações seguiram a seguinte ordem, adaptadas de Carvalho et al. (2007):

1ª Etapa: O problema (momento em que foi proposto o problema a ser investigado por meio da animação);

2ª Etapa: Formação dos grupos (constituição de grupos com até 6 alunos);

3ª Etapa: Observação da animação(fase em que os alunos observaram e analisaram a animação);

4ª Etapa: Registro escrito (corresponde ao relato dos alunos sobre o que foi feito no decorrer da aplicação da atividade. Durante a elaboração do registro escrito pelos alunos o mediador buscou estimulá-los a elaborarem explicações para o problema proposto. Foi solicitado um registro escrito por grupo).

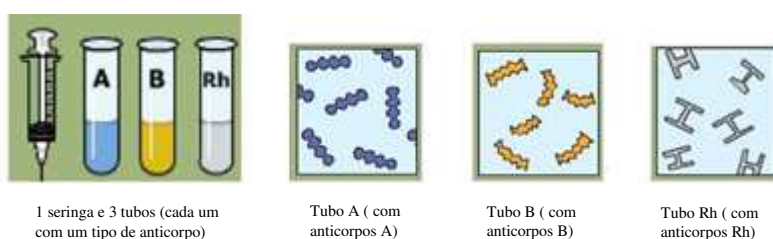
Neste trabalho trataremos sobre o problema discutido com os alunos do 9º ano do ensino fundamental, em que corresponde a uma animação que inclui simulações sobre tipagem sanguínea. Utilizamos uma animação disponível no site “Nobel Prize”, vinculado à Rede de Educação do Prêmio Nobel que foca na elaboração e disponibilização de recursos digitais para que os professores possam utilizar em sala de aula. Como a animação está em inglês, o mediador foi traduzindo as informações para os alunos simultaneamente.

Os alunos participantes concordaram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) produzidos pelas pesquisadoras com as informações sobre os objetivos e metodologia desta pesquisa.

A investigação foi apresentada aos alunos por meio de material impresso, o qual incluía o problema e o kit de simulação de tipagem sanguínea. A problematização consistia

em: “Três pessoas sofreram um acidente de carro e foram levadas ao hospital, elas perderam muito sangue e precisam urgentemente receber transfusões sanguíneas. Sendo assim, precisamos da sua ajuda para identificar o tipo sanguíneo do primeiro paciente Miguel para administrar a transfusão sanguínea corretamente”. O kit de simulação de tipagem sanguínea foi elaborado a partir da animação para auxiliar os alunos na resolução do problema. O kit é constituído por uma seringa e três tubos com um tipo de anticorpo em cada (A, B e Rh) e as suas respectivas imagens ampliadas, como pode ser observado na figura 1 a seguir:

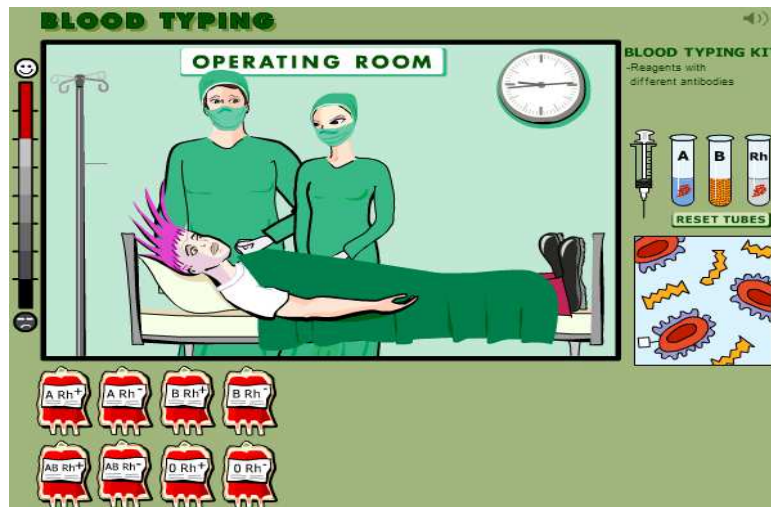
Figura 1. Esquema do kit de simulação de tipagem sanguínea



Fonte: <http://www.nobelprize.org/educational/medicine/landsteiner/landsteiner.html>

No início da animação, é apresentada a situação problema a ser investigada em que três pessoas sofreram um acidente de trânsito e foram conduzidas ao hospital. Eles perderam muito sangue e precisavam receber transfusões sanguíneas. Sendo assim, cada um dos acidentados deveria ser direcionado para a sala de cirurgia e em seguida seria realizada a simulação da coleta de sangue dos pacientes. Após a coleta de sangue, foi possível depositar certa quantidade em cada um dos tubos localizados do lado direito da figura 2, e em seguida observou-se as reações do sangue aos anticorpos no box abaixo dos tubos. Como demonstrado na figura 2 a seguir:

Figura 2- Coleta de sangue do paciente Miguel



Fonte: <http://www.nobelprize.org/educational/medicine/landsteiner/landsteiner.html>

Devido à quantidade limitada de computadores na escola, a animação foi apresentada aos alunos por meio de data-show. E o mediador foi o responsável por fazer as ações sugeridas por cada grupo. Ao iniciar a animação, o mediador simulou a condução do paciente Miguel para a sala de operação e mostrou o kit de tipagem sanguínea (mostrando as imagens correspondentes a cada tubo – A, B e Rh) e as bolsas de sangue (mostrando as margens correspondentes a cada uma – localizadas na parte inferior da figura 2). Em seguida, por meio da animação, o mediador simulou a coleta de sangue do paciente Miguel e mostrou as reações em cada um dos tubos (A, B e Rh) para os alunos, deixando o cursor do mouse em cima de cada tubo e possibilitando a identificação com mais detalhe das reações de antígenos e anticorpos para auxiliar na elaboração das explicações pelos alunos.

Cada grupo de alunos recebeu uma folha para a elaboração do registro escrito, na qual deveriam responder às seguintes questões: “Qual é o tipo sanguíneo do paciente Miguel? e “Como vocês chegaram a essa conclusão?” e “Qual ou quais tipos sanguíneos ele poderá receber? Por quê?(Coloquem todas as possibilidades e não esqueçam de dizer se é positivo ou negativo)”.

4. Análise e Discussão dos Dados

Em relação à identificação do tipo sanguíneo do paciente Miguel, os alunos deveriam analisar como ficou a hemácia no tubo após a reação com o anticorpo. Após a análise da reação visualizada por meio de simulação nos tubos de ensaio (figura 2), todos os grupos responderam que o tipo sanguíneo do paciente Miguel é o A Rh+, ou seja, que o paciente teria o tipo de sangue A positivo. Como podemos identificar nas respostas de alguns grupos:

“A Rh+; pois ao se misturar com o anticorpo B o anticorpo ficou separado da hemácia e ficou com o antígeno A junto a mesma” (Grupo 2).

“A Rh+, porque quando colocou no tubo A, o antígeno A se juntou a hemácia, quando colocou no tubo B, o anticorpo B ficou separado, e quando colocou no tubo Rh, o antígeno se juntou a hemácia, o que são características do Rh+” (Grupo 4).

“O tipo sanguíneo (A Rh+), pois possui o antígeno A e o antígeno Rh” (Grupo 6).

Na explicação, o grupo 2 informou que o anticorpo B não ficou aderido à hemácia e por isso seria do tipo A, o grupo não informou o motivo de ser Rh+. O grupo 4 informou as reações que ocorreram em cada tubo, enfatizando que houve uma junção do antígeno A à hemácia no tubo A, e no tubo B não houve reação e o anticorpo B ficou separado da hemácia e, quanto ao tubo Rh, o antígeno se juntou a hemácia. E o grupo 6 apresentou a resposta informando que o paciente é A por possuir o antígeno A e é Rh+ por possuir o antígeno Rh.

Todos os grupos identificaram corretamente o tipo sanguíneo do paciente e utilizaram termos como antígenos, anticorpos e hemáticas que são relevantes para a compreensão do conteúdo sobre sistema ABO. A partir das explicações é perceptível que as reações visualizadas por meio da simulação foram relevantes para que os alunos conseguissem compreender o que ocorreu em cada tubo e, com isso, eles identificaram qual o tipo de antígeno se adere à hemácia e qual a reação de cada anticorpo. Em suma, notamos que as informações disponibilizadas por meio das simulações foram importantes para que os alunos conseguissem construir suas explicações sobre os problemas apresentados.

Em seguida, os alunos responderam também por escrito às seguintes questões: “Qual ou quais tipos sanguíneos Miguel poderá receber? Por quê? (Coloquem todas as possibilidades e não esqueçam de dizer se é positivo ou negativo)”. A seguir são apresentadas as respostas elaboradas pelos grupos:

“ORh + (pois o tipo sanguíneo O é universal), A Rh+ (pois é o mesmo tipo) (Grupo 2).

“A positivo, AB positivo universal, porque é compatível”(Grupo 3).

“Ele pode receber do A Rh+, pois é o seu tipo sanguíneo, A Rh-, porque o Rh+ pode receber tanto o Rh+ como o Rh- e porque o antígeno A está junto da hemácia. Ele pode receber do Rh+ pois o antígeno Rh está junto da hemácia e também é positivo (o Rh+ tem o antígeno A e o antígeno Rh junto da hemácia). E do O Rh, pois é doador universal” (Grupo 4).

Em todos os grupos houve a identificação correta de que o paciente poderia receber transfusão do tipo sanguíneo A Rh+, já que é o mesmo tipo do paciente. A partir das respostas identificamos que houve uma distinção em relação ao tipo sanguíneo considerado doador universal, o que fomentou discussões. No grupo 3 foi informado que o AB+ é doador universal, já no grupo 1 os alunos identificaram que seria o O+ e o grupo 4 de que é o O-. Na verdade, o doador universal é o O- como informado pelo Grupo 4. E quanto ao AB, não é o doador universal, mas é considerado o receptor universal.

Os equívocos acerca da identificação do doador universal são comuns no contexto do Ensino Fundamental e Médio, pois, de acordo com Matos e Campos (2016), são recorrentes as dificuldades apresentadas pelos estudantes para a compreensão da transmissão hereditária na determinação do sistema ABO.

As simulações permitiram a compreensão das reações dos antígenos e anticorpos nas hemácias em que os alunos conseguiram identificar o tipo sanguíneo do paciente e dos possíveis doadores. De acordo com Ayres e Arroio (2009) às atividades de simulações podem proporcionar:

[...]situações onde se pode colocar aos alunos outras formas de visualização, aumentando para estes o repertório de imagens, de informações visuais e criando oportunidades que colocaram em discussão as interpretações destas imagens, suas significações (AYRES; ARROIO, 2009, p. 2449).

De maneira geral, o Ensino de Ciências deve ser atrelado a aulas que permitem estimular o interesse dos alunos, envolvê-los na resolução de atividades problemas planejadas e orientadas pelo professor para a compreensão de conceitos e dos procedimentos envolvidos (JUSTINA; FERLA, 2006).

O uso de objetos educacionais como as animações com simulações pode possibilitar diferentes perspectivas de formas de aprender (LINHARES, 2016). De acordo com Falchi e Fortunato (2018), várias simulações de diferentes áreas do saber são disponibilizadas em sites, portanto, os professores podem aproveitar esses materiais prontos e utilizar em sala de aula. Revista Tecnologias na Educação – Ano 11 – Número/Vol.30 – Edição Temática XI – I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (I-SINTDE 2019). UFMA - tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

aula. Enfatizamos que é necessário analisar se há a necessidade de modificações para o uso, assim, o professor poderá planejar a utilização desses sites de acordo com os objetivos da sua aula e a disponibilidade de recursos oferecidos pela escola.

5. Conclusões

Na atualidade, as práticas pedagógicas podem ser implementadas com uso de TDIC, possibilitando o uso de ferramentas de simulação para a realização de atividades que, por variados motivos, seja pela falta de espaço adequado ou por limitações determinadas em lei, são consideradas inviáveis. A tipagem sanguínea está inserida nessa caracterização e o uso de animações com simulações mostram-se uma alternativa adequada para a abordagem dessa temática de forma prática em sala de aula.

6. Referências Bibliográficas

AYRES, C.; ARROIO, A. Um simulador aplicado ao estudo de interações intermoleculares. **Enseñanza de las ciencias**, n. ExtraVIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 2445-2450, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Qualitative research for education: an introduction to theories and methods*. 5th ed. Boston: Pearson, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 10.205**, de 21 de março de 2001. Ministério da Saúde. Brasília. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110205.htm> Acesso em 20 out. 2019.

CARVALHO, A. M. P.; et al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007.

DE CAMPOS JÚNIOR, E. O. et al. Sistema sanguíneo sem mistério: uma proposta alternativa. **Genética na Escola**, ano 4, v. 1, p. 7-9. 2009.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética-exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

FALCHI, L. F. O.; FORTUNATO, I. Simulador phet e o ensino da tabuada na educação básica: relato de experiência. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 439-452, 2018.

Revista Tecnologias na Educação – Ano 11 – Número/Vol.30 – Edição Temática XI – I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (I-SINTDE 2019). UFMA - tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

GENEROSO, A. A. P. et al. **Abordagem Qualitativa do uso das TDIC na Educação Básica.** In: XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013), Campinas, 2013. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2600/2256>>. Acesso em: 20 out. 2019.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância:** Campinas: São Paulo, Papirus; 8ª. Edição, 2010.

KENSKI, V. M. **A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino.** Revista Diálogo Educacional, v. 15, n. 45, p. 423-441, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/1963>>. Acesso em: 20 out. 2019.

LANDSTEINER, K. **Ueber Agglutinationserscheinungen normalen menschlichen Blutes.** (1901) Wien. Klin. Wochenschr. 14: 1132–1134 [Translation: On agglutination phenomena of normal human blood, in S. H. BOYER (Editor), 1963, Papers on Human Genetics, pp. 27–31. PrenticeHall, Englewood Cliffs, NJ.], 1963.

LINHARES, M. G. S. **O Ensino de Física com ferramentas digitais.** Monografia (Especialização em Educação na Cultura Digital). Florianópolis: UFSC, 2016. 34 p.

LIU, I. P. **Análise de resultados da tipagem sanguínea antes e após a implantação da técnica de semiautomação.** Monografia (Graduação em Biomedicina). Porto Alegre: UFRG, 2012. 41 p.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. So Paulo: EPU, 1986.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais—um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p. 527-538, 2009.

MATOS, W. A. A.; CAMPOS, F. L. Jogo didático no ensino médio como facilitador do ensino-aprendizagem do sistema sanguíneo ABO. **Revista Espacios**, v. 38, n.15, 2017. Disponível em: <<http://w.revistaespacios.com/a17v38n15/a17v38n15p07.pdf>>. Acesso em 20 out. 2019.

PATRON GUILLERMO, O. E.; TAROUCO, L. M. R.; ENDRES, L. A. M. poder das simulações no ensino de hidráulica. **RENOTE**: Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 3, n. 1, 2005.

TEIXEIRA, G. G. S. **As TDIC na formação inicial de professores de Física: a voz dos egressos e licenciandos do curso**. Dissertação (Mestrado em educação científica e tecnológica). Florianópolis: UFSC, 2014. 137p.

XAVIER, A. C. Educação, tecnologia e inovação: o desafio da aprendizagem hipertextualizada na escola contemporânea. **Revista (Con) textos Linguísticos**, v. 7, n. 8.1, p. 42-61, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Trad: Daniel Grassi. Ed. 2, Porto Alegre: Bookman, 2001.

Recebido em Novembro 2019

Aprovado em Novembro 2019