



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



ALERSON DE BRITO ALMEIDA

**DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO
EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA**

João Pessoa

2020

ALERSON DE BRITO ALMEIDA

**DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO
EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Linhas de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia

Macroprojeto: Produção e avaliação de recursos didático-pedagógicos para o ensino de Biologia

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Naila Francis Paulo de Oliveira

João Pessoa

2020

ALERSON DE BRITO ALMEIDA

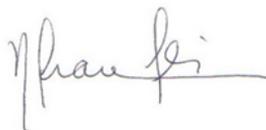
**DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO
EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 16/12/2020

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA:



Prof.^a. Dr.^a. Naila Francis Paulo de Oliveira - DBM/CCEN/UFPB

Orientadora



Prof. Dr. Bruno Henrique Andrade Galvão – DFP/CCS/ UFPB

Avaliador Interno Titular



Prof. Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza – FACABS/UNEMAT

Avaliador Externo Titular

Prof.^a. Dr.^a. Darlene Camati Persuhn – DBM/CCEN/UFPB

Membro Interno Suplente

Prof.^a. Dr.^a. Cristina Wide Pissetti- DPG/CCM/ UFPB

Avaliador Externo Suplente

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força em perseverar.

A minha avó, Rita Maria de Brito, in memoriam, com saudades.

A meus pais Arlindo Batista de Almeida e Maria Margareth de Brito Almeida, pelo exemplo de coragem, de determinação, de honestidade e de generosidade, com todo respeito e amor que houver nesta vida.

A minha esposa Rayane Maria Silva de Souza Almeida pelo amor incondicional, pelo apoio e presença em todos os momentos.

A meu irmão Alexsandro de Brito Almeida pela força repassada e pela torcida por esta conclusão de mestrado.

A meus amigos Elisvan, Cristina e Sílvia por compartilhar a batalha semanal, enfrentando e resistindo a grande odisséia de conclusão do mestrado.

A UFPB e ao PROFBIO por proporcionar-me a capacitação e atualização na minha área profissional, incentivando-me a melhorar em todas as minhas práticas pedagógicas, assim como, prosseguir no alçar contínuo de novas pós-graduações.

Agradeço ainda ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – com o financiamento (Código 001).

Por fim, meu agradecimento especial à professora Naila Francis, pelo tratamento cordial, pela confiança depositada, pelo incentivo, pelo apoio, pela dedicação e pelo compartilhar em toda a orientação desempenhada.

Deus, pela oportunidade de mais esta conquista sábia. E aos meus pais Arlindo e Margareth, pelo amor incondicional, DEDICO.

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”. (Isaac Newton)

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”. (Madre Teresa de Calcutá)

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”. (Leonardo da Vinci)



Relato da(o) Mestranda(o)

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Mestranda(o): Alerson de Brito Almeida

Título do TCM: Desvendando às Células Tronco: O Uso de Aplicativo Educacional como Recurso Pedagógico para Ensino De Biologia

Data da defesa: 16/12/2020

Egresso da Universidade Estadual da Paraíba, onde concluí a graduação em Ciências Biológicas (no ano de 2008) e cursando o 2º ano de Educação Física, me foi proporcionado a oportunidade em ingressar em uma pós-graduação dentro da minha área de formação. O PROFBIO desde seu surgimento foi meu sonho de consumo, e no ano de 2017, descobri a partir de um amigo, a sua primeira seleção. Fiz minha inscrição, a prova de seleção e fiquei na 21ª posição em um total de 20 vagas. Minha esperança a cada dia que passava era de poder ser chamado e iniciar meu trajeto rumo a aperfeiçoar meu trabalho mas infelizmente não fui convocado. Pensar em desistir, nunca, sabia que meu lugar estava guardado. Fiz a seleção de 2018 e, finalmente, fiquei entre as vagas e consegui ingressar. Foram dois anos de repleta modificação no meu fazer profissional, cresci, amadureci e aperfeiçoei muito as minhas práticas, transformando-me verdadeiramente na vida profissional. É com bastante alegria que chego nesse exato momento, em poder concluir esta pós-graduação em Ensino de Biologia, ofertada em rede nacional pela UFMG/UFPB. Ocorreram mudanças excepcionais na forma de trabalho em todo percurso até aqui, agradeço a todos que fizeram parte de todo o caminho e tenho certeza que programas como esse só tendem a alavancar a educação pública no nosso país.

Resumo

A partir do zigoto, em um processo de divisão e diferenciação celular, se formam todas as células que constituem os organismos vivos. Nesses primeiros estágios de vida, as células possuem capacidades únicas, com potencialidades em se diferenciar em qualquer tipo existente sendo denominadas de células-tronco. Apesar de ser um tema recorrente nos meios de comunicação, devido à aplicabilidade em saúde, tal assunto é pouco explorado em livros e aulas do ensino médio na disciplina de Biologia, carecendo de maior enfoque em virtude da sua relevância. Idealizando uma proposta de trabalho escolar com grande potencial de chamar a atenção dos alunos, fazendo com que tenham mais acesso à temática células-tronco, a partir da alfabetização e divulgação científica sobre a temática, bem como a utilização de novas tecnologias em ambientes intra e extraescolares, pensou-se na produção de um aplicativo educacional. Além da proposta do aplicativo tornar o tema mais acessível, pode também promover o protagonismo do aluno, uma vez que o uso dessa tecnologia favorece o auto-didatismo, baseado na leitura e resolução de problemas. Na pesquisa empregou-se o método de pesquisa-ação, a qual versou os processos quali/quantitativos sendo analisados aspectos abstratos, como percepção dos alunos e de discentes (Profbio Nacional) sobre o tema, consistindo em preenchimento de formulários online e experimentação de aplicativo educacional. Assim, o presente trabalho iniciou-se com a confecção do aplicativo, seguido de avaliação do mesmo por discentes e docentes que compõem as três séries do Ensino Médio. Participaram da pesquisa 28 alunos da rede pública estadual da Paraíba, da EEEFM José Pinheiro (Campina Grande-PB) e da ECITE Monsenhor José da Silva Coutinho (Esperança-PB). Em relação aos docentes, 20 professores mestrados do Programa Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, de diversos estados brasileiros participaram do presente trabalho. Após a confecção do aplicativo educacional, intitulado “Desvendando as células-tronco”, o link para acesso foi disponibilizado via e-mail e redes sociais (whatsapp) para a população do estudo, bem como formulários online para avaliação da capacidade e potencialidade do aplicativo sobre células-tronco. Discentes e docentes receberam o link concomitantemente e tiveram duas semanas para realizar a avaliação. Os discentes avaliaram o App como uma ferramenta positiva para o aspecto cognitivo, assim como, na construção de aspectos imprescindíveis na formação do estudante como, socialização, interação, protagonismo, motivação, cooperação e interatividade. Os docentes, evidenciaram o instrumento como de extremo poder para enriquecimento das aulas que abordam o tema escolhido. Estas constatações foram evidenciadas através dos comentários dos discentes e docentes, na seção dos formulários avaliativos disponibilizados, em que avaliaram de forma positiva e satisfatória a eficácia de tal ferramenta no ensino da biologia. Espera-se que o software aqui apresentado, possa servir como aprimoramento do fazer educacional e que possa inspirar diversos colegas, das mais distintas áreas, a elaborarem, buscarem, inovarem suas aulas transmitindo da melhor forma possível o conhecimento tão desejado por nossos alunos, preparando-os para exercer a cidadania.

Palavras-chave: Células-tronco. Aplicativo educacional. Ensino de biologia.

Abstract

From the zygote, in a process of cell division and differentiation, all cells that make up living organisms are formed. In these early stages of life, cells have unique capabilities, with the potential to differentiate into any existing type and are called stem cells. Despite being a recurring theme in the media, due to its applicability in health, this subject is little explored in books and high school classes in the discipline of Biology, lacking greater focus due to its relevance. Idealizing a proposal for school work with great potential to attract the attention of students, making them have more access to the stem cell theme, from literacy and scientific dissemination on the theme, as well as the use of new technologies in intra and extra-school environments, it was thought about the production of an educational application. In addition to the application's proposal to make the theme more accessible, it can also promote the student's role, since the use of this technology favors self-teaching, based on reading and solving problems. In the research, the action research method was used, which dealt with the quali / quantitative processes, analyzing abstract aspects, such as the perception of students and students (Profbio Nacional) about the subject, consisting of filling in online forms and experimenting with an educational application. Thus, the present work started with the making of the application, followed by its evaluation by students and professors who make up the three grades of High School. Participated in the research 28 students from the public state network of Paraíba, EEEFM José Pinheiro (Campina Grande-PB) and ECITE Monsignor José da Silva Coutinho (Esperança-PB). In relation to teachers, 20 master's students from the Professional Master's Program in Biology Teaching - PROFBIO, from different Brazilian states participated in the present work. After making the educational application, entitled "Unraveling the stem cells", the link to access was made available via email and social networks (whatsapp) to the study population, as well as online forms to assess the application's capacity and potential about stem cells. Students and teachers received the link concurrently and had two weeks to carry out the evaluation. The students evaluated the App as a positive tool for the cognitive aspect, as well as in the construction of essential aspects in the education of the student, such as socialization, interaction, protagonism, motivation, cooperation and interactivity. The teachers, showed the instrument as extremely powerful to enrich the classes that address the chosen theme. These findings were evidenced through the comments of students and teachers, in the section of the available evaluation forms, in which they evaluated in a positive and satisfactory way the effectiveness of such a tool in the teaching of biology. It is hoped that the software presented here, can serve as an enhancement of educational activities and that it can inspire several colleagues, from the most different areas, to elaborate, search, innovate their classes, transmitting in the best possible way the knowledge so desired by our students, preparing them to exercise citizenship.

Key words: Stem cells. Educational application. Teaching biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de formação de células sanguíneas (Hematopoese).....	18
Figura 2 – Fachadas das escolas participantes do estudo. (A) EEEFM José Pinheiro e (B) ECITE Monsenhor José da Silva Coutinho.....	26
Figura 3 – Layout do aplicativo.....	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Avaliação de desempenho (A) Layout (B) do App.....	34
Gráfico 02 – Avaliação de manuseio, jogabilidade (A) e clareza de conteúdos (B) do App.....	34
Gráfico 03 – Benefícios proporcionados pelo uso de Tecnologias Digitais (TD) como Participação nas aulas (A) e Interação em sala de aula (B).....	35
Gráfico 04 – Benefícios proporcionados pelo uso de Tecnologias Digitais (TD) como Aprofundamento de temáticas (A) e Protagonismo juvenil (B).....	35
Gráfico 05 – Clareza (A) e grau de enquadramento (B) do App como ferramenta pedagógica.....	37
Gráfico 06 – Avaliação da aplicabilidade e layout do App pelos docentes.....	38
Gráfico 07 Probabilidade de utilização do App pelos docentes.....	38
Gráfico 08 – Avaliação do protagonismo e investigação científica proporcionada pelo App.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados sócio-demográfico-culturais da população discente.....	31
Tabela 2 - Dados sócio-demográfico-culturais da população docente.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

App	Aplicativo
CT's	Células-Tronco
CTA	Células-Tronco Adultas
CTE	Células-Tronco Embrionárias
CTH	Células-Tronco Hematopoéticas
CTM	Células-Tronco Mesenquimais
iPSC	Induced Pluripotent Stem Cells (Células-Tronco Pluripotentes Induzidas)
iPS	Células-Tronco Pluripotentes Induzidas
TALE	Termo De Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TD	Tecnologias Digitais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Células-Tronco: Conceitos e aplicabilidade na Saúde	16
2.2	Células-Tronco: Viagem Histórica	17
2.3	Temática células-tronco no Ensino Médio e Processo Ensino-Aprendizagem	20
2.4	Novas tecnologias em educação	21
3	OBJETIVOS	25
3.1	Objetivo geral	25
3.2	Objetivos específicos	25
4	METODOLOGIA	26
4.1	Ética em pesquisa	26
4.2	Área de estudo	26
4.3	Epistemologia da pesquisa	26
4.4	Amostragem	27
4.5	Delineamento do estudo	27
4.6	Aplicativo Educacional (App)	28
4.7	Questionários sócio-demográfico-cultural e avaliativo	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1	Aplicativo	29
5.2	Dados sócio-demográfico-culturais da população	30
	5.2.1 População discente	30
	5.2.2 População docente	31
5.3	Avaliação do App pela população do estudo	33
	5.3.1 Avaliação discente	33
	5.3.2 Avaliação docente	37
6	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICES	48
	ANEXOS	69

1. INTRODUÇÃO

As células-tronco (CTs) foram inicialmente descritas em camundongos na década de 1970 através de estudos com roedores, onde revelou-se a grande diversidade e plasticidade dessas células pluripotentes. Em 1998, elas foram isoladas pela primeira vez no homem, pelos pesquisadores James Thomson (Universidade de Wisconsin) e John Gearhart (Universidade Johns Hopkins), nos EUA e, a partir desses estudos, os conhecimentos a respeito do assunto têm crescido em velocidade extraordinária (BIANCO et al., 2001).

O estudo das células-tronco tem-se mostrado uma área bastante explorada nos diversos segmentos da biologia nos últimos dez anos. Esse crescente interesse está relacionado às possibilidades que as CTs oferecem em terapias celulares, representando uma revolução no entendimento dos mecanismos de reparo e regeneração tecidual. Destaca-se ainda o fato de poderem ser aplicadas em diversos procedimentos em doenças para as quais não existem tratamentos eficazes (SCHWINDT; BARNABÉ; MELLO, 2005).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ BRASIL, 2002 p. 36) a matéria de biologia deve ser apresentada como alternativa de ampliação na compreensão sobre a realidade, interpretando e percebendo os fenômenos, servindo como instrumento para orientar decisões e intervenções. Embora observa-se que a temática células-tronco seja relevante, principalmente em relação ao seu potencial uso na saúde, o tema é ainda pouco explorado nos livros de Ensino Médio, e sua deficiência não condiz com o que preconiza a PCN.

De acordo com Goldbach (2009), a comunidade de professores e pesquisadores da Área de Ensino de Biologia tem apontado para a importância e para as dificuldades enfrentadas no ensino de Genética e temáticas afins. A fragmentação, a descontextualização e a desatualização destes conteúdos nos livros didáticos e no discurso dos professores são problemas reconhecidos.

Grande parte dos conteúdos programáticos da área biológica são abordados em encontros pedagógicos, tanto em Ciência como em Biologia, de maneira impalpável, subjetiva e diferente do contexto em que os alunos estão inseridos. Tal distanciamento reflete na falta de interesse e empolgação dos educandos em buscar se envolver no processo de ensino/aprendizagem, em virtude da imensa dificuldade de assimilação e cognição com tudo que lhe é apresentado (BARROS e SILVA, 2016). Deste modo, compreender a disciplina de biologia, com os métodos tradicionais e ensino passivo apresentado na atualidade, transformá-la em uma matéria enfadonha e desinteressante para grande parte dos discentes do ensino médio,

principalmente, por seu caráter abstrato necessitando de experimentação (SILVA, ALMEIDA & SILVEIRA, 2010)

Vivemos em um meio cada vez mais digital e utilizar as novas tecnologias de forma integrada aos conteúdos escolares pode ser uma maneira de aproximação da geração escolar com o aprendizado significativo neste mundo cada vez mais globalizado. As novas tecnologias, cada vez mais presentes na nossa vida e cotidiano, principalmente dessa nova geração de alunos, mudam e transformam o habitual de todos (DORIGONI; DA SILVA, 2013).

Pensar em uma estratégia educacional com potencial de chamar a atenção dos alunos fazendo com que compreendam o meio em que vivem e juntamente com a utilização de novas tecnologias, pode tornar o aprendizado sedutor e atraente. Explorar o uso de tais recursos para um público, denominado de “nativos digitais” por Prensky (2001), que já nasceram inseridos em um ambiente digital, pode ser um grande aliado para que o processo seja mais produtivo e eficiente, uma vez que, produzindo e reproduzindo mídias, essas poderão ser facilmente entendidas e compartilhadas no meio virtual.

O surgimento de novas Tecnologias Digitais (TD) vem se intensificando na última década, facilitando e auxiliando a vida, desde os afazeres cotidianos, as comunicações e interações, até a produção de bens e serviços e solução de problemas complexos. A partir do momento em que são exploradas no contexto escolar sinalizam mudanças bastante significativas nas relações de aprendizagem, dessa forma conseguem se sobrepor às metodologias mais tradicionais (SOUZA et al., 2015; CRISÓSTOMO et al., 2018).

Diante do exposto, é extremamente relevante explorar tais recursos que arregimentem as metodologias em prol de um bom aprendizado. O presente trabalho apresenta como estratégia alternativa, o uso de um aplicativo educacional na tentativa de aprimorar e tornar acessível o conhecimento do tema células-tronco para um público de Ensino Médio, favorecendo a compreensão do tema aliado ao uso de novas tecnologias. O produto gerado, o aplicativo educacional, “Desvendando as Células-Tronco”, apresenta uma seção de apresentação do app, uma seção teórica do assunto em questão, uma seção de curiosidades e também uma seção interativa constituída por um jogo (QUIZ).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Células-Tronco: Conceitos e aplicabilidade na Saúde

Nosso organismo é composto por trilhões de células, organizadas em diferentes tipos teciduais. De acordo com Tortora e Derrickson (2017) existem 200 tipos celulares distintos em

todo o corpo e todas possuem origem única, da célula-ovo ou zigoto, que, por sua vez, é o resultado da união de outras duas, o espermatozoide e o ovócito II no processo de fecundação. À medida que o embrião se desenvolve, grupos celulares vão se tornando diferentes em estrutura e função, em decorrência de um processo chamado diferenciação celular. Em um organismo, as hemácias, os neurônios, os hepatócitos ou células da pele exibem morfologias e funcionalidades distintas, apesar de carregarem a mesma informação genética. As células têm uma vida dinâmica no organismo, surgindo pela divisão de uma célula precursora, desenvolvendo-se e morrendo. A renovação celular do corpo ocorre a partir de células especiais que possuem a capacidade de diferenciar-se em qualquer outro tipo, as células-tronco (CTs), que existem nos diferentes tecidos (CAMASSOLA, CHAGASTELLES, e NARDI, 2012)

Células-tronco são células indiferenciadas ou com baixo grau de diferenciação, encontradas em tecidos embrionário e extra-embrionário. Podem permanecer em estado quiescente até a fase adulta, através da auto-replicação, ou diferenciar-se em diversos tecidos, a partir da expressão de determinados genes, e exercer funções específicas. Muitos estudos vêm sendo direcionados para a utilização dessas células na terapia de várias doenças, e os resultados obtidos até então são bastante promissores, o que faz muitos autores acreditarem que elas representam a terapia do futuro, podendo significar a cura de algumas doenças, tais como diabetes, cardiopatias, câncer e Alzheimer (SOUZA et al., 2003).

As células-tronco possuem grande capacidade de auto-renovação e de diferenciação em pelo menos um tipo celular altamente especializado. Dividem-se em três grupos de células-tronco: as células-tronco embrionárias (CTE), as células-tronco adultas (CTA) - linhagem de células unipotentes ou multipotentes que residem em tecidos diferenciados - e as células-tronco de pluripotência induzida (iPS) – células-tronco produzidas em laboratório a partir de células somáticas (ODORICO, KAUFMAN, THOMSON, 2001).

O primeiro grupo de células-tronco, as CTE, caracterizam-se por possuírem capacidade de proliferação e de diferenciação em diversos tipos celulares (Pluripotência), sendo objeto de várias pesquisas que buscam a cura de doenças que não possuem tratamento eficaz. Mas existem desvantagens, como a sua instabilidade genética, a obrigatoriedade de sua transplantação para hospedeiros imunocomprometidos, o risco de formação de teratocarcinomas e de contaminação através do seu cultivo em fibroblastos de ratos (ODORICO, KAUFMAN & THOMSON, 2001), além da questão ética (NAKASHIMA, 2005).

As células-tronco adultas apresentam/possuem vantagens de serem autogênicas, não apresentação de implicações legais, podendo ser utilizadas para fins científicos. Todavia,

também apresentam desvantagens, a não pluripotência, a dificuldade de obtê-las, purificá-las e cultivá-las *in vitro*, além de sua presença em menor quantidade nos tecidos (RISBUD & SHAPIRO, 2005). A principal fonte de células-tronco adultas é a medula óssea. Estas células têm a capacidade de se diferenciarem em células dos tecidos ósseo, adiposo, cartilaginoso e muscular, o que demonstra sua alta plasticidade. A viabilidade do uso de células-tronco adultas na regeneração e reconstrução de tecidos tem alavancado grande entusiasmo por parte da comunidade científica, em virtude das legislações de diversos países formularem leis de proibição ao uso de células-tronco embrionárias em pesquisas (RISBUD & SHAPIRO, 2005).

Já as células-tronco pluripotente induzidas (iPS), são um tipo de célula-tronco pluripotente que pode ser gerada diretamente a partir de uma célula somática. A tecnologia iPSC foi pioneira no laboratório de Shinya Yamanaka em Kyoto, Japão, que no ano de 2006 demonstrou que a expressão de quatro genes específicos (chamados Myc, Oct3 / 4, Sox2 e Klf4) responsáveis pela codificação dos fatores de transcrição, poderiam converter células somáticas em células-tronco pluripotentes. Tal descoberta lhe rendeu o Prêmio Nobel de 2012 junto com Sir John Gurdon "pela descoberta de que células maduras podem ser reprogramadas para se tornarem pluripotentes" (ODORICO, KAUFMAN, THOMSON, 2001).

2.2 Células-Tronco: Viagem Histórica

O vocábulo “célula-tronco” (CT) foi apresentado ao mundo científico no ano de 1868 pelo biólogo alemão Ernst Haeckel (RAMALHO-SANTOS, WILLENBRING, 2007; RICHARDS, 2005). A princípio esta nomenclatura foi utilizada como forma de descrição de um organismo unicelular ancestral que acreditava-se ter envolvimento com o ancestral dos organismos pluricelulares. Tal termo foi melhor detalhado na obra *Anthropogenie*, em 1877, onde o grande naturalista alemão (também filósofo, professor, artista, médico) mais conhecido pela popularização dos trabalhos de Charles Darwin, deslindou de modo mais abrangente o conceito de célula-tronco:

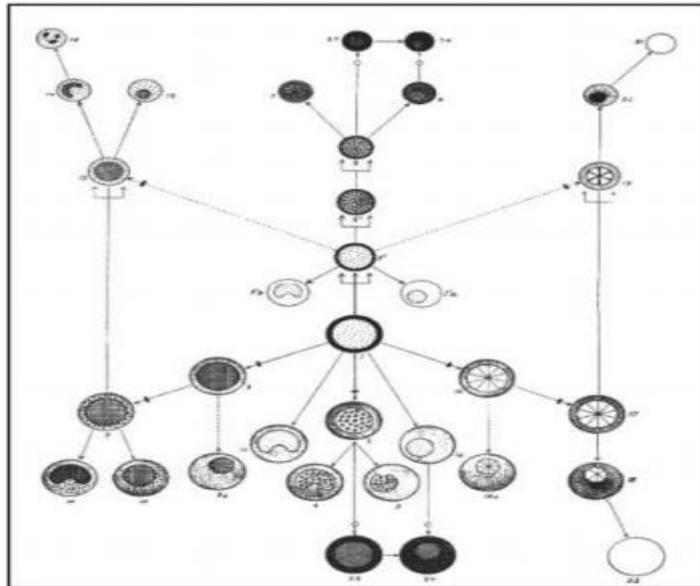
O nome “célula-tronco” parece-me o mais simples e apropriado, porque todas as outras células dela provêm, e também porque, no seu sentido mais literal, é pai e mãe de incontáveis gerações de células das quais um organismo multicelular é mais tarde composto.¹

¹ HAECKEL, 1877 apud MAEHLE, 2011.

Pelo entendimento de Haeckel, um zigoto poderia ser chamado de “célula-tronco”, por ter a capacidade de originar todas as células do organismo (RAMALHO-SANTOS, WILLENBRING, 2007).

A partir do conceito apresentado por Haeckel tais concepções envolvendo as CTs começaram a ser debatidas e aplicadas no meio científico. Um dos pioneiros a se esforçar no estudo de tal tema foi o médico alemão Artur Pappenheim (1896) que, no campo da Hematologia, reconheceu as concepções do compatriota biólogo Haeckel e descreveu o processo denominado **hematopoese** (processo de formação e desenvolvimento das células sanguíneas). No ano de 1905, o mesmo publicou a obra científica intitulada: “Atlas das Células Sanguíneas Humanas” (em alemão, Atlas der Menschlichen Blutzellen) na qual, em uma de suas gravuras, posicionou uma única célula no centro da ilustração (MAEHLE, 2011). Desta forma, ele buscou demonstrar que a célula localizada ao centro, seria a predecessora comum de todos os grupos celulares do distrito sanguíneo (Figura 1).

Figura 1 – Processo de formação de células sanguíneas (Hematopoese)



Fonte: (PAPPENHEIM, 1905 Apud RAMALHO-SANTOS, WILLENBRING, 2007).

Tais eventos envolvendo a hematopoese, já haviam sido estudados anteriormente por outros pesquisadores. O físico alemão Ernst Neumann, considerado um dos fundadores da física teórica, em experimentos realizados no ano de 1868, demonstrou que tal processo ocorria na medula óssea de humanos e dos demais mamíferos (RAMALHO-SANTOS, WILLENBRING, 2007). A partir de então, suas indagações embasaram diversas pesquisas que envolvessem o

processo de produção sanguínea. Complementando tais ideias, o biólogo Paul Ehrlich (Nobel em Medicina -1908) e o médico Adolf Lazarus, sugeriram que os linfócitos eram produzidos no sistema linfático, na mesma proporção que os eritrócitos e leucócitos, tinham sua produção na medula óssea (EHRlich, LAZARUS, 1900; MAEHLE, 2011) enfatizando, logo, que possuem células precursoras distintas. Seguindo os estudos sobre as CTs, no ano de 1961, dois cientistas canadenses, o biofísico James Till e o biólogo celular Ernest McCulloch, a partir de experimentos com camundongos, conseguiram demonstrar a potencialidade da medula óssea na fabricação de todas as células sanguíneas (TILL, MCCULLOCH, 1961). No ano de 1963, Till descobriu que as células transplantadas da medula óssea no baço de ratos se auto-replicavam. Tais revelações no tema CT, levaram-no a ser considerado o “pai das células-tronco”.

No ano de 1998, em um grupo capitaneado pelo biólogo celular estadunidense, James Alexander Thomson do Centro de Pesquisa Regional sobre Primatas da Universidade de Wisconsin (Estados Unidos), concomitantemente com outro grupo liderado pelo geneticista John D. Gearhart, da Faculdade de Medicina da Universidade John Hopkins em Baltimore (Estados Unidos), conseguiram isolar células provenientes de blastocistos humanos (doados por casais em tratamento para infertilidade), intituladas células-tronco embrionárias (CTE) ou germinais, grupo celular com infinita capacidade de diferenciação em todos os tecidos do corpo (THOMSON et al., 1998; SHAMBLOTT et al., 1998; PERA, REUBINOFF, TROUNSON, 2000). No ano de 2006, exatamente oito anos após o isolamento das CTE pelos grupos de Thomson e Gearhart, os pesquisadores Shinya Yamanaka e Kazutoshi Takahashi, baseados em estudos de 1962 realizados por John B. Gurdon, induziram a reprogramação celular de camundongos transformando-as em um estágio indiferenciado, fato propiciado pela transdução de fatores de transcrição característicos de CTE (Oct3/4, Sox2, KLF4 e c-Myc). Surgem então um novo grupo de células-tronco, sendo batizadas de células-tronco pluripotentes induzidas (sigla do inglês, iPSC - *induced pluripotent stem cells*) (TAKAHASHI, YAMANAKA, 2006). Um ano após, os mesmos pesquisadores obtiveram iPSC a partir de células humanas (TAKAHASHI, et al. 2007). Com esta descoberta, os pesquisadores japoneses, demonstraram que o processo de diferenciação celular não acontece de forma unidirecional, iniciando uma nova fase da biologia das CTs. Diante de grandes descobertas na área envolvendo a temática estudada, Gurdon e Yamanaka foram ganhadores do Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 2012.

2.3 Temática células-tronco no Ensino Médio e Processo Ensino-Aprendizagem

Como vimos anteriormente, a importância dessa tema é indiscutível, entretanto é pouco explorado nos livros de Ensino Médio. A literatura utilizada na educação básica aborda de forma sucinta e superficial, sendo o tema apresentado na forma de apêndice ou texto complementar, não fazendo relação direta com o texto dos capítulos apresentados nos conteúdos programáticos dos livros. Moura & Mesquita (2019) discutem uma avaliação realizada por estudantes do ensino médio e revelam apenas duas coletâneas: “Biologia Unidade e Diversidade”, do autor José Arnaldo Faveretto e “Biologia”, dos autores Sezar Sasson, César da Silva Júnior e Nelson Caldini Júnior as quais embora apresentem abordagem satisfatória do tema, não exclui a necessidade por parte dos docentes de buscarem material para complementação das abordagens em suas aulas, como vídeos, textos alternativos e livros paradidáticos para abordar o assunto de forma mais completa.

Silva, Almeida, Silveira (2010, p. 503) afirmam que a abordagem de um tema na forma como mencionado acima pode contribuir para o surgimento de um déficit na aprendizagem dos alunos, uma vez que não é aprofundado o suficiente para garantir a aprendizagem significativa, além de que, pode facilmente ser ignorado pelo professor que opta por trabalhar apenas com o conteúdo restrito de cada capítulo do livro. Em particular, o tema células-tronco é muitas vezes, polêmico e desperta a curiosidade e o interesse dos alunos, devendo, portanto, ser trabalhado de forma a incentivar a construção do conhecimento por parte do aluno e a busca de novas fontes de aprendizagem.

Colocando-se no lugar de aluno e aceitando as realidades existentes nas escolas públicas em nosso país, temos que reconhecer a extrema dificuldade em entender processos biológicos sem exemplificações práticas. A disciplina Biologia (bio=vida; logia (grego, *logos*) = estudo), detalha todos os processos que envolvem os seres que a possuem, trata-se de uma matéria experimental que precisa de uma abordagem ampla e interessante, proporcionando assim um melhor entendimento (ARAUJO; MENEZES; COSTA, 2012, p. 10).

De acordo com Moran (2007) o professor otimista, sem ser ‘ingênuo’, consegue ‘despertar’, estimular e incentivar as melhores qualidades de cada pessoa (p.81). Nesse pressuposto, é necessário que os docentes não se atenham apenas aos métodos tradicionais, mas apresentem novas alternativas para despertar nos alunos o interesse pelo conhecimento e aprendizagem dos conteúdos. Mediante os conceitos de Gagné (1971), os recursos didáticos são responsáveis por auxiliar no ensino-aprendizagem e estimular o interesse do aluno para a construção do conhecimento. Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002) ressaltam que nas

disciplinas de ciências da natureza, julga-se necessário que os docentes repensem as suas práticas pedagógicas e renovem as formas de transmitir o conteúdo com o intuito de motivar os alunos a desenvolverem o interesse pelo estudo desta área, trazendo-os para sala de aula.

De acordo com Santos e Nunes (2016) dentro do ensino de ciências e biologia persiste uma preocupação relacionada com à prática de um ensino que supere o formato tradicional, expondo os conhecimentos das ciências de forma articulada com os conhecimentos tecnológicos e as questões sociais. A sala de aula pode ser vista como um espaço multicultural em que estão presentes várias formas de ver o mundo e de viver (SEPULVEDA; EL-HANI; 2004).

Diante das dificuldades enfrentadas pelos educadores em sala de aula, no tocante ao uso de celulares, explorar este recurso disponível para essa nova geração, “geração Z”, nascidos em um universo tecnológico, pode nos trazer melhores resultados, significativos e eficientes, no ensino-aprendizagem. Nos dias atuais, é difícil imaginar uma sociedade que viva sem notebooks, celulares, tablets, etc. Diante da vasta aparelhagem que transmite tais informações, recursos e funcionalidades, tornaram-se objetos comuns e bastante encontrados nas salas de aula das escolas e universidades, transfigurando-se em alguns casos, problemas para educadores de uma forma geral. Nichele e Schlemmer (2014) revelam que a atual tecnologia impulsiona a criação e o desenvolvimento de apps voltados para a educação.

2.4 Novas tecnologias em educação

De acordo com Prensky (2001) todos os alunos nascidos a partir do advento da Internet e imersos na cultura digital deveriam ser chamados de “nativos digitais” e, por consequência, seus professores seriam denominados de “imigrantes digitais”. Em seu artigo, ele buscou alertar a comunidade educacional, particularmente gestores escolares e professores, no dever de proporcionar medidas urgentes com o intuito de renovar e /ou criar metodologias que permitissem aos nativos digitais serem desafiados a aprender e a serem protagonistas ativos da sua formação, explorando tais Tecnologias Digitais (TD) no espaço escolar, quer seja ele presencial ou virtual, para a melhoria do ensino.

As diversas necessidades da sociedade atual, proporcionadas e criadas pela cultura de uso massivo de tecnologias digitais no século XXI, sensibiliza de maneira provocativa a formação e atuação docente. Os celulares e tablets foram incorporados no cotidiano das pessoas sendo estes utilizados tanto para lazer ou comunicação. A era cibernética se torna ultra desafiadora e uma boa alternativa para a dinamização dos encontros pedagógicos, se bem explorados. Dentre estes que surgem no ambiente virtual, emergem como ferramentas, os

aplicativos educacionais, disponibilizados para artefatos móveis com grande potencialidade para fins pedagógicos. A inserção destes recursos no contexto escolar está acontecendo de maneira incremental devido à pouca reflexão/familiarização, por parte dos docentes, no que concerne ao seu uso pedagógico.

A contemporaneidade proporcionada pela utilização de aplicativos educacionais, disponibilizados em dispositivos móveis deve estar atrelada ao desenvolvimento da aprendizagem dos alunos e associado às concepções e práticas que o professor possui e prega (GIRAFFA, 2013)

O uso das novas tecnologias da comunicação e informação representa, nos dias atuais, o processo de modernização na educação, pois propicia o desenvolvimento das produções em colaboração, podendo instigar o espírito investigativo e protagonista dos alunos proporcionando aos professores a apropriação do uso de tais tecnologias na mediação dos trabalhos estudantis, aperfeiçoando o processo interativo e dinâmico e no buscar desafiante por condições mais adequadas para o processo de aprendizagem (MOURA 2006).

Por outro lado, o uso inadequado e pelo potencial de prejudicar o rendimento dos alunos, essas tecnologias e equipamentos, podem trazer problemas no ambiente escolar, contudo, se, utilizados com objetivos específicos bem traçados e definidos, apresentam alta capacidade de promoção e interação entre os alunos, instigando o protagonismo estudantil e proporcionando aprendizagens significativas no processo de ensino-aprendizagem, como enfatiza Machado (2010) na sua afirmação: “que esses dispositivos podem ser incluídos em projetos educacionais”. Exploração de tais mídias digitais atreladas e integradas aos conteúdos escolares, tudo com planejamento e direcionalidade, se apresenta como alternativa promissora de aproximar-se da geração que hoje ocupa os bancos escolares neste mundo cada vez mais globalizado.

Em adição, a questão das novas tecnologias em educação, trouxe uma reflexão sobre as práticas pedagógicas. A utilização de tais ferramentas se tornou “obrigação” para os professores em sala de aula, pois, tais alternativas visam a busca de uma educação transformadora, convertendo o educando em um sujeito ativo dentro de um mundo extremamente pluralizado, apresentando-os a um mundo em que estão totalmente inseridos. Tais práticas exigem dos mestres, principalmente coragem para romper a prática pedagógica tradicional (STUDART, 2015).

Tais mudanças impostas à educação, proporcionam novos desafios a população em todo mundo. Atualmente, por exemplo, os filhos estão mais integrados às novidades e aos recursos

tecnológicos disponíveis do que os pais, provocando um fenômeno nunca observado antes na história da humanidade, ou seja, os filhos estão educando os pais com relação ao uso das tecnologias. Essa evolução impõe particulares responsabilidades à escola, no sentido de que se ela não se adaptar para atuar em consonância com as condições de uma sociedade em permanente mudança, corre o risco de se tornar numa barreira ao progresso social (MORAIS & SILVA, 2007)

Mesmo que o uso inadequado possa prejudicar o rendimento dos alunos, essas tecnologias e equipamentos, são realidade, e quando utilizados com objetivos específicos e bem definidos, são capazes de promover a interação entre os alunos e toda a turma auxiliando também no processo de ensino-aprendizagem, é o que diz Braga (2018) quando afirma: “...Desta forma, é possível apropriar-se da variedade de aplicativos e recursos disponíveis para favorecer a metodologia e contribuir com a aprendizagem, além de facilitar o engajamento dos alunos”.

Valente (2014) destaca bem a utilização de tais tecnologias no aperfeiçoamento da educação:

“A presença das tecnologias digitais de comunicação e educação (TDICs) no nosso dia a dia tem alterado visivelmente os meios de comunicação e como nos comunicamos. As possibilidades e o potencial que essas tecnologias oferecem para a comunicação são enormes. É possível vislumbrar mudanças substanciais nos processos comunicacionais, alterando a maneira como recebemos e acessamos a informação.” (VALENTE, 2014, pág. 142)

Sabendo da grande aceitação do mundo cibernético pelos educandos e com a facilidade proporcionada pelas interfaces em explorar conteúdos de maneira satisfatória, o uso para fins educacionais vem aumentando muito nas salas de aula em todo mundo pois a tecnologia gera novas possibilidades, capacidades de pesquisa e poder de criação (SILVA, 2001). Partindo desse contexto, é de extrema valia a progressiva inserção nos planos metodológicos da escola as tecnologias por meio da utilização de aplicativos educacionais em sala de aula, pois eles permitem colocar professor e aluno no mesmo ambiente virtual, favorecendo o desenvolvimento de suas atividades de maneira eficaz e ao mesmo tempo interativo com outros amigos e colegas.

Em relação às plataformas digitais direcionadas ao tema de células-tronco constata-se a pequena oferta de ferramentas abordando tal tema que pudessem enriquecer os encontros

pedagógicos com os educandos tornando a aprendizagem mais significativa e efetiva. Os aplicativos encontrados durante o presente estudo foram os seguintes: *Stem Cells John Wiley & Sons, Inc.*, *Stem Cells Journals*, *Stem Cells referencehunt* e *Stem Cells Translational Med.*, todos apresentados no idioma inglês e de difícil manuseio. Software direcionado para educação e abordando a temática em estudo em português, não foi encontrado.

Diante de tal problemática e visando facilitar o acesso e conhecimento sobre o tema, houve a ideia de apresentar a comunidade escolar, um produto que satisfaça tal lacuna, proporcionando tanto aos discentes quanto aos docentes, uma ferramenta que aborde o tema células-tronco de maneira atrativa de forma a promover o interesse e protagonismo nas aulas de biologia.

Assim, o produto gerado a partir do presente trabalho, o aplicativo educacional (Desvendando as células-tronco) visa aprimorar e tornar acessível o conhecimento do tema células-tronco, tão pouco difundido e estudado em salas de aula da educação básica nacional.

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

Desenvolver um aplicativo educacional sobre células-tronco e suas aplicações, de modo a oferecer uma alternativa de recurso educacional sobre o tema para um público de Ensino Médio.

3.2 ESPECÍFICOS

- Promover a facilitação ao acesso e compreensão da temática células-tronco para um público de Ensino Médio.
- Promover o protagonismo do aluno através da utilização do App.
- Apresentar subsídios para professores de biologia para o ensino sobre células-tronco, baseado em novas tecnologias;
- Utilizar o tema “células-tronco” como eixo para a integração de conceitos clássicos da biologia celular e molecular, com foco na diferenciação celular;
- Determinar o tema “células-tronco” como ponto de referência para discussão sobre medicina e bioética;

4. METODOLOGIA

4.1 Ética em pesquisa

Os procedimentos para a realização dessa pesquisa respeitaram as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Resolução número 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CAEE:15281519.0.0000. 5188) (ANEXO A). Os participantes do presente estudo assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A e B) e quando menores de idade os responsáveis assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE C).

4.2 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em duas escolas da rede pública paraibana, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Pinheiro (EEEFM José Pinheiro), localizada na cidade de Campina Grande- PB e na Escola Cidadã Integral Técnica Monsenhor José da Silva Coutinho (ECITE Monsenhor José da Silva Coutinho), localizada na cidade de Esperança-PB, (Figura 2).

Figura 2- Fachadas das escolas participantes do estudo. (A) EEEFM José Pinheiro; (B) ECITE Monsenhor José da Silva Coutinho



4.3 Epistemologia da Pesquisa

No presente trabalho empregou-se o método de pesquisa-ação, a qual versou os processos quali/quantitativos sendo analisados aspectos abstratos, como percepção dos alunos

e de discentes (Profbio Nacional), consistindo em preenchimento de formulários online e experimentação de aplicativo educacional.

Thiollent (2002) descreve o processo de pesquisa-ação como "...um tipo de pesquisa empírica que é realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo."

E assim Demo (1996) insere a pesquisa como atividade cotidiana considerando-a como uma atitude, um "questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático".

Quanto aos objetivos, a pesquisa se apresentará como descritiva. De acordo com Sampieri et. al. (2006) apud Polak, Diniz e Santana (2011), a pesquisa descritiva, como o nome sugere, consiste na descrição de situações, acontecimentos, ações e apresenta uma explicação sistemática sobre um fenômeno. Nesta pesquisa, a descrição e explicação dar-se-ão sobre a contribuição da utilização de App para a aprendizagem da biologia das células-tronco.

4.4 Amostragem

Ao todo, 48 voluntários assinaram o TCLE (ou TALE, quando foi o caso) e participaram do presente estudo, divididos entre discentes e docentes.

Discentes: ao todo foram incluídos 28 participantes, sendo 12 alunos das três séries de Ensino Médio da escola EEEFM José Pinheiro (Campina Grande) e 16 alunos dos 3º anos do Ensino Médio, da escola ECITE Monsenhor da Silva Coutinho (Esperança).

Docentes: ao todo foram incluídos 20 professores, de diversas partes do país, que compõem o quadro discente (mestrandos) do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Ensino de Biologia (PROFBIO).

4.5 Delineamento do estudo

O estudo compreendeu a confecção de um aplicativo educacional, seguido de avaliação discente e docente. Após a confecção do app, o link para acesso foi disponibilizado via e-mail e redes sociais (Whatsapp) para a população do estudo. Em seguida, foi disponibilizado via Google Forms, os TCLE e TALE, para consentimento em participar da pesquisa, bem como os questionários sócio-demográfico-cultural. Os participantes tiveram duas semanas para experimentação. Após esse período foi disponibilizado o questionário avaliativo via Google Forms. Todo o processo foi concretizado via e-mail e/ou redes sociais (whatsapp).

4.6 Aplicativo Educacional (App)

O primeiro ponto a ser levantado sobre a produção do aplicativo educacional é a possível contratação de terceiros na produção do produto objeto de pesquisa. Seguiram-se as orientações da Agência UFPB de Inovação Tecnológica (INOVA-UFPB), no sentido que não se fazia necessário a formalização de parceria entre o desenvolvedor autônomo e a UFPB, uma vez que o mesmo receberia financeiramente para prestar o serviço de desenvolvimento do app, garantindo os direitos de autoria sobre o produto para o autor intelectual que custeou o serviço do desenvolvedor autônomo, conforme o disposto na Resolução Nº 18/2017 da UFPB que regula a Política de Propriedade Intelectual e Inovação na UFPB, e pelo Decreto Nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Restando ao proponente da pesquisa, ainda, o compromisso de comunicação de criação do aplicativo a INOVA-UFPB conforme os parâmetros estabelecidos pela agência.

O aplicativo educacional teve seu conteúdo desenvolvido pelo proponente do presente estudo e foi desenvolvido por programador e desenvolvedor de aplicativos e contratado para tal fim. O custeio deu-se de forma espontânea pelo autor, de modo a manter a composição intelectual dos elementos formadores do app e que foram idealizadas e pensadas de acordo com as necessidades observadas a partir da prática pedagógica de ensino do mesmo. O conteúdo foi idealizado para conter texto explicativo sobre o tema, legislação sobre o uso de células-tronco, bem como curiosidades e interatividade.

Como limitações à abrangência ao uso do App está o fato de que o mesmo não está disponível para o Sistema iOS, devido ao alto valor para que o mesmo fosse disponibilizado na loja de Aplicativos a um valor anual de US\$99,00 (cotação de março de 2020). O sistema Android, por sua vez, para ser disponibilizado, requer uma taxa única de US\$25,00, tornando essa opção a única possível até o momento da conclusão desse trabalho.

4.7 Questionários sócio-demográfico-cultural e avaliativo

Os questionários para obtenção de dados demográficos, sócio-culturais e avaliativos do App foram disponibilizados via Google Forms da seguinte maneira: juntamente com o link do App foi disponibilizado o questionário sócio-demográfico-cultural e após duas semanas de experimentação do App foi disponibilizado o questionário avaliativo. Os questionários para a população discente correspondem aos Apêndices D e E (sócio-demográfico-cultural e avaliativo respectivamente) e os questionários para a população docente correspondem aos Apêndices F e G (sócio-demográfico-cultural e avaliativo respectivamente).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Aplicativo

O app “Desvendando as células-tronco”, roda off-line e é disponibilizado na plataforma Android. É constituído por três seções: 1) ESTUDO: seção teórica que versa sobre a temática células-tronco, detalhando e apresentando o tema aos que irão utilizar o software; 2) CURIOSIDADES: seção que agrupa as curiosidades sobre a utilização das células-tronco; 3) JOGO: seção que contempla uma parte interativa formado por um conjunto de perguntas distribuídas em três níveis (QUIZ) (ANEXO B) (Figura 3).

Figura 3 – Layout principal do APP



A primeira secção, denominada “Sobre o App”, trata-se de apresentação básica sobre o aplicativo informando as funcionalidades, funções e relevância do estudo das CT’s. A segunda seção, denominada “Estudo”, é constituída por um texto sobre os conceitos, tipos, histórico,

aplicabilidade e legislação sobre o uso das células-tronco, divididos em sub-seções denominadas: O que são células-tronco, Células-Tronco Embrionárias (CTE), Células-Tronco Adultas (CTA), Células-Tronco Pluripotentes Induzidas (IPS), Legislação Sobre o Uso de Células-Tronco e Diferenciação Celular. A terceira seção, denominada “Jogar”, compreende a parte interativa do app, que contém um jogo com três níveis. Cada nível apresenta 8 questões com três opções de resposta. O jogador pode contar com três ajudas durante o jogo: 1-Troca de pergunta; 2- Anulação de duas respostas erradas e 3 - Palavra-chave. A cada conquista alcançada (nível) aparece na tela do celular a figura de uma célula-tronco em destaque.

A quarta e última seção, denominada “Curiosidades”, compreende curiosidades sobre as células-tronco, divididas nas seguintes sub-seções: Você sabia que células-tronco são utilizadas como ferramenta de pesquisa?, Você sabia que poderemos, em um futuro próximo, criar órgãos em laboratório?, Você sabia que o desenvolvimento de novas medicações poderá ser otimizado pelo teste com células-tronco?, Você sabia que o estudo com células-tronco pode revolucionar os tratamentos de doenças até então incuráveis?, Você sabia que existem bancos de armazenamento de células-tronco?, Você sabia que podemos extrair células-tronco do cordão umbilical, dos dentes de leite e até dente do siso?

O aplicativo para celulares Android pode ser obtido através do link: <https://drive.google.com/drive/folders/1TNL3SnP9DuCwN6F8pZO85EvdgEdBIMYa>

5.2 Dados sócio-demográfico-culturais da população

Os dados foram obtidos através de questionários disponibilizados via Google Forms e estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

5.2.1 População discente

Os participantes discentes do estudo totalizaram 28 alunos, estudantes do ensino médio da educação pública paraibana. Dentre os participantes, 12 estudantes são da EEEFM José Pinheiro, localizada na cidade de Campina Grande-PB, e 16 estudantes da ECITE Monsenhor José da Silva Coutinho, localizada na cidade de Esperança-PB.

A amostra discente foi constituída por 89,3% de estudantes do sexo feminino, todos se enquadrando na faixa etária de 15 a 20 anos de idade e residentes nos dois municípios em que as escolas estão situadas, Campina Grande-PB (42,9%) e Esperança-PB (57,1%). A maioria dos discentes são moradores da zona urbana (67,9%), afirmaram que possuíam telefones móveis e costumavam participar de redes sociais na internet (92,9%). As atividades em tempo livre

relatadas foram: leitura, assistir séries, prática de esportes, entre outros. Entre as redes sociais citadas pelos alunos como membros participantes, destacam-se: Whatsapp, Instagram e Facebook. Indagados sobre qual forma eles utilizavam para se manter informados, foram citados como fontes de atualização os meios de comunicação: internet (96,4%), televisão (64,3%), rádio (7,1%), jornal impresso (3,6%) e outros meios como revistas, periódicos, blogs, etc. (3,6%) (Tabela 1).

Tabela 1- Dados sócio-demográfico-culturais da população discente.

Variável	n (%)
Escola	
EEEFM José Pinheiro	12 (42,86 %)
ECITE Monsenhor José da Silva Coutinho	16 (57,14%)
Sexo	
Feminino	25 (89,3%)
Masculino	03 (10,7%)
Idade (média)	17,5 anos
Residência	
Campina Grande	12 (42,86 %)
Esperança	16 (57,14%)
Zona	
Urbana	19 (67,9%)
Rural	09 (32,1%)
Telefone Móvel	
Sim	26 (92,8%)
Não	02 (7,2%)
Redes Sociais	
Participa	26 (92,8%)
Não Participa	02 (7,2%)
Rede Social utilizada	
Whatsapp, Instagram e Facebook	25 (92,85%)
Outros	03 (7,15%)
Meios de comunicação	
Internet	27 (96,4%)
Televisão	01 (3,57%)
Rádio	02 (7,14%)
Jornal impresso	18 (64,28%)
Outros	01 (3,57%)
Atividade em tempo livre	
Leitura	5 (17,86%)
Assistir série	14 (50%)
Prática de esporte	5 (17,86%)
Outros	4 (14,28%)

5.2.2 População docente

A população docente do presente estudo totalizou 20 professores mestrandos da Rede PROFBIO, representando os estados brasileiros do Ceará (10%), Minas Gerais (20%), Pará (5%), Paraíba (45%), Pernambuco (15%) e Santa Catarina (5%).

A amostra docente foi constituída por 50% de docentes do sexo feminino e 50% do sexo masculino. A maioria dos professores se enquadraram na faixa etária de 30 a 39 anos (65%). A qualificação profissional mais frequente foi o nível de Mestrado (60%). Os participantes caracterizam-se, em sua maioria, por possuírem de 11 a 15 anos de docência (45%), todos atuantes no ensino médio e com alguns atuando concomitantemente no ensino fundamental. Os mestrados revelaram utilizar Apps educacionais em raríssimas vezes (55%) obtendo respostas satisfatórias por parte do alunado (75%) quanto a sua utilização em sala de aula. No ensino da Biologia utilizaram softwares que abordavam as temáticas: Genética e temáticas afins (40%), Zoologia e temáticas afins (25%) e Botânica e temáticas afins (15%). Porém, dentre os entrevistados um percentual de 20% nunca utilizou aplicativos como ferramenta pedagógica (Tabela 2).

Tabela 2- Dados sócio-demográfico-culturais da população docente.

Variável	n (%)
Instituição que trabalha	
EEMTI Gov. Adauto Bezerra (Crato-CE)	1 (5%)
EEEF José Tavares (Queimadas-PB)	1 (5%)
EE Margarida de Mello Prado (Belo Horizonte-MG)	1 (5%)
EE CAIC José Joffily (Campina Grande-PB)	1 (5%)
EEFM Dom Pedro II (Belém-PA)	1 (5%)
CIEM-HV (Sapé-PB)	1 (5%)
EEEFM Augusto dos Anjos (Mari-PB)	1 (5%)
Erem Olavo Bilac (Sertânia-PE)	1 (5%)
EEEFM Áudio Comunicação (João Pessoa-PB)	1 (5%)
EEB Dr Paulo Medeiros (Joinville-SC)	1 (5%)
EE Três Poderes (Belo Horizonte-MG)	1 (5%)
EE Afonso Pena (Belo Horizonte-MG)	1 (5%)
EEEFM Antônio Camelo (Alhandra-PB)	1 (5%)
EEEFM Prof. João Da Cunha Vinagre (Conde-PB)	1 (5%)
EEM Barão de Aracati (Aracati – CE)	1 (5%)
ECIT Presidente João Pessoa (Umbuzeiro-PB)	1 (5%)
EEFM Carlos Chagas (Santa Rita-PB).	1 (5%)
EE Padre Eustáquio (Belo Horizonte-MG)	1 (5%)
Erem Manoel Guilherme (Passira – PE)	1 (5%)
ECITE Mons. José S. Coutinho (Esperança-PB)	1 (5%)
Sexo	
Feminino	10 (50%)
Masculino	10 (50%)
Idade (média)	
	34,5 anos
Anos de docência	
	11 a 15 anos (45%)
Atuação Profissional	
Fundamental	09 (45%)
Médio	20 (100%)

Qualificação Profissional	
Não possui	01 (5%)
Especialização	07 (35%)
Mestrado	12 (60%)
Doutorado	0 (0%)
Utilização de Apps Educacionais	
Com muita frequência	02 (10%)
Com boa frequência	04 (20%)
Raríssimas vezes	11 (55%)
Nunca utilizou	03 (15%)
Resposta do Alunado a Utilização de Apps.	
Respostas altamente satisfatórias por parte do alunado	02 (10%)
Respostas satisfatórias por parte do alunado	15 (75%)
Respostas altamente negativas	00 (0%)
Nunca utilizaram	03 (15%)
Temáticas Abordadas com a Utilização de Apps Educacionais	
Genética e temáticas afins.	08 (40%)
Zoologia e temáticas afins	05 (25%)
Botânica e temáticas afins	04 (15%)
Nunca utilizaram aplicativos	03 (20%)

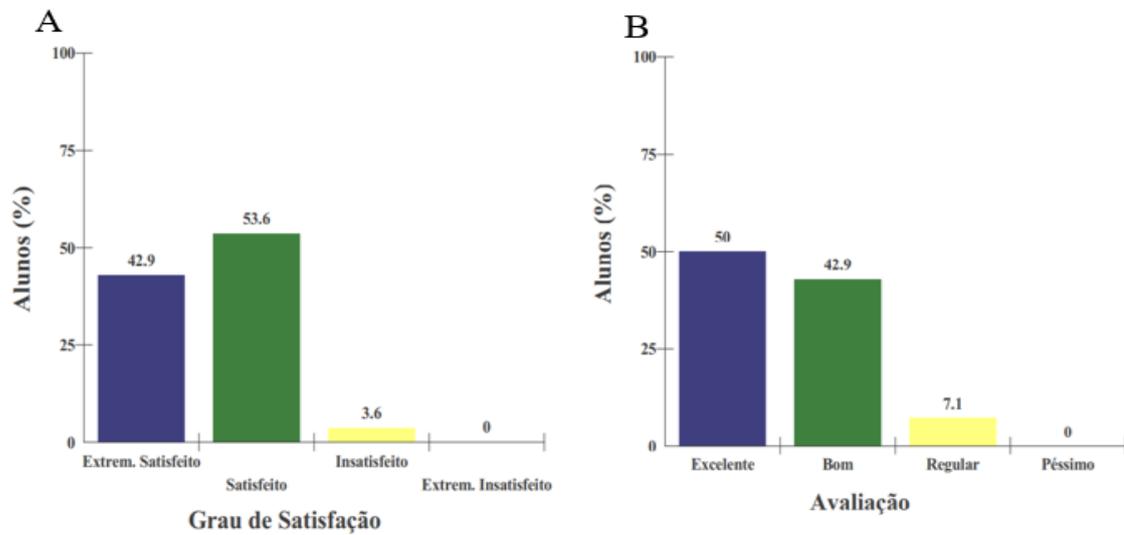
5.3 Avaliação do App pela população do estudo

Após o período de duas semanas para experimentação do App, foi disponibilizado um formulário na plataforma Google Forms, em que os discentes e docentes avaliaram o software produzido. Os dados encontram-se a seguir.

5.3.1 Avaliação discente

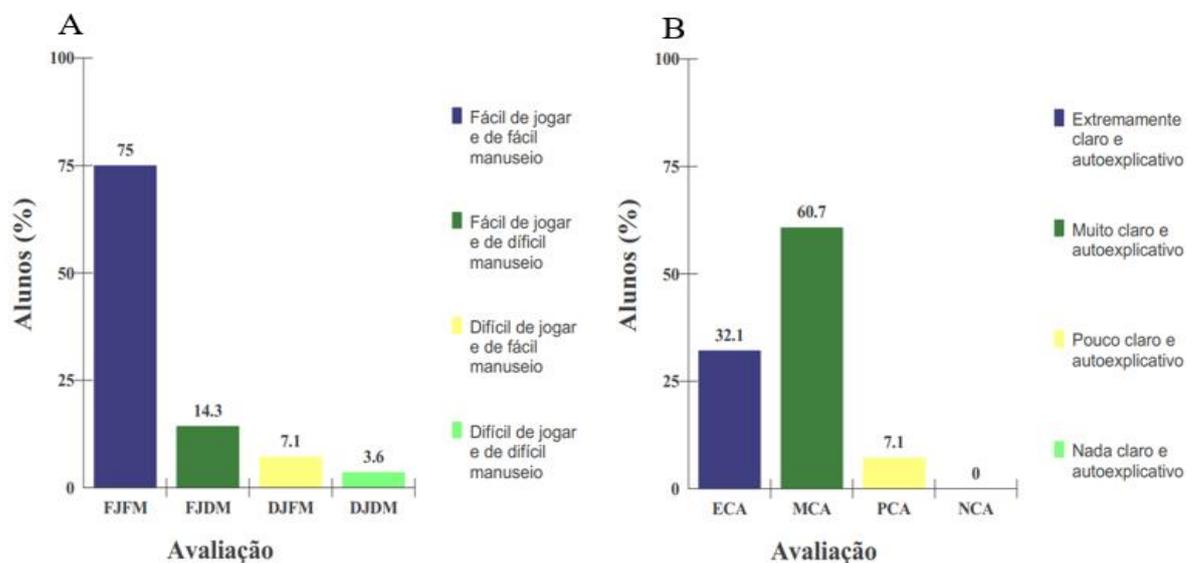
Quanto ao desempenho do aplicativo, cerca de 96,4% dos estudantes sentiram-se satisfeitos (53,6%) e extremamente satisfeitos (42,9%) quanto a sua utilização. Sinalizaram o layout como excelente (50%) e bom (42,9%) e classificaram como fácil de jogar e manusear (75%). Avaliaram o aplicativo como muito claro e autoexplicativo (60,7%) e extremamente claro e autoexplicativo (32,1%), revelando que se aprofundaram um pouco sobre a temática abordada no programa em percentual de 50% dos participantes, e se aprofundaram muito sobre a temática em um percentual de 42,9% do total de envolvidos. Os estudantes classificaram a temática sobre células-tronco como de alta (42,9%) a boa relevância (39,3%). Todos os dados citados podem ser vistos nos gráficos abaixo.

Gráfico 01 – Avaliação de desempenho (A) Layout (B) do App.



Fonte: Autor, 2020.

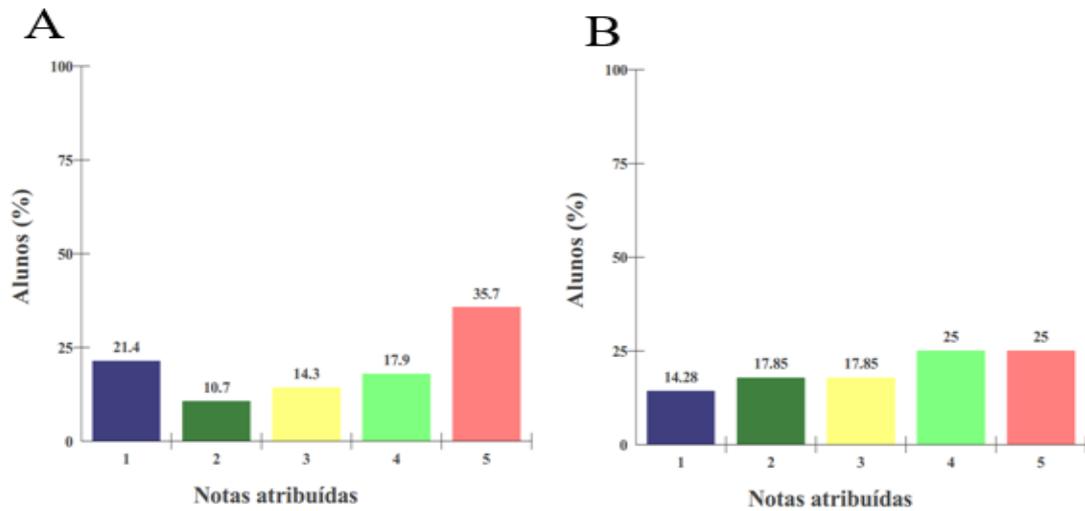
Gráfico 02 – Avaliação de manuseio, jogabilidade (A) e clareza de conteúdos (B) do App.



Fonte: Autor, 2020.

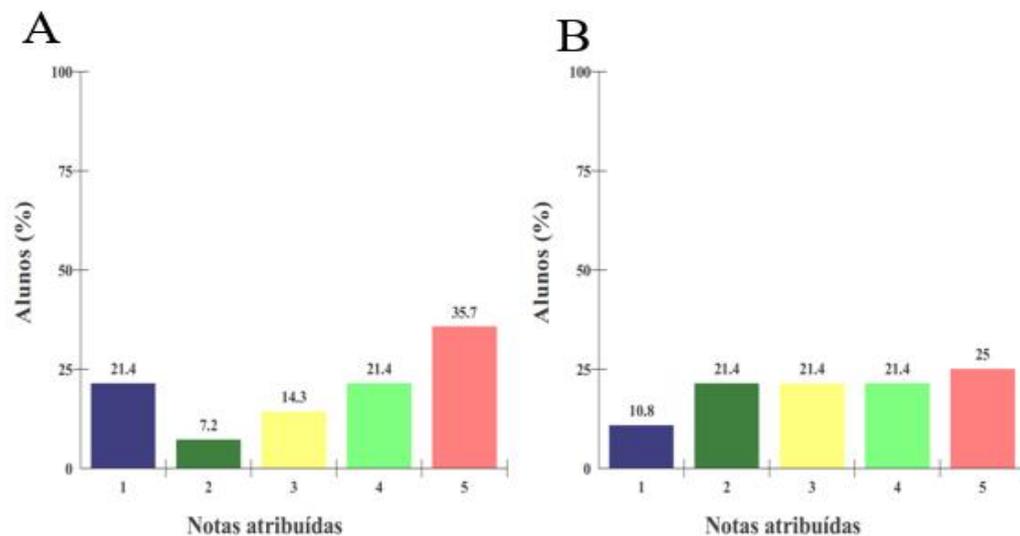
Os educandos apontaram que o uso de tecnologias digitais em sala de aula contribui para potencializar a participação e interação em sala de aula, aprofundamento de temáticas e incentivar o protagonismo juvenil, como podemos visualizar nos gráficos abaixo que mostram os benefícios proporcionados pelo uso de Tecnologias Digitais (TD) em sala de aula.

Gráfico 03 – Benefícios proporcionados pelo uso de Tecnologias Digitais (TD) como Participação nas aulas (A) e Interação em sala de aula (B).



Fonte: Autor, 2020.

Gráfico 04 – Benefícios proporcionados pelo uso de Tecnologias Digitais (TD) como Aprofundamento de temáticas (A) e Protagonismo juvenil (B).



Fonte: Autor, 2020.

Percebeu-se grande empolgação e entusiasmo dos alunos em participar e manusear o produto (aplicativo educacional), justificados pelos comentários atribuídos ao final do

preenchimento do formulário. Algumas opiniões dos discentes sobre o App ‘Desvendando às Células-Tronco’:

“App maravilhoso e foi de extrema importância para o meu aprendizado.” (A1)

“O aplicativo vai desenvolver muito aprendizado dentro e fora da sala de aula, e os alunos podem até debater na sala de aula sobre as questões que o aplicativo mostra.” (A2)

“Privilegio passar a ser disponível este App, o tema abordado é importantíssimo, bem como a desenvoltura do aplicativo. Parabéns aos envolvidos!” (A3)

“Professor Amei seu app, bom ver que meu professor não é só mais um. E sim O Professor, sempre pensa em maneiras de ajudar e que o app não está longe desta intenção.” (A4)

“Ótimo aplicativo e que possui um manuseio fácil, são poucos que conseguem. Parabéns, com certeza vai ajudar muito no ensino.” (A5)

“O App é de grande relevância para os nossos estudos, pois ajuda a entender o conteúdo de forma mais clara e dinâmica.” (A6)

“Esses assuntos fazem nos raciocinar melhor.” (A7)

“É de grande valia a inserção tecnológica no âmbito educacional, possibilitando uma ampla aprendizagem e interação.” (A8)

As respostas apresentadas pelos educandos, mostra grande interesse e entusiasmo em manusear mídias digitais e principalmente com a utilização do celular, por meio da utilização de aplicativos, ambiente bem habitado pela geração atual. Em adição, foi verificado grande interesse em participar e empolgação na utilização de tal tecnologia, que pode enriquecer a aprendizagem e proporcionar momentos ímpares para aquisição de conhecimento.

De certo modo reconhecemos que ao nos referirmos às tecnologias na escola não estamos elencando-as, por si só, como garantia de melhoria na qualidade do ensino, mas pensando na amplitude de possibilidades que possam oferecer no fortalecimento do fazer aprender.

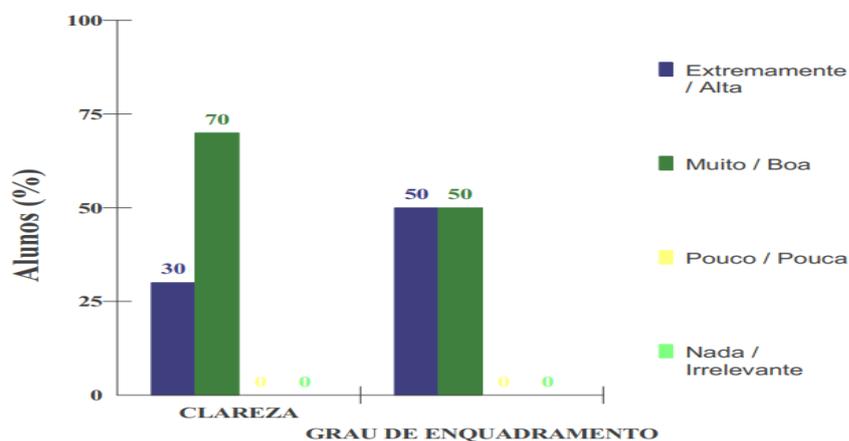
Corroborando com o potencial vasto de amplificar o processo de cognição de temáticas a partir da utilização de TD, Ramos (2012), em pesquisa realizada com seus alunos, revela que as TD são meios de facilitação da vida, meios de se comunicar a distância e que podem auxiliar processos de ensino se forem bem utilizados.

Outros autores enfatizam também em seus trabalhos que a nova geração de crianças e de jovens deseja interagir, compartilhar, sentir-se desafiada, usar e incorporar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) diariamente, frequentemente, para navegar, encontrar informação, compartilhá-la, postar vídeos e fotos em redes sociais, usar o telefone celular para se comunicar, enviar mensagem, jogar, entre outras atividades. Em outras palavras, a informação e as variedades de aplicativos estão disponíveis por meio de apenas um clique ou de um toque na tela do celular na era digital (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2016; BATES, 2016; FAVA, 2016).

5.3.2 Avaliação docente

A avaliação realizada pelos docentes, revelou que o software possui conteúdos propostos de maneira muito clara (70%) classificando o teor do App como de alta a boa relevância para apresentação aos alunos (Gráfico 05).

Gráfico 05 – Clareza e grau de enquadramento do App como ferramenta pedagógica.

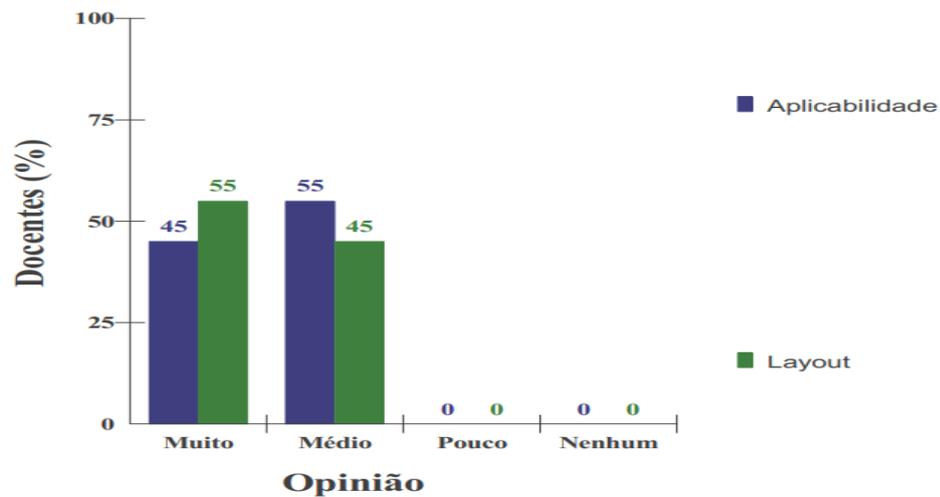


Fonte: Autor, 2020.

Os mestrandos PROFBIO, avaliaram a utilização do produto como meio de proporcionar ao educando o desenvolvimento da autoconfiança, tornando-os aptos a resolverem problemas e proporcionando-lhes protagonismo de seu próprio aprendizado (70%). Afirmaram que o produto possui potencial de aplicabilidade, deixando-os extremamente satisfeitos (45%) ou satisfeitos (55%) com a sua utilização. Categorizaram como excelente (55%) ou bom (45%)

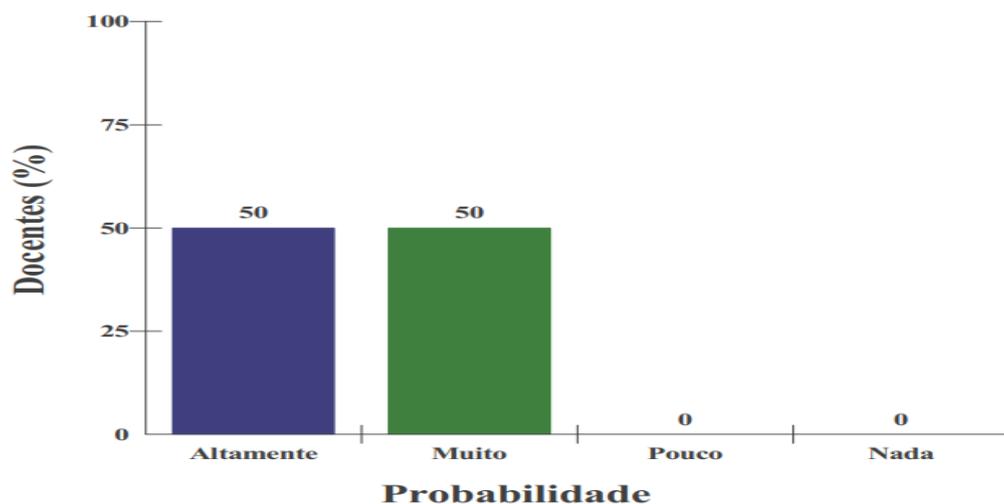
o layout (Gráfico 06). A probabilidade de utilização do App pelos docentes foi classificada como altamente provável (50%) a muito provável (50%) em seus encontros pedagógicos (Gráfico 07). Julgaram que a utilização de tal ferramenta proporciona grande a médio protagonismo dos educandos e indicaram a capacidade de média a grande investigação científica proporcionada pelo uso de tal software (Gráfico 08).

Gráfico 06 – Avaliação da aplicabilidade e layout do App pelos docentes.



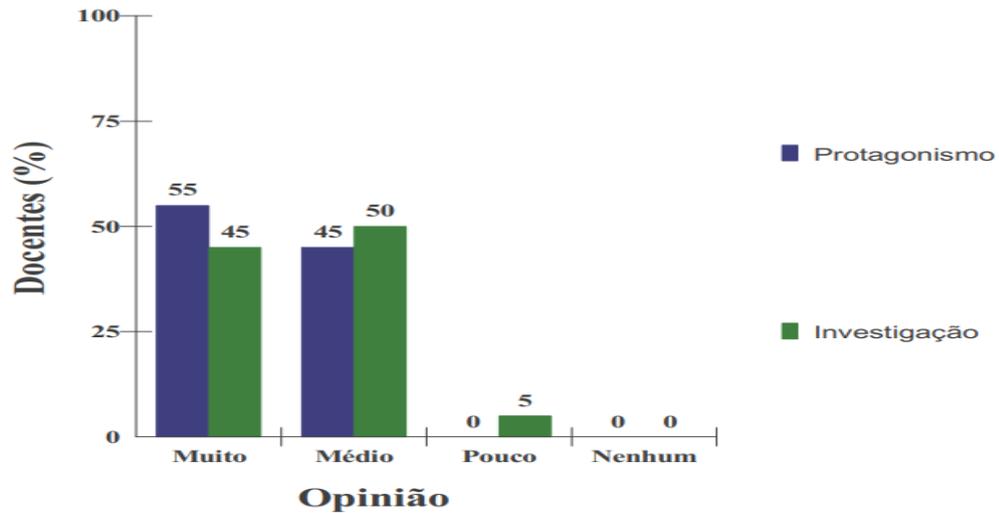
Fonte: Autor, 2020.

Gráfico 07- Probabilidade de utilização do App pelos docentes.



Fonte: Autor, 2020.

Gráfico 08 – Avaliação do protagonismo e investigação científica proporcionada pelo App.



Fonte: Autor, 2020.

Vários colegas deixaram contribuições para aperfeiçoamento da ferramenta pedagógica, veja algumas delas abaixo:

“Achei o aplicativo muito útil, porém o conteúdo foi abordado com muita profundidade para o ensino médio. Inserir conteúdo mais básicos e partir para os mais complexos talvez tornasse o aplicativo ainda melhor.” (P1)

“Achei as letras pequenas, mais tem um grande potencial. Acho que poderia abordar mais também biotecnologia, embora tenha visto vários exemplo de uso.” (P2)

“Aplicativo claro, instigante, com necessidade pontual no ajuste de interação, inserindo a possibilidade de check-point no jogo, não sendo necessário que o estudante retorne à pergunta inicial quando houver erro de resposta.” (P3)

“O conteúdo contemplado no aplicativo é muito interessante, mas ainda pouco presentes nos livros didáticos. De posse dessa ferramenta, poderemos oportunizar uma busca investigativa, incentivando a autonomia discente. Além de disponibilizar um conteúdo que apresenta um grande potencial integrativo nas aulas de Genética.” (P4)

“Parabéns pela escolha do tema do aplicativo, pois os livros didáticos abordam muito pouco esse conteúdo.” (P5)

“O conteúdo contemplado no aplicativo é muito interessante, mas ainda pouco presentes nos livros didáticos.” (P6)

Quanto aos colegas mestrandos e professores da educação básica, foi verificada a mesma preocupação que levou a realização deste estudo, ou seja, a falta de aprofundamento da temática nas coleções didáticas disponíveis para o Ensino Médio. Em adição, foi relatada que o tema é de alta relevância e presente nos dias atuais e que carece ser discutido, apresentado e debatido com nossos alunos.

Evidenciou-se que as realidades enfrentadas em sala de aula nas diversas partes do nosso país, indiferentemente de estados serem mais desenvolvidos que outros, a problemática apresentada neste estudo é comum as diversas regiões e acervos adotados também não apresentam abordagens importantes sobre a temática.

De acordo com Kenski (2008), a utilização de TD provocam mudanças de comportamentos que exigem mudanças metodológicas acerca da prática docente. Veen e Vrakking (2009), Prensky (2010, 2012), Kenski (2013), Fava (2014, 2016), entre outros, comentam que a geração digital não se adapta ao modelo de educação tradicional, no qual o professor fala, ministra sua aula como se fosse um palestrante, enquanto o aluno, sentado, escuta-o de maneira passiva. Assim, vislumbra-se a potencialização do uso de tais TD, como sendo uma alternativa extremamente válida na efetivação de uma aprendizagem significativa, corroborando com estudos de Braga (2018), Dorigoni e Da Silva (2013), Moura (2006) e Nichele e Schlemmer (2014) citados no transcorrer deste trabalho.

Em suma, o presente trabalho, proporcionou a uma comunidade constituída por 28 estudantes do ensino médio de duas escolas públicas do estado da Paraíba (EEEFM José Pinheiro – Campina Grande-PB e ECITE Mons. José da Silva Coutinho – Esperança-PB), o aprofundando do estudo da temática células-tronco, utilizando um aplicativo educacional gratuito, desenvolvido para contribuir com o ensino e a investigação do tema em estudo. Além do mais, a ferramenta produzida com a presente pesquisa, proporcionará aos docentes da disciplina de biologia, a possibilidade de servir como ferramenta de divulgação e alfabetização científica para os seus educandos em ambientes intra e extraescolares. Toda a intervenção se deu por vias remotas (e-mail, redes sociais) em decorrência da pandemia da COVID-19. Curiosamente, o momento de pandemia mostrou que é possível a interação com os alunos, guardadas as dificuldades de acesso de cada um, e evidenciou a necessidade de investimento em conteúdos os quais os alunos possam acessar remotamente. Outra questão a se pensar é que a utilização das mídias digitais pode contribuir com a diminuição de uso de papel, uma demanda cada vez mais crescente em nível mundial (MORAES et al. 2011).

Assim como enfatiza Cação (2010), os livros didáticos adotados na Rede Estadual de Ensino tratam de modo insatisfatório o tema em questão, refletindo na baixa exploração em sala de aula e levando os alunos a não fazerem conexão desse tema com o seu cotidiano. Deste modo, é de fundamental importância a utilização de metodologias que abordem as Células-tronco de maneira mais aprofundada, demonstrando aos discentes a imensa relevância de estudar e entender a excelência do estudo de tal temática. Com base no fato de que o uso de aplicativos é bastante utilizado pelos jovens, torna-se essa, uma estratégia importante para a educação, uma vez que trata-se de uma geração nativo digital.

De acordo com SIMAS FILHO, SILVA & HANSEN (2017) a utilização de temas como as células-tronco no ensino de ciências e biologia auxilia os alunos a compreenderem as situações sociais, os atos humanos e as questões éticas associadas a valores por eles suscitadas. Os resultados aqui apresentados confirmam a extrema necessidade de revisão em nossas práticas. O letramento digital para os docentes é extremamente importante nos dias atuais e nos proporcionará aulas mais dinâmicas, prazerosas e com alto poder de estímulo a cognição para nossos educandos. Explorar meios presentes no cotidiano da geração atual (geração Z) nos proporcionará alavancar a educação em nosso país (PRENSKY, 2001). Devemos oferecer ao nosso alunado, alternativas e meios que valorizem o protagonismo estudantil, a investigação científica na busca incessante por uma educação de excelência.

A utilização da ferramenta aqui apresentada servirá como meio de complementar nossos encontros pedagógicos e proporcionar enriquecimento em temáticas não tão exploradas no repertório físico cedidos pelas gestões educacionais atuais. Por fim, a elaboração e produção do aplicativo educacional Desvendando às Células-Tronco, constituído pelo seu aporte teórico, sessão de curiosidades e jogo (quiz), nos permite concluir que esta ferramenta pode não só servir para fins educacionais, em ambientes formais de aprendizagem, como também pode ser uma fonte de divulgação científica para qualquer usuário que busque compreender o estudo das células-tronco.

Espera-se que o software aqui apresentado, possa servir como aprimoramento do fazer educacional e que possa inspirar diversos colegas, das mais distintas áreas, a elaborarem, buscarem, inovarem suas aulas transmitindo da melhor forma possível o conhecimento tão desejado por nossos alunos, preparando-os para exercer a cidadania.

CONCLUSÕES

O aplicativo educacional para dispositivos móveis “Desvendando às Células-Tronco”, pode colaborar com o ensino de Biologia no estudo das células-tronco, complementando e preenchendo a lacuna existente nos materiais didáticos oferecidos a rede pública. Sua utilização, em ambientes intra e extra-escolares, pode proporcionar aos seus usuários, sobretudo os estudantes do Ensino Médio, uma aproximação necessária a um assunto tão atual na área da ciência. O propósito de apresentar aos educandos uma educação e divulgação científica sobre a temática em estudo, proporcionará conhecimento e embasamento para entendimento da importância de tal assunto. Outro ponto a ser levado em consideração é a possibilidade de produtos, como esse apresentado, possam ser produzidos e utilizados no encorpar teórico dos encontros pedagógicos, em diversas partes do país ou quem sabe do mundo, de modo a facilitar a dinâmica de exposição de conteúdos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. F. F.; MENEZES, A; COSTA, I. A. S. **História da Biologia**. 2. ed. Natal: EDUFRRN. 2012.
- BARROS, G. D.; SILVA, D. M. S. **O Uso de um Recurso Didático como Subsídio para o Ensino de Genética**. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 9, p. 4250-4261, 2016.
- BARZANO, M. A. L. **A formação de professores de biologia nas teses e dissertações**. In: I Encontro Regional de Ensino de Biologia (ERE BIO). Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2001. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL012.pdf>. Acesso em 14 set. 2018.
- BATES, A. W. T. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.
- BIANCO P. et al. **Bone marrow stromal stem cells: nature, biology, and potential applications**. Stem Cells, 19: 180-192, 2001.
- BRAGA, S. dos S. **A geração Y e o apogeu tecnológico**. 2018. Disponível em: <http://www.plannetaeducacao.com.br/portal/tecnologia-na-educacao/a/22/a-geracao-y-e-o-apogeu-tecnologico>. Acesso em: 12 set. 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Brasília. Disponível em: http://www.vestcon.com.br/livro/ldbleidiretrizesbaseseducacaonacionallein9.3941996.aspx?utm_source=cpc&utm_medium=google&utm_campaign=googlerpdinamicagclid=CjwKEAajw8ZzHBRCUwrrV59XinXUSJADSTE5krwvjPLpNGUWUP1HX3QBjdwQimKwJWppWxUxydjenexoCI83w_wcB. Acesso em: 10 de Janeiro de 2016. BRASIL. **V Plano Nacional de Pós-Graduação (2005-2010)**. Brasília: MEC/CAPES, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza,
- CAÇÃO, J. M. C. **CÉLULAS-TRONCO E SUAS POSSÍVEIS APLICAÇÕES: estudo sobre a pesquisa dos alunos para elaboração do conhecimento**. In: O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, Governo do Paraná, Vol. 1, 2010. Recuperado de http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uel_bio_artigo_jose_marcos_cardieri_cacao.pdf.
- CAMASSOLA, M., CHAGASTELLES, P. C. e NARDI, N.B. **Embriologia**, Cap. 9, 3ª edição. Garcia, S. M. L. e Fernandez, C. G., 2012.
- COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Educação e tecnologias no Brasil: um estudo de caso longitudinal sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação em 12 escolas públicas**. São Paulo: CGI.br, 2016.
- CRISOSTOMO, L.C. et al. **Avaliação de aplicativos para o ensino de química geral disponível para dispositivos móveis**. Revista Educacional Interdisciplinar, v.7, n.1, 2018.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 10. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2015.

DORIGONI, G. M. L.; DA SILVA, J. C. **Mídia e Educação: o uso das novas tecnologias no espaço escolar**. v. 10, p. 12, 2013.

EHRlich, P.; LAZARUS, A. **Histology of the blood: normal and pathological**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1900, p. 81-120.

FAVA, R. **Educação 3:0** – aplicando o PDCA nas instituições de ensino. São Paulo: Saraiva, 2014.

FAVA, R. **Educação para o século 21: a era do indivíduo digital**. São Paulo: Saraiva, 2016.

FAVARETTO, J. A. **Biologia: Unidade e diversidade – Volume 1**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

FAVARETTO, J. A. **Biologia: Unidade e diversidade – Volume 3**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GAGNÉ, R. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.

GARCIA, S. M. L.; GARCÍA FERNÁNDEZ, C. **Embriologia**. 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=TLcBHGsnvRc&oi=fnd&pg=PP5&dq=%C3%80+medida+que+se+desenvolve+o+embri%C3%A3o,+grupos+celulares+v%C3%A3o+se+tornando+diferentes+em+estrutura+e+fun%C3%A7%C3%A3o,+em+decorr%C3%Aancia+de+um+processo+chamado+de+diferencia%C3%A7%C3%A3o+celular.+Em+%C3%BAltima+an%C3%A1lise,+esse+processo+%C3%A9+controlado+pelo+DNA,+que+%C3%A9+o+material+ge&ots=39mMs7a4s&sig=1SqQpEukvuFxTB2D0XWo9zULnoY#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 30 set. 2018

GEARHART, J. **New potential for human embryonic stem cells**. Science, 6: 1061-2, 1998.

GIRAFFA, L. M. M. **Jornada nas Escol@s: A nova geração de professores e alunos** Tecnologias, sociedade e conhecimento - vol. 1, n. 1, nov./2013 –UNICAMP/SP. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/revista/index.php/tsc/article/view/112/100>. Acesso em 30 abr. 2020.

GOLDBACH, T. et al. **Para repensar o ensino de genética: levantamento e análise da produção acadêmica da área do ensino de ciências e biologia no brasil**. Enseñanza de las Ciencias. Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1830-1834. 2009.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas: Papirus, 2013.

MACHADO, J. L. de A. **Celular na sala de aula: O que fazer?** 2010. Disponível em: <https://acervo.plannetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=1621>. Acesso em: 25 abr. 2020.

MAEHLE, A. H. **Ambiguous cells: the emergence of the stem cell concept in the nineteenth and twentieth centuries**. The Royal Society, v. 5, n. 4, p. 359-378, Jul. 2011.

MONTENEGRO, L. A.; ARAÚJO, M.F.F.; PETROVICH, A. C. I. **Ludicidade em sala de aula: o jogo da pirâmide alimentar como uma proposta para o estudo dos alimentos e da nutrição no ensino médio**. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 1, p. 356, 2014.

MORAES, G. H. S. M.; CAPPELLOZZA, A.; MEIRELLES, F.S. **Será o fim do papel? Os avanços tecnológicos e seus possíveis impactos no consumo de papel**. Internext – Revista Eletrônica de Negócios Internacionais da ESPM. v. 6, n. 2, p. 48-65, jul./dez. 2011

MORAIS, P., & SILVA, B. **A disciplina de Educação Visual e Tecnológica face às tecnologias na escola: dinâmicas e contextos da utilização das TIC**. Anais do Congresso Internacional GalegoPortuguês de Psicopedagogía, 9, 777-788. Corunha: Universidade da Corunha, 2007.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 4.ed. Campinas: Papirus, 2007.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina; 2007.

MOURA, L. G. M.; MESQUITA, L. F. Q. **Programa Nacional Do Livro Didático: Uma Análise Documental Do Ensino Sobre Células-Tronco**. Anais da 16ª Jornada UNIFACS de Iniciação Científica - JUIC Universidade Salvador – UNIFACS, 2019.

NAKASHIMA, M. **Bone morphogenetic proteins in dentin regeneration for potential use in endodontic therapy**. Cytokine Growth Factor Rev, Oxford, v. 16, no. 3, p. 369–376, 2005. Disponível em: www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/53497/33014. Acesso em: 15 mai. 2020.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p.1-9, 2014. Disponível em: www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/53497/33014. Acesso em: 15 set. 2018.

ODORICO, J. S.; KAUFMAN, D. S.; THOMSON, J. A. **Multilineage differentiation from human embryonic stem cell lines**. **Stem Cells**, Basel, v. 19, no. 3, p. 193-204, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=10207677&pid=S1415-5419200700010000600022&lng=en. Acesso em: 31 mar. 2020.

POLAK, Y. N. de S.; DINIZ, J. A.; SANTANA, J.R. **Dialogando sobre metodologia científica**. Fortaleza: edições UFC, 2011.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon**. United Kingdom: MCB University Press, 2001, v. 9, 5p. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em 01 Mai. 2020.

PRENSKY, M. **Teaching digital natives: partnering for real learning**. California: Corwin, a Sage Company, 2010.

PRENSKY, M. **From digital natives to digital wisdom: hopeful essays for 21st century learning**. California: Corwin, a Sage Company, 2012

RAMALHO-SANTOS, M.; WILLENBRING, H. On the origin of the term “stem cell”. *Cell Stem Cell*, v. 1, n. 1, p. 35-38, Jun. 2007.

RAMOS, M. R. V. **O uso de tecnologias em sala de aula**. Revista Eletrônica: LENPES-PIBID de Ciências Sociais- UEL. Edição Nº. 2, Vol. 1, jul-dez. 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/lenpespibid/pages/arquivos/2%20Edicao/MARCIO%20RAMOS%20-%20ORIENT%20PROF%20ANGELA.pdf>. Acesso em 05/11/2020

RICHARDS, R. J. **Ernst Haeckel and the struggles over evolution and religion**. *Annals of the History and Philosophy of Biology*, v. 10, p. 89-115. The University of Chicago. 2005.

RISBUD, M. V.; SHAPIRO, I. M. **Stem cells in craniofacial and dental tissue engineering**. *Orthod Craniofacial Res*, Oxford, v. 8, no. 2, p. 54–59, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=10207679&pid=S14155419200700010000600024&lng=en. Acesso em: 15 abr. 2020.

SANTOS, K. F.; NUNES, A. O. **Desafios para a adoção do enfoque CTS em práticas pedagógicas da educação básica: as percepções dos professores**. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 6, n. 1, p. 169 - 190, 2016.

SCHWINDT, T. T.; BARNABÉ, G. F.; MELLO, L. E. A. M. **Proliferar ou diferenciar?** Perspectivas de destino das células-tronco. *J Bras Neurocirurg*, v. 16, n. 1, p. 13-19, 2005.

SEPULVEDA, C. & EL-HANI, C.N. **Quando visões de mundo se encontram**: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 2, p. 137-175, 2004.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia**. 3 v. 9. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24. 2001, Campo Grande. Anais do XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação, Campo Grande: CBC, set. 2001.

SILVA, A. P. C.; ALMEIDA, E. A.; SILVEIRA, M. L. **Análise dos temas clonagem, transgênicos e células-tronco em livros didáticos de biologia do ensino médio e proposição de uma sequência didática complementar**. In: III ENEBIO & IV EREBIO – Regional 5, Revista da SBEnBio, 03, 2010, Fortaleza. Anais do V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales, Fortaleza: SBEnBio, out. 2010.

SIMAS FILHO, J. P.; SILVA, C. O.; HANSEN, K. S. **Abordagens do tema células-tronco em sala de aula de ciências**: contribuições da Alfabetização Científica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 11p, 2017. Recuperado de <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0157-1.pdf>

SOUZA, V. F et al. Células-tronco: uma breve revisão. **Revista Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v.2, n. 2, p. 252-256, 2003. Disponível em: <https://rigs.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/4292/3154>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SOUZA, J. P. et al. **Uso de Tecnologias no Ensino de Química**: Novas Formas de Ensinar e Aprender. 55º Congresso Brasileiro de Química. Goiânia. Goiás. 02 á 06 de novembro, 2015.

STEM CELLS JOHN WILEY. & SONS. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wiley.jas.stem>. Acesso em 19 nov. 2020.

STEM CELLS JOURNALS. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wiley.jas.sctm>. Acesso em 19 nov. 2020.

STEM CELLS REFERENCEHUNT. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.referencehunt.stemcells>. Acesso em 19 nov. 2020.

STEM CELLS TRANSLATIONAL MED. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wiley.jas.sct3>. Acesso em 19 nov. 2020.

STUDART, N. **Simulação, games e gamificação no ensino de Física**. Anais do Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, 1-17. Uberlândia: UFABC, 2015. Recuperado de http://eventos.ufabc.edu.br/2ebef/wpcontent/uploads/2015/10/Studart_XXI_SNEF_Final_NEW.pdf

TAKAHASHI, K. et al. **Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors**. *Cell*, v. 131, n. 5, p. 861-872, Nov. 2007.

TAKAHASHI, K.; YAMANAKA, S. **Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors**. *Cell*, v. 126, n. 4, p. 663-676, Aug. 2006.

TILL, J. E.; MCCULLOCH, E. A. **A direct measurement of the radiation sensitivity of normal mouse bone marrow cells**. *Radiation Research*, v. 14, p. 213-222, Feb. 1961.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2002.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Disponível em:
<https://books.google.com.br/books?id=z5K4DQAAQBAJ&lpg=PR1&ots=6IYXgFgoYV&dq=o%20organismo%20humano%20%C3%A9%20constituído%20por%20trilhões%20de%20c%C3%A9lulas&lr&hl=pt-BR&pg=PR1#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 08 set. 2018.

VALENTE, J. A. **A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação**. Revista UNIFESO – Humanas e Sociais Vol. 1, n. 1, 2014, p. 141-166.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, G. C. **Admirável mundo novo: a epigenética**. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/322885478_Admiravel_Mundo_Novo_Epigenetica.. Acesso em: 11 set. 2018.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – DISCENTE

Caro estudante,

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada Desvendando às Células Tronco: O Uso de Aplicativo Educacional como Recurso Pedagógico para Ensino de Biologia, sob a responsabilidade do pesquisador Alerson de Brito Almeida e orientado pela Prof^a Dr^a. Naila Francis Paulo de Oliveira. O estudo objetiva analisar as potencialidades do uso de um aplicativo para dispositivo móvel (Tecnologia Digital de Informação e Comunicação) - TDIC, em práticas de ensino de questões relativas as Temáticas Células-tronco e Diferenciação Celular.

Neste sentido, será analisado o uso do aplicativo para dispositivo móvel – DESVENDANDO ÀS CÉLULAS-TRONCO, como ferramenta tecnológica educacional facilitadora do processo de ensino e aprendizagem de conceitos sobre as células-tronco. O projeto busca discutir coletivamente com especialistas quanto à eficácia e aplicabilidade na utilização desse aplicativo para dispositivo móvel em encontros pedagógicos sobre o tema em estudo. Atingir o público-alvo, através da utilização TDIC podem contribuir com uma forma inovadora de aprendizado para estudantes de toda a rede escolar nacional. Dignificar os momentos pedagógicos em sala de aula e compartilhar a utilização de tais tecnologias no processo de aprendizagem, demonstra positividade no fazer educacional.

Para participar deste estudo, será necessário a resolução do presente questionário, com intuito de avaliar tal App Educacional em relação a sua aplicabilidade. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Garantiremos aos participantes o acesso aos resultados da pesquisa a qualquer momento, visto que eles serão publicados, a sua identidade e os seus dados confidenciais serão mantidos em sigilo. Após a análise dos dados, os formulários serão arquivados por um período de cinco anos e logo serão descartados para evitar identificação dos participantes da pesquisa. Será disponibilizado um formulário on-line para preenchimento por parte dos estudantes, com perguntas versando sobre a temática a ser explanada, Células-tronco. Após a resolução de todo formulário, na sua última sessão, constará de link para download do App para utilização por parte dos alunos.

A benesse proporcionada pela pesquisa aos estudantes participantes será a possibilidade de utilizar uma nova ferramenta sobre a temática células-tronco, possibilitando um melhor detalhamento sobre o tema de forma a enriquecer e esclarecer tal temática. O uso do aplicativo é um método ativo de aprendizagem, de forma indireta e que procura viabilizar recursos pedagógicos facilitadores da aprendizagem como a utilização de TDIC no ensino das células-tronco. De acordo com as Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil e a 510/2016 os riscos que poderão surgir no decorrer da pesquisa serão mínimos, para participar desta pesquisa

you will not have expenses and no financial benefit. You are free to refuse to participate in the research, without prejudice or any constraint.

The researchers will be at your disposal for any clarification that you consider necessary at any stage of the research. It is worth highlighting that for the present stage of the research, all the determinations constant in Resolution 466/12 of the National Council of Health – CNS, which disciplines researches involving human beings in Brazil.

For the participants of the research, the right is given, at any moment, to request new information, being able to modify the decision to participate if that is what you desire. With the Free and Informed Consent Term signed, you declare that you agree to participate in this study. The present research project counts on the homologation of the Ethics Committee in Research CEP/CCS/UFPB, opinion 4.329.376 of 08/10/2020. The CEP is a system composed by a team of professionals, linked to the National Council of Health (CNS), an organ linked to the Ministry of Health, whose finality is to make social control, with focus on security, protection and on the guarantee of ethical standards and of the rights of the participants in the research.

The researchers thank the participation and collaboration of all the students who have been involved in the whole process.

In case of doubts with respect to the ethical aspects of this study, you will be able to consult:

Responsible Researcher: Prof. Esp. Alerson de Brito Almeida.

Address of the Responsible Researcher: Rua Paulo Gomes Perico, 119 – Bairro Palmeira Imperial – Campina Grande-PB - CEP: 58.418-130 – Fones (83) 98750-6668 - E-mail: allersonbiologo@gmail.com

E-mail of the Ethics Committee in Research of the Center of Health Sciences of the Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Address: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

Regarding the TCLE, my option is: * *

- I accept to participate in this research, referred in this term, and I would like to have my identity recognized in the work.
- I accept to participate in this research, referred in this term, but I prefer to keep my identity confidential.
- I do not accept to participate.

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - DOCENTE

Caro professor (a),

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada Desvendando às Células Tronco: O Uso de Aplicativo Educacional como Recurso Pedagógico para Ensino de Biologia, sob a responsabilidade do pesquisador Alerson de Brito Almeida e orientado pela Prof^a Dr^a. Naila Francis Paulo de Oliveira. O estudo objetiva analisar as potencialidades do uso de um aplicativo para dispositivo móvel (Tecnologia Digital de Informação e Comunicação) - TDIC, em práticas de ensino de questões relativas as Temáticas Células-tronco e Diferenciação Celular.

Neste sentido, será analisado o uso do aplicativo para dispositivo móvel – DESVENDANDO ÀS CÉLULAS-TRONCO, como ferramenta tecnológica educacional facilitadora do processo de ensino e aprendizagem de conceitos sobre as células-tronco. O projeto busca discutir coletivamente com especialistas quanto à eficácia e aplicabilidade na utilização desse aplicativo para dispositivo móvel em encontros pedagógicos sobre o tema em estudo. Atingir o público-alvo, através da utilização TDIC podem contribuir com uma forma inovadora de aprendizado para estudantes de toda a rede escolar nacional. Dignificar junto aos especialistas presentes em sala de aula que compartilham dos desafios presentes no dia-a-dia escolar, assim como, de se utilizar essas tecnologias no processo de aprendizagem, demonstra positividade no fazer educacional. Para participar deste estudo, será necessário a resolução do presente questionário, com intuito de avaliar tal App Educacional em relação a sua aplicabilidade, assim como a efetuação do download do produto para testes.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Garantiremos aos participantes o acesso aos resultados da pesquisa a qualquer momento, visto que eles serão publicados, a sua identidade e os seus dados confidenciais serão mantidos em sigilo. Após a análise dos dados, os formulários serão arquivados por um período de cinco anos e logo serão descartados para evitar identificação dos participantes da pesquisa.

A benesse proporcionada pela pesquisa aos docentes participantes será a alternativa de uma ferramenta que possibilitará uma melhor prospecção sobre o tema células-tronco e seu potencial utilização nos seus encontros pedagógicos, de forma a enriquecer e esclarecer tal temática. O uso do aplicativo é um método ativo de aprendizagem, de forma indireta e que procura viabilizar recursos pedagógicos facilitadores da aprendizagem como a utilização de TDIC no ensino das células-tronco.

De acordo com as Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil e a 510/2016 os riscos que poderão surgir no decorrer da pesquisa serão mínimos, para participar desta pesquisa você não terá despesa e nenhum benefício financeiro. Você é livre para recusar a participar da pesquisa, sem prejuízo ou constrangimento algum.

Os pesquisadores estarão à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que para a presente etapa da pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Aos participantes da pesquisa, dá-se o direito, a qualquer momento, a solicitar novas informações, podendo modificar a decisão de participar se assim o desejar. Com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado, declaram está de acordo em participar desse estudo. O presente projeto de pesquisa conta com a homologação do Comitê de Ética em Pesquisa CEP/CCS/ UFPB, parecer 4.329.376 de 08/10/2020. O CEP é um sistema composto por uma equipe de profissionais, ligado ao Conselho Nacional de Saúde (CNS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, cuja finalidade é fazer o controle social, com foco na segurança, proteção e na garantia dos padrões éticos e dos direitos dos participantes na pesquisa.

Este termo de consentimento está disponível eletronicamente e você poderá manifestar sua concordância aqui, pelo Google Forms, cujos arquivos serão arquivados pelo pesquisador executor como comprovação de seu consentimento. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os arquivos e poderá se desfazer deles, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de ética e sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução n. 510/16 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Se você considera que foi devidamente informado(a) sobre todos os aspectos, entende a motivação desta pesquisa, pôde esclarecer suas dúvidas e sabe que, a qualquer momento, poderá solicitar novas informações e modificar sua decisão sobre a participação se assim o desejar, escolha a opção adequada na questão a seguir.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Prof. Esp. Alerson de Brito Almeida.

Endereço do Pesquisador Responsável: Rua Paulo Gomes Perico, 119 – Bairro Palmeira Imperial – Campina Grande-PB - CEP: 58.418-130 – Fones (83) 98750-6668 - E-mail: allersonbiologo@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

Quanto ao TCLE, minha opção é: * *

- Aceito participar desta pesquisa, referido neste termo, e gostaria de ter minha identidade reconhecida no trabalho.
- Aceito participar desta pesquisa, referido neste termo, mas prefiro manter minha identidade confidencial.
- Não aceito participar.

APÊNDICE C

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - PAIS

Caros pais ou responsáveis!

Gostaríamos de pedir a sua autorização para liberar seus filhos (as) ou responsabilizados, a participarem como voluntários (as) da pesquisa intitulada Desvendando às Células Tronco: O Uso de Aplicativo Educacional como Recurso Pedagógico para Ensino de Biologia, sob a responsabilidade do pesquisador Alerson de Brito Almeida e orientado pela Profª Drª. Naila Francis Paulo de Oliveira. O estudo objetiva analisar as potencialidades do uso de um aplicativo para dispositivo móvel (Tecnologia Digital de Informação e Comunicação) - TDIC, em práticas de ensino de questões relativas as Temáticas Células-tronco e Diferenciação Celular.

Neste sentido, será analisado o uso do aplicativo para dispositivo móvel – DESVENDANDO ÀS CÉLULAS-TRONCO, como ferramenta tecnológica educacional facilitadora do processo de ensino e aprendizagem de conceitos sobre as células-tronco. O projeto busca proporcionar aos educandos, interatividade e formas inovadoras de aprender sobre a temática Células-tronco. A utilização de aplicativos para dispositivos móveis é uma realidade nos dias atuais, sendo uma das ferramentas mais utilizadas pelos estudantes. Atingir o público-alvo, através da utilização TDIC podem contribuir com uma forma inovadora de aprendizado para estudantes de toda a rede escolar nacional e proporcionar melhorias no fazer educacional. Para participar deste estudo, será necessário a resolução do presente questionário, com intuito de avaliar tal App Educacional em relação a sua aplicabilidade.

A participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Garantiremos aos participantes o acesso aos resultados da pesquisa a qualquer momento, visto que eles serão publicados, a sua identidade e os seus dados confidenciais serão mantidos em sigilo. Após a análise dos dados, os formulários serão arquivados por um período de cinco anos e logo serão descartados para evitar identificação dos participantes da pesquisa. Será disponibilizado um formulário on-line para preenchimento por parte dos estudantes, com perguntas versando sobre a temática a ser explanada, Células-tronco. Após a resolução de todo formulário, na sua última sessão, constará de link para download do App para utilização por parte dos alunos.

A benesse proporcionada pela pesquisa aos estudantes participantes será a possibilidade de utilizar uma nova ferramenta sobre a temática células-tronco, possibilitando um melhor detalhamento sobre o tema de forma a enriquecer e esclarecer tal temática. O uso do aplicativo é um método ativo de aprendizagem, de forma indireta e que procura viabilizar recursos pedagógicos facilitadores da aprendizagem como a utilização de TDIC no ensino das células-tronco.

De acordo com as Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil e a 510/2016 os riscos que poderão

surgir no decorrer da pesquisa serão mínimos, para participar desta pesquisa você não terá despesa e nenhum benefício financeiro. Você é livre para recusar a participar da pesquisa, sem prejuízo ou constrangimento algum.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que para a presente etapa da pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Aos participantes da pesquisa, dá-se o direito, a qualquer momento, a solicitar novas informações, podendo modificar a decisão de participar se assim o desejar. Com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado, declaram está de acordo em participar desse estudo. O presente projeto de pesquisa conta com a homologação do Comitê de Ética em Pesquisa CEP/CCS/ UFPB, parecer 4.329.376 de 08/10/2020. O CEP é um sistema composto por uma equipe de profissionais, ligado ao Conselho Nacional de Saúde (CNS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, cuja finalidade é fazer o controle social, com foco na segurança, proteção e na garantia dos padrões éticos e dos direitos dos participantes na pesquisa.

Os pesquisadores agradecem a autorização e colaboração de todos os pais ou responsáveis em viabilizar o prosseguimento de todo o processo.

Quanto ao TALE, minha opção é: * *

- Aceito participar desta pesquisa, referido neste termo, e gostaria de ter minha identidade reconhecida no trabalho.
- Aceito participar desta pesquisa, referido neste termo, mas prefiro manter minha identidade confidencial.
- Não aceito participar.

APÊNDICE D

DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA

AUTOR: ALERSON DE BRITO ALMEIDA

QUESTIONÁRIO SÓCIO-DEMOGRÁFICO-CULTURAL - DISCENTE

- 1) Você concorda em participar da pesquisa?
 Sim Não
- 2) Instituição que estuda?

- 3) Informe seu e-mail:

- 4) Informe seu sexo.
 Feminino Masculino Prefiro não dizer
- 5) Faixa etária em que se enquadra?
 Menos de 14 anos. 15 a 20 anos. 21 a 25 anos. 26 a 30 anos. Acima de 30 anos.
- 6) Município de Residência?

- 7) Município de Residência (Zona)?
 Urbana Rural
- 8) O que costuma fazer nos horários vagos?

- 9) Participa de rede sociais?

- 10) Em caso de resposta positiva da questão anterior, quais redes sociais participa?

- 11) Quais meios de comunicação utiliza para se manter informado?
 Internet. Jornal Impresso. Rádio. Televisão. Outro.
- 12) Possui telefone móvel?
 Sim Não
- 13) Utiliza com frequência algum aplicativo de celular?
 Sim Não
- 14) Em caso de resposta positiva da questão anterior, quais aplicativos utiliza com mais frequência?

Agradeço sua colaboração!!

APÊNDICE E

DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA

AUTOR: ALERSON DE BRITO ALMEIDA

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO - DISCENTE

- 1)** Qual a sua opinião sobre o desempenho do App “Desvendando as Células-tronco”?
 Extremamente satisfeito. Satisfeito. Insatisfeito. Extremamente insatisfeito.
- 2)** Indique sua opinião sobre o Layout do Aplicativo?
 Excelente. Bom. Regular. Ruim.
- 3)** Indique sua opinião sobre o jogo apresentado no App “Desvendando as Células-tronco”?
 Fácil de jogar e de fácil manuseio. Fácil de jogar e de difícil manuseio.
 Difícil de jogar e de fácil manuseio. Difícil de jogar e de difícil manuseio.
- 4)** Com a utilização do App “Desvendando as Células-tronco”, você conseguiu aprofundar seus conhecimentos sobre a temática?
 Sim, aprendi muito sobre o assunto.
 Não, aumentou ainda mais as dúvidas sobre o assunto.
 Sim, aprendi um pouco sobre o assunto.
 Indiferente, a sua utilização não aumentou e nem diminuiu meus conhecimentos sobre o assunto.
- 5)** De acordo com sua opinião, o aplicativo apresenta clareza dos conteúdos propostos no App “Desvendando as Células-Tronco”?
 Extremamente claro e autoexplicativo. Muito claro e autoexplicativo.
 Pouco claro e autoexplicativo. Nada claro e autoexplicativo.
- 6)** Caso deseje, deixe sugestões, críticas, opiniões sobre o App.
-
-

- 7)** Você aprova a utilização de aplicativos como ferramenta educacionais? Sendo 0=irrelevante; 1 e 2= pouca relevância; 3 e 4= boa relevância e 5= alta relevância.

0 1 2 3 4 5

- 8)** Classifique por ordem de importância os benefícios proporcionados pelo uso das Tecnologias Digitais de Informação e comunicação em sala de aula.

	0	1	2	3	4	5
Participação nas aulas						
Interação em sala de aula						
Aprofundamento de temáticas						
Protagonismo juvenil						

- 9)** Agradecemos a sua colaboração e participação. Espaço disponibilizado seus comentários finais.
-
-

Agradeço sua colaboração!!

APÊNDICE F

DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA

AUTOR: ALERSON DE BRITO ALMEIDA

QUESTIONÁRIO SÓCIO-DEMOGRÁFICO-CULTURAL - DOCENTE

1) Trabalha em qual instituição?

2) Informe seu e-mail.

3) Informe seu sexo.

Feminino Masculino Outro

4) Faixa etária em que se enquadra?

Menos de 20 anos. 20 a 29 anos. 30 a 39 anos. 40 a 50 anos Acima de 50 anos.

5) Cursos de Aperfeiçoamento profissional.

Especialização Mestrado Doutorado. Pós-doutorado Não possuo.

6) Tempo de docência?

Menos de 5 anos 6 à 10 anos. 11 à 15 anos. Acima de 15 anos.

7) Residente em que estado?

8) Área de atuação?

Ensino Infantil Ensino Fundamental Ensino Médio Ensino Superior

9) Você utiliza já utilizou Aplicativos Educacionais em suas aulas?

Utilizo com muita frequência. Utilizo com boa frequência.
 Utilizo em raríssimas vezes. Nunca utilizei.

10) Se já usou aplicativos em suas aulas, qual foi a resposta por parte dos alunos?

Resposta altamente positiva. Resposta altamente negativa.
 Resposta satisfatória. Nunca utilizei em aulas.

11) Quais temáticas foram abordadas na utilização dos aplicativos em sala de aula?

Genética e temáticas afins. Botânica e temáticas afins.
 Zoologia e temáticas afins. Nunca utilizei em aulas.

12) Na sua opinião, a utilização do aplicativo para dispositivo móvel pode ser considerado uma metodologia ativa usada para aprendizagem significativa no ensino de Células-tronco em turmas de ensino médio, proporcionando aos educandos:

O desenvolvimento da autoconfiança. Considero todas as afirmações.
 Tornando-o apto a resolver problemas. Nenhuma das afirmações.
 Tornando-o protagonista do seu aprendizado.

13) Qual a sua opinião sobre a aplicabilidade do produto, Desvendando as Células-tronco?

Extremamente satisfeito. Satisfeito. Insatisfeito. Extremamente insatisfeito

Agradeço sua colaboração!!

APÊNDICE G

DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA

AUTOR: ALERSON DE BRITO ALMEIDA

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL - DOCENTE

- 1) Você utiliza já utilizou Aplicativos Educacionais em suas aulas?

<input type="checkbox"/> Utilizo com muita frequência.	<input type="checkbox"/> Utilizo com boa frequência.
<input type="checkbox"/> Utilizo em raríssimas vezes.	<input type="checkbox"/> Nunca utilizei.

- 2) Se já usou aplicativos em suas aulas, qual foi a resposta por parte dos alunos?

<input type="checkbox"/> Resposta altamente positiva.	<input type="checkbox"/> Resposta altamente negativa.
<input type="checkbox"/> Resposta satisfatória.	<input type="checkbox"/> Nunca utilizei em aulas.

- 3) Quais temáticas foram abordadas na utilização dos aplicativos em sala de aula?

<input type="checkbox"/> Genética e temáticas afins.	<input type="checkbox"/> Botânica e temáticas afins.
<input type="checkbox"/> Zoologia e temáticas afins.	<input type="checkbox"/> Nunca utilizei em aulas.

- 4) Na sua opinião, a utilização do aplicativo para dispositivo móvel pode ser considerado uma metodologia ativa usada para aprendizagem significativa no ensino de Células-tronco em turmas de ensino médio, proporcionando aos educandos:

<input type="checkbox"/> O desenvolvimento da autoconfiança.	<input type="checkbox"/> Considero todas as afirmações.
<input type="checkbox"/> Tornando-o apto a resolver problemas.	<input type="checkbox"/> Nenhuma das afirmações.
<input type="checkbox"/> Tornando-o protagonista do seu aprendizado.	

- 5) Qual a sua opinião sobre a aplicabilidade do produto, Desvendando as Células-tronco?

Extremamente satisfeito. Satisfeito. Insatisfeito. Extremamente insatisfeito

- 6) Indique sua opinião sobre o Layout do Aplicativo.

Excelente. Bom. Regular. Péssimo.

- 7) Após verificar as funcionalidades pedagógicas do aplicativo DESVENDANDO AS CÉLULAS-TRONCO, qual a probabilidade de utilização do aplicativo educacional como ferramenta de apoio a aprendizagem em suas aulas?

Altamente provável. Muito provável. Pouco provável. Nada provável.

- 8) De acordo com sua opinião, o aplicativo apresenta clareza na integralização dos conteúdos propostos e como ferramenta a ser utilizada em encontros pedagógicos?

<input type="checkbox"/> Extremamente claro e didático.	<input type="checkbox"/> Muito claro e didático.
<input type="checkbox"/> Pouco claro e didático.	<input type="checkbox"/> Nada claro e didático.

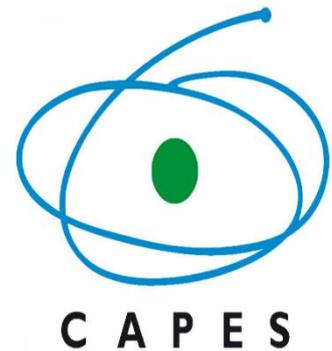
- 9) Caso deseje, deixe sugestões, críticas, opiniões sobre o App.

APÊNDICE H

APLICATIVO: DESVENDANDO AS CÉLULAS-TRONCO

AUTOR: ALERSON DE BRITO ALMEIDA

ORIENTADOR: NAILA FRANCIS PAULO DE OLIVEIRA



APRESENTAÇÃO

A ideia em investir no tema Células-Tronco surgiu da necessidade de aprofundar o assunto ainda pouco explorado nos livros dedicados ao Ensino Médio. A escolha por explorá-lo baseado em novas tecnologias, surge com o desejo de ampliar o acesso a esse tema, bem como atender a uma demanda por aplicativos educacionais. Assim, o aplicativo “Desvendando as Células-Tronco” visa tanto trazer informações em um nível mais aprofundado quanto contribuir com o acesso à essas informações em um mundo em que precisamos cada vez mais termos acessos à conteúdos de forma remota.

O app “Desvendando as células-tronco”, roda off-line e é disponibilizado na plataforma Android. É constituído por três seções: 1) ESTUDO: seção teórica que versa sobre a temática células-tronco, detalhando e apresentando o tema aos que irão utilizar o software; 2) CURIOSIDADES: seção que agrupa as curiosidades sobre a utilização das células-tronco; 3) JOGO: seção que contempla uma parte interativa formado por um conjunto de perguntas distribuídas em três níveis (QUIZ).

Esperamos que sua utilização, em ambientes intra e extra-escolares, possa proporcionar aos seus usuários, sobretudo aos estudantes do Ensino Médio, uma aproximação necessária a um assunto tão atual na área da ciência.

Agradeço o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – com o financiamento (Código 001).

Prof. Alerson de Brito Almeida

Orientadora: Naila Francis Paulo de Oliveira

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

João Pessoa- PB

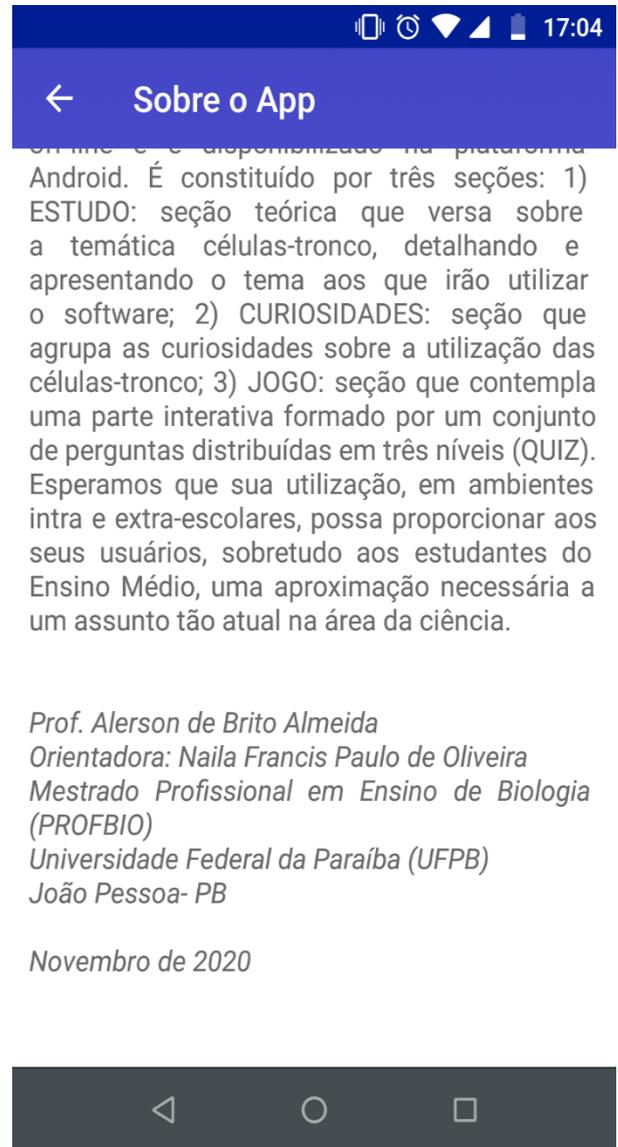
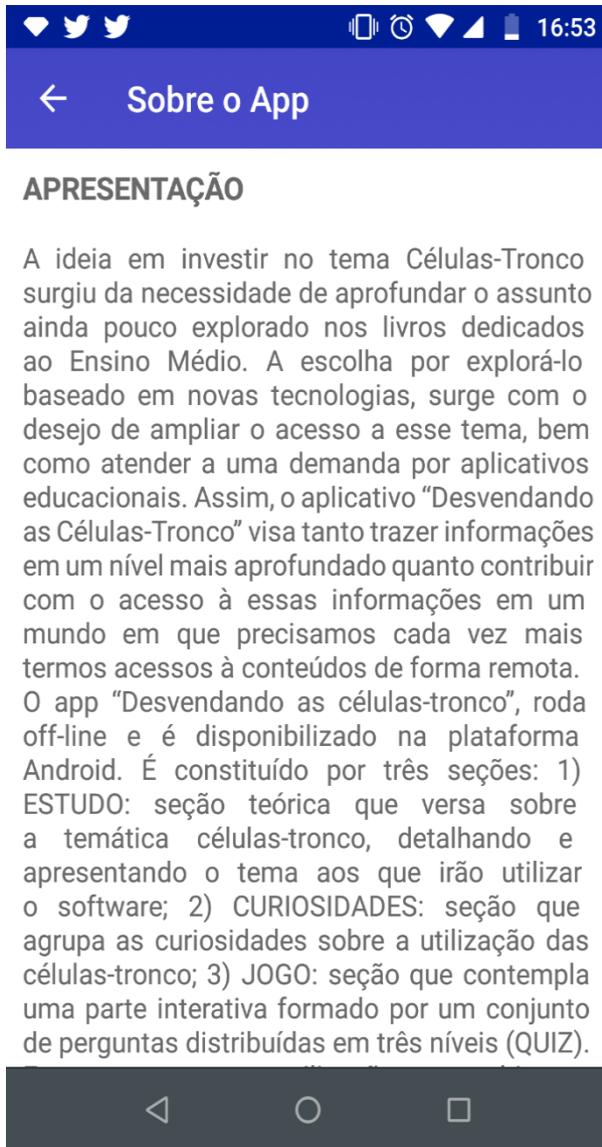
Novembro de 2020

TELA INICIAL

A tela inicial do aplicativo “Desvendando as Células-Tronco”

<https://drive.google.com/drive/folders/1TNL3SnP9DuCwN6F8pZO85EvdgEdBIMYa>

SEÇÃO I – SOBRE O APP.

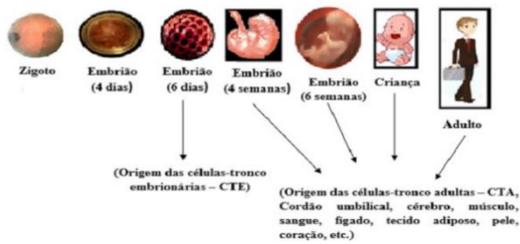


Secção de apresentação do aplicativo Desvendando as Células-Tronco

SEÇÃO II – ESTUDO

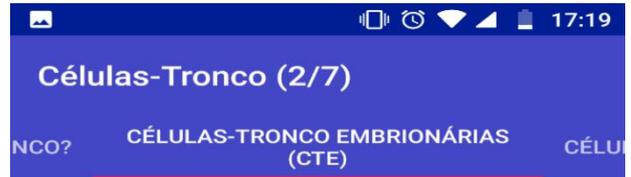


Figura 1 - processo de produção das células-tronco

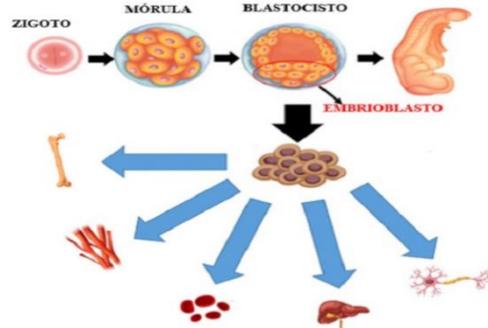


Fonte: Depositphotos, modificado por ALMEIDA, 2020.

As CTs possuem a função de produzir todos os tipos celulares existentes no corpo humano. Quando as CTs se dividem pode ocorrer a produção de células idênticas a elas ou originar diversos outros tipos celulares. Como exemplo, a diferenciação das CTs da epiderme que produzem o pigmento melanina. Tal grupo celular pode originar diversos tipos de células existentes no organismo humano, tudo isso dependendo da sua capacidade de



TOTIPOTÊNCIA DE UMA CÉLULA-TRONCO EMBRIONÁRIA - CTE



Fonte: Depositphotos, modificado por ALMEIDA, 2020

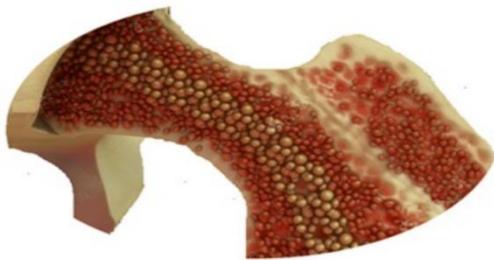
Fonte: Depositphotos, modificado por ALMEIDA, 2020

PORQUE SÃO TOTIPOTENTES?

As CTEs da massa celular interna são totipotentes, ou seja, possuem a capacidade de diferenciação para gerar ectoderme primitiva, que finalmente se diferencia durante



Figura 5 - Células-tronco adultas presentes na medula-óssea



Fonte: Depositphotos, modificado por ALMEIDA, 2020

PROPRIEDADES

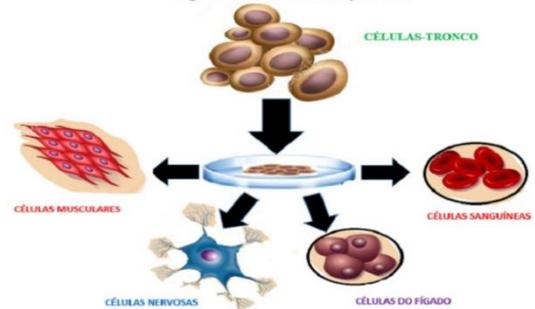
Uma célula-tronco adulta possui duas propriedades:

Auto-renovação - habilidade de passar por numerosos ciclos de divisão celular (mitose) enquanto ainda mantém seu estado indiferenciado.



Figura 7 - Processo de diferenciação das iPS

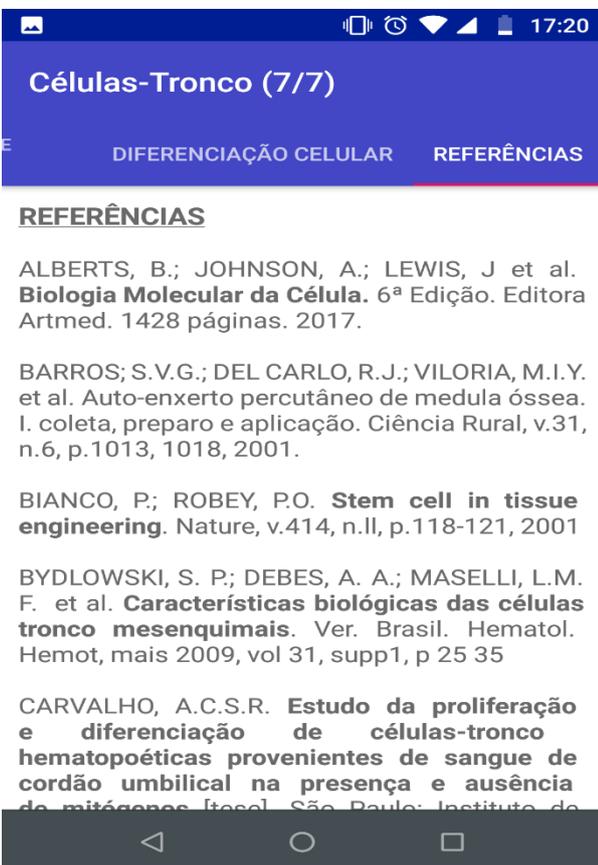
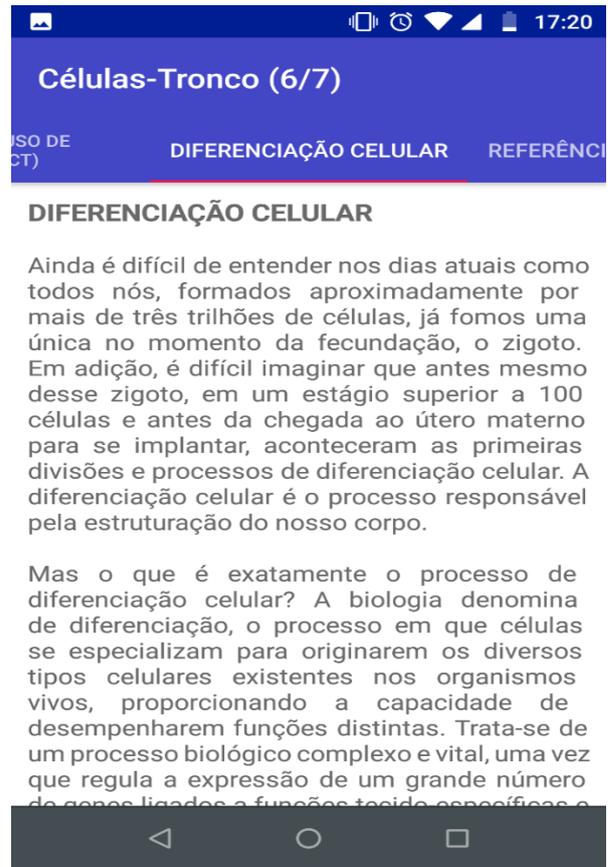
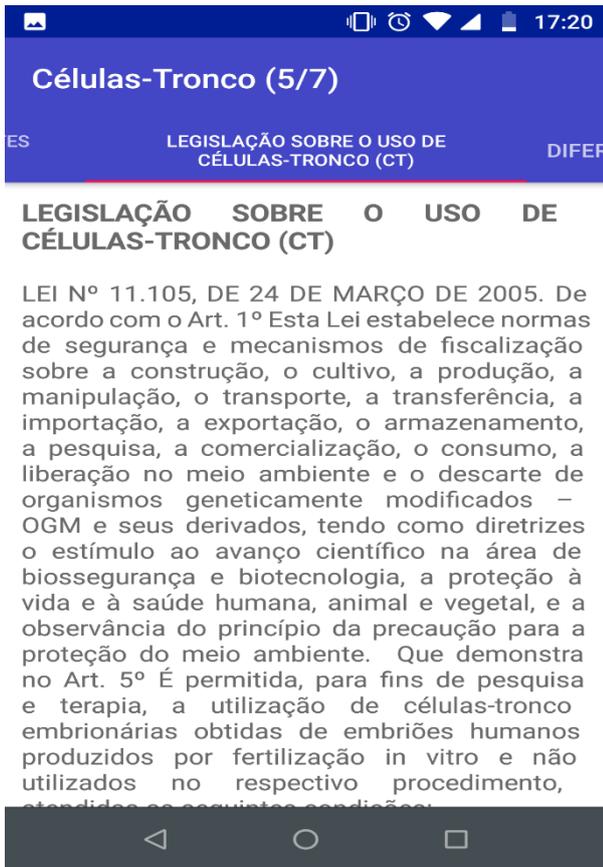
Figura 7 - Processo de diferenciação das iPS



Fonte: Depositphotos, modificado por ALMEIDA, 2020

Mesmo diante dos impasses éticos na utilização de células-tronco, a ciência e a medicina apostam muito no potencial benéfico que as iPS podem nos trazer, principalmente por não esquentarem os embates entre ciência e religião, uma vez que são produzidas a partir da reprogramação de células vivas e possuem praticamente as mesmas propriedades das CTEs, tendo a grande vantagem de não serem

SEÇÃO II – ESTUDO



Sessão constituída de todo o aporte teórico sobre a temática Células-Tronco, existente no App.

SEÇÃO III – JOGAR (NÍVEIS)

Nível 1

Questão 1

Imagine você assumindo um grande centro de pesquisas especializado em estudo das células-tronco (CT) e diante da grande relevância desempenhada por tal grupo celular, sabendo que possuem a função de produzir todos os tipos celulares existentes no corpo humano, quais são as três categorias que se dividem as células-tronco?

A Células-tronco embrionárias (CTE), Células-tronco adultas (CTA) e Células-tronco induzidas (IPS).

B Células-tronco estomacais (CTE), Células-tronco cerebrais (CTC) e Células-tronco umbilicais (CTU).

RESPONDER

Nível 1

Questão 8

células. A CT capaz de se diferenciar em tipos específicos de células (como célula-tronco mesenquimal, célula-tronco derivada de tecido adiposo, célula-tronco endotelial, etc.) é:

A totipotente.

B pluripotente.

C multipotente.

RESPONDER

Nível 2

Questão 9

As células-tronco adultas e as embrionárias possuem a capacidade de proliferação e especialização quando transplantadas para animais cujo sistema imunológico tenha sido _____ e são utilizadas em terapêuticas principalmente pelo pequeno potencial de _____

A Estimulada, supressão.

B Suprimido, rejeição.

C Mantida, acepção.

RESPONDER

Nível 2

Questão 16

obtidas da massa celular interna do blastocisto.

A sequência correta a que se retrata cada alternativa acima, respectivamente, é:

A CTE, CTA e iPS.

B iPS, CTA e CTE.

C CTA, CTE e iPS.

RESPONDER

Nível 3

Questão 17

bioéticas interessantes em torno da coleta e uso de células-tronco adultas de fetos abortados e sangue do cordão umbilical, a controvérsia mais intensa até hoje se concentra no uso de células-tronco embrionárias humanas, e envolvem sua derivação e uso para pesquisa. Ou seja, a remoção da massa de células primordiais dos blastocistos, os impede de continuar seu desenvolvimento. Diante do exposto acima, a alternativa abaixo que mais representa os anseios e batalhas no uso de tais células é (são):

A obtenção desse material biológico e a aplicabilidade clínica dessas novas

RESPONDER

Nível 3

Questão 24

que o paciente possui pelo fato de:

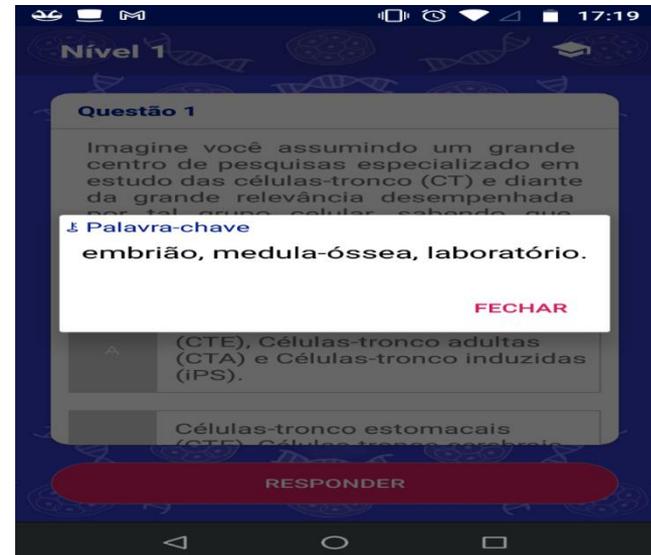
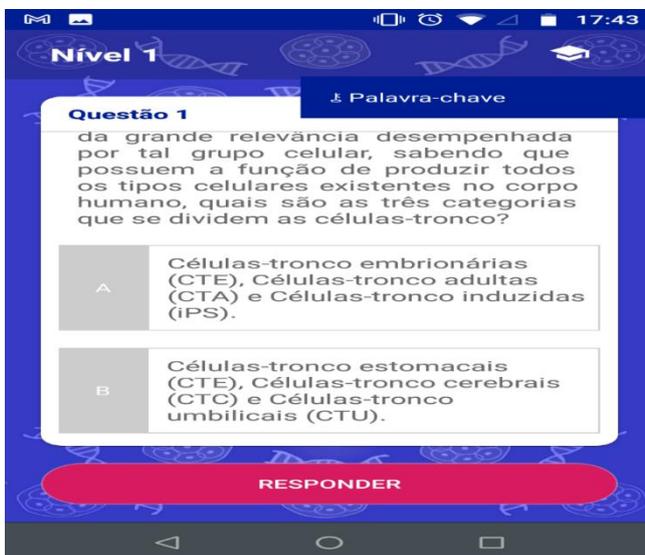
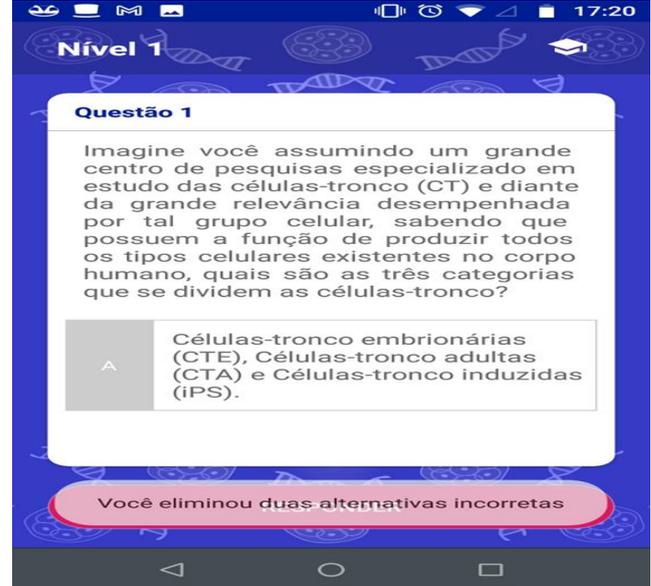
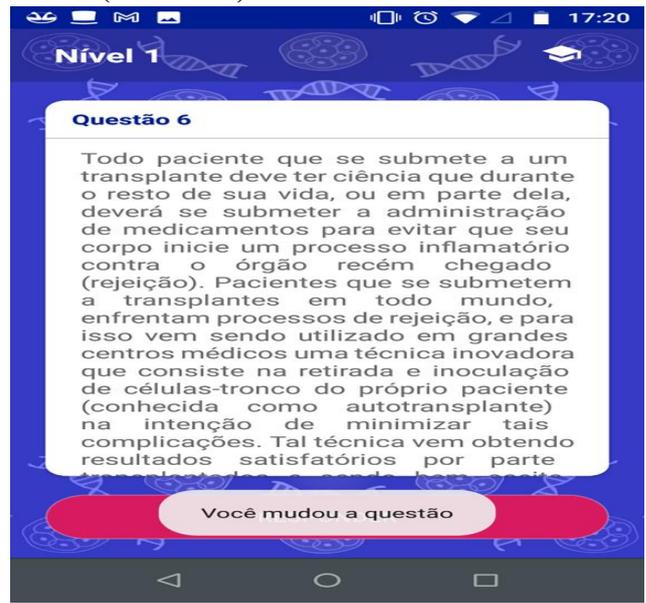
A as CT serão rejeitadas pelo sistema imunológico do paciente devido ao encontro dos genes alterados presentes no implante.

B as CT do implante apresentam genes inativos, prejudicando a recomposição do tecido lesado.

C as CT do implante possuem a constituição do genoma semelhante à do tecido a ser recuperado o que não

RESPONDER

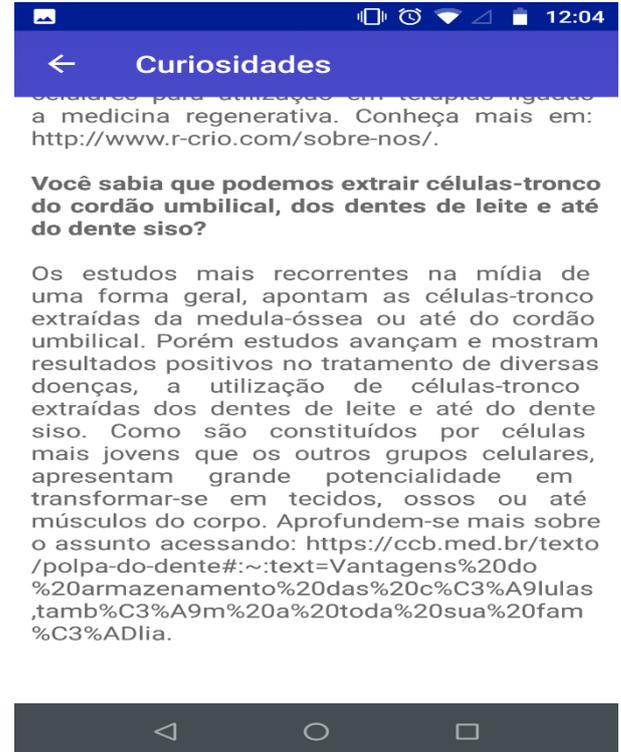
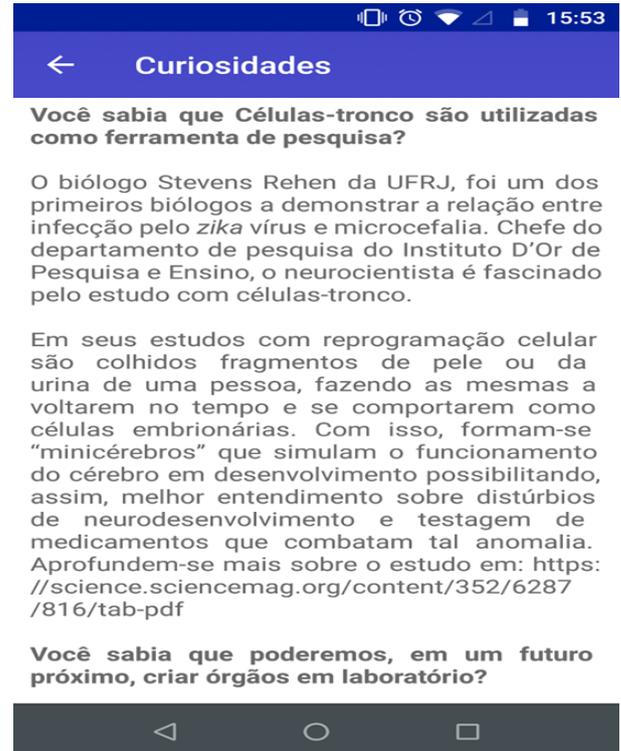
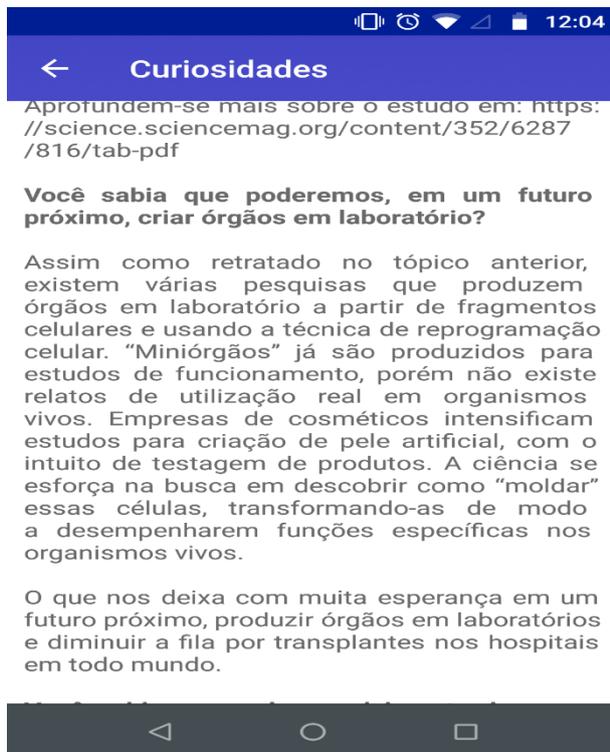
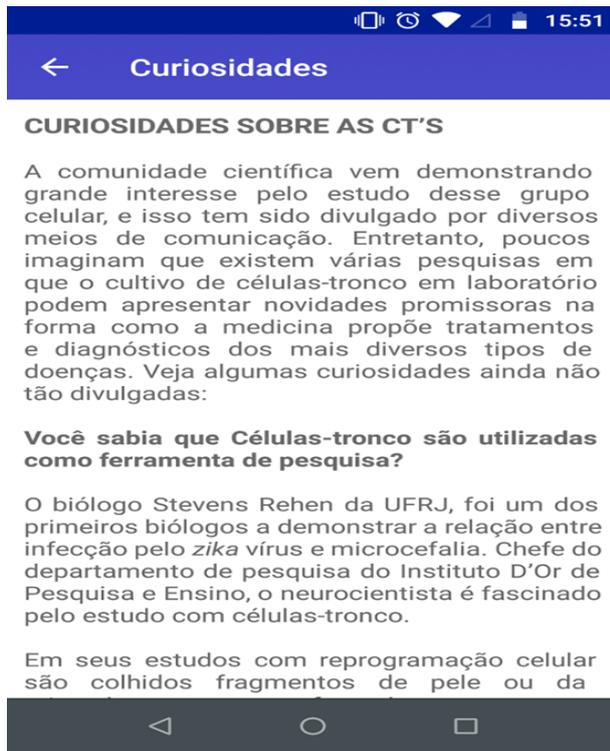
SEÇÃO III – JOGAR (AJUDAS)



SEÇÃO III – JOGAR (ASCENÇÃO DE NÍVEIS)



SEÇÃO IV – CURIOSIDADES



Sessão que apresenta diversas reportagens revelando curiosidades sobre o estudo das células-tronco.

ANEXO A

TERMO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA

Pesquisador: Alerson de Brito Almeida

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 15281519.0.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.329.376

Apresentação do Projeto:

Trata-se de emenda ao projeto de pesquisa original: DESVENDANDO AS CÉLULAS TRONCO: O USO DE APLICATIVO EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINO DE BIOLOGIA. Nesse caso a solicitação de justifica com a inclusão da etapa no novo cronograma: ELABORAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE FORMULÁRIO ONLINE PARA VALIDAÇÃO DOCENTE DO APLICATIVO EDUCACIONAL. O motivo da emenda é devido a necessidade de realizar coleta de dados por sistema remoto em função da situação de pandemia.

Objetivo da Pesquisa:

Modificar o objetivo geral já proposto no protocolo CAAE 15281519.0.0000.5188 (número do parecer 3.479.341), passando a vigorar na seguinte redação: Desenvolver um aplicativo educacional sobre células-tronco e suas aplicações, de modo a oferecer uma alternativa de recurso educacional sobre o tema em questão no âmbito escolar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos inerentes a presente emenda são basicamente os mesmo já apresentados no projeto original uma vez que apenas a forma de coleta de dados se modificou. Serão aplicados dois questionários (pré-teste e pós-teste) compatíveis com o grupo de estudo, em teoria, o desconforto por meio presencial ou remoto, continuam os mesmos.

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOÃO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedetica@cca.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 4.326.376

Os benefícios são indiretos com maior conhecimentos sobre o tema.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa de intervenção e avaliação de técnicas educacionais cuja temática é o conhecimento em células tronco. O projeto tem boa fundamentação teórica e não se observa óbices éticos do ponto de vista metodológico mesmo com a coleta em modelo virtual/remoto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação válidos e apresentados.

Recomendações:

nada a declarar

Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações:

Não se observa óbices éticos nessa proposta de emenda de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_160093_6_E1.pdf	29/07/2020 11:42:43		Acelto
Cronograma	Cronograma_Alerson_2020.pdf	29/07/2020 11:20:43	Alerson de Brito Almeida	Acelto
Outros	EMENDA_TCM_ALERSON.docx	29/07/2020 11:13:37	Alerson de Brito Almeida	Acelto
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Agência	TALE.docx	01/07/2019 21:36:00	Alerson de Brito Almeida	Acelto
Declaração de Pesquisadores	TERM_COMPROMISSO_PESQUISADOR.pdf	01/07/2019 21:35:38	Alerson de Brito Almeida	Acelto
Outros	decl_colegiado.pdf	31/05/2019 21:05:16	Alerson de Brito Almeida	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	UFPB_PTCM_ALERSON.docx	31/05/2019 21:01:05	Alerson de Brito Almeida	Acelto
Folha de Rosto	folhaderostoc.pdf	31/05/2019 20:31:05	Alerson de Brito Almeida	Acelto
Outros	TERMO_ANUENCIA.pdf	22/05/2019 23:05:58	Alerson de Brito Almeida	Acelto

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOÃO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitadetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.329.326

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOÃO PESSOA, 08 de Outubro de 2020

Assinado por:

Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOÃO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedetica@ccs.ufpb.br