

# **DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NAS ESCOLAS: PROPOSTA DE JOGO DA MEMÓRIA PARA DISCUTIR CIÊNCIA E REPRESENTATIVIDADE NEGRA**

## **SCIENCE COMMUNICATION IN SCHOOLS: MEMORY GAME PROPOSAL TO DISCUSS SCIENCE AND BLACK REPRESENTATION**

**Fênix Alexandra de Araujo<sup>1</sup>**

**Natália Erdens Maron de Freitas<sup>1</sup>**

**Raiana dos Anjos Moraes<sup>1</sup>**

**Ramona Tavares Daltro<sup>1</sup>**

**Juliendrios Caetano Santos Oliveira<sup>2</sup>**

**Qeren Hapuk Rodrigues Ferreira Fernandes<sup>1</sup>**

**E-mail:** fenixaaraujo@gmail.com

1-Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa (PGBSMI), Instituto Gonçalo Moniz (IGM), Fiocruz Bahia.

2-Pós-Graduação em Desenvolvimento de Aplicações e Games para Dispositivos Móveis - Instituto Federal da Bahia.

### **RESUMO**

Os jogos e atividades promovem a retenção da informação de maneira lúdica e se tornam um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem. O jogo da memória abordado neste trabalho é uma atividade lúdica de cunho científico a ser realizada em escolas ou eventos da área de ciência e tecnologia. O objetivo da proposta é divulgar de forma lúdica a representatividade da população negra na ciência e incentivar as crianças e adolescentes a conhecerem de maneira divertida o mundo da pesquisa e ciência. Para o cumprimento da atividade proposta, será necessária a adesão de ao menos dois participantes por rodada, assim como a presença de monitores para auxiliar o entendimento da proposta. O público-alvo são crianças e adolescentes dos ensinos fundamental e médio de escolas públicas e particulares. O jogo é composto por 12 pares de cartas que deverão ser impressas em papel de fotografia em material resistente, de maneira que mimetize cartas de baralho. Para cada par de cartas, uma contém informações sobre os cientistas e a outra, que forma seu par, contém os produtos, as invenções, as contribuições dos referidos cientistas.

O impacto da atividade será avaliado ao final de cada rodada de jogos através de questionários curtos e objetivos. Como resultados espera-se incentivar a discussão sobre a representatividade da população negra nas áreas científicas, bem como auxiliar no entendimento da importância da ciência, e reconhecimento do papel do cientista na sociedade.

**Palavras-chave:** Atividade lúdica; Cientistas; Método de aprendizagem; População negra.

## ABSTRACT

Games and activities promote the retention of information in a playful way and become a resource that facilitates the teaching and learning process. The memory game addressed in this work is a playful activity of a scientific nature to be carried out in schools or events in the area of science and technology. The purpose of the proposal is to disseminate the representativeness of the black population in science in a playful way and to encourage children and adolescents to get to know the world of research and science in a fun way. For the fulfillment of the proposed activity, it will be necessary to join at least two participants per round, as well as the presence of monitors to help understand the proposal. The target audience is children and adolescents from elementary and high schools in public and private schools. The game consists of 12 pairs of cards that must be printed on photo paper in resistant material, in a way that mimics playing cards. For each pair of cards, one contains information about the scientists and the other, which forms their pair, contains the products, inventions, and contributions of those scientists. The impact of the activity will be assessed at the end of each round of games through short and objective questionnaires. As a result, it is expected to encourage the discussion about the representativeness of the black population in scientific areas, as well as to help understand the importance of science, and to recognize the role of the scientist in society.

**Key-words:** Playful activity; Scientists; Learning method; Black population.

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade em geral possui uma visão distorcida da ciência. Muitas vezes imagina-se o cientista como um homem, em busca de descobertas extraordinárias, reservando a ciência ao ambiente do laboratório. É passada a ideia de que a ciência é elitista e feita de forma isolada, com pouca ou nenhuma participação do coletivo, dando a ideia de que tudo ocorre por mérito de um único cientista com esforços isolados<sup>1</sup>. Essa concepção deturpada foi vista em estudantes do ensino fundamental, médio e superior, tendo como principal causa influenciadora o método didático escolhido pelos professores em sala de aula ao abordar o assunto, além de imagens errôneas não condizentes com a realidade, mostradas pelas mídias não especializadas<sup>1,2,3,4,5</sup>.

Educadores apontam que faz parte do processo educativo auxiliar no desenvolvimento de habilidades e munir o indivíduo com conhecimento. O indivíduo então consciente pode exercer seu papel como cidadão, ao conseguir fazer uma análise crítica do contexto em que vive e tomar decisões baseadas em conhecimento, e assim, a compreensão da ciência se faz importante para alcançar esse objetivo<sup>6</sup>. Entretanto, quando se pensa no estereótipo que foi formado na memória da sociedade, principalmente nas crianças, os indivíduos envolvidos na ciência são homens e brancos, portanto, a falta de conhecimento de como realmente são e o que fazem os cientistas pode levar a um afastamento dos alunos da cultura científica<sup>3,7</sup>. Assim, a representatividade e o conhecimento do funcionamento da dinâmica do mundo científico se tornam importantes na aproximação dos alunos com a ciência.

Dessa maneira, a própria escola pode ser responsável por fomentar um estereótipo dissociado da realidade e da população negra. Portanto, é de extrema importância que seja reconhecido a diversidade étnico-racial, em todas as instâncias, inclusive na ciência, uma vez que a escola tem papel fundamental em pontuar e elevar a contribuição negra na construção e formação da sociedade brasileira<sup>8,9</sup>. Assim, é importante divulgar e difundir a ciência como algo presente no cotidiano e o cientista como uma profissão inclusiva e acessível a todos independente de gênero e etnia, desmistificando que a produção de conhecimento é restrita a poucos, que é uma profissão elitista que depende de genialidade e habilidades especiais<sup>5</sup>. Incentivar a participação da população negra neste campo é de extrema

importância, pois “ser um cientista hoje significa estar comprometido com alguma coisa que afeta o presente e o futuro da humanidade”<sup>10</sup>.

Uma forma interessante de divulgar a ciência na sala de aula é através de jogos. Os jogos na sala de aula são ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento e aprendizagem, além de estimular novas habilidades e enriquecer a personalidade dos alunos, transforma o professor em um elemento condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem<sup>11</sup>. Os jogos e atividades lúdicas de forma geral educam com maior eficiência, pois transmitem as informações de diferentes formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo e sem se tornar cansativo. Dessa forma, promovem a retenção da informação e se tornam um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem<sup>12</sup>. Os Jogos da memória são populares e favorecem o desenvolvimento da memorização, da observação e podem possibilitar o aprendizado de conteúdos de diversas áreas<sup>13</sup>. O intuito da nossa proposta é além de ensinar ciência, exercer um papel social, ao mostrar ao público-alvo a diversidade na comunidade científica. A representatividade tem o poder de incentivar crianças e adolescentes de todas as classes sociais independente de gênero e raça.

O objetivo da atividade é promover a divulgação da ciência e sua importância para a sociedade através do jogo da memória, além de abordar a diversidade na comunidade científica. De maneira específica, objetiva-se mostrar a relevância da pesquisa científica; introduzir conceitos científicos aos participantes; incentivar a curiosidade pela ciência; trazer a ciência para perto da sociedade e ressaltar a diversidade na comunidade científica, a fim de mostrar representatividade em todos os setores do desenvolvimento científico.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Construção do modelo didático**

A construção do modelo didático proposto neste artigo foi realizada durante a disciplina Didática Especial oferecida pelos Programas de Pós-Graduação em Patologia Humana e Experimental e de Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa, ambos do Instituto Gonçalo Moniz, Fiocruz-BA.

Inicialmente, foi realizado o curso semipresencial de Introdução a Divulgação Científica em que propusemos uma Feira de Jogos. O objetivo foi estimular a interação de crianças e adolescentes com as ciências de maneira lúdica. Entretanto, selecionamos um dos jogos inseridos na Feira de Jogos para compor a proposta presente neste artigo.

O jogo da memória foi escolhido como o modelo didático por abranger o público de interesse, uma vez que indivíduos de todas as idades podem facilmente realizar essa atividade. Dessa forma, a informação contida no jogo pode ser passada de maneira descomplicada, se tornando um atrativo para que as pessoas queiram participar da atividade.

Foram realizadas buscas bibliográficas para escolher os cientistas apresentados no jogo da memória. Após reuniões da equipe para discutir os resultados obtidos, selecionamos os seguintes cientistas para compor o jogo, em ordem alfabética: Alice Ball, Arthur Bertram Cuthbert Walker Jr., Jaqueline Goes de Jesus, Gerald Lawson, Katherine Coleman Goble Johnson, Mae Jemison, Mary Beatrice Kenner, Milton Santos, Nadia Ayad, Patrícia Bath, Percy Lavon Julian e Teodoro Sampaio.

É importante ressaltar o posicionamento trazido por Kishimoto (2017)<sup>14</sup>, de que a utilização de jogos é uma ferramenta que potencializa a exploração de conhecimento e a construção do mesmo por contar com a motivação interna, que é bem caracterizada em atividades lúdicas. Levando em consideração também o que foi proposto por Legey e colaboradores (2012)<sup>15</sup>, o uso de jogos educativos como ferramenta didática deve ser encorajado. Dessa forma, o jogo foi proposto de maneira que estimule os estudantes a lembrar e avaliar a importância dos cientistas no desenvolvimento científico e tecnológico para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

## 2.2 Descrição da atividade

Para a realização da atividade proposta será necessária a adesão de ao menos dois participantes. A presença de monitores será fundamental para explicar o passo-a-passo da atividade, assim como auxiliar o entendimento

sobre a importância da ciência, e reconhecimento do papel do cientista, relacionando com a atividade realizada pelo estudante.

O tempo de duração da atividade pode variar entre 5 a 20 minutos. A variação no tempo de realização decorre da formação ou não de equipes. Portanto, caso os estudantes formem grupos, menor será o tempo para a realização do jogo.

O jogo da memória é composto por 12 pares de cartas (ANEXO). O mesmo terá como tema a conscientização sobre a participação de cientistas negros e negras para o desenvolvimento da sociedade. Para cada par de cartas, uma irá conter informações sobre os cientistas e a outra, que formará seu par, irá conter os produtos, invenções e contribuições dos referidos cientistas. Assim, os participantes poderão associar a representatividade de figuras de cientistas negros e negras com sua participação para o desenvolvimento social e científico.

As cartas poderão ser impressas em materiais diversos, mas recomenda-se o papel couché 290g (56x90mm), de maneira que mimetize cartas de baralho. Para auxiliar a identificação dos pares de cartas, as mesmas são coloridas com a mesma tonalidade de plano de fundo.

Será necessária a participação de ao menos 2 estudantes, e a seleção do jogador inicial será através de sorteio. A cada rodada, se o participante não encontrar as cartas correspondentes, passará a vez de jogar para o participante seguinte; caso o participante encontre as cartas correspondentes, este pode continuar e acumular os pares até não encontrar e dar oportunidade ao participante seguinte.

O ideal é que a participação dos estudantes e consequente entendimento da importância da pesquisa científica para a sociedade sejam incentivados com premiações, que podem variar de acordo com a faixa etária dos estudantes. Ganha a premiação quem encontrar mais pares de cartas.

### **2.3 Análise e discussão da atividade**

A formação proposta pelas escolas aos estudantes deve estar além de conceitos básicos das disciplinas ofertadas, e proporcionar um olhar crítico

do indivíduo sobre seu dever na sociedade e sua formação cultural. Nesse sentido, práticas de ensino voltadas para a conscientização do papel da população negra no desenvolvimento científico é de suma importância. Arelado a isso, visto que a abordagem lúdica favorece o processo de aprendizagem, a criação de um jogo da memória unindo essas duas temáticas é de grande relevância.

A seguir, algumas contribuições dos cientistas selecionados como forma de ilustrar a importância da sua representatividade:

Alice Ball (1892-1916) foi uma química estadunidense que desenvolveu um medicamento para o tratamento da hanseníase, antigamente denominada de lepra. Dessa forma contribuiu para o tratamento de diversas pessoas que eram acometidas por essa doença<sup>16</sup>. Adicionalmente, foi a primeira mulher e primeira mulher negra a entrar na Universidade do Havaí.

Arthur BC Walker Jr (1936-2001) foi um físico afro-americano que se especializou em estudos solares e contribuiu para a construção de diversos equipamentos ópticos, incluindo telescópio capaz de fotografar a coroa solar<sup>17</sup>.

Jaqueline Goes é biomédica pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, mestre em biotecnologia em saúde e medicina investigativa pela Fundação Oswaldo Cruz e doutora em patologia humana e experimental pela Universidade Federal da Bahia. É uma cientista brasileira que participou do grupo que sequenciou o genoma do novo coronavírus (SARS-CoV-2) causador da pandemia COVID-19; o sequenciamento foi realizado em 48 horas, tempo recorde, já que a média em processos desse tipo é de 15 dias<sup>18</sup>.

Jerry Lawson (1940-2011) foi um afrodescendente estadunidense inovador, criou o primeiro console de vídeo-game baseado em cartucho assim como outras contribuições na área da tecnologia por ser um engenheiro eletrônico<sup>19</sup>.

Katherine G Johnson (1918-2020) foi uma matemática afrodescendente estadunidense que ajudou a calcular a trajetória da nave espacial Apollo 11, que foi a primeira nave tripulada a pousar na lua. Além disso, ela participou da realização do Ônibus Espacial e do Satélite de Recursos Terrestres, posteriormente renomeado como Landsat<sup>20</sup>.

Mae Jemison (1956- ) é uma médica, cientista, engenheira química, professora, astronauta e foi a primeira mulher afro-americana a viajar no espaço. Durante a missão do ônibus espacial, ela conduziu experimentos em ciências da vida, ciências de materiais e foi co-investigadora no experimento de pesquisa de células ósseas<sup>21</sup>.

Mary Beatrice Kenner (1912-2006) foi uma afro-americana que inventou o "cinto sanitário", um dispositivo que foi construído para segurar guardanapos sanitários na região genital, bem antes dos absorventes descartáveis, que reduzia as chances de a menstruação vazar e teve grande adesão das mulheres. No total, ela tem cinco patentes<sup>22</sup>.

Milton Santos (1926-2001) foi um dos maiores geógrafos brasileiros, autor de 30 livros e 400 artigos científicos, recebeu o Prêmio Internacional de Geografia Vautrin Lud (considerado o Nobel da geografia). Em 1996, publicou o seu livro mais importante, A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção, que recebeu o Prêmio Jabuti de 1997, como o melhor livro das Ciências Humanas<sup>23</sup>.

Nadia Ayad é uma cientista brasileira negra formada em engenharia de materiais pelo Instituto Militar de Engenharia (IME). Nadia ganhou o primeiro lugar no prêmio "Internacional Global Graphene Challenge Competition", promovido pela empresa Sandvik Coromant. Ela propôs um sistema de filtragem e sistemas de dessalinização usando o grafeno e assim, combater, a escassez de água em algumas regiões<sup>24</sup>.

Patricia E. Bath (1942-2019) foi a primeira médica afro-americana a patentear uma invenção médica, "Laserphaco", um dispositivo e técnica para a cirurgia de catarata. Com o invento, ela conseguiu restaurar a visão de pacientes que eram cegos há cerca de 30 anos. Além disso, Bath foi a primeira mulher a presidir um programa de residência em oftalmologia nos Estados Unidos<sup>25</sup>.

Percy Lavon Julian (1899 - 1975) foi um pesquisador em química afro-americano e um pioneiro na síntese química de medicamentos a partir de plantas. Ele realizou a primeira síntese total da fisostigmina, usado no tratamento do glaucoma. Suas descobertas serviram como base para a

produção de medicamentos para artrite reumatoide, glaucoma, tratamentos hormonais e pílulas anticoncepcionais<sup>26</sup>.

Theodoro Sampaio (1855 - 1937) foi um engenheiro brasileiro, escreveu artigos e livros relacionados à Engenharia, Geografia, Etnologia e História, especialmente dos estados de São Paulo e Bahia. Ele é o autor da Planta Cadastral e do plano de instalação, ampliação e modernização das redes de água e esgoto da capital do estado da Bahia, Salvador<sup>27</sup>.

## 2.4 Processo de avaliação

O processo avaliativo pode ser processual, que pode ocorrer ao longo da atividade. Tanto a interação dos participantes para identificar os pares de cartas, quanto ao desenvolvimento de um senso crítico ao entender o papel da população negra no desenvolvimento científico podem ser levados em consideração. A utilização de jogos como ferramenta de aprendizado deve ser levada em consideração e praticada, uma vez que apesar do ato de jogar também estar relacionado ao cômico, ao riso, quando a criança brinca, ela o faz de maneira compenetrada, com bastante seriedade<sup>14</sup>.

Tendo em vista que o objetivo da proposta é contribuir de maneira lúdica para o aprendizado de crianças e adolescentes quanto à representatividade da população negra na ciência, é encorajado que os monitores e o docente devam avaliar os benefícios desse jogo para os processos de ensino e aprendizagem, por exemplo, observando a participação dos estudantes na atividade, nas discussões e verificando a compreensão e análise da importância do cientista pelos alunos. O peso da nota na avaliação deve ser estimado pelo docente de acordo com o que melhor se encaixe em seu plano pedagógico, ressaltando que os critérios aqui expostos são sugestões de avaliação, e dessa forma podem ser alterados de acordo com a realidade de cada turma. Além disso, o próprio jogo como ferramenta paradidática pode ser avaliado, pontuando como o jogo consegue motivar os estudantes como material de aprendizagem, se proporciona uma boa experiência nos alunos (satisfação), se os alunos acham que estão aprendendo com o jogo e se depois do jogo conseguem lembrar as informações apresentadas no jogo<sup>28</sup>.

A roda de conversa também pode ser um instrumento de produção de dados, sejam eles avaliativos ou não, uma vez que este tipo de abordagem busca compreender o sentido que o grupo oferece a um determinado tema estudado<sup>29</sup>. Dessa forma os impactos da proposta de divulgação científica podem ser avaliados em roda de conversa a fim de promover uma discussão em sala de aula reforçando a importância da ciência para a promoção de qualidade de vida da sociedade.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A divulgação científica é imprescindível para que a população entenda a importância da ciência, e a perceba no seu cotidiano. Por este motivo, incentivar os pesquisadores a conversar sobre ciência não apenas nos laboratórios, mas em outros ambientes despojados já não é mais suficiente, embora relevante. Deste modo, ressaltamos aqui a necessidade de levar a divulgação científica às escolas e as comunidades de maneira geral, mostrando a crianças e adolescentes de diferentes faixas etárias que a ciência está presente no seu dia-a-dia. Neste âmbito, esse tipo de atividade contribui para que crianças e adolescentes pesquisem mais sobre ciência, se interessem pela pesquisa e tenham a curiosidade e a vontade de seguir os mesmos passos e possam se sentir mais representados quando tomam conhecimento da diversidade entre os cientistas.

### **AGRADECIMENTO**

O presente trabalho foi desenvolvido durante o Curso de Introdução à Divulgação Científica, com o apoio da Vice-Diretora de Ensino e Informação em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Patologia (PGPAT) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) em Ampla Associação com a Fiocruz Bahia e o Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa (PGBSMI) do Instituto Gonçalo Moniz (IGM), Fiocruz Bahia. A atividade recebeu apoio financeiro do Instituto Gonçalo Moniz, Fiocruz-Bahia e das agências de fomento Coordenação

de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

1. Zanon AV, Machado ADT. A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. *Ciências & Cognição*, v. 18, n. 1, p. 46-56, 2013.
2. Gil-Pérez D, Montoro IF, Alís JC, Cachapuz A, Praia J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
3. Kosminsky L, Giordan M. Visões de ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. *Química Nova na Escola*. São Paulo, n. 15, p. 11-18, 2002.
4. Fernández I, Gil-Pérez D, Carrascosa J, Cachapuz A, Praia J. Visiones deformadas de la ciência transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*. v. 20, n. 3, p. 477-488, 2002.
5. Pombo FMZ e Lambach M. As visões sobre ciência e cientistas dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. *Quím. nova esc.* – São Paulo-SP, BR. Vol. 39, Nº 3, p. 23237-244, 2017.
6. Regiani A, Gomes C, Souza M, Brito C. Seguindo os passos de sherlock holmes: experiência interdisciplinar em encontro de divulgação científica. *Revista Ensaio*. v 14. nº 185, 2012.
7. Tomazi AL, Pereira AJ, Schuler CM, Piske K, Tomio D. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 2, 2009.

8. Silva TFO. Lei 10.639/03: Por uma educação antirracismo no Brasil. *Revista Fórum Identidades*, v. 12, p. 80-93, 2012. [Internet]. [acesso em 2020 mar 22] Disponível em: <http://www.seer.ufs.br/index.php/interdisciplinar/article/view/1010/871>
9. Brasil. Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana. Brasília: MEC/SECAD/SEPP/IR /INEP, 2004.
10. Borda OF. Aspectos Teóricos da Pesquisa Participante: considerações sobre o significado e o papel da ciência na participação popular. IN: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org.). *Pesquisa participante*. 8. ed., São Paulo: Brasiliense, p. 42-62, 1990.
11. Alves L e Bianchin MA. O jogo como recurso de aprendizagem. *Rev. psicopedag.* vol.27, n.83 pp. 282-287, 2010 . [Internet]. [acesso em 2020 mar 22] Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862010000200013&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200013&lng=pt&nrm=iso) ISSN 0103-8486.
12. Falkembach GAM. *O Lúdico e os Jogos Educacionais. Mídias na Educação*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. s/d.
13. Gruber R, Sousa AL, Campos DB. Desenvolvimento de Jogo da Memória Educativo Infantil utilizando Realidade Aumentada para Plataformas Android. *Revista Tecnologias na Educação*, n.11, 2014.
14. Kishimoto, T. M. (2017). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. Cortez editora.
15. Legey, A. P., de Abreu Mól, A. C., Barbosa, J. V., & Coutinho, C. M. (2012). Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 5(3), 49-82.

16. History of Scientific Women. Alice Ball. [Internet]. [acesso em 2020 mar 23] Disponível em: <https://scientificwomen.net/women/ball-alice-121>
17. Physics Today. Arthur B. C. Walker. [Internet]. [acesso em 2020 mar 23] Disponível em: <https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.6.6.20180824a/full/>
18. Alvim, Mariana. Os bastidores e resultados da corrida de cientistas brasileiros para sequenciar coronavírus em tempo recorde. BBC News: São Paulo. [Internet]. [acesso em 23 mar 2020]. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-51685638>
19. Lifewire. Jerry Lawson. [Internet]. [acesso em 2020 mar 23] Disponível em: <https://www.lifewire.com/jerry-lawson-video-game-professional-729586>
20. Nasa. National Aeronautics and Space Administration. Katherine Johnson. [Internet]. [acesso em 2020 mar 24] Disponível em: <https://www.nasa.gov/content/katherine-johnson-biography>
21. U.S. National Library of Medicine. Mae Jemison. [Internet]. [acesso em 2020 mar 24] Disponível em: [https://cfmedicine.nlm.nih.gov/physicians/biography\\_168.html](https://cfmedicine.nlm.nih.gov/physicians/biography_168.html)
22. PeoplePill. Mary Beatrice Davidson Kenner. [Internet]. [acesso em 2020 mar 24] Disponível em: <https://peoplepill.com/people/mary-beatrice-davidson-kenner/>
23. Vasconcelos PA. Milton Santos: Geógrafo e Cidadão do Mundo (1926-2001) [Internet]. Salvador: Afro-Asia (UFBA. Impresso), v. 25-26, p. 369-405, 2001. [acesso em 2020 mar 24]. Disponível em: [https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/3663/1/afroasia\\_n25\\_26\\_p369.pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/3663/1/afroasia_n25_26_p369.pdf)

24. Sandvik Coromant. Nadia Ayad. [Internet]. [acesso em 2020 mar 24]. Disponível em: <https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/aboutus/lookingahead/pages/the-graphene-challenge.aspx>
25. U.S. National Library of Medicine. Patricia E. Bath. [Internet]. [acesso em 2020 mar 25]. Disponível em: [https://cfmedicine.nlm.nih.gov/physicians/biography\\_26.html](https://cfmedicine.nlm.nih.gov/physicians/biography_26.html)
26. American Chemical Society National Historic Chemical Landmarks. Percy Julian: Synthesis of Physostigmine. [Internet]. [acesso em 2020 mar 25]. Disponível em: <https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/julian.html>
27. Confea. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Theodoro Fernandes Sampaio. [Internet]. [acesso em 2020 mar 25]. Disponível em: <http://www.confea.org.br/theodoro-fernandes-sampaio>
28. Savi, S., Wangenheim, C.G.; Ulbricht, V. & Vanzin, T. (2010). Proposta de um modelo para avaliação de jogos educacionais. *RENOTE*, 8(3).
29. 29. Moura, A. F., & Lima, M. G. (2014). A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. Universidade Federal da Paraíba. *Revista Temas em Educação*, 23(1), 95.