

Campus Duque de Caxias

Curso de Licenciatura em Química

Graziele de Carvalho Cassini

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA A
PARTIR DE UMA PLATAFORMA
DIGITAL: UMA PROPOSTA DE
APLICATIVO DE *SMARTPHONE* PARA
O ESTUDO DA RADIOATIVIDADE.

Duque de Caxias

2018

GRAZIELE DE CARVALHO CASSINI
VINICIUS MUNHOZ FRAGA

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA A PARTIR DE UMA PLATAFORMA
DIGITAL: UMA PROPOSTA DE APLICATIVO DE *SMARTPHONE* PARA O
ESTUDO DA RADIOATIVIDADE.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio
de Janeiro, como requisito parcial para
a obtenção do grau de Licenciada em
Química.

Orientador: Profº Me Vinicius Munhoz
Fraga

DUQUE DE CAXIAS

2018

CIP - Catalogação na Publicação

C345a Cassini, Grazielle de Carvalho

Aprendizagem significativa a partir de uma plataforma digital :
uma proposta de aplicativo de smartphone para o estudo da
radioatividade / Grazielle de Carvalho Cassini. -- Duque de Caxias,
2018.

48 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Vinicius Munhoz Fraga.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) --Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Licenciatura
em química, 2018.

1. Aprendizagem. 2. Ambiente escolar. 3. Mídia digital. 4.
Smartphones. 5. Radioatividade. I. Título.

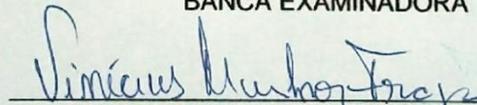
GRAZIELE DE CARVALHO CASSINI

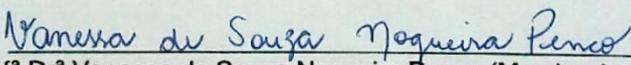
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA A PARTIR DE UMA PLATAFORMA
DIGITAL: UMA PROPOSTA DE APLICATIVO DE SMARTPHONE PARA O
ESTUDO DA RADIOATIVIDADE.

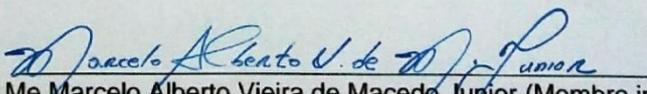
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio
de Janeiro, como requisito parcial para
a obtenção do grau de Licenciada em
Química.

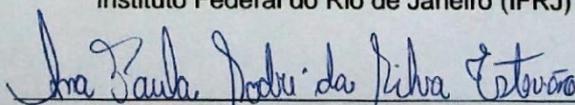
Aprovado em 22 / 11 / 2018

BANCA EXAMINADORA


Prof. Me Vinicius Munhoz Fraga (Orientador)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)


Profª Drª Vanessa de Souza Nogueira Penco (Membro interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)


Prof. Me Marcelo Alberto Vieira de Macedo Junior (Membro interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)


Profª Drª Ana Paula Sodré da Silva Estevão (Membro suplente interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Dedico aos meus pais, que são minha
base.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me permitir chegar até aqui, me sustentando e me amando mesmo eu não merecendo. Por me proporcionar viver momentos incríveis e conhecer pessoas fantásticas que foram usadas por Ele para compartilhar comigo as alegrias e as tristezas.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, dando o seu melhor para que eu pudesse chegar a lugares mais altos. Por terem me influenciado a ser a pessoa que sou hoje. Vocês são as pessoas mais importantes que eu tenho.

Ao meu irmão, que por vezes dormiu no sofá para que eu pudesse ficar até mais tarde estudando.

Ao meu orientador, Vinícius Munhoz Fraga, pelas palavras de incentivo, pela atenção, até quando estava ocupado com sua filhinha e pelo comprometimento em me ajudar nas minhas dificuldades. Aprendi muito com você, sou muito grata pelo seu empenho em me ajudar a fazer um trabalho maravilhoso.

Ao meu grande amigo Mateus, que desde o primeiro período estive comigo não somente no meio acadêmico, fazendo trabalhos até altas horas no *Skype* e me ajudando a estudar para as provas, mas também na vida, me dando conselhos, compartilhando ansiedades, desabafos, anseios e é claro, dando muitas risadas. Muito obrigada amigo, que essa amizade continue por longa data.

Aos meus amigos Mariana e Lucas, por terem feito parte, mesmo que no finalzinho da graduação, das minhas manhãs. Pela companhia nas risadas, nos desesperos, nas viagens de carro e por se tornarem verdadeiros amigos os quais levarei pra vida.

A Cíntia Teles e Pamela Roberta, pela amizade construída, pelas ajudas nos relatórios, pelos conselhos, pelas palavras doces e pela parceria que começou no PET e se estendem até hoje.

A Vanessa Nogueira, que foi mais do que uma professora, se tornou uma amiga. Pelo norte que me deu quando eu estava desesperada por um novo tema para o TCC. Pelas risadas, pela companhia nos lanches e por ser sempre acessível.

Aos valorosos membros do Megazord, em especial, Livia Lored, Larissa Souza, Ian dos Santos, Matheus Oliveira, Andressa Nascimento, Jenniffer e Matheus Gomes que foram muito importantes no percurso da graduação, me ajudando, me proporcionando momentos descontraídos e fazendo festinhas pra gente comer.

Aos meus colegas petianos, em especial as tutoras Livia Tenório e Ana Paula Bernardo, pelas experiências maravilhosas vividas juntamente com o grupo PETNANO. Destaco a Ana, que me acompanhou desde o começo da graduação.

A Ana Paula Estevão pelo auxílio nesse trabalho, pelas conversas e pelas risadas.

A Andréa Nascimento, que foi minha primeira orientadora, que me acolheu e entendeu quando optei por mudar de tema.

Ao professor André Von-Held por ter aceitado de bom grado o convite para participar da entrevista que faz parte desse trabalho.

Ao professor Marcelo, por ter aceitado participar da banca.

RESUMO

O conhecimento científico está diretamente associado ao desenvolvimento da sociedade, visto que, a constante evolução tecnológica nos permite dinamizar a forma como aprendemos e interagimos com a informação. O ensino de ciências possui grande importância no contexto escolar, porém, na maioria das vezes, ele é realizado de forma tradicional e desconectado da realidade e dos conhecimentos prévios dos alunos. Isso pode ser observado em alguns temas como a Radioatividade, onde sua ministração ocorre através de uma abordagem expositiva dos conceitos teóricos envolvidos, não levando em conta a influência da temática no cotidiano dos alunos. Diante da importância das tecnologias na sociedade e da necessidade de uma temática contextualizada ao educando, o professor do século XXI, na postura de curador e mediador do processo de ensino-aprendizagem de seu aluno, consegue desenvolver uma aprendizagem significativa ao associar a educação com a tecnologia. Isso se dá porque a tecnologia digital está intrínseca a sociedade atual, de forma que não há como desassociar as pessoas, consequentemente os alunos, de seus aparatos tecnológicos e da forma como se interage com a informação a partir deles. Contudo, há uma grande necessidade de se desenvolver mecanismos para que essa associação seja possível. Nesse sentido, a produção e utilização de aplicativos de *smartphone* se apresentam como uma possível ferramenta para auxiliar o processo ensino-aprendizagem visando uma aprendizagem significativa, pois quando um assunto é trabalhado levando em conta o conhecimento prévio do aluno e sua realidade, de maneira que ele consiga relacionar as informações já adquiridas e as novas, sua aprendizagem ganha significado. Desta forma, foi produzido um aplicativo de *smartphone* a partir da plataforma digital Fábrica de Aplicativos, que permite criá-los de forma gratuita a partir de uma interface simples, contudo, bem estruturada. Para compor o aplicativo foram produzidas vídeo-aulas, as quais foram adicionadas à plataforma *YouTube*, foram criados textos envolvendo a temática abordada no programa *Sway*, o qual permite apresentá-los de forma interativa relacionando textos e mídias, e um *podcast* gravado em formato de entrevista. O público alvo desse trabalho são alunos que tenham concluído ou não o Ensino Médio.

Palavras-chave: Radioatividade. Aprendizagem significativa. Tecnologia digital. Ensino de ciências.

ABSTRACT

The Scientific knowledge is directly associated with the development of society, since the constant technological evolution allows us to dynamize the way we learn and interact with the information. The teaching of science is of great importance in the school context, however, in most cases, it is carried out in a traditional way and disconnected from the students' previous reality and knowledge. This can be observed in some subjects such as Radioactivity, where its ministrations take place through an expositive approach of the theoretical concepts involved, not considering the influence of the thematic in the students' daily life. Faced with the importance of technology in the society and the need for a contextualized thematic to the learner, the teacher of the 21st century, in the position of curator and mediator of the teaching-learning process of his student, can develop a meaningful learning by associating education with technology. This is because digital technology is intrinsic to the today's society, so there is no way to disassociate people, and consequently the students, from their technological devices and the way they interact with information from them. However, there is a great need to develop mechanisms for such an association to be possible. In this sense, the production and use of mobile applications are presented as a possible tool to aid the teaching-learning process aiming at a meaningful learning, because when a subject is worked considering the previous knowledge of the student and its reality, in a way that he can relate the information already acquired and the new, his learning gains meaning. In this way, a smartphone application was produced from the digital platform "Fábrica de Aplicativos - Fab app", which allows to create them for free from a simple yet well structured interface. To compose the application were produced video-lessons, which were added to the YouTube platform, texts were created involving the theme addressed in the Sway program, which allows to present them in an interactive way linking texts and media, and a podcast recorded, like an interview. The target audience for this work are students who have completed High School or not.

Keywords: Radioactivity. Meaningful learning. Digital Technology. Digital technology. Science teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Layout do aplicativo	26
---------------------------------------	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL	14
2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS	17
2.2.1 A importância da abordagem do tema Radioatividade no ensino de Ciências	19
2.3 TECNOLOGIA DIGITAL DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) ...	21
3 OBJETIVO	24
3.1 OBJETIVO GERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4 METODOLOGIA	25
4.1 O APLICATIVO	25
4.1.1 Etapas da construção do aplicativo	25
4.1.1.1 <i>Podcast</i>	27
4.1.1.2 Material de texto	27
4.1.1.3 Vídeo Aulas	28
4.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS E SUJEITOS DA PESQUISA .	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 Análise do questionário	30
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
7 REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICAS	38
APÊNDICES	42

1. INTRODUÇÃO

Com o início da Era da Informação, em meados da década de 1980, a velocidade com que as informações passaram a ser transmitidas aumentou consideravelmente, isso possibilitou obter uma grande quantidade de informações em um curto espaço de tempo. Segundo Prensky (2001) pessoas nascidas a partir dessa época são consideradas nativos digitais, visto que já nasceram conectadas e imersas nesse universo virtual. Para estes, a tecnologia é imprescindível em suas vidas.

Neste contexto, tem sido crescente a busca pela inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino aprendizagem, pois busca integrar tecnologia e educação. Segundo Leite (2016) a adesão de novas tecnologias digitais no ambiente escolar tem proporcionado uma ruptura nas metodologias tradicionais de ensino que se encontram ultrapassadas. As TDICs se apresentam como ferramentas pedagógicas que facilitam, por exemplo, o ensino de Ciências que possui conceitos abstratos e de difícil compreensão tornando-os mais palpáveis e compreensíveis (REIS; LEITE; LEÃO, 2017).

Diante da importância do uso da tecnologia na educação o presente trabalho busca desenvolver um aplicativo de *smartphone* que será utilizado como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências, visando uma aprendizagem significativa.

No que se refere ao Ensino de Ciências, é possível observar, em algumas escolas, a falta de associação dos conteúdos com a vivência dos alunos. Esse distanciamento do cotidiano acompanhado de conceitos abstratos dificulta a formação de indivíduos que, de acordo com os documentos oficiais da educação, precisam estar preparados para resolver problemas, serem críticos, julgar e se posicionar sendo responsáveis por suas decisões (BRASIL, 2006). Um exemplo de conteúdo trabalhado em sala de aula de forma deslocada da realidade é a Radioatividade, que será o tema principal da plataforma digital proposta por esse trabalho.

O uso de processos radioativos está muito presente na atualidade, pois a utilização da radiação pode proporcionar diversos benefícios. Dentre eles, é possível citar a produção de energia elétrica por usinas nucleares, auxiliar na área da saúde entre outros benefícios, porém também apresenta riscos como o perigo de

contaminação pelo descarte incorreto dos resíduos, o risco de explosões das usinas e outros.

Mesmo perante a importância da radioatividade na vida das pessoas e a presença nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino nas escolas tem sido superficial e restrito a alguns conceitos o que dificulta uma aprendizagem significativa dos alunos, pois se encontram longe da realidade deles (PINTO; MARQUES, 2010).

Para que um conteúdo seja aprendido de forma significativa é necessário que ele se relacione de forma não-arbitrária e substantiva aos conhecimentos prévios do aluno. Quando isso acontece os novos conhecimentos se ancoram em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Assim sendo, a ideia de que o aluno é um receptor passivo fica de lado atribuindo a ele o protagonismo na construção de seu conhecimento, a partir de um processo de identificação e reorganização de conhecimentos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Buscando utilizar a tecnologia como ferramenta para proporcionar uma aprendizagem significativa do tema escolhido, o aplicativo será composto de um conjunto de ferramentas como vídeos, material textual e *podcast*, visando dessa forma aproximar os conteúdos científicos da realidade cotidiana dos alunos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

A estrutura cognitiva do ser humano está a todo o momento em constante mudança. Desde que nasce, ao interagir com o mundo e com as pessoas a sua volta, o ser humano aprende a se adaptar a situações que afetam direta ou indiretamente sua vida, como se alimentar quando está com fome ou se vestir para ser aceito na sociedade. O processo de aprendizagem é intrínseco ao desenvolvimento humano, porém quando o olhar é voltado para a escola, ambiente criado com o foco na aprendizagem, percebe-se que esse processo se apresenta antiquado e ineficiente, pois é tratado de forma desconectada da realidade das pessoas envolvidas nele (OLIVEIRA; GOUVEIA; QUADROS, 2009).

Grande parte das escolas ainda apresenta uma postura tradicional em suas metodologias. Mesmo com o passar do tempo, os principais personagens da educação continuam a desempenhar os mesmos papéis, os professores de detentores do conhecimento e transmissores do saber e os alunos meros receptores (FERREIRA; SOUZA, 2010).

Diante disso, observa-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) a necessidade se atentar a forma como o processo de aprendizagem ocorre.

Um dos pontos de partida para esse processo é tratar, como conteúdo do aprendizado matemático, científico e tecnológico, elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata. Isso não deve delimitar o alcance do conhecimento tratado, mas sim dar significado ao aprendizado, desde seu início, garantindo um diálogo efetivo. A partir disso, é necessário e possível transcender a prática imediata e desenvolver conhecimentos de alcance mais universal. [...] Nesse caso, o que se denomina vivencial tem mais a ver com a familiaridade dos alunos com os fatos do que com esses fatos serem parte de sua vizinhança física e social (BRASIL, 2000, p. 7)

Os educandos são distintos entre si, por esse motivo atribuem significados ou não a algo que lhes é apresentado. Mediante a isso, o professor deve se apresentar como um estimulador, provocando assim a curiosidade e a vontade de aprender em seus alunos, quando isso acontece o aluno passa a ser protagonista de sua aprendizagem. Isso demanda do educador a utilização de ferramentas e

metodologias que facilitem a assimilação e a compreensão por parte do aprendiz de forma que sua aprendizagem seja significativa.

Nesse sentido, Moreira e Masini (2009, p. 12) ao discutirem sobre a psicologia da cognição declaram que “é significativa uma situação do ponto de vista *fenomenológico*, quando o indivíduo decide de forma ativa, por meio de uma ampliação e aprofundamento da consciência, por sua própria elaboração e compreensão”, ou seja, a atribuição de significado às situações e aos objetos só ocorre quando o aprendiz se relaciona de forma consciente e ativa com o que lhe é proposto.

Considerando que a cognição é o processo do qual surgem os significados, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel (1918-2008) busca explicar o processo de aprendizagem pelo ponto de vista cognitivista.

A cognição envolve o processo de relacionar o novo material aos aspectos relevantes da estrutura cognitiva existente; avaliar através de que tipo de relação se estabelecerá este vínculo; organização da estimulação presente e do conteúdo aprendido, reestruturando-o numa linguagem própria e mais familiar (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 52).

Na visão Ausubeliana, o processo de aprendizagem é resultado da complementação de conhecimentos na mente humana. Isso se dá mediante a interação entre uma nova informação com uma estrutura de conhecimento específica armazenada na estrutura cognitiva do aprendiz, a qual Ausubel vai definir como subsunçor (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

O conceito de subsunçor refere-se ao conhecimento prévio sobre determinado assunto presente na mente humana. Ele se encontra na estrutura cognitiva de forma organizada formando uma hierarquia de conceitos que podem ser modificados mediante a interação com novas informações, servindo de ponto de ancoragem para elas (SILVA; MOURA; DEL PINO, 2017).

Em acordo com a teoria de Ausubel, Moreira e Masini (2009, p.17) dizem que: “A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *subsunçores relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende”. Desta forma, novos conhecimentos podem ser significativamente aprendidos uma vez que ideias, conceitos ou proposições especificamente relevantes estejam presentes na estrutura de conhecimento de quem aprende de forma clara, funcionando como pontos de *ancoragem* para as novas informações (MOREIRA; CABALLERO; RODRÍGUEZ, 1997).

O termo ancoragem trata-se de uma metáfora (MOREIRA, 2012). Ele se refere ao processo no qual as novas informações se ligam e interagem com subsunçores relevantes presentes na estrutura de quem aprende modificando-os.

Tendo como foco a aprendizagem no ambiente escolar, Ausubel vai dizer que são necessárias duas condições para que haja a ocorrência da aprendizagem significativa. A primeira está relacionada ao tema que será aprendido, ele deve ser potencialmente significativo, ou seja se relacionar de modo não arbitrário e não-litera ao conhecimento prévio do aluno. Dentro disso, dois fatores devem ser levados em conta, à natureza do conteúdo, onde se faz necessário que ele seja de possível compreensão e a experiência de cada aluno, onde em sua estrutura cognitiva deve haver subsunçores específicos para que haja relação com o material novo (PELIZZARI *et al.*, 2001).

A segunda condição está diretamente ligada à disposição do aluno em aprender, em relacionar o novo conteúdo a conhecimentos existentes em sua estrutura cognitiva (PELIZZARI *et al.*, 2001). Mesmo que o tema apresente um grande potencial significativo se o aluno tiver a intenção de memorizá-lo, não atribuindo assim significado, sua aprendizagem será mecânica (automática) (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A aprendizagem automática ocorre quando: a tarefa é constituída de associações arbitrárias, quando o aprendiz não apresenta conhecimentos prévios sobre o novo assunto, não apresentando assim pontos de ancoragem específicos ou quando o aluno escolhe internalizá-lo de forma arbitrária, literal (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Mesmo que a ocorrência da aprendizagem mecânica seja visivelmente oposta a significativa, Ausubel vai dizer que a distinção entre elas é um *continuum*, ou seja elas se complementam, não existe uma dicotomia entre elas (SILVA; MOURA; DEL PINO, 2017). A aprendizagem automática se faz importante quando não existe na estrutura cognitiva do aprendiz conhecimentos que possam servir de subsunçores para novas informações, quando elas se encontram em uma área desconhecida para o aprendiz. Ao entrar em contato com as informações o indivíduo as armazena em sua estrutura cognitiva até se tornarem mais elaboradas, a ponto de servirem como ponto de ancoragem para novas informações (MOREIRA; MASINI, 2009).

Além de conhecer os tipos de aprendizagem, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) dissertam que se faz necessário distingui-los e a forma mais recomendada de fazer essa distinção é conhecer os processos que os cruzam, que são a aprendizagem por recepção e a aprendizagem por descoberta.

Na aprendizagem por recepção “todo o conteúdo daquilo que vai ser aprendido é apresentado ao aluno sob a forma final. A tarefa de aprendizagem não envolve qualquer descoberta independente por parte do estudante” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.20). Já na aprendizagem por descoberta “o conteúdo principal daquilo que vai ser aprendido não é dado, mas deve ser descoberto pelo aluno antes que possa ser significativamente incorporado a sua estrutura cognitiva” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.20).

A aprendizagem por descoberta possibilita ao aluno ser protagonista de seu conhecimento. Nesse tipo de aprendizagem, o aluno deve associar as informações obtidas com os conhecimentos presentes em sua estrutura cognitiva a fim de chegar a uma conclusão configurando assim uma descoberta.

Quando o olhar é voltado para o ambiente escolar é notório que a aprendizagem por recepção prevalece com relação à por descoberta. A problemática não está diretamente ligada ao processo utilizado, mas sim ao produto dele, isto é, se a aprendizagem gerada é significativa. Desta forma, independente do processo utilizado, a aprendizagem só será significativa se o conteúdo interagir com subsunçores relevantes presentes na estrutura cognitiva do aluno (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Contudo, observa-se que os conhecimentos prévios dos alunos e a forma como eles atribuem significado as coisas e situações não podem ser negligenciados, visto que são fatores fundamentais para uma aprendizagem significativa, que nada mais é do que subsunçores relevantes presentes na estrutura cognitiva de quem aprende servindo de pontos de ancoragem para o complemento de conhecimentos mediante as novas informações.

2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS

Ao longo dos anos, a educação sofreu forte influência das mudanças políticas, sociais, culturais e econômicas da sociedade. Em virtude disso, o ensino de ciências adquiriu grande importância, visto que os avanços técnico-científicos

foram tidos como essenciais para o desenvolvimento da sociedade (KRASILCHIK, 2000).

Mesmo diante da grande influência da ciência na vida cotidiana das pessoas, as disciplinas compreendidas nela não tem despertado interesse nos alunos, visto que são trabalhadas de forma desconectada dos conhecimentos adquiridos fora de sala de aula. Quando isso acontece os discentes veem a aulas somente como forma de obter informações para alcançarem aprovações em seus exames (OLIVEIRA, 2010).

Diante disso, faz-se necessário que o ensino de ciências seja abordado de forma contextualizada, onde o aluno é capaz de relacionar os conteúdos aprendidos em sala de aula com seu cotidiano ou com seus conhecimentos prévios, de forma que sua aprendizagem seja significativa (BRASIL,1999). É possível notar essa preocupação ao analisar os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) onde diz que:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 2010, p.6).

Diante disso, a escola assume o papel de atender as demandas dos alunos de forma a proporcionar que eles estejam munidos de habilidades que lhes possibilitem pensar e agir de forma crítica, a fim de se tornarem cidadãos ativos (NUNES; ARDONI, 2010). Essa importância da escola para o desenvolvimento da sociedade pode ser observado em uma declaração feita na Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, fomentada pela UNESCO e pelo Conselho Internacional para a Ciência, onde foi dito que:

Para que um País esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos (UNESCO, 1999, p.26).

Ou seja, o ensino de ciência vai além do conteudismo e da memorização. Para que ocorra uma aprendizagem eficaz é necessário que os alunos estejam prontos a resolver problemas reais de forma crítica e consciente sendo criativos e autônomos utilizando os conhecimentos adquiridos dentro e fora de sala de aula.

Mesmo diante dos objetivos traçados para um ensino de ciências significativo, algumas dificuldades se apresentam como impasses para sua concretização. Uma delas é a postura que os professores assumem no que se refere a sua concepção conservadora e autoritária que não leva em conta os conhecimentos prévios dos alunos, caracterizando uma postura tradicional de ensino (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Diante desse cenário, é necessário que o professor do século XXI desempenhe um papel de facilitador e curador, visto que as informações científicas não são hoje adquiridas somente no ambiente escolar (PRADO, 2015).

Diante dessa demanda, muitas propostas têm sido realizadas para o ensino de Ciências, como a contextualização através de temas que permeiem o cotidiano do aluno. Nessa linha, o tema radioatividade configura-se como um conteúdo que possibilita a utilização dessa ferramenta pedagógica como auxiliadora do processo ensino aprendizagem.

2.2.1 A importância da abordagem do tema Radioatividade no ensino de Ciências

No final de 1895, o físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) descobriu novos tipos de raios que possibilitavam “ver” a parte interna do corpo, esses raios por se tratarem de algo até então desconhecido foram chamados raios X. Essa descoberta o levou a ser laureado com o primeiro Prêmio Nobel de Física. No ano posterior, o também físico Henri Becquerel a partir de seus estudos com sais de urânio, relacionou os raios X com substâncias fosforescentes descobrindo novas radiações. Não muito tempo depois o casal Pierre e Marie Curie revolucionaram completamente a nova ciência da radioatividade, descobrindo os então novos elementos, Polônio e Rádio (CHASSOT, 1995). Com o passar do tempo, muitas pesquisas envolvendo processos radioativos vem sendo realizadas.

Desde a descoberta da radioatividade, as técnicas nucleares têm sido aplicadas em diversas áreas, possibilitando realizar tarefas que antes eram impossíveis de serem executadas. As áreas da saúde, geração de energia, a indústria e a agricultura são as que mais são beneficiadas com as novas técnicas (CARDOSO, 2010).

Fazendo um contraste aos avanços gerados pelos processos radioativos para a sociedade, a sua má utilização também gerou muita destruição e mortes no decorrer dos anos. O primeiro grande fato ocorreu no Japão, quando as cidades de Hiroshima e Nagasaki foram bombardeadas, durante a 2ª Guerra Mundial, por bombas de Urânio e Plutônio respectivamente levando a morte direta de 120 mil pessoas, sem mencionar os que morreram depois devido aos males acarretados pelo contato com a radiação. Além disso, outros dois acidentes marcaram a história, o acidente na usina de Chernobyl (Ucrânia-URSS), que tornou a atmosfera altamente radioativa, a qual se encontra inabitável até hoje e no Brasil, na cidade de Goiânia quando uma cápsula contendo Césio-137, encontrada em um hospital abandonado, foi corrompida por catadores de lixo, o que gerou a morte de quatro pessoas no dia seguinte a manipulação do material e posteriormente mais pessoas devido a exposição ao material radioativo (MERÇON; QUADRAT, 2004).

Mediante a sua aplicabilidade, que é hoje essencial ao bem-estar humano e a necessidade de conhecimento quanto as consequências de sua má utilização e manipulação, a temática Radioatividade assume grande importância na educação, a qual é abordada nas disciplinas de Química e Física, segundo o Currículo Mínimo de Estado do Rio de Janeiro.

Porém, mesmo diante dos fatores mencionados o tema tem sido abordado de maneira superficial, restrito a alguns tópicos, que em sua grande maioria não são associados à vivência dos alunos (PINTO; MARQUES, 2010). Essa abordagem que não possibilita uma interação entre o saber apresentado na escola, o conhecimento prévio do aluno e as novidades científicas, geram desinteresse por parte dele e conseqüentemente dificuldades em sua aprendizagem, visto que o que lhe é apresentado em sala de aula não se torna significativo (MEDEIROS; LOBATO, 2010).

Outra problemática que gera dificuldades de se trabalhar essa temática no Ensino Médio está relacionada à quantidade de tempo oferecido as disciplinas que

envolvem esse tema, as quais são incumbidas de trabalhar um grande número de eixos temáticos em pouco tempo (PELICHO, 2009).

Mediante aos fatores tidos como problemas a contextualização associada a ferramentas digitais se apresentam como uma maneira de despertar no aluno o interesse em aprender, motivando-o a ser agente ativo de sua aprendizagem, pois aproximar os conteúdos trabalhados em sala de aula com o cotidiano do aluno possibilita uma aprendizagem significativa (MEDEIROS; LOBATO, 2010).

2.3 TECNOLOGIA DIGITAL DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), segundo Scorsolini-Comin (2014, p. 448) podem ser entendidas “como ferramentas versáteis presentes em diversos contextos que ultrapassam as possibilidades das tecnologias analógicas”, tendo como instrumentos principais a internet e o computador (MARINHO; LOBATO, 2008).

Essas tecnologias estão cada vez mais presentes nas atividades contemporâneas, o que tem gerado mudanças na maneira de se organizar, de se comunicar, de obter e produzir informações e de se fazer educação, tornando-se parte integrante do contexto social, político e cultural da sociedade (LOBO; MAIA, 2015).

Diante desse cenário, a incorporação das novas tecnologias nas escolas tem apresentado uma perspectiva de crescimento. As TDIC têm sido utilizadas como ferramentas no processo de ensino-aprendizagem, visto que através delas o professor tem acesso a uma série de recursos que podem ser incorporados a sua prática visando diminuir as dificuldades encontradas pelos alunos na construção de seu conhecimento (LEITE, 2016).

Em virtude dos benefícios que a TDIC pode proporcionar como a comunicação audiovisual, ampliação na obtenção e produção de informações e a aproximação de pessoas e culturas (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2006), há uma grande expectativa sobre ela como a possível solução para o ensino, porém a situação não é tão simples. Para Scorsolini-Comin (2014),

As TDIC não promovem, por si sós, uma mudança radical no modo de conceber a aprendizagem ou a interação na cultura vigente, mas são consideradas técnicas cuja assunção foi possibilitada pela cibercultura, de

modo que não determinam sozinhas as transformações observadas (p. 449).

Diante disso, compreende-se que a tecnologia não é a solução para o problema da educação, mas um recurso que pode auxiliar o processo ensino-aprendizagem. O professor desempenha um papel fundamental nesse processo, pois é ele quem vai desenvolver estratégias pedagógicas para a inserção das TDIC de forma que o aluno seja capaz de ser protagonista na construção de seu conhecimento.

Porém, com a facilidade de comunicação e obtenção de informações por meio dos aparatos tecnológicos, a escola deixa de ser o único lugar de ensino e aprendizagem e o professor o único detentor do conhecimento.

Diante dessa nova perspectiva o papel do professor e do aluno muda, pois o aluno passa a ter acesso a uma infinidade de informações vindas da rede. Nesse cenário, o professor assume um novo papel, de mediador e facilitador das informações que são obtidas, a fim de construir o conhecimento juntamente com os discentes (SASSAKI, 2016).

Contudo, mesmo diante da importância da utilização das tecnologias digitais como auxiliaadoras na educação, o uso de *smartphones* ainda tem se apresentado como uma ameaça para a autoridade de alguns educadores. Logo, escolas ainda se mostram bem relutantes quanto à adaptação de suas estruturas educacionais a essa ferramenta (REINALDO *et al.*, 2016).

Não há hoje como desassociar os alunos de seus *smartphones*, esses aparelhos lhes oferecem interatividade, múltipla funcionalidade e alto desempenho computacional, o que lhes permite obter informações instantâneas de maneira simples e natural (REINALDO *et al.*, 2016).

Nessa perspectiva, a utilização desse aparato no ensino desperta o interesse do aluno, melhorando assim seu desempenho e auxiliando sua aprendizagem, visto que é algo que se faz presente em seu cotidiano. Dentro das possibilidades de associação entre ensino e tecnologia, a utilização de Aplicativos (App) de *smartphones*, se apresenta como uma forma de integração entre elas (MARQUES; MARQUES, 2016).

Existe uma grande quantidade de aplicativos na rede com variados recursos, porém quando sua utilização é voltada para a prática educacional alguns critérios devem ser levados em conta, ao contrário corre-se “o risco de assumir um enfoque

fundamentalmente tecnológico, sem que as questões de cunho epistemológico e pedagógico tenham sido previamente avaliadas” (SACCOL *et al.*, 2011).

Diante disso, para que um aplicativo educacional cumpra seu papel com plenitude é necessária à preocupação com o conteúdo educativo trabalhado, de forma que ele seja exposto de maneira correta, clara e com objetivos bem definidos (FIGUEIREDO *et al.*, 2005) e com as características tecnológicas como interatividade, facilidade de uso e acesso em distintos lugares (SACCOL *et al.*, 2011). Além desses requisitos, a participação do professor como mediador e curador no processo é fundamental para que haja uma aprendizagem significativa, pois o material é apenas uma ferramenta, a forma como será utilizada que vai caracterizar sua eficiência ou não.

3. OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Auxiliar o estudo da radioatividade, através da utilização de uma plataforma digital, a saber, um aplicativo de smartphone, visando uma aprendizagem significativa.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um aplicativo de smartphone para ser utilizado como ferramenta didática;
- Produzir e/ou propor ferramentas como vídeos, textos e *podcast*, na plataforma digital para facilitar a compreensão do tema radioatividade;
- Apresentar o tema Radioatividade de forma interdisciplinar;
- Contextualizar o tema escolhido buscando uma aprendizagem significativa.

4. METODOLOGIA

4.1 O APLICATIVO

Esse trabalho corresponde ao desenvolvimento e avaliação de um aplicativo de *smartphone*¹ que abrange conteúdos sobre a temática Radioatividade. Eles são expostos de forma interativa e atraente aos alunos, visando auxiliá-los na compreensão do tema e torná-los cientes da influencia das atividades radioativas em suas vidas, implicando assim na sua importância no ensino de ciências.

O aplicativo tem como público alvo alunos que estejam cursando o 2º ou o 3º ano do Ensino Médio ou já tenham concluído o Ensino Médio. Isso se faz necessário, pois é importante que o aluno já tenha um conhecimento prévio sobre Radioatividade, tema que é abordado nas disciplinas de Física e Química.

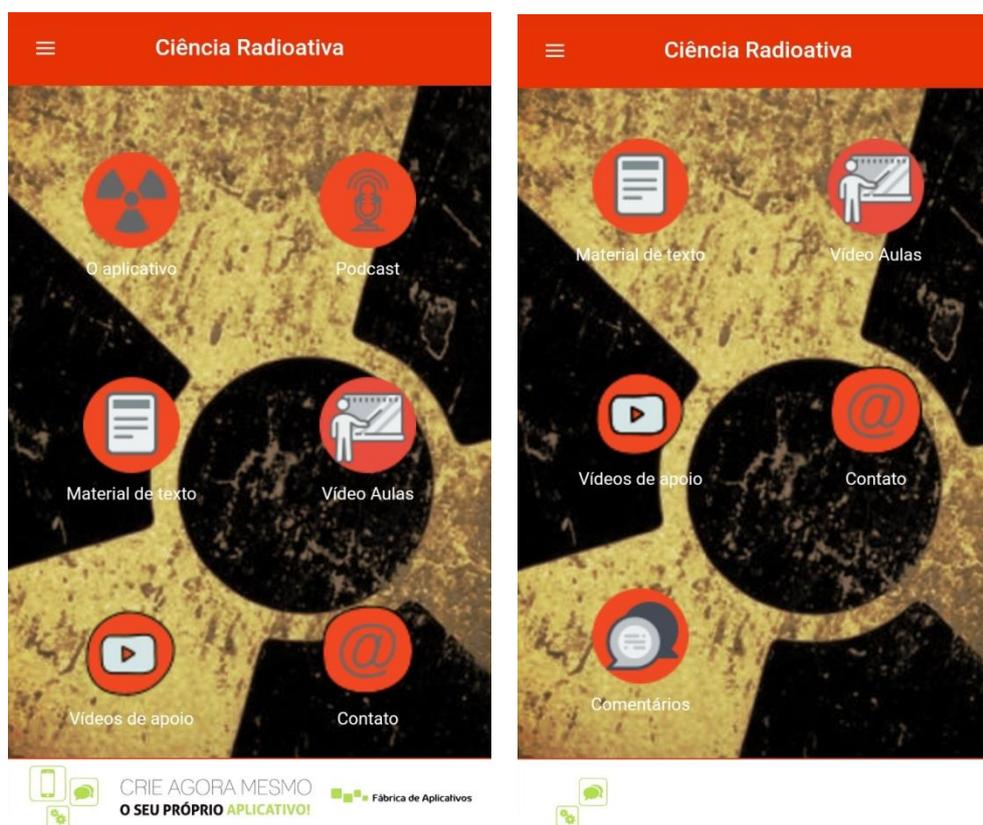
4.1.1 Etapas da construção do aplicativo

O aplicativo “Ciência Radioativa” foi construído na plataforma digital Fábrica de Aplicativos, que possibilita criá-los sem a necessidade de conhecimentos sobre programação, o que torna a criação bem mais acessível. Para a construção, a plataforma dispõe dos seguintes etapas de criação: *Design*, Conteúdo e Configurações.

A etapa “*Design*” possibilita a escolha das imagens iniciais do aplicativo, as cores e o *layout* de apresentação do *menu* inicial. Por se tratar do tema Radioatividade escolheu-se o símbolo da radiação nuclear como a imagem de apresentação do aplicativo e tela inicial, o que remete a pessoa que está usando o aplicativo à temática trabalhada nele. As cores escolhidas foram as que mais favoreceram a imagem de plano de fundo da tela inicial e o *layout* (Figura 1) escolhido foi o que mais se destacou, quando comparado aos outros, visto que evidenciava mais as abas que seriam criadas.

¹ Link para acessar o aplicativo: <https://app.vc/radioatividade2.0>

Figura 1 - Layout do aplicativo



Fonte – Arquivo pessoal (2018).

A etapa “Conteúdo” possibilita relacionar as ferramentas pretendidas ao aplicativo, que são dispostas em forma de abas em sua tela inicial, além das imagens referentes a cada uma. As abas de conteúdo criadas foram: *Podcast*, *Material de texto*, *Vídeo Aulas*, *Vídeos de Apoio*, *Comentários*, *Contato* e *O Aplicativo*.

Na etapa “Configurações” foi escolhido o nome do aplicativo, seu link de acesso e sua categoria, que nesse caso foi “Educação”.

A aba *Vídeos de Apoio*, refere-se a vídeos selecionados do *YouTube*, que apresentam conteúdos relativos ao tema em questão, de forma clara e coerente. Na aba *Contatos* colocou-se informações da criadora do aplicativo como o endereço de e-mail, visando contatos futuros, e sua formação acadêmica. Já a aba *O Aplicativo*, contém informações sobre o app, de forma que a pessoa que acessá-lo possa saber do que se trata o aplicativo. A aba *Comentários* foi criada para obter dos alunos um *feedback*, mediante a utilização do aplicativo.

4.1.1.1 *Podcast*

Essa aba conta com a ferramenta digital *Podcast*, que é um arquivo digital que possibilita compartilhar informações sob demanda, em formato de áudio, como programas de rádio, que pode ser acessado por diversas pessoas em diferentes locais, desde que possuam aparelhos eletrônicos capazes de reproduzir o arquivo digital, como os *smartphones*, por exemplo. Os arquivos podem ser baixados a partir do acesso à internet.

Para a confecção do conteúdo dessa aba foram necessários três processos: preparo do roteiro, gravação e edição. O roteiro (Apêndice A) foi produzido em forma de entrevista, com perguntas sobre as implicações da Radioatividade na vida das pessoas. A gravação da entrevista foi realizada com auxílio de um *smartphone*, utilizando o gravador de voz do mesmo. A entrevista contou com a participação do professor Dr. André Von-Held Soares (Professor de Físico-Química e Corrosão no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro – *campus* Duque de Caxias). Com o áudio gravado utilizou-se o software *Audacity*, que é livre e está licenciado sobre os termos da *GNU Genral Public License (GPL)* para editar o áudio. Após a edição ele foi adicionado a plataforma digital *Anchor*, também livre, onde foi passado para o formato *podcast* e publicado na mesma plataforma. Com isso, utilizando o *Uniform Resource Locator (URL)* do *podcast*, foi possível adicioná-lo ao aplicativo.

Além do nome da aba foi escolhida uma imagem, no formato PNG, que remetesse a ferramenta utilizada.

4.1.1.2 Material de texto

Essa aba contou com a ferramenta *Sway*, que é um programa da *Microsoft Corporation* que permite a criação de apresentações com conteúdos de texto e mídias, possibilitando ter materiais interativos e dinâmicos.

Para essa aba foram produzidos textos relativos a temática abordada no aplicativo. No texto intitulado Radioatividade, foi tratado seu conceito, quem descobriu as radiações, quais tipos, quais as consequências de suas emissões, as implicações desse tema na vida das pessoas, a cinética envolvida nas emissões e o poder de penetração das radiações. Todo conteúdo abordado de forma

contextualizada. O texto intitulado “Minha comida foi irradiada?” trata-se de uma técnica utilizada para conservação de alimentos onde radiações gama são irradiadas nos mesmos, dessa forma os alimentos têm seu tempo de vida útil prolongado. Já o texto “Eu nasci há 10.000 anos atrás” aborda a utilização do carbono 14 para a datação de artefatos antigos.

Os textos foram dispostos no programa *Sway*, que gerou um URL para cada um, os quais possibilitaram adicioná-los ao aplicativo.

4.1.1.3 Vídeo Aulas

O conteúdo dessa aba foi produzido a partir de quatro etapas: elaboração das aulas, gravação, edição e publicação. Na primeira etapa, as aulas, no total de duas, foram elaboradas. Uma teve como tema “Radioatividade – Emissão de Radiações” e a outra “Fissão e Fusão Nuclear”. A partir daí, foi realizada a etapa de gravação, onde se utilizou a câmera digital Nikon, modelo B500. Para a etapa de edição dos vídeos, foi utilizado o programa *Windows Movie Maker*, que é um software livre. Por fim, os vídeos foram publicados em um canal do *YouTube*, o que favoreceu seu anexo no aplicativo. A imagem dessa aba, também no formato PNG, foi o logotipo do *YouTube*.

4.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS E SUJEITOS DA PESQUISA

O trabalho foi avaliado seguindo uma abordagem qualitativa, que segundo GODOY (1995, p. 62) “têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural”, ou seja, sua análise é feita tendo contato direto com os participantes e o ambiente envolvidos em sua pesquisa, sendo o pesquisador um instrumento de análise essencial no tratamento das informações coletadas.

No que tange ao objetivo geral da pesquisa, por se tratar de um assunto pouco abordado, foi definido como exploratório. Quanto ao procedimento utilizado classificou-se o trabalho como um estudo de caso, pois ele

Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não

pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe (FONSECA, 2002, p. 33).

Dessa forma, o presente trabalho busca observar como os sujeitos da pesquisa se relacionam com o aplicativo criado e quais as consequências dessa relação na aprendizagem deles.

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário (Apêndice B) composto por perguntas mistas, sendo algumas abertas e outras alternativas, o qual foi respondido por alunos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ *campus* Duque de Caxias, em um dia previamente agendado. Todos os alunos foram informados a respeito da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C).

Como o aplicativo possui um público alvo variado optou-se por avaliadores mistos, dessa forma os alunos do curso técnico de petróleo e gás concomitante foram selecionados para fazerem parte da pesquisa, totalizando nove participantes. Esse curso é oferecido a alunos que concluíram o Ensino Médio ou estão no ano de conclusão.

Para que os avaliadores pudessem ter acesso ao aplicativo de forma que pudessem avaliá-lo, a pesquisadora teve um encontro com a turma, cedido por um dos professores, também orientador desse trabalho. Nesse encontro foi apresentado a eles o projeto, seus objetivos e o link para acesso ao aplicativo. Foi oferecida uma semana para que eles pudessem utilizá-lo e construíssem suas críticas. O questionário foi aplicado no 2º semestre de 2018, no dia 18 de Outubro.

Segundo Gil (1999) o questionário é uma técnica de obtenção de dados que permite através de certa quantidade de perguntas obter, na forma escrita, a opinião de pessoas a cerca do material estudado. A utilização de questionários apresenta como vantagem a possibilidade de alcançar um número grande de pessoas, além disso, quando composto por perguntas abertas possibilita aos avaliadores uma maior liberdade de expor suas respostas sem interferência do pesquisador.

O questionário aplicado possui nove perguntas que correspondem a estrutura do aplicativo produzido e os conteúdos presentes nele, objetivando obter a opinião deles quanto aos pontos positivos e negativos da utilização do aplicativo no ensino de ciências. Foram realizadas perguntas sobre a formação acadêmica deles, e também, se em algum momento eles já tiveram contado com ferramentas digitais.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

A questão 1 foi relativa a nível escolar dos participantes, para que fosse comprovada a eficiência do aplicativo em diferentes níveis.

Questão 1) Você já terminou o Ensino Médio?

Sim Não

Em um total de nove avaliadores, cinco já tinham concluído o Ensino Médio, o que corresponde a 55,6% dos participantes, enquanto quatro ainda estavam cursando, que corresponde a 44,4%. Esse resultado já era esperado, visto que se trata de um curso destinado a pessoas de diferentes níveis escolares, o que afirma a participação de avaliadores mistos na pesquisa.

A questão 2 é referente a formação acadêmica dos participantes, com o objetivo de saber se o ensino de ciência se fez presente em sua formação.

Questão 2) Você teve/tem as disciplinas Química e Física?

Sim Não Apenas uma. Qual? _____

Todos os alunos disseram ter tido contato com essas disciplinas, o que tem um saldo muito positivo na formação deles, dada a sua importância.

Tais disciplinas estão compreendidas na área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias que segundo a Resolução CNE/98, objetiva constituir habilidades e competências que permita ao aluno, entre outras coisas, apropriar-se dos conhecimentos adquiridos e aplicá-los “[...] para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural” (BRASIL, 1998). Ou seja, o ensino de ciências busca fazer com que o aluno utilize o que foi aprendido em sala de aula para detectar, avaliar e resolver problemas reais, tornando-os cidadãos ativos e conscientes.

Para tanto, é necessário que o ensino seja realizado de forma interdisciplinar, de forma que os conhecimentos se integrem, e contextualizado a fim de torná-los

alunos capazes de relacionar os conteúdos percorridos no ambiente escolar com seu cotidiano. Pois segundo Oliveira (2015), quando o docente fica restrito a repetir conceitos e princípios a fim de alcançar somente bons resultados em seus exames, ele fica impossibilitado de fazer uma leitura científica crítica do mundo.

Questão 3) A temática Radioatividade foi abordada em alguma disciplina?

() Sim

() Não

Dos alunos participantes cinco tiveram contato com a temática e quatro não. Esse é um resultado preocupante uma vez que é um tema de grande importância e aplicabilidade na sociedade atual. Além disso, a forma como ele é trabalhado na escola também merece atenção, pois, segundo Medeiros e Lobato (2010) grande parte dos estudantes associam a palavra “radiação” a efeitos negativos tanto para o meio ambiente quanto para o homem.

Nessa perspectiva, o ensino de radioatividade deve ser realizado de forma contextualizada, objetivando a construção de novos significados, a fim de desenvolver no aluno o senso crítico quanto às questões envolvidas na utilização de processos radioativos (SOUSA; SALES, 2016), desta forma ao associar os conceitos escolares com a realidade dos alunos a aprendizagem significativa é alcançada.

Questão 4) Durante o ensino médio já teve acesso a algum recurso digital para auxiliar no ensino de algum tema? Em caso positivo, quais ferramentas?

Aluno 3: *Não. Porque quando estudei era feita as pesquisas em bibliotecas públicas.*

Aluno 4: *De aplicativo não, mas youtube.*

Aluno 5: *Slide, power pont entre outros.*

Aluno 8: *Só por conta própria.*

Nem todos os alunos tiveram acesso a recursos digitais durante sua formação, o aluno 3 destaca o fato de ter se formado há algum tempo, onde esse

tipo de recurso não era tão difundido, principalmente em ambiente escolar. Hoje, as pesquisas são facilitadas por intermédio dos aparatos digitais, os quais permitem o acesso a uma série de informações, de forma instantânea, que ultrapassam as contidas em bibliotecas (REINALDO *et al.*, 2016). Entretanto a maioria teve acesso, ou em sala de aula por intermédio do professor, ou por conta própria.

O relato dos alunos 4 e 5 deixa claro que a utilização das novas tecnologias digitais por parte dos professores ainda tem sido de forma bem sutil. É importante salientar que a incorporação das TDIC no ensino não deve ser realizada por mero modismo, pois ao fazer dessa forma, o processo ensino-aprendizagem só muda sua roupagem, mas permanece sendo realizado de forma tradicional, deixando de lado a interatividade que permite ao aluno ser protagonista na construção de seu conhecimento. Substituir o quadro negro por slides não é utilizar de forma eficaz as TDICs (PRADO, 2015).

Em consonância com a fundamentação teórica deste trabalho, esses recursos auxiliam a prática dos professores, pois além de proporcionar uma maior interatividade, eles facilitam a compreensão dos alunos, pois são recursos que já fazem parte do cotidiano deles, o que lhes traz uma maior motivação, resultando assim em uma aprendizagem com significado.

A fala do aluno 8 conversa com a de Reinaldo *et al* (2016), onde os autores destacam que “os usuários de smartphones são os mais interessados em manter-se atualizados”. Desta forma, percebe-se certa facilidade na incorporação dos recursos digitais e no processo educacional.

Questão 5) Você acredita que a utilização de ferramentas digitais, em especial os smartphones, podem auxiliar no ensino de ciências? Comente.

Todos os participantes acreditam que a utilização de smartphones pode sim auxiliar no ensino de ciências. Dentre as respostas, destacam-se as seguintes:

Aluno 1: *Sim, pois hoje em dia tudo pode estar literalmente “na sua mão” com o avanço tecnológico, e esse “tudo” pode sim englobar conhecimentos científicos.*

Aluno 2: *Claro, existem muito mais possibilidades e ferramentas em um celular, ao invés de apenas ler, conseguimos ver, ouvir e interagir de algumas formas com certos aplicativos.*

Aluno 8: *Sim, hoje em dia passamos muito tempo no celular, então um aplicativo para ajudar em algum tema é uma ótima ideia.*

Aluno 9: *Sim, pois o conhecimento estará a um toque, muito mais fácil do que procurar em um livro ou chegar perto de um computador.*

Diante dessas respostas pode-se notar que os alunos estão familiarizados com o uso de smartphones visto que, como disse o aluno 8, eles “passam muito tempo no celular”. Em virtude disso, uma grande quantidade de informações chega a eles de forma simples, devido a facilidade de acesso a elas. Os alunos 1 e 9 destacam essa facilidade e os autores Reinaldo *et al* (2016), corroboram com essas falas ao discutirem sobre o acesso rápido a informações e recursos em distintos lugares que tornam até mesmo a utilização de computadores no ensino ultrapassada. Logo, a utilização de smartphones como ferramenta auxiliadora no processo de ensino aprendizagem é bem vista pelos alunos.

A fala do aluno 2 conversa como a de Reis, Leite e Leão (2017) ao dizer que o celular possibilita ao aluno interagir de várias formas com o que lhe é proposto. Os autores destacam que o uso de ferramentas como os smartphones minimizam as dificuldades encontradas durante a construção do conhecimento, pois torna os conteúdos científicos mais acessíveis e menos abstratos, resultando em uma melhor compreensão por parte dos alunos.

Questão 6) Em sua opinião, de que forma a utilização desse aplicativo contribui para a compreensão do tema abordado?

Aluno 1: *Contribui para uma melhor compreensão, pois trabalha três tipos de memórias: visual (com os textos), áudio visual (com os vídeos) e auditivo (com o podcast).*

Dentre as respostas, a fala do aluno 1 se destaca ao dizer que são trabalhadas três tipos de memórias. As pessoas aprendem por diferentes métodos,

logo ao utilizar diferentes ferramentas para se abordar um tema a possibilidade de que a aprendizagem ocorra é maior e mais abrangente.

A aprendizagem ocorre mediante as relações sensórias entre os indivíduos e o mundo que o cerca, desta forma, quando as informações são propagadas de diferentes maneiras várias áreas do cérebro são levadas a construir significado, possibilitando a facilidade de aprendizagem (CHEDID, 2018).

Questão 7) Quais os conhecimentos que você adquiriu ao utilizar esse aplicativo?

Aluno 2: *Sobre os tipos de radiação, que a radioatividade vai muito além de fazer armas, mas ajuda a aumentar a duração de alimentos a fazer scanner médicos e está presente ao nosso redor com os raios solares.*

Aluno 7: *A irradiação de alimentos além de prolongar sua vida útil torna-os mais seguros para serem consumidos.*

Aluno 8: *Alguns alimentos que comemos são radioativos. A radioatividade é perigosa, mas também tem seu lado positivo.*

Ao analisar as respostas pode-se perceber que os assuntos que influenciam na vida dos alunos foram os que se destacaram como conhecimentos adquiridos. Com isso, fica claro que associar conhecimentos científicos e tecnológicos ao ensino desperta o interesse dos discentes. Porém, utilizar-se somente de informações como meras exemplificações na aplicação de conteúdos não basta, é necessário que a contextualização desenvolva o senso crítico no aluno, de forma que ele consiga se posicionar diante dos acontecimentos (PRUDÊNCIO; GUIMARÃES, 2017; MEDEIROS; LOBATO, 2010).

Questão 8) A respeito da estrutura do aplicativo “Ciência Radioativa” avalie:

a) O layout

Aluno 4: *O layout ficou bem interessante, só falta mesmo mudar e colocar um design mais legal.*

Aluno 6: *O layout é bem simples porém bem funcional, creio que pequenas mudanças no design deixariam perfeito.*

Aluno 7: *Bem interessante e bonito.*

As respostas de alguns alunos revelaram críticas quanto ao design do aplicativo. Esse é um ponto negativo visto que, segundo Nascimento (2005), para que um *layout* cumpra seu papel de atrair seu público alvo é necessário que seu *design* seja atraente e agradável. Para tanto, buscou-se criar uma interface organizada com cores atraentes e abas padronizadas, de forma que o aluno pudesse ter facilidade na manipulação do aplicativo.

b) Os assuntos abordados

Aluno 5: *Bom, porque os assuntos comentados sempre bem específico, nada muito a mais da matéria que embole a pessoa.*

Aluno 6: *Uma abordagem com linguagem bem simples, ótimo para estudar.*

Aluno 8: *Os assuntos são bastante interessantes e dá vontade de saber mais sobre.*

Os alunos se mostraram bastante satisfeitos com o conteúdo abordado no aplicativo, o que pode ser observado nas respostas dos alunos 5, 6 e 8. Dentre eles o aluno 5 se refere a um conteúdo não muito extenso, o que é um ponto positivo, visto que “[...] O material didático não precisa conter todos os conteúdos e todas as possibilidades de aprofundamento da informação oferecida [...]” (LEITÃO *et al.*, 2005, p. 5). O que permite abordar somente assuntos que se destinam a complementar a prática do professor, visando um processo ensino aprendizagem mais atraente e que instigue a curiosidade do aluno.

c) As ferramentas produzidas (vídeos, textos e *podcast*)

Aluno 8: *Com essas ferramentas o aplicativo não fica chato, porque não tem só textos.*

Aluno 9: *Ajudam muito pois muitas das vezes uma pessoa não tem tempo para pegar um livro, com um áudio, vídeos e textos é muito mais fácil.*

Os dois alunos destacam que a presença dessas ferramentas aumenta o interesse pelo conteúdo abordado. Isso ocorre, pois elas conferem interatividade ao aplicativo, o que possibilita ao aluno construir seu conhecimento de maneira mais completa.

A fala do aluno 9 reflete a importância das TDIC no contexto educacional, onde tem proporcionado dentre outras vantagens, a aprendizagem móvel, a qual permite que o usuário de um dispositivo móvel desenvolva atividades educacionais em diferentes ambientes (ANDRADE; ARAÚJO; SIQUEIRA, 2015). Esse processo é facilitado, pois a interatividade, a funcionalidade e a produtividade dos dispositivos atrai a atenção de quem o manipula.

Questão 9) Você tem alguma sugestão para o aplicativo?

Aluno 4: *Melhorar na performance, a ida para outro conteúdo pois fica saindo do aplicativo.*

Aluno 6: *Uma melhorada no design e a colocação do app no google play para que seja mais fácil o acesso.*

O aluno 4 se atentou ao fato do aplicativo direcionar a pessoa que o manipula para áreas fora do aplicativo. Isso ocorre, pois é uma peculiaridade dos aplicativos desenvolvidos na plataforma Fábrica de Aplicativos. Eles são desenvolvidos como um ambiente digital capaz de reunir diversas fontes de informação acerca do assunto abordado.

Já o aluno 6 sugeriu a publicação do aplicativo na plataforma *Google Play*, porém essa ação requer custo financeiro, por esse motivo não coube realizá-la.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a pesquisa realizada foi possível destacar a influência da tecnologia no cotidiano da sociedade atual. Os alunos, como nativos digitais, estão sendo expostos a uma grande variedade de informações de maneira rápida e interativa que tem atraído sua atenção.

Diante dessa realidade, a incorporação das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem dos alunos se apresenta como uma excelente ferramenta capaz de proporcionar motivação e engajamento. As TDICs, além de fazerem parte do cotidiano dos discentes, possibilitam uma maior interatividade ao aluno que assume, de fato, autoria na construção de seu próprio conhecimento. Desta maneira, a aprendizagem significativa é alcançada, visto que os alunos conseguem relacionar seus conhecimentos prévios com as novas informações adquiridas.

O presente trabalho propôs a utilização de um aplicativo de *smartphone* como auxiliador no ensino da temática Radioatividade. A partir da avaliação dos alunos, pode-se comprovar que o aplicativo produzido, composto por diferentes ferramentas digitais como vídeos, *podcast* e textos interativos, cumpre o papel esperado como auxiliador no processo ensino aprendizagem do tema proposto.

Diante das respostas dos alunos, ficou claro que a forma contextualizada e interdisciplinar como o tema Radioatividade foi abordado, associado ao dispositivo *smartphone*, aparelho que está em uso constante dos alunos, facilitou a compreensão do tema. Desta forma, compreende-se que os objetivos traçados nesse trabalho foram alcançados.

Dada à importância da apropriação das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, espera-se que os professores estejam cientes do seu papel de mediador de conhecimentos aos alunos do século XXI. Para isso, existe a necessidade de uma formação docente comprometida com a evolução do processo educacional, além da busca constante pelo aprimoramento de suas práticas educacionais.

7. REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

ANDRADE, Marcos Vinícius Mendonça; ARAÚJO, Carlos Fernando; SILVEIRA, Ismar Frango. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 20., 2015, Santiago, Chile. **Anais...** Santiago: TISE, 2015. P. 544-549.

BRASIL. MEC. CNE. CEB. *Resolução nº 15*. Brasília, 1998.

BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília, 2000.

BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília; 1999.

CARDOSO, E. M. **Aplicações da energia nuclear: apostila educativa**. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/aplica.pdf>>. Acesso em 26 de junho de 2018.

CHASSOT, A. Raios X e Radioatividade. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, n. 2, p. 19-22, Novembro 1995.

CHEDID, K. **Neurociência e Educação - memória, atenção e aprendizagem**. [S.l.]: Comunidade Reinventando a Educação, 2018. Disponível em: <http://coreduc.org/wpcontent/uploads/2018/07/ebook_neurocienciaedu.pdf> Acessado em 30 de outubro de 2018.

FERREIRA, A. D. O.; SOUZA, M. J. J. D. A redefinição do papel da escola e do professor na sociedade atual. **Vértices**, Campos dos Goytacazes, v. 12, p. 165-175, set./dez. 2010. ISSN 3.

FIGUEIREDO, C. X. et al. **Avaliação de software educacional**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

KRASILCHIK, M. REFORMAS E REALIDADE o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2000.

LEITÃO, C.; FIGUEIREDO, G.; SANTOS, H.; LEAL, M. L.; TEIXEIRA, M.; NUNES, S.; ROCHA, S.; FONSECA, V. Elaboração de material didático impresso para programas de formação a distância: orientações aos autores. **FIOCRUZ**, Rio de Janeiro, 2005.

LEITE, B. S. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. **Revista Renole**, v. 14, n. 2, Dezembro 2016.

LOBO, A. S. M.; MAIA, L. C. G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, Minas Gerais, v. 25, n. 44, p. 16-26, jul-dez 2015. ISSN 2318-2962.

MARINHO, S. P. P.; LOBATO, W. **Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação**. 6º Colóquio de Pesquisa em Educação. Belo Horizonte: [s.n.]. 2008. p. 1-9.

MARQUES, José Francisco Zavaglia; MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer. A utilização de aplicativos por meio de smartphone como possibilidades para o Ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2016 Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0013-1.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

MEDEIROS, M. D. A.; LOBATO, A. C. CONTEXTUALIZANDO A ABORDAGEM DE RADIAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 65-84, 2010.

MERÇON, F.; QUADRAT, S. V. A Radioatividade e a História de Tempo Presente. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, n. 19, p. 27-30, Maio 2004.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2006.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB.**, Campo Grande-MS, jan./jun. 2006. 15-32.

MOREIRA, M. A. O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? **Revista Currículum**, v. 25, p. 29-56, Março 2012.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. (.). **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UM CONCEITO SUBJACENTE**. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España: [s.n.]. 1997. p. 19-44.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2009.

NASCIMENTO, A. C. A. **Princípios de design na elaboração de material multimídia para a web**. 2005. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/multimidia.pdf>> Acesso em: 30 de outubro de 2018.

NASCIMENTO, F. D.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. D. O Ensino de Ciências no Brasil: História, Formação de Professores e Desafios Atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 39, p. 225-249, set 2010.

NUNES, Amisson dos Santos; ADORNI, Dulcinéia da Silva. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: ENCONTRO DIALÓGICO TRANSDISCIPLINAR – ENDITRANS, 1., 2010, Vitória da Conquista. – **Anais...** Vitória da Conquista, 2010.

OLIVEIRA, R. J. Ensino de Química: Por Um Enfoque Epistemológico e Argumentativo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 257-263, Nov 2015.

OLIVEIRA, R. J. D. O Ensino das Ciências e a Ética na Escola: Interfaces Possíveis. **Química Nova na Escola**, v. 2, n. 4, p. 227-232, Nov. 2010.

OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA, V. D. P.; QUADROS, A. L. D. Uma reflexão sobre aprendizagem escolar e o uso do conceito de solubilidade/miscibilidade em situações do cotidiano: concepções dos estudantes. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 23-30, fevereiro 2009.

PELIZZARI, A. et al. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, p. 37-42, jul 2001. ISSN 1.

PELICHIO, Alécio Fachim. Irradiando Conhecimento: uma abordagem da radioatividade para o Ensino Médio. In: CPEQUI – CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 1., 2009, Londrina. **Anais...** Londrina, 2009.

PINTO, G. T.; MARQUES, D. M. Uma Proposta Didática na Utilização da História da Ciência para a Primeira Série do Ensino Médio: A Radioatividade e o cotidiano. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 1, p. 27-57, 2010.

PRADO, A. **Entendendo o aluno do século XXI- e como ensinar a essa geração**. [S.l.]: GEEKIE, 2015.

PRADO, A. **Por que os educadores precisam ir além do Data Show e como fazer isso**. [S.l.]: GEEKIE, 2015. 3-14 p.

PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; GUIMARÃES, Fernanda Jordão. A contextualização no ensino de ciências na visão de licenciandos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** . Florianópolis: Xi Enpec, 2017. p. 1 - 7.

REINALDO, F. et al. **Uso de Smartphones na Educação: Avaliação por Grupos Focais**. Investigação Qualitativa em Educação. Porto: [s.n.]. 2016. p. 769-778.

REINALDO, F. et al. **Uso de Smartphones na Educação: Avaliação por Grupos Focais**. Investigação Qualitativa em Educação. [S.l.]: [s.n.]. 2016. p. 769-778.

REIS, R. D. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, p. 1-10, dez 2017.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SALES, S. R. Tecnologias digitais e juventude ciborgue: alguns desafios para o currículo do Ensino Médio. In: DAYRELL, J.; CARRANO, P.; MAIA, C. L. **Juventude e Ensino Médio**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. p. 230-248.

SASSAKI, C. **EDUCAÇÃO 3.0 –UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO**. [S.l.]: GEEKIE, 2016.

SCORSOLINI-COMIN, F. Psicologia da educação e as tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, p. 447-455, Setembro/Dezembro 2014.

SILVA, A. L. S. D.; MOURA, P. R. G. D.; DEL PINO, J. C. Continuum entre aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa na perspectiva ausubeliana e sua relação ao contexto escolar. **Revista Dialogus**, Cruz Alta, v. 6, p. 52-63, jan./abr 2017.

SOUSA, W. T. D.; SALES, L. L. D. M. RADIOATIVIDADE NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA NO PNLD 2015. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, p. 73-79, set./dez. 2016.

UNESCO. **La ciência para el siglo XXI – um nuevo compromiso**. Conferencia mundial sobre la ciencia. Budapest, Hungría, 1999.

ZOTTI, S. A. O ENSINO SECUNDÁRIO NO IMPÉRIO BRASILEIRO: CONSIDERAÇÕES SOBRE A FUNÇÃO SOCIAL E O CURRÍCULO DO COLÉGIO D. PEDRO II. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 18, p. 29-44, jun 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Roteiro de entrevista para o *Podcast*

Fala galerinha, sejam muito bem vindos, ó eu sou a Grazielle, to chegando agora por aqui pra conversar com vocês sobre ciência. Bom, esse é o nosso primeiro episódio e espero que vocês se amarrem no nosso tema que é (tambo) Radioatividade, é isso mesmo aquela matéria que você teve lá no ensino médio ou está tendo, o xodozinho do casal Marie e Pierre Curie, a tecnologia usada nas bombas atômicas e o que fez o doutor Bruce Banner virar o famoso Vingador Hulk. Pra começar com o pé direito teremos a presença ilustre do professor de Físico-Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, doutor André Von-Held Soares. É um prazer recebe-lo aqui professor, fique a vontade.

Vamos bater um papo sobre esse assunto que **não** muito falado no nosso dia a dia e quando é falado causa certo espanto nas pessoas, porque na maioria das vezes está relacionada a bombas nucleares e possíveis desastres. Professor, ela realmente é essa coisa ruim que é passada pra gente?

Prof:

Então, quais são as vantagens que a descoberta da radioatividade nos proporciona?

Prof:

E a energia nuclear? Nós temos uma usina aqui próximo de nós, em Angra dos Reis, quais seriam os pontos positivos e negativos dessa forma de gerar energia?

Prof:

Você pode falar um pouquinho sobre o futuro das pesquisas envolvendo a radioatividade no Brasil e no mundo, estão só fabricando bombas ou vem mais vantagens pra saúde, meio ambiente entre outras áreas?

Muito obrigada professor por ter aceitado o nosso convite e por ter nos ajudado a compreender melhor esse tema. Então é isso pessoal, espero que tenham gostado, até a próxima. Tchau!

Apêndice B - Questionário de avaliação**Questionário de pesquisa**

Oi! Agora que você já conheceu o aplicativo “Ciência Radioativa” te convido a avaliar esse trabalho respondendo ao questionário abaixo. Obrigada pela participação.



➤ **Você já terminou o Ensino Médio?**

() Sim () Não

➤ **Você teve/tem as disciplinas Química e Física?**

() Sim () Não () Apenas uma. Qual? _____

➤ **A temática Radioatividade foi abordada em alguma disciplina?**

() Sim () Não

- Durante o ensino médio já teve acesso a algum recurso digital para auxiliar no ensino de algum tema? Em caso positivo, quais ferramentas?

- Você acredita que a utilização de ferramentas digitais, em especial os smartphones, podem auxiliar no ensino de ciências? Comente.

- Em sua opinião, de que forma a utilização desse aplicativo contribui para a compreensão do tema abordado?

- Quais os conhecimentos que você adquiriu ao utilizar esse aplicativo?

- A respeito da estrutura do aplicativo “Ciência Radioativa” avalie:

d) O layout

e) Os assuntos abordados

f) As ferramentas produzidas (vídeos, textos e podcast)

➤ **Você tem alguma sugestão para o aplicativo?**

Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O Sr. (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA A PARTIR DE UMA PLATAFORMA DIGITAL. UMA PROPOSTA DE APLICATIVO DE SMARTPHONE PARA O ESTUDO DA RADIOATIVIDADE**, de responsabilidade da pesquisadora **Graziele de Carvalho Cassini** que tem como objetivo principal **AUXILIAR O ESTUDO DA RADIOATIVIDADE, ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL, A SABER, UM APLICATIVO DE SMARTPHONE, VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. Este é um estudo baseado em uma abordagem **QUALITATIVA**, que envolverá **APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO**, e não oferece nenhum risco aos participantes. A pesquisa terá duração de 2 meses, com término previsto para NOVEMBRO de 2018.

Suas respostas serão tratadas de forma **anônima e confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os **dados coletados** serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados apenas em produções científicas.

Sua participação é **voluntária**, isto é, a qualquer momento você poderá recusar-se a responder qualquer pergunta ou poderá desistir de participar da pesquisa, e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder perguntas de um questionário e/ou sob a forma de entrevista, que poderá ser gravada em áudio para posterior transcrição, e suas respostas serão guardadas por até cinco anos e incineradas após esse período.

O Sr. (a) não terá **nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras**. O **benefício** relacionado à sua participação será o aumento do conhecimento científico para a área de ensino de ciências.

O Sr. (a) receberá uma cópia deste termo no qual constam os dados de identificação do pesquisador responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já agradeço!

Licenciando: Grazielle de Carvalho Cassini
e-mail: grazielecassini@gmail.com

Orientador: Vinícius Munhoz Fraga
e-mail: vinicius.fraga@ifrj.edu.br

_____, ____ de _____ de ____.

Eu, _____, RG ou matrícula nº _____
declaro ter ciência deste termo e concordo em participar como voluntário do projeto de pesquisa acima descrito.

OU

Eu, _____, RG nº _____,
responsável legal por _____, RG nº _____
declaro ter ciência deste termo e concordo com a sua participação como voluntário do projeto de

pesquisa acima descrito.

Sujeito da pesquisa ou responsável legal