



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MARIO CARVALHO DE ANGELIS

A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO “RESOLVENDO QUÍMICA COM MARIO DE ANGELIS”: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICAS NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO

RIO BRANCO - ACRE
2020

MARIO CARVALHO DE ANGELIS

A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO “RESOLVENDO QUIMICA COM MARIO DE ANGELIS”: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICAS NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, linha de pesquisa em Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática, na Universidade Federal do Acre.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Xavier

**RIO BRANCO - ACRE
2020**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

A582r Angelis, Mario Carvalho de, 1980 -
A utilização do aplicativo "resolvendo química com Mario de Angelis": possibilidades para o ensino e aprendizagem em químicas nas escolas de ensino médio / Mario Carvalho de Angelis; orientador: Dr. Miguel Gustavo Xavier. – 2020.
79 f.: il.; 30 cm.

Mestrado (Dissertação) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2020.

Inclui referências bibliográficas, apêndices e anexo.

1. Ensino de Química. 2. Tecnologias digitais da informação e comunicação
3. Aplicativo. I. Xavier, Miguel Gustavo (orientador). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéliton Nascimento Torres CRB-11º/1074.

MARIO CARVALHO DE ANGELIS

A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO “RESOLVENDO QUIMICA COM MARIO DE ANGELIS”: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICAS NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO

Dissertação submetida à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 13/08/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Miguel Gustavo Xavier

Orientador

MPECIM - UFAC

Profa. Dra. Renata Freitas

Examinador Externo

IFAC

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Examinador Interno

MPECIM-UFAC

Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos

Examinador Suplente

MPECIM – UFAC

ATA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ATA DE SESSÃO DE DEFESA DE MESTRADO DE **MARIO CARVALHO DE ANGELIS**, DISCENTE DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, REALIZADA NO DIA 13 DE AGOSTO DE 2020 PELA SALA VIRTUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE.

Às quatorze horas e trinta minutos, dos dias treze do mês de agosto do ano de dois mil e vinte, em conformidade com a Instrução Normativa PROPEG N.º 01, de 02 de abril de 2020, realizada pela webconferência, tiveram início os trabalhos da sessão pública de defesa de mestrado do discente **Mario Carvalho de Angelis** com o título: **A utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”: possibilidades para o ensino e a aprendizagem em Química nas Escolas de Ensino Médio**. A banca examinadora foi composta pelos docentes: Prof. Dr. Miguel Gustavo Xavier – CCBN/UFAC (Orientador/Presidente), Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo – CAP/UFAC (Membro Interno), Prof.ª Dr.ª Renata Gomes de Abreu Freitas – IFAC/AC (Membro Externo) e Prof.ª Dr.ª Adriana Ramos dos Santos – CELA/UFAC (Membro Suplente). Após a exposição oral, o discente foi arguido pelos examinadores. Ao final da arguição, a sessão foi suspensa às 16h 50min e, em sessão secreta, os examinadores atribuíram o resultado. Reaberta a sessão pública, foi anunciado o resultado. O discente foi considerado aprovado. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata que segue assinada.

PARECER DA BANCA EXAMINADORA

DISSERTAÇÃO: Rever objetivos no sentido que não houve análise do aplicativo desenvolvido, sugerindo a pesquisa sobre a opinião dos estudantes sobre o aplicativo antes e depois de conhecê-lo. Objetivo geral muito amplo, sugere-se focar mais.

PRODUTO EDUCACIONAL: Adequar o produto educacional em formato PDF.
Com base nos artigos 9 e 14 da Resolução N.º 002/2016 – MPECIM

Aprovado **Reprovado**

Prof. Dr. Miguel Gustavo Xavier
Orientador/Presidente (CCBN/UFAC)

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo
Membro Interno (CAP/UFAC)

Prof.ª Dr.ª Renata Gomes de Abreu Freitas
Membro Externo (IFAC/AC)

Prof.ª Dr.ª Adriana Ramos dos Santos
Membro Suplente (CELA/UFAC)

Mario Carvalho de Angelis
Mestrando PPGPECIM

“Inteligência: potencial biopsicológico para processar informações que pode ser ativado num cenário cultural para solucionar problemas ou criar produtos que sejam valorizados numa cultura”.

(Gardner, 2000)

AGRADECIMENTOS

Agradeço e dedico primeiramente à minha esposa Renata, companheira de todas as horas, mulher da minha vida que tanto amo, e aos meus filhos Miguel e Murilo, razões da minha vida, que me dão a todo momento forças para seguir em frente.

Agradeço à minha querida mãe Zilda que sempre apoiou os meus propósitos, ao meu querido pai Dario, o qual sempre serviu de inspiração para a minha profissão, juntamente com minhas irmãs Sandra e Joyce, que sempre estiveram do meu lado. Estes citados foram os pilares da minha formação como ser humano.

Agradeço ao meu orientador, Miguel Xavier, aos meus amigos Frederico Tavares (programador que idealizou o meu produto educacional) e Tiago Benedetti (me ajudou na produção dos vídeos).

Agradeço também aos docentes e aos discentes que contribuíram para a minha pesquisa ao longo da minha trajetória profissional.

Agradeço também a Deus e a toda espiritualidade que me direciona ao caminho do bem.

RESUMO

Uma vez que utilizar as TDIC's na disciplina de química é um trabalho difícil para os docentes, este trabalho apresenta propostas da utilização de um aplicativo para o ensino de química nas aulas do ensino médio. Foram selecionados pelo pesquisador às turmas de terceiro ano dos cursos de Ensino Técnico Integrado em Agropecuária, um total de 28 alunos, e do Ensino Técnico Integrado em Informática, total de 38 alunos, do Instituto Federal do Acre- IFAC, campus de Sena Madureira. Foi elaborado um questionário diagnóstico com o intuito de saber qual matéria os alunos gostariam que fosse abordada de maneira mais aprofundada e interativa no aplicativo a ser desenvolvido. Após a apresentação e utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” foram aplicados dois questionários um para os discentes e outro para os docentes, presentes no Menu do aplicativo. 100% dos alunos responderam que o uso aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” facilitou uma maior assimilação do conteúdo de Funções Orgânicas. Quanto aos professores, a sua grande maioria já utiliza tecnologias como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem, houve ótima aceitação e reconhecimento da contribuição que o produto educacional “Resolvendo Química com Mario De Angelis” trouxe para o ensino de química na instituição. É de extrema importância que os professores da sala de aula de hoje exponham seus alunos a novas tecnologias que ajudam a melhorar os significados expostos por metodologias tradicionais de sala de aula.

PALAVRA-CHAVE: Ensino de Química. Tecnologias digitais da informação e comunicação. Aplicativo.

ABSTRACT

Since using DICT's in the chemistry discipline is a difficult job for teachers, this work presents proposals for using an application for teaching chemistry in high school classes. A total of 28 students were selected by the researcher in the third-year classes of Integrated Technical Education in Agriculture, and Integrated Technical Education in Informatics, totaling 38 students, from the Federal Institute of Acre- FIAC, Sena Madureira campus. A diagnostic questionnaire was prepared in order to know which subject the students would like to be addressed in a more in-depth and interactive way in the application to be developed. After the presentation and use of the application "Resolving Chemistry with Mario De Angelis", two questionnaires were applied, one for the students and the other for the teachers, present in the Menu of the application. 100% of the students answered that the use of the application "Solving Chemistry with Mario De Angelis" facilitated a greater assimilation of the content of Organic Functions. As for teachers, the vast majority already use technology as a methodological resource in the teaching-learning process, there was great acceptance and recognition of the contribution that the educational product "Resolving Chemistry with Mario De Angelis" brought to the teaching of chemistry at the institution. It is of utmost importance that today's classroom teachers expose their students to new technologies that help to improve the meanings exposed by traditional classroom methodologies.

KEYWORDS: Chemistry Teaching. Digital information and communication technologies. App.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”	39
Figura 2. Menu do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”	40
Figura 3. Aula expositiva do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”	40
Figura 4. Questão do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”	41
Figura 5. Resolução de Questão do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”	41
Figura 6. Programa <i>VideoShow</i>	42
Figura 7. Programa <i>Screen Recorder</i>	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Questionário Diagnóstico.....	44
Gráfico 2. Sobre a junção entre tecnologia e conhecimento estar presente no dia a dia do estudante.....	45
Gráfico 3. Sobre a utilização de algum aplicativo que ajudou os discentes no processo de aprendizagem.....	45
Gráfico 4. Sobre o que o discente mais faz com seu celular/tablet.....	46
Gráfico 5. Sobre qual (ais) recursos os discentes estão mais usando na quarentena para dar continuidade aos estudos.....	47
Gráfico 6. Antes da pandemia, os discentes já tinham utilizado o celular/tablet para estudar.....	48
Gráfico 7. Sobre os recursos existentes para serem acessados em tablet/celular, eles podem ajudar na aprendizagem vinculados ao ensino tradicional exposto em sala de aula.....	49
Gráfico 8. Sobre a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), como exemplo dos aplicativos, e a Educação a Distância (EaD), eles podem substituir o ensino tradicional em sala de aula ou somente servir como um auxílio para a mesma.....	50
Gráfico 9. Sobre a facilidade da utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis”	51
Gráfico 10. Sobre o uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” poder facilitar a aprendizagem em química.....	51
Gráfico 11. Sobre o uso desse aplicativo para estudos fora do âmbito escolar.....	52
Gráfico 12. Sobre a utilização de uma ferramenta diferente do habitual utilizada em sala de aula ser interessante para o aprendizado.....	53
Gráfico 13. Sobre ter disponibilizados outros conteúdos, além da química, utilizando este tipo de tecnologia.....	53
Gráfico 14. Sobre o aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” ter facilitado na assimilação do conteúdo de funções orgânicas.....	55
Gráfico 15. Sobre a junção entre tecnologia e conhecimento estar presente no dia a dia do docente.....	56
Gráfico 16. Sobre a utilização de algum aplicativo que ajude o docente no seu processo de ensino.....	57

Gráfico 17. Sobre antes dessa quarentena devido à pandemia que estamos vivendo, se o docente já direcionou seu aluno à utilização de aplicativos em celular/tablet para ajudar no processo de ensino/aprendizagem.....	58
Gráfico 18. O ponto de vista do docente sobre o uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” poder facilitar o aprendizado de Química apresentada em sala de aula.....	59
Gráfico 19. Sobre o docente usar esse aplicativo durante suas aulas e/ou direcionar o seu uso fora do âmbito escolar.....	59
Gráfico 20. Sobre a facilidade do uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis”	60
Gráfico 21. Se o docente gostaria de ter acesso a outros conteúdos utilizando este tipo de tecnologia.....	60
Gráfico 22. Se é interessante para o processo de ensino e aprendizagem a utilização de uma ferramenta diferente do tradicional exposto em sala de aula.....	61

LISTA DE SIGLAS

BNC – BASE NACIONAL COMUM

BNCC - BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

BYOD – BRING YOUR OWN DEVICE

CNE – CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

CONAE – CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO

DCNB - DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

DEQ – DIVISÃO DE ENSINO DE QUÍMICA

EBTT - ENSINO BÁSICO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

C&T – CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

DCNEM – DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

IFAC – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE

LDB – LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

PCNEM – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

PCN+ - ORIENTAÇÕES EDUCACIONAIS COMPLEMENTARES AOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

PNC – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

PNE - PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

PHP – HYPERTEXT PREPROCESSOR

PROEJA - PROGRAMA NACIONAL DE INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL COM A EDUCAÇÃO BÁSICA NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

SBQ – SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA

SDK - SOFTWARE DEVELOPMENT KIT

TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TDIC's – TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

TI - TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
A. GERAL	17
B. ESPECÍFICOS	18
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO	19
2.2 CONQUISTAS E PERSPECTIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA	23
2.3 INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS	26
2.4 ENSINO HÍBRIDO	29
2.5 APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE QUÍMICA COM MEDIAÇÃO DE APLICATIVO	31
2.6 CURRÍCULO DO ENSINO DE QUÍMICA NO IFAC	33
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	37
3.1 INSTRUMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE DADOS	37
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA	38
3.3 ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS AULAS	38
3.4 ELABORAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO AOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	38
3.5 PRODUTO EDUCACIONAL	38
3.6 TRABALHO DE CAMPO	42
3.7 ANÁLISE DOS DADOS	43
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4.1 QUESTIONÁRIO AVALIATIVO AO DISCENTES	44
4.2 QUESTIONÁRIO AVALIATIVO AO DOCENTES	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
APÊNDICE A	70
APÊNDICE B	71
APÊNDICE C	72
APÊNDICE D	75
ANEXOS	77
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	77
TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR	79

1. INTRODUÇÃO

Desde quando eu me graduava no curso de licenciatura plena em química da Universidade Federal do Acre (UFAC), finalizado em 2015, onde concomitantemente atuei como professor com experiência nos segmentos do ensino fundamental II, do ensino médio em instituições privadas, e também como professor temporário no curso de licenciatura plena em química da Ufac, até os dias atuais, onde atuo como docente EBTT (Ensino Básico Técnico E Tecnológico) com dedicação exclusiva no Instituto Federal Do Acre - IFAC, no campus de Sena Madureira, senti falta do uso das TDIC's (tecnologias digitais de informação e comunicação) em sala de aula, pois na minha percepção essa interação Tecnologia X Educação poderia ajudar de forma efetiva o aluno e o professor, facilitando o acesso ao ensino e a aprendizagem, já que os celulares e tablets são, no contexto atual, ferramentas agregadas à vida cotidiana das pessoas.

Assim, comecei a indagar sobre a existência de aplicativos disponíveis para esses aparelhos na área de química que disponibilizassem além de jogos e exercícios, os quais são mais comuns, aulas expositivas que pudessem ajudar tanto no preparo das aulas para os docentes como na facilidade de acesso que o mesmo possibilitaria para os discentes.

A busca por aplicativos disponíveis para esses aparelhos na área de química foi essencial para a proposta do produto educacional da minha pesquisa, pois a partir daí algumas indagações surgiram, como por exemplo, se existem esses aplicativos, porque não utilizá-los como meio para alterar, modernizar e tornar mais acessível o ensino de química? Porque, com minha experiência em sala de aula, ainda não faço uso desse recurso tecnológico ou então o porquê eu mesmo não desenvolvo esse recurso?

A partir dessa busca e desses questionamentos oriundos principalmente de algumas disciplinas do mestrado vinculadas à minha experiência profissional como docente, comecei a buscar aplicativos na área de química que exibissem aulas com direcionamentos próximos aos expostos em sala de aula. Após várias pesquisas, cheguei à conclusão de que são raros os aplicativos nesse contexto. Assim, comecei a redigir uma proposta de projeto na qual poderia introduzir um novo produto tecnológico com boa qualidade e com mais possibilidades das que encontrei em outros aplicativos.

Nesse momento estamos presenciando uma pandemia causada por um vírus que ficará marcada na história. Tempos duvidosos, sem muitas respostas às várias perguntas que surgem a todo momento. Estamos enclausurados em casa em uma quarentena direcionada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) com intuito de evitar a

propagação da doença.

Assim, com as escolas fechadas, a maioria dos alunos e professores encontram-se desamparados. Em nosso principal meio de informação no mundo globalizado, a internet, encontramos muitas informações falsas, as chamadas *fake news*, geradas em meio a tanto desconforto social. Com todas essas incertezas, as quais nos levam a uma readaptação brusca e urgente, a minha proposta do aplicativo “cairia como uma luva” para discentes e docentes darem andamento ao processo iniciado em sala de aula.

Meu aplicativo foi exposto e avaliado por docentes do IFAC da área de química distribuídos nos campus da capital de Rio Branco e nos interiores de Xapuri, Sena Madureira, Tarauacá e Cruzeiro do sul, e também por alunos do campus de Sena Madureira onde estou lotado, em uma turma composta por trinta e dois discentes do terceiro ano do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária, e também à turma do terceiro ano do curso técnico integrado ao ensino médio em informática, composta por vinte e oito discentes.

O campus Sena Madureira iniciou suas atividades em julho de 2010, contando com o pleno apoio da prefeitura municipal para a efetivação de seu funcionamento, instalando-se na escola municipal Messias Rodrigues, no bairro da Pista e hoje possui sede própria. Esta é responsável pela execução das políticas, objetivos e finalidades institucionais na região do Alto Purus, através de ações integradas de ensino, pesquisa e extensão.

As atividades de ensino do campus Sena Madureira centravam-se nos eixos de recursos naturais e gestão e negócios com o oferecimento no ano de 2010 dos cursos técnico subsequente em agroecologia e técnico proeja em cooperativismo. Em 2011, ampliou sua oferta com a implantação do curso técnico subsequente em cooperativismo, curso técnico PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos) em administração e curso de licenciatura em ciências naturais com habilitação em física, dando oportunidade aos jovens, adultos e trabalhadores de conseguir ascensão profissional.

Ainda em 2011, após a oficina “ouvindo a comunidade”, realizada pela pró-reitora de extensão e para atender a necessidade da comunidade, a instituição expandiu a oferta do curso com a inserção do eixo tecnológico comunicação e informação, com o curso técnico integrado ao ensino médio em informática. Ademais, atualmente o campus sedia os seguintes cursos: integrado em informática, integrado em agropecuária, licenciatura em física, bacharelado em zootecnia, além dos cursos de ensino a distância e

formação inicial e continuada. Os cursos oferecidos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre estão inseridos dentro de uma nova concepção de educação profissional e propõem uma formação que une e integra ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos, que se traduzem nas ações de ensino, pesquisa e extensão.

Assim, a escolha dos cursos se deu justamente pela proposta da instituição, que visa preparar profissionais que atuem de forma profícua no desenvolvimento, implementação, avaliação, suporte e manutenção de sistemas e de tecnologias de processamento e transmissão de dados e informações, incluindo hardware e software, visando às aplicações na produção de bens, serviços e conhecimentos. Paralelamente às habilidades técnicas, surge a necessidade de proporcionar ao discente o desenvolvimento de suas capacidades de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa com a realidade, propiciando assim à formação plena do educando e possibilitando construções intelectuais elevadas, mediante apropriação de conceitos necessários à intervenção consciente na realidade.

O ensino de química oferecido pelo IFAC procura atender as demandas sociais, culturais e econômicas e as diretrizes legais, qualificando profissionais que atendam às necessidades do mercado emergente no Estado, e, sobretudo, no município local, em conformidade com os fundamentos legais que orientam a educação brasileira. Seu currículo compreende um conjunto de conhecimentos científicos e práticas escolares necessários para que o futuro educador possa assumir a docência, respaldado em uma prática reflexiva e crítica, vivência de trabalho em equipe, projetos, pesquisa, situações de aprendizagem, autonomia, profissionalização e, acima de tudo, compreensão da educação como uma prática social e política.

Uma vez que utilizar as TDIC's na disciplina de química é um trabalho difícil para os docentes, esta pesquisa busca responder a seguinte questão: Como o uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” contribui para dinamicidade das aulas e um maior rendimento do discente?

OBJETIVOS

a. GERAL

Investigar a utilização de um aplicativo como didático para o ensino de química nas aulas do ensino médio.

b. ESPECÍFICOS

- ✓ Refletir sobre o uso de TDIC's em sala de aula;
- ✓ Avaliar o uso do aplicativo como proposta de prática educacional;
- ✓ Estimar a aprendizagem por meio de aulas interativas no Ensino de Química.

Este trabalho está dividido em três capítulos. No primeiro capítulo é apresentado a fundamentação teórica da utilização das tecnologias na educação; conquistas e perspectivas no ensino de química; inteligências múltiplas; ensino híbrido; aprendizagem do conteúdo de química com mediação de aplicativo e por último o currículo do ensino de química no IFAC. No segundo capítulo é abordado a metodologia utilizada na aplicação da pesquisa desenvolvida, sendo apresentado os instrumentos de construção de dados; os participantes da pesquisa; a elaboração de uma sequência didática para o desenvolvimento das aulas; a elaboração de um questionário diagnóstico aos alunos do ensino médio; o produto educacional; o trabalho e campo e a análise dos dados.

No terceiro capítulo são apresentados os resultados e discussões da pesquisa. Após a conclusão dos capítulos citados são feitas as considerações finais e apresentadas as referências utilizadas no trabalho. O produto educacional desenvolvido após a realização da pesquisa, bem como os questionários utilizados é apresentado nos apêndices.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Vivemos hoje em um mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia. A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da Ciência (BARBOSA e BAZZO, 2014). Segundo Paixão e Cachapuz (2003) alfabetizar, portanto, os cidadãos em Ciência e Tecnologia (C&T) é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo. Não se trata de mostrar as maravilhas da Ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 2005). Essa tem sido a principal proposição dos currículos com abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

A aquisição de conhecimentos tecnológicos enfatiza aspectos relacionados ao interesse pessoal, à preocupação cívica e às perspectivas culturais. Assim, um dos principais campos de investigação e ação social da abordagem CTS tem sido o educativo. Nesse campo de investigação, que comumente chamamos de “enfoque CTS no contexto educativo”, percebemos que ele traz a necessidade de renovação na estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar C&T em novas concepções vinculadas ao contexto social. De acordo com Pinheiro (2007) quando se pretende incluir o enfoque CTS no contexto educacional é importante que alguns objetivos sejam seguidos:

- Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade;

- Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático - assim como sua distribuição social entre ‘os que pensam’ e ‘os que executam’ - que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a educação geral da vocacional;

- Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação;
- Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

Em vários países é cada vez maior a preocupação em refletir uma outra perspectiva de utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) na Educação, nomeadamente uma abordagem à programação (HROMKOVIC, 2006; COHEN E HABERMAN, 2007).

A decisão de estudar esta forma de utilização das TDIC's surgiu porque estes investigadores estavam preocupados com o currículo das TDIC's nos seus países – centrado em torno das aplicações do “Office” – e que não preparam os jovens para os empregos que podem vir a ter no seu futuro. A ênfase está a ser colocada nos alunos como meros consumidores em vez de designers e produtores.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação referidas como TDIC's são consideradas como sinónimo das tecnologias da informação (TI). As TDIC's consistem de todos os meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação. Em outras palavras, TDIC consistem em TI bem como quaisquer formas de transmissão de informações e correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam por meio das funções de software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, MOURA e SOUSA, 2015).

Portanto, os processos de investigação científica e tecnológica propiciam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas entre outros, com a possibilidade de inclusão do estudante na realidade educacional do país que envolve a C&T e as TDIC's, estimulando a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, o que pode ser melhorado com a utilização de TDIC's. Nesse caso o desenvolvimento de um aplicativo que o dê autonomia e acessibilidade aos estudantes terem acesso ao estudo da química através de aulas e outras representações que o ajudaria a compreender melhor os conceitos e suas relações com o conteúdo programático dessa disciplina, pois não são as técnicas que definem o ideal educativo, mas o contrário. Assim, é possível usar o computador, o tablet e o celular como recursos didáticos que enriquecem o emprego de técnicas sem ser tecnicista.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), o aluno apresenta bagagem adquirida em suas experiências, as quais devem ser colocadas em prática, juntamente com os conhecimentos e conceitos em química adquiridos na escola, formando uma rede conceitual com as informações que possui. Deve-se, contrariamente

à memorização, incentivar o aluno a pesquisar, procurar novas informações, diagnosticar, selecioná-las, desenvolver a capacidade de aprender, criar, formular questões e propor soluções para problemas reais, por meio de sua interação com o mundo e as pessoas com quem tem contato.

Para Kishimoto (MOTA, 2009) o professor que objetiva a aquisição de conhecimentos por parte do aluno, deve adotar propostas pedagógicas que atuem nos componentes internos de aprendizagem do aluno, sempre revendo sua utilização de acordo com sua prática. Para isso, os professores têm que continuamente pesquisar e aperfeiçoar seus conhecimentos científicos e suas metodologias de trabalho, para atuarem em uma escola que prepara o aluno para uma sociedade que muda rapidamente seus conceitos e valores.

O professor deve ajudar na atividade de formulação e de reformulação de conceitos, utilizando recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno. Isto será possível com uma introdução do conteúdo, ativando o conhecimento prévio dos alunos e articulando esses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada. A utilização de instrumentos estratégicos, como aplicações de práticas prazerosas aos alunos, torna o processo de aprendizagem mais dinâmico (WARICODA et al, 2005).

Segundo Barros (2002), quando um jogo é fabricado objetivando proporcionar aprendizagem de forma lúdica, diferentemente do material pedagógico, ele é considerado jogo pedagógico ou didático. É usado em alguns conteúdos considerados de difícil aprendizagem, para alcançar determinados objetivos pedagógicos, tornando-se uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes (GOMES et al, 2001). Sendo assim, como resultante da ação lúdica para o alcance de informações, o jogo torna-se o eixo que conduz a um específico conteúdo didático, Mota (2009).

Por intermédio do jogo didático, muitos objetivos podem ser alcançados, relacionados à motivação, criatividade, cognição, afeição e socialização e a apropriação do conhecimento científico aos alunos. O jogo didático ao ser utilizado pode promover a aprendizagem, levando-os a ter uma oportunidade de solução de problemas, que são muitas vezes próximos da realidade que o ser humano vivencia. Sendo assim, o jogo didático torna-se um instrumento pedagógico ideal da aprendizagem, pois simboliza um instrumento que leva o professor à condição de estimulador, condutor e avaliador da aprendizagem. Dessa maneira, o jogo didático sugere estímulo ao interesse do aluno,

contribui para suas novas descobertas, desenvolve diferentes níveis de experiência pessoal e social, além de enriquecer sua personalidade (WARICODA et al, 2005).

Gaião et al. (2016), afirmam que “muitos alunos que estão na escola e/ou na universidade conhecem e utilizam as tecnologias móveis, possivelmente por fazerem parte da geração de nativos digitais”, geração essa que já nasceu cercada por uma grande variedade de recursos tecnológicos, ou seja, estão diretamente conectados com o mundo virtual e suas ferramentas, levando-nos a repensar que a profissão docente, necessita se adequar a essa clientela cada vez mais subordinada às tecnologias, principalmente às móveis, como os smartphones.

Do outro lado encontramos os Imigrantes Digitais, sobre os mesmos é importante ressaltar, que apesar de não terem nascido na era digital, vão se adaptando à medida que os fatos vão acontecendo e dessa forma boa parte deles conseguem acompanhar a evolução tecnológica. No entanto, para Marc Prensky (2001), citado por Salles (2007), os estudantes podem aprender com êxito enquanto assistem à TV ou escutam música, porque eles (os Imigrantes) não podem. Nessa perspectiva, torna-se imprescindível que os professores imigrantes digitais precisem, não somente romper com os paradigmas que os distanciam dos nativos digitais, mas, que partindo dessa mudança de pensamento possam dinamizar suas aulas possibilitando assim a aprendizagem dinâmica e significativa.

Contudo, Sciotti (2010) aborda que as TDIC's estão introduzidas no “mundo” dos alunos, em suas referências, imaginário e linguagem. Mas, na mesma proporção, muitos professores possuem dificuldades em lidar com elas, pois não vêm sendo preparados para lidar com essas tecnologias, estando ainda “presos” na transmissão de informações.

Greszczyszyn, Filho e Monteiro (2016), apontam que o ensino de química tem, naturalmente, gerado olhares aflitos por parte dos alunos, que, além da dificuldade em aprender o próprio conteúdo, ainda, na maioria das vezes não conseguem compreender qual a relevância e aplicabilidade desta ciência para sua vida fora do contexto escolar. Nessa perspectiva, o uso de dispositivos móveis, por meio de aplicativos, tende a provocar inovação no contexto da química, que deve ser mediado pelo professor, a partir de metodologias transformadoras e práticas.

Carvalho (2015) acrescenta que se os dispositivos móveis (principalmente smartphones e tablets) são inseparáveis para nossa sobrevivência e estão sempre à mão, porque não os utilizar em qualquer hora e lugar, concretizando o *mobile learning*

(aprendizagem móvel)? Oliveira et al. (2016), cita “fato é que os dispositivos móveis e seus aplicativos estão aí presentes nas mãos dos alunos, logo devemos pensar formas de utilizá-las de modo que possam trazer contribuições significativas para o processo de ensino de Química”. O professor, então, não pode ignorar esta ferramenta.

Leite (2015), sugere que:

[...] os recursos didáticos digitais, mais especificamente os aplicativos de dispositivos móveis (Tablets, smartphones etc.), podem ser uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos principalmente daqueles que estão mais distanciados do conhecimento dos estudantes (quicã de alguns professores) (LEITE, 2015, p. 3-4).

2.2 CONQUISTAS E PERSPECTIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Quando observamos a maneira como o ensino de Química se desenvolve em todos os anos da educação básica brasileira, constatamos que existe uma disseminada e completa falta de interesse dos alunos pelos conteúdos explorados nessa disciplina.

A Química desempenha um papel fundamental no entendimento do mundo que nos cerca, pois está presente em nossas vidas desde o simples fato de respirar até na mais nova tecnologia já desenvolvida pelo homem e com isso, sendo assim uma Ciência central pra a vida (LASSANCE, 2014).

É notório que muitas aulas teóricas em sala de aula não são uma forma de atração e interesse pelos alunos, que na maioria das vezes não possuem motivação para estudar química. Pesquisas mostram que a motivação é um parâmetro importante no ensino-aprendizagem; a motivação abre caminhos em busca do conhecimento (FERRI e SAGGIN, 2014).

Não é de admirar então, que eles adquirem uma imagem completamente distorcida sobre a mesma, chegando ao ponto de considerá-la não fazer parte de seu cotidiano (LIMA, 2012).

Muitos estudiosos, debatedores e profissionais da educação têm discutido e apontado os inúmeros fatores que impedem a melhoria da prática educativa no ensino de Química. Alguns pesquisadores têm sugerido uma abordagem epistemológica dos conteúdos químicos trabalhados nas escolas.

Nesta concepção, a história da construção do conhecimento químico poderia fazer parte de uma proposta metodológica que explorasse o aspecto dinâmico dos fatos que possibilitaram a descoberta desse conhecimento ao longo da história. Essa abordagem

poderia se tornar fundamental para que o estudante conseguisse atribuir significado ao estudo dos conteúdos dessa ciência (MORTIMER, 1992, p.185; LÔBO & MORADILLO, 2003, p.35).

Até o início dos anos de 1980 havia duas modalidades que regiam o ensino médio brasileiro. A modalidade humanístico-científica se constituía numa fase de transição para a universidade e preparava jovens para ter acesso a uma formação superior. A modalidade técnica visava uma formação profissional do estudante. Essas duas vertentes não conseguiram atender a demanda da sociedade e, por isso, agonizaram durante muito tempo, até praticamente se extinguirem nos últimos anos do século XX (MARTINS, 2010).

Os anos de 1990 são caracterizados por uma reforma profunda no ensino médio brasileiro. Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi prevista na Constituição Federal de 1988 ainda como uma Base Nacional Comum (BNC), que tinha como objetivo atender ao ensino fundamental em termos de currículo. Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Base para a Educação Nacional (LDB/1996), foi reforçada ainda mais a necessidade de uma Base Nacional Comum que atendesse às necessidades de formação dos estudantes brasileiros da Educação Básica. Diante disso, tivemos, entre 1997 e 2000, um cenário que deu aporte à produção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Após uma década, durante a Conferência Nacional de Educação (CONAE, 2010), foi retomada a importância de implantação de uma base nacional comum como parte do Plano Nacional de Educação (PNE), sendo estabelecidas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2010-2012), com o propósito de orientar os planejamentos curriculares das escolas e dos sistemas de ensino.

Em 2014, o PNE com base na Lei 13.005 (2014-2024), tem, entre suas 20 metas, quatro que tratam da BNCC (BRASIL, 2017). Em 2015, durante um seminário interinstitucional foram reunidos assessores e especialistas que, instituem uma comissão para a elaboração de uma proposta de BNCC, sendo que em outubro desse mesmo ano um preliminar foi divulgado para uma consulta pública sobre a primeira versão da BNCC (BRASIL, 2017). No segundo semestre de 2016, após contribuição de 12 milhões de diferentes profissionais à primeira versão, foi divulgada uma segunda versão do

documento, para novamente ser submetida à análise por professores, gestores, especialistas e pelo público em geral, para o debate da versão para, a partir disso ser redigida a versão final do documento, com divulgação prevista para o ano de 2017. Em abril de 2017 foi socializada a versão final da BNCC apenas para o ensino fundamental, sendo a previsão de finalização da BNCC para o Ensino Médio no segundo semestre de 2017, razão pela qual a análise da BNCC realizada neste trabalho contempla apenas os documentos da primeira e da segunda versão.

Esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização. Em se tratando de ensino de química e dos conhecimentos neles envolvidos, a proposta dos PCNEM é que seja explicitado a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico de seus conteúdos. Assim, severas modificações no currículo dos livros didáticos e nas diretrizes metodológicas estão sendo conduzidas, a fim de romper com o tradicionalismo que fortemente ainda se impõe (BRASIL, 1999).

Um ensino médio significativo exige que a Química assuma seu verdadeiro valor cultural enquanto instrumento fundamental numa educação humana de qualidade, constituindo-se num meio coadjuvante no conhecimento do universo, na interpretação do mundo e na responsabilidade ativa da realidade em que se vive.

Com esta visão, em 2002 foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) direcionados aos professores e aos gestores de escolas. Esses documentos apresentam diretrizes mais específicas sobre como utilizar os conteúdos estruturadores do currículo escolar, objetivando o aprofundamento das propostas dos PCNEM (BRASIL, 2002).

Alguns estudiosos e pesquisadores (SCHNETZLER, 2002; NARDI; ALMEIDA, 2007), quando ao avaliar as conquistas mais significantes relacionadas ao ensino de Química no Brasil durante as últimas décadas, destacam a criação da divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), em 1988 durante a sua 11ª Reunião Anual.

Segundo esses autores, esse fato foi resultado de um processo iniciado no ano de 1980 quando ocorreram os encontros nacional e regionais de ensino de Química. No entanto, essa divisão (seção) foi oficialmente criada em 1978, por ocasião da realização da primeira Reunião Anual da SBQ. Foi durante esse evento que ocorreu pela primeira vez uma seção coordenada de ensino de Química. Nesta realização e na proposição e

desenvolvimento de outras importantes ações, a divisão de ensino de química (DEQ) na SBQ exerceu e tem exercido uma significativa atuação (SCHNETZLER, 2002). Isso porque seus propósitos têm sido:

fomentar a pesquisa e a produção de conhecimento no campo da educação química pela promoção de reuniões científicas voltadas para esse fim; reunir profissionais interessados e atuantes na pesquisa em Educação Química para apresentar e discutir os resultados de suas atividades e realizar intercâmbio de experiências; criar oportunidades de disseminação dos resultados dessas pesquisas a fim de possibilitar renovações metodológicas e atualização de conhecimento químico a professores dos níveis fundamental, médio e superior, bem como possibilitar a solução de problemas do Ensino de Química, sobretudo na Escola Pública; constituir e divulgar acervo da produção nacional e internacional em Educação Química, visando sua utilização por pesquisadores, professores e licenciandos em Química para melhoria da qualidade do ensino e da pesquisa em nosso país (MORTIMER, 2001, p.3,4).

2.3 INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

No desenvolvimento do aplicativo será utilizado como referência o conceito de “*inteligências múltiplas*”, formulado pelo pesquisador norte-americano, psicólogo cognitivo, Hovard Gardner, nascido em 1943 na Pensilvânia-EUA, cuja teoria foi apresentada em 1983 no seu sétimo livro com o título “Estruturas da mente”. Alguns pontos da teoria das inteligências múltiplas serão importantes para o desenvolvimento desse trabalho, assim faremos uma breve abordagem sobre essas teorias.

Com a sua insatisfação referente ao conceito de QI criado por Alfred Binet, chamado de “teste de inteligência”, que possui visões unitárias de inteligência, Gardner baseou-se na ciência cognitiva (o estudo da mente) e a neurociência (estudo do cérebro). Essa teoria se apoia em novas descobertas procedidas em Harvard e outras universidades dos EUA, mudando as linhas de conhecimento neurológico sobre a mente.

Quando alguém sofre um derrame ou outro tipo de dano cerebral, várias capacidades podem ser destruídas, ou poupadas, isoladamente, em relação a outras capacidades. Esta pesquisa com pacientes com dano cerebral produz um tipo muito poderoso de evidência, porque parece refletir a maneira pela qual o sistema nervoso evoluiu ao longo do milênio para resultar em certos tipos diferentes de inteligência. (GARDNER, 1983, p. 14)

Para Gardner (1995) em nossa sociedade, entretanto, nós colocamos as inteligências linguísticas e lógico-matemática em primeiro plano, seguindo três preconceitos em nossa sociedade: “Ocidentalista”, “Testista” e “Melhorista”. A inteligência para Gardner seria *“um potencial biopsicológico para processar informações que pode ser ativado para solucionar problemas ou criar produtos que sejam valorizados numa cultura”* (GARDNER, 2000).

Para compor o conjunto das inteligências múltiplas, Gardner (1983) não apenas buscou conceituá-las, mas também direcionou em encontrar métodos para determiná-las e escrever sobre elas.

Sobre as classificações das inteligências múltiplas de Gardner (1995), iremos fazer uma breve definição sobre cada uma delas, enfatizando os principais aspectos:

- **Inteligência Linguístico-verbal:** Capacidade de usar a linguagem para convencer, agradar, estimular ou transmitir ideias. As pessoas com essa inteligência afluada têm sensibilidade para sons, ritmos e significados das palavras com especial percepção das diferentes funções da linguagem.
- **Inteligência Lógico-Matemática:** Capacidade de análise de relações, categorias e padrões, manipulando objetos ou símbolos para experimentar de forma controlada. As pessoas com essa inteligência afluada têm sensibilidade para padrões, ordem e sistematização.
- **Inteligência Espacial:** Capacidade para perceber o mundo visual e espacial de forma precisa, manipulando formas ou objetos mentalmente e, a partir das percepções iniciais, criar tensão, equilíbrio e composição numa representação visual ou espacial. Também inclui a visualização no espaço tridimensional.
- **Inteligência cinestésica-corporal:** Capacidade para resolver problemas ou criar produtos através do uso de partes ou de todo o corpo e para usar a coordenação grossa ou fina em esportes, artes cênicas ou plásticas, no controle de movimentos do corpo e na manipulação de objetos, com destreza.
- **Inteligência Musical:** Capacidade para compor ou reproduzir uma peça musical, discriminando sons e percebendo temas musicais. Sensibilidade para ritmos, texturas e timbres.
- **Inteligência Interpessoal:** Capacidade para entender e responder adequadamente a humores, temperamentos, motivações e desejos de outras pessoas - sensibilidade com relação às necessidades do outro.

- **Inteligência Intrapessoal:** Capacidade para ter acesso aos próprios sentimentos, sonhos e ideias e para discriminá-los, lançando mão deles na solução de problemas pessoais. Sensibilidade para reconhecer necessidades, desejos e inteligências próprios e assim formar uma imagem de si mesmo, no sentido de atuar de forma efetiva.
- **Inteligência Naturalista:** Capacidade de reconhecer e classificar as espécies e organismos, animais, plantas e interagir com eles, de entender o funcionamento dos ecossistemas e criar soluções pensando em toda biodiversidade envolvida.
- **Inteligência Espiritual/Existencial:** Para apresentar essa, Gardner (1995) disse: *"Embora seja interessante pensar numa nona inteligência, não vou acrescentar à lista uma inteligência existencial. O fenômeno é suficientemente desconcertante e a distância das outras inteligências suficientemente grandes para ditar prudência - pelo menos por ora. No máximo, estou querendo brincar, no estilo de Fellini, sobre as 8 ½ inteligências"*.

Embora a teoria tenha sido desenvolvida com o objetivo de ampliar as noções psicológicas da inteligência, sua maior contribuição está na educação (GARDNER et al., 1998, p. 82)

Segundo a teoria, poderíamos destacar dois tipos de professores. O professor tradicional, que faz uma apresentação expositiva para a turma, escreve na lousa, faz perguntas aos alunos e espera enquanto os alunos terminam seu trabalho escrito, e o professor de inteligências múltiplas, aquele que muda continuamente seu método de apresentação, de linguístico para espacial e para musical, e assim por diante, combinando as inteligências de maneira criativa.

A principal contribuição da teoria seria que ela ajuda os professores a expandirem seu atual repertório de ensino, de modo a incluir uma variedade mais ampla de métodos, materiais e técnicas e atingir uma gama cada vez maior e mais diversa de aprendizes.

“A escola ideal procuraria adequar os indivíduos não apenas a áreas curriculares, mas também a maneiras particulares de ensinar esses assuntos. E depois dos primeiros anos, a escola também procuraria adequar os indivíduos aos vários tipos de vida e de opções de trabalho existentes em sua cultura”. (GARDNER, 1995, Pág. 16)

Assim, foi possível visualizar a necessidade de outros meios que possam levar a uma melhora no processo de ensino e aprendizagem, que dê autonomia para que o aluno possa criticamente perceber a ciência como uma integração dos conhecimentos

adquiridos com os fenômenos recorrentes do nosso cotidiano, do nosso conhecimento empírico, conhecimento de mundo, não somente na disciplina de química, mas também em todas as outras áreas de conhecimento, segundo a teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner. Desta forma é possível mostrar e incentivar os profissionais da área de química ao uso e a produção de TDIC's, como uma forma de ferramenta de ensino, vinculada à realidade do aluno, podendo assim provocar um aprendizado mais significativo, melhorando a aproximação do aluno com o conhecimento científico, onde este produz ferramentas para a melhor compreensão e apropriação de conteúdo, possibilitando assim a oportunidade de planejar e executar os seus próprios produtos por parte do professor e de reconhecer outras possíveis habilidades dos seus alunos.

2.4 ENSINO HÍBRIDO

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 52-53) destacam que:

O ensino híbrido configura-se como uma combinação metodológica que impacta na ação no professor em situações de ensino e na ação dos estudantes em situações de aprendizagem. (...) que não é necessário abandonar o que se conhece até momento para promover a inserção de novas tecnologias em sala de aula; pode-se aproveitar “o melhor dos dois mundos”. Assim, o papel desempenhado pelo professor e pelos estudantes sofre alterações em relação à proposta de ensino considerado tradicional, e as configurações das salas de aula favorecem momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais.

Não se trata de uma guerra entre os métodos tradicionais de ensino e o ensino híbrido. O que se modificam são as relações entre os sujeitos, diante de uma nova configuração e design da sala de aula, a partir da mistura de modalidades e a apropriação e utilização de TDIC (MARTINS, 2018).

Para Schlemmer (2014) a cultura do hibridismo configura-se na convivência harmônica entre diferentes tecnologias analógicas e digitais, com momentos de interação em espaços presenciais físicos e online, que se imbricam para promover a aprendizagem.

Esse imbricamento de ambientes e modalidades de interação e compartilhamento de saberes, que por meio da utilização da gamificação reconfigura o processo cognitivo, pode utilizar-se de múltiplos espaços de interação, permitindo a descentralização por meio da multimodalidade (MARTINS, 2018).

O hibridismo tecnológico e a multimodalidade consideram e abrangem ainda a cultura da mobilidade (*mobile learning*¹) e da ubíquidade (*ubiquitous learning*²). Para Santaella (2014) a mobilidade é um aspecto característico de uma sociedade cada vez mais conectada por meio de dispositivos móveis como smartphones, celulares, tablets, notebooks, dentre outros dispositivos móveis, proporcionando a comunicação, a troca e o compartilhamento de informações interligadas em rede. No entanto, Nyíri (2002) destaca que a *mobile learning* ou *m-Learning* surge aproveitando-se da disponibilidade de dispositivos móveis e considerando-se as necessidades específicas de educação e treinamento. Dessa forma, Santaella (2014) evidencia que a ubíquidade pode ser compreendida como uma habilidade de comunicação e compartilhamento a qualquer tempo e hora, por meio de dispositivos móveis dispersos, onde o indivíduo pode estar presente em diversos lugares ao mesmo tempo.

Por outro lado, Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) conceituam aprendizagem móvel e ubíqua fazendo referência a processos de aprendizagem que podem acontecer com o uso de dispositivos móveis, conectados a redes de comunicação sem fio, sensores e mecanismos de geolocalização, capazes de colaborar para integrar os aprendizes a contextos de aprendizagem e a seu entorno, permitindo formar redes presenciais físicas e digitais virtuais entre pessoas, objetos, situações ou eventos.

Os autores acrescentam que, para além dos conceitos de mobilidade, o conceito de *ubiquitous learning* indica que as tecnologias digitais potencializam a aprendizagem situada, disponibilizando ao sujeito informações “sensíveis” ao seu perfil, necessidades, ambiente e demais elementos que compõe seu contexto de aprendizagem em qualquer lugar e a qualquer momento (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

Considerando os aspectos da mobilidade, a ubíquidade de acordo com Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), situa o processo de aprender conforme as necessidades da sociedade, introduzindo possibilidades de descentralização dos ambientes e espaços de aprendizagem, de forma que esse processo cognitivo pode acontecer a qualquer hora e qualquer lugar, por meio da apropriação e utilização das TDIC.

¹ Mobile learning - aprendizagem móvel ou com mobilidade (SANTAELLA, 2014)

² Ubiquitous learning - processo de compartilhamento de informações com o uso de dispositivos conectados em rede que permitem o tráfego de dados de um dispositivo para o outro (SANTAELLA, 2014).

2.5 APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE QUÍMICA COM MEDIAÇÃO DE APLICATIVO

A relação entre jogos e educação teve início nas escolas maternais francesas no século XVI. Em gerações anteriores os jogos eram vistos como algo menor só servindo como passatempo. Atualmente variadas áreas do conhecimento utilizam-se dos jogos, objetos de aprendizagem ou aplicativos, e defendem a sua inclusão, pois já descobriram a força que possuem. A interação além do seu poder educativo proporciona momentos de alegria, prazer, fantasia e descontração (SOLER, 2005).

No contexto escolar, a flexibilidade espacial e temporal propiciada pelos dispositivos móveis com conexão sem fio, como os tablets, conferem novas possibilidades na educação, como o prolongamento das atividades escolares para além dos limites físicos da escola, além de descentralizá-la no que se refere ao docente como única fonte de informação. Essas características ampliam, entre outras possibilidades, o desenvolvimento do *mobile learning*, que é uma modalidade educacional em que processos de aprendizagem ocorrem com o uso de dispositivos móveis, conectados a redes de comunicação sem fio, e tem como característica fundamental a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distantes uns dos outros e também dos espaços formais de educação. Essa mobilidade, além de física e temporal, é também tecnológica, conceitual e socio interacional (SACCOL, SCHLEMMER E BARBOSA, 2011).

Nesse sentido, entendemos que nos processos de ensino e de aprendizagem de Química, a adoção de dispositivos móveis – tais como os tablets - e de aplicativos vinculados a Química, pode viabilizar oportunidades não possíveis em salas de aula convencionais e em laboratórios presenciais físicos, incluindo a possibilidade de superação de um dos desafios da Educação Química, que é proporcionar ao estudante correlacionar um fenômeno em sua dimensão macroscópica com as dimensões submicroscópica e simbólica (GIORDAN, 2008).

Assim, associar as novas ferramentas tecnológicas ao ensino, principalmente ao ensino de química, pode promover a inovação do processo de ensino e aprendizagem de concepções, que na maioria das vezes são julgados como complexos e desconectados da realidade vivida pelos estudantes. (KLEIN, 2018). Os jogos computacionais podem estimular habilidades de concentração, raciocínio prático, associação de ideias, aplicação de regras, participação coletiva (MEDEIROS e SANTOS, 2014).

Entretanto, na literatura há poucos estudos envolvendo tablets, bem como smartphones e *mobile learning*, para o ensino e aprendizagem de Química (LIBMAN e

HUANG, 2013; EKINS ET AL., 2013; FELDT et al., 2012; BONIFACIO, 2012; WILLIAMS e PENCE, 2011; GARCÍA-RUIZ et al., 2012). O uso dessas ferramentas tecnológicas vem ganhando espaço na educação (VALERO, REDONDO & PALACÍN, 2012). Tal perspectiva também é encontrada no ensino de ciências (GIORDAN, 2008) e no uso de aplicativos no ensino da química (NICHELE & SCHLEMMER, 2014).

No Brasil, no que se refere à infraestrutura, algumas políticas públicas do governo federal vêm sendo implementadas por meio de projetos e programas, tais como o “Programa Banda Larga nas Escolas”, o “Programa Computador Portátil para Professores”, o “Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo”, o “Projeto Um Computador Por Aluno – UCA”, para inserção das tecnologias digitais na educação. Recentemente, no ano de 2012, foi apresentado o projeto Educação Digital – Política para computadores interativos e tablets para as escolas de ensino médio, que prevê, entre outras ações, a entrega de tablets¹ aos professores das escolas públicas, que iniciou em 2013.

Considerando os jogos e aplicativos direcionados especificamente ao ensino de química, iniciativas no desenvolvimento de programas e aplicativos abordam principalmente assuntos da matéria de química, não vislumbrando questões avançadas e tridimensionais da química (BROWN, 2008).

Segundo (LIRA, 2016, p. 65) os educadores do século XXI, não podemos desprezar o fato de haver novos paradigmas, tendo que se adaptar imediatamente a eles para desenvolver capacidades em si e manifestá-las aos alunos, pois:

“... é necessário demonstrar competências comunicativas, raciocínio lógico-formal, capacidade crítica, utilizar a ciência para resolver problemas, aderir ao verdadeiro trabalho em equipe e de relações humanas”.

O novo modelo de ensino composto por três competências (1) comunicar e representar; 2) investigar e compreender; 3) contextualizar social ou historicamente os conhecimentos; pode ser inserido num contexto interdisciplinar, criando elos entre as disciplinas curriculares (BONATTO, BARROS, et al., 2012), pois no ensino de Ciências se faz necessário que o mediador crie ou elabore uma problematização com objetos reais, para que os alunos sejam levados à compreensão do saber científico possibilitando um aprendizado com significados e desenvolvendo habilidades de se expressar através dos conhecimentos adquiridos. Em consoante ao exposto, este trabalho visa o desenvolvimento de um aplicativo móvel para apoio ao ensino de química em geral.

O hibridismo tecnológico e os espaços multimodais podem estabelecer aos

processos educacionais e aos sujeitos envolvidos nessa realidade uma nova perspectiva pedagógica com múltiplas possibilidades de percurso cognitivo, colaboração e interação. Possibilita uma descentralização dos espaços de aprendizagem, os quais são capazes de levar os sujeitos a trilhas e caminhos que até então não foram explorados pelo ensino pelo ensino convencional. Essa nova configuração e o novo design do percurso pedagógico coloca o estudante como protagonista desse processo de aprendizagem, pois permite o desenvolvimento da autonomia, a motivação e o maior engajamento na resolução de problemas e promoção do aprendizado (MARTINS, 2018).

2.6 CURRÍCULO DO ENSINO DE QUÍMICA NO IFAC

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC integra a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, composta de 38 institutos no país, mais de 644 unidades organizadas, oferecendo ensino gratuito do nível médio ao pós-doutorado. Compõe a estrutura de ações da instituição, atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Em 2007, o então presidente Luiz Inácio Lula Da Silva sancionou a lei 11.534 autorizando a instalação da escola técnica federal do Acre, com sede na cidade de Rio Branco. Os primeiros estudos e direcionamentos para a instituição foram traçados pelo então Centro Federal De Educação Tecnológica Do Amazonas - CEFET/AM, conforme autorização das portarias nº 1065 de 13/11/2007 e nº 1201 de 12/12/2007. A lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, transforma a escola técnica federal do acre em instituto federal de educação, ciência e tecnologia, que passou a integrar a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, atuando em cursos técnicos, em sua maioria na forma integrada com o ensino médio, licenciaturas, graduações tecnológicas e pós-graduação.

As unidades implantadas no estado estão distribuídas nas seguintes macrorregiões: Baixo Acre (sede em Rio Branco, campus Rio Branco e avançado Baixado do Sol), Juruá (sede em Cruzeiro do Sul), Purus (sede em Sena Madureira), alto acre (sede em Xapuri) e Tarauacá-Envira (sede em Tarauacá). Em 2009, o Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia do Acre - IFAC iniciou o processo de construção dos campi Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Sena Madureira e a realização de cinco concursos públicos para contratação de profissionais. Concomitantemente, houve a implantação de um campus avançado no município de Xapuri com sede própria, cedida pelo governo do

estado do Acre.

O início acadêmico do IFAC se deu efetivamente no segundo semestre do ano de 2010 com a oferta de nove cursos com ênfase nos eixos tecnológicos de recursos naturais e ambiente, saúde e segurança, com aproximadamente 400 discentes. Imbuído de um projeto ousado, a implantação do Instituto Federal do Acre propõe-se a empreender uma nova revolução no Estado, por meio da educação, da ciência e da tecnologia.

Para tal, elaborou o seu projeto institucional com base nas potencialidades do estado e no mais profundo respeito às demandas da comunidade, assegurando assim condições de levar a comunidade local e regional a uma formação diversificada, contribuindo para o amadurecimento de cidadãos e profissionais qualificados.

O ensino de química no IFAC tem como proposta ampliar e democratizar o acesso ao ensino superior e trazer melhorias para a educação básica. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre propõe curso para a formação de professores de Química, com um projeto pedagógico alicerçado através de um currículo inovador, que permitirá formar educadores com uma visão ampla e integrada, que será refletida em sua atividade profissional, contribuindo para a consecução dos objetivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

A proposta curricular do ensino de química está estruturada de acordo com o Parecer CNE/CES nº 1.303/2001 para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada, de maneira a propiciar ao egresso destes cursos:

- Formação generalista, visando o desenvolvimento de atitude crítica, reflexiva e criativa, na solução de problemas e na condução de atividades do magistério;
- Formação humanística, norteada pela ética em sua relação com o contexto cultural, socioeconômico e político;
- Utilização de forma racional e responsável o conhecimento químico adquirido e avaliar suas implicações no meio ambiente, respeitando o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos;
- Identificação de questões e problemas socioculturais e educacionais, com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, a fim de contribuir para a superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas, de gênero, sexuais e outras;

- Promoção de diálogo sobre conhecimentos, valores, modos de vida, orientações filosóficas, políticas e religiosas próprios da cultura local;
- Capacidade de expressão oral e escrita em língua nacional;
- Capacidade de relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didáticos e pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem;
- Capacidade de analisar situações e posicionando-se criticamente frente aos movimentos educacionais, aos objetivos do ensino de Química e às mudanças constantes da prática pedagógica;
- Articulação das atividades de ensino de Química na organização, planejamento, execução e avaliação de propostas pedagógicas da escola;
- Elaboração e análise de materiais didáticos, como livros, textos, vídeos, programas computacionais, ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros;
- Visão abrangente da atuação do educador no desenvolvimento de uma consciência cidadã como condição para a construção de uma sociedade mais justa e democrática;
- Visão crítica do papel da Química nas relações sociais, entendendo-a como uma ciência que influencia o processo histórico-social;
- Visão crítica dos problemas educacionais brasileiros e habilidade para propor soluções adequadas a esses problemas;
- Percepção da complexidade do processo educativo e das relações que se estabelecem nos processos pedagógicos;
- Desempenho de cargos e funções na gestão e organização das instituições de educação básica, planejando, executando, acompanhando e avaliando políticas, projetos e programas educacionais;
- Continuidade a sua formação acadêmica ingressando preferencialmente em cursos de Pós-Graduação *latu e stricto sensu* nas áreas de Ensino de Química, Educação, Divulgação Científica ou qualquer das subáreas da Química;
- História, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas;
- Exercício do magistério, respeitada a legislação específica;
- Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos.

No próximo capítulo serão apresentadas as metodologias que foram utilizadas no presente trabalho passando pelas etapas de investigação, pela produção do aplicativo, pelo teste de usabilidade, até a divulgação do aplicativo para a socialização de informação sobre a utilização das DTIC's para o ensino de química.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida é do tipo qualitativa, com vistas a elaborar uma análise detalhada da situação investigada. Segundo Triviños (2009), são características de uma pesquisa qualitativa a utilização do ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave, a descrição, a preocupação com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto, a indução como forma de investigação e a preocupação com o significado. “Na pesquisa qualitativa, de forma muito geral, segue-se a mesma rota ao realizar uma investigação. Isto é, existe uma escolha de um assunto ou problema, uma coleta e análise das informações” (TRIVIÑOS, 2009, p. 131). “As pesquisas de boa qualidade têm em comum a abordagem dos problemas prementes da realidade, a clareza na formulação das perguntas e o rigor na construção das respostas que permitem a elaboração de um diagnóstico exaustivo sobre essa realidade.” (GAMBOA, 2003, p. 404). Para alcançar o objetivo da pesquisa foram realizadas quatro etapas:

3.1 Instrumentos de construção de dados

Após a pesquisa bibliográfica foram utilizados os métodos exploratórios e qualitativo. Na pesquisa exploratória: “na maioria dos casos, essa pesquisa envolve: Levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o Problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão” (GIL, 2002, p.41).

No qualitativo, a pesquisa qualitativa “apresenta como características: análise de palavras (narrativas); análise indutiva (sem preocupação com as totalidades); e análise subjetiva, pois o Pesquisador envolve-se com o processo e geração de categorias para analisar os fenômenos” (MOTTA, 2015, p.101).

Na elaboração de um software, é importante percorrer uma série de passos Previsíveis (um roteiro) que resulte num trabalho de alta qualidade. Quando este Produto é um software, tal roteiro é denominado “processo de software”, que produz Uma variedade de programas, documentos e dados, e que nos fornece estabilidade, Controle e organização no seu desenvolvimento (PRESSMAN, 2002).

3.2 Participantes da pesquisa

Foram selecionados pelo pesquisador as turmas de terceiro ano dos cursos de Ensino Técnico Integrado em Agropecuária, um total de 28 alunos, e do Ensino Técnico Integrado em Informática, total de 38 alunos, do Instituto Federal do Acre- IFAC, campus de Sena Madureira. Após a ministração do conteúdo de química até funções orgânicas foi feita uma abordagem inicial com alunos para saber qual o conteúdo programático eles gostariam que fosse colocado no aplicativo, como forma de auxiliá-los numa maior assimilação do conteúdo.

O aplicativo também foi apresentado aos docentes EBTT da área de química do IFAC, sendo 2 docentes do campus de Sena Madureira, um do campus de Rio Branco, um de Xapuri, um de Tarauacá e um de Cruzeiro do Sul, totalizando 6 docentes. O conteúdo abordado nas aulas do aplicativo foi "Caracterização dos grupos funcionais de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas".

3.3 Elaboração de uma sequência didática para o desenvolvimento das aulas

Foi elaborada uma sequência didática para o desenvolvimento das aulas, que contava com o número de aulas necessárias, os conteúdos que deveriam ser abordados, a escolha dos recursos didáticos e o tempo estimado de duração para cada aula.

3.4 Elaboração de um questionário diagnóstico aos alunos do Ensino Médio

Foi elaborado um questionário diagnóstico com o intuito de saber qual matéria os alunos gostariam que fosse abordada de maneira mais aprofundada e interativa no aplicativo a ser desenvolvido.

3.5 Produto educacional

Para a construção do aplicativo foi utilizado o *Ionic Software*, um SDK (*Software Development Kit*) de código aberto completo para o desenvolvimento de aplicativos móveis híbridos criado por Max Lynch, Ben Sperry e Adam Bradley, da Drifty CO. Para o banco de dados foi utilizada a linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*), uma linguagem interpretada livre, usada originalmente apenas para o

desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no lado do servidor, capazes de gerar conteúdo dinâmico na *World Wide*.

Dentro do *Ionic Software* foi utilizado o código AngularJS, um *framework* Javascript de código aberto, mantido pelo *Google*, que auxilia na execução de *single-page applications*. O *layout* utilizado foi o *Bootstrap*, a estrutura mais popular do mundo para criar sites responsivos para dispositivos móveis.

Também foi utilizado o *XAMPP*, um pacote com os principais servidores de código aberto do mercado, incluindo FTP, banco de dados MySQL e Apache com suporte às linguagens PHP e Perl. O *Node.JS* foi utilizado como um interpretador de JavaScript assíncrono com código aberto orientado a eventos.

As aulas foram gravadas em celular e o conteúdo escolhido para disseminação através do aplicativo contempla uma parte da química orgânica de extrema importância encontrada nos Projetos pedagógicos das turmas selecionadas, os quais visam preparar profissionais que atuem de forma profícua no desenvolvimento, implementação, avaliação, suporte e manutenção de sistemas e de tecnologias de processamento e transmissão de dados e informações, incluindo hardware e software, para aplicação na produção de bens, serviços e conhecimentos.

Figura 1. Aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”.



Fonte: Página do *Google Apps*³

³ Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.marioquimica>> Acesso em Jun. 2020.

Figura 2. Menu do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”.



Fonte: Página do *Google Apps*³

Figura 3. Aula expositiva do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”.



Fonte: Página do *Google Apps*³

Figura 4. Questão do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”.

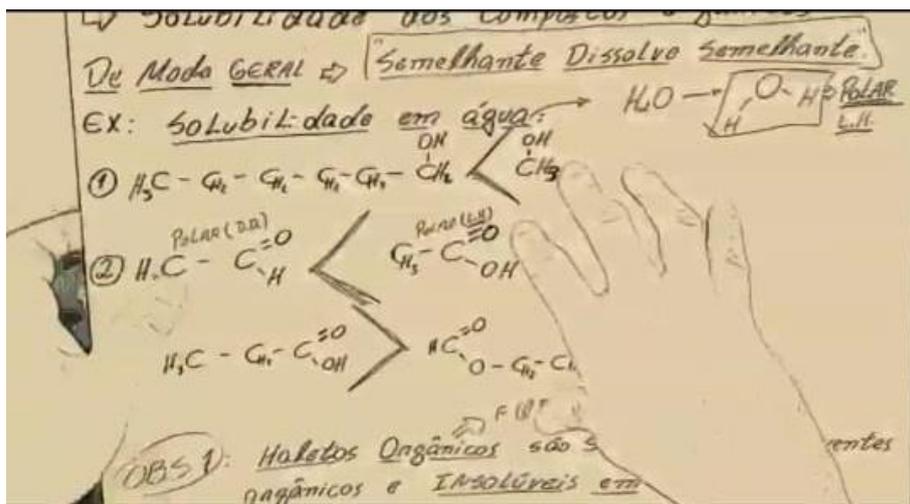
QUÍMICA - Questões

⊖ Questão 01

(ENEM) A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.

Fonte: Página do *Google Apps*³

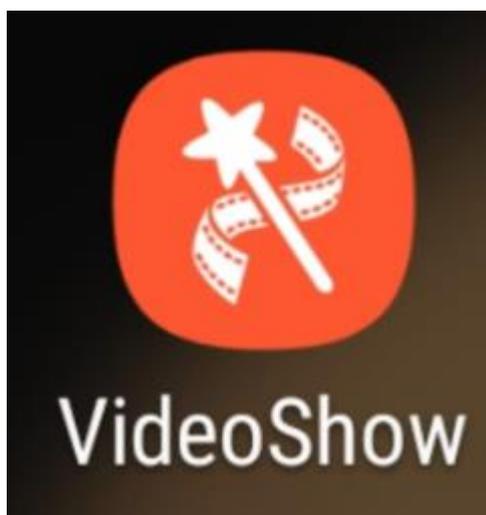
Figura 5. Resolução de Questão do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”.



Fonte: Página do *Google Apps*³

O programa *VídeoShow* (figura 6) foi utilizado para colocar filtro em determinados momentos das aulas expositivas, como a resolução de uma questão demonstrada na figura 5, acima.

Figura 6. Programa *VideoShow*



Fonte: Página do *Google Apps*⁴

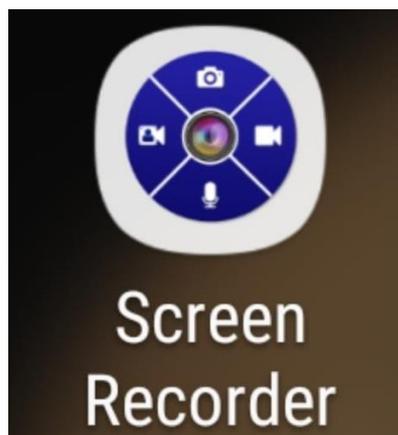
3.6 Trabalho de campo

Devido à pandemia e a impossibilidade de aglomerações, o aplicativo foi apresentado através de tutorial enviado para um grupo no *WhatsApp* no dia 29/05/2020, cujo administrador é o Coordenador de Ensino do Campus do IFAC/Sena Madureira. Este tutorial foi desenvolvido através do programa *Screen Recorder*, um gravador de tela gratuito para edição de vídeos.

⁴ Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.xvideostudio.videoeditor&hl=pt_BR> Acesso em Jun. 2020.

Figura 7. Programa *Screen Recorder*



Fonte: Página do *Google Apps*⁵

3.7 Análise dos Dados

Após a apresentação e utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” foram aplicados dois questionários um para os discentes e outro para os docentes, presentes no *Menu* do aplicativo. O questionário é composto por perguntas abertas e fechadas e seu feedback responderá se o aplicativo desenvolvido contribui para o processo de ensino aprendizagem de alunos e professores. A análise será feita relacionando os dados dos instrumentos com a Teoria das Inteligências Múltiplas e o Ensino Híbrido.

Todos os alunos receberam e assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e todos os docentes receberam e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

⁵ Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kimcy929.screenrecorder&hl=pt_BR> Acesso em Jun. 2020.

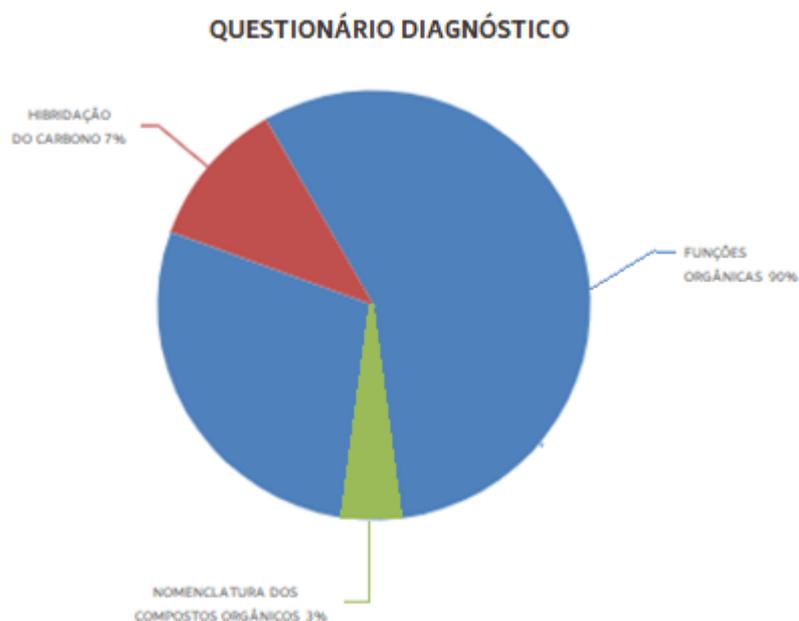
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 QUESTIONÁRIO AVALIATIVO AO DISCENTES

O questionário foi respondido por 8 alunos do Ensino Técnico Integrado em Agropecuária e por 12 alunos do Ensino Técnico Integrado em Informática do Instituto Federal do Acre- IFAC/ Sena Madureira. As respostas e os gráficos foram gerados automaticamente pelo aplicativo através do link: <http://grupokatsu.com.br/marioquimicav3/api/listagemtotal.php>.

No questionário diagnóstico para saber qual o conteúdo programático eles gostariam que fosse colocado no aplicativo como forma de auxiliá-los para uma maior assimilação, 3% escolheram o conteúdo “Nomenclatura dos compostos orgânicos” 7% escolheram “Hibridação do Carbono” e a maioria, 90% escolheram o conteúdo “Funções Orgânicas”.

Gráfico 1. Escolha do conteúdo programático

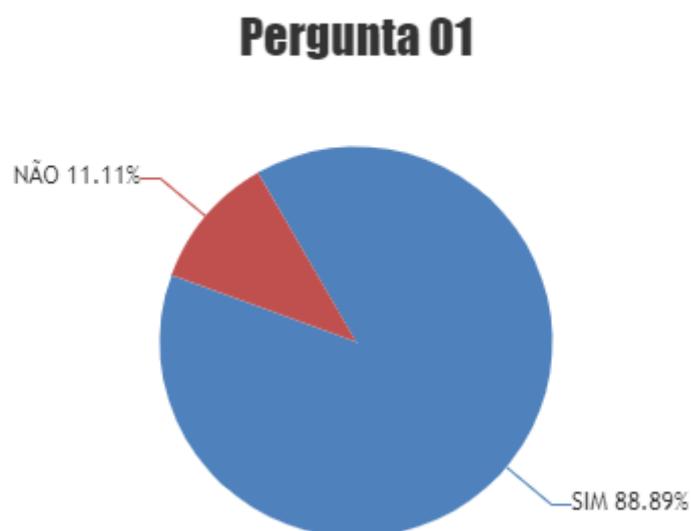


Fonte: Próprio Autor

Conforme descrito nos Gráficos 2 e 3, tecnologia e conhecimento já fazem parte de suas realidades. Estes sujeitos fazem parte de uma geração que acompanhou e participou das transformações tecnológicas que vêm ocorrendo. Nesse contexto, os

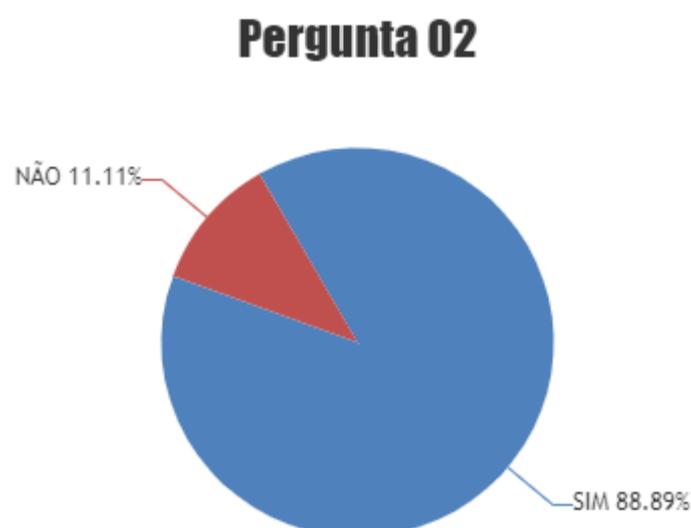
avanços tecnológicos devem ser considerados, com destaque para os celulares, por sua praticidade e por nos proporcionar muitos recursos que nem sempre estão disponíveis nas escolas, além de uma infinidade de possibilidades de comunicação e informação num cenário com formas de interação bem distintas das décadas passadas.

Gráfico 2. Sobre a junção entre tecnologia e conhecimento estar presente no dia a dia do estudante



Fonte: Próprio Autor

Gráfico 3. Sobre a utilização de algum aplicativo que ajudou os discentes no processo de aprendizagem.

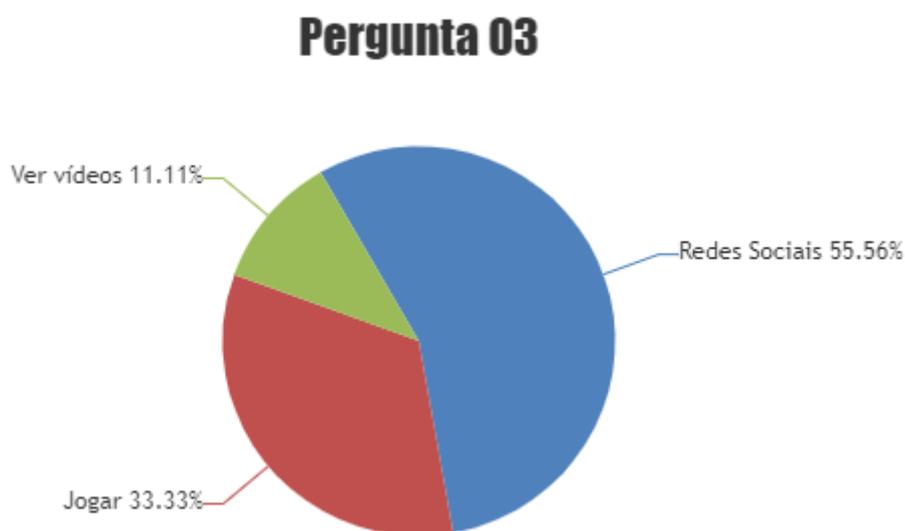


Fonte: Próprio Autor

No gráfico 4, sobre o que os discentes mais fazem com o celular/tablet, 11,11% assistem vídeos, 33,33% usam o celular/tablet para jogos e 55,56% utilizam as redes sociais. Este fato pode se justificar pela ausência de atividades escolares para fazer em casa. A utilização de dispositivos eletrônicos apenas para lazer limita o potencial exploratório do grande volume de conteúdos educacionais disponibilizados na *web*.

Desse modo, o uso de recursos tecnológicos podem ser facilitadores no decorrer do processo escolar, dependendo de como essas ferramentas são oferecidas e utilizadas dentro e fora das salas de aula. O direcionamento cotidiano de atividades que exigissem o uso das tecnologias para a resolução de exercícios traria um novo papel e um novo sentido para o uso de tabletes e celulares, fazendo com que o aluno acesse um maior número de recursos e ferramentas voltadas para o aprendizado.

Gráfico 4. Sobre o que o discente mais faz com seu celular/tablet.



Fonte: Próprio Autor

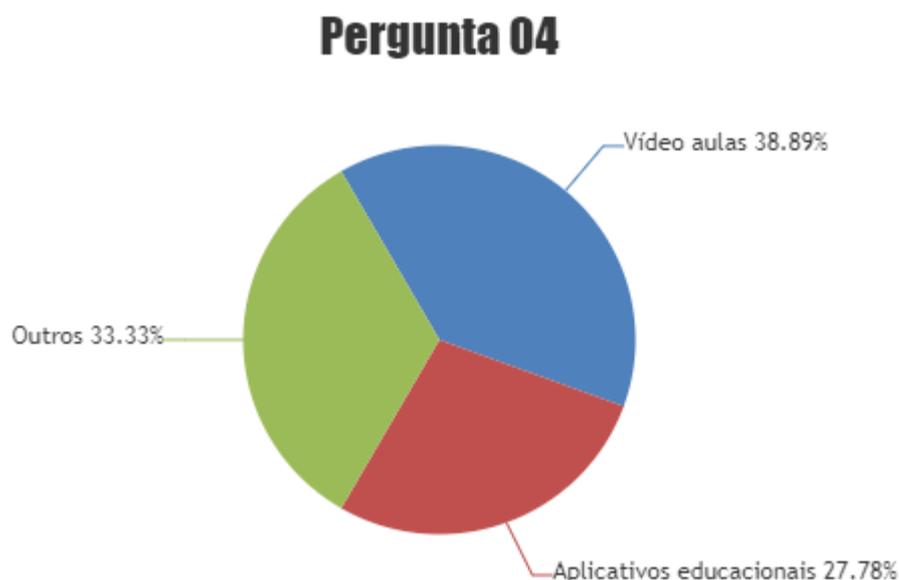
No gráfico 5, sobre qual (ais) recursos os discentes estão mais usando na quarentena para dar continuidade aos estudos, 38,89% estão usando vídeo aulas, 33,33% outros recursos, 27,78% aplicativos educacionais.

Nunca se sentiu tanto a falta de interação física quanto nos últimos meses. Falávamos de isolamento social muito antes desta pandemia devido aos avanços tecnológicos, mas hoje, percebemos que as tecnologias não podem, não devem, nem

conseguirão substituir o fator humano, em especial o papel crucial dos professores na educação. Ainda assim, a necessidade de adaptação nesse momento de crise foi e ainda é necessária. Se antes, os recursos tecnológicos estavam em segundo plano, hoje eles estão sendo utilizados como único meio de comunicação e interação “dentro” do espaço escolar.

A utilização de materiais audiovisuais vem crescendo como recurso pedagógico pois os educadores compreenderam que os alunos aprendem melhor quando são submetidos a estímulos (visuais e sonoros), se comparado à educação tradicional, àquela somente baseada em textos.

Gráfico 5. Sobre qual (ais) recursos os discentes estão mais usando na quarentena para dar continuidade aos estudos.



Fonte: Próprio Autor

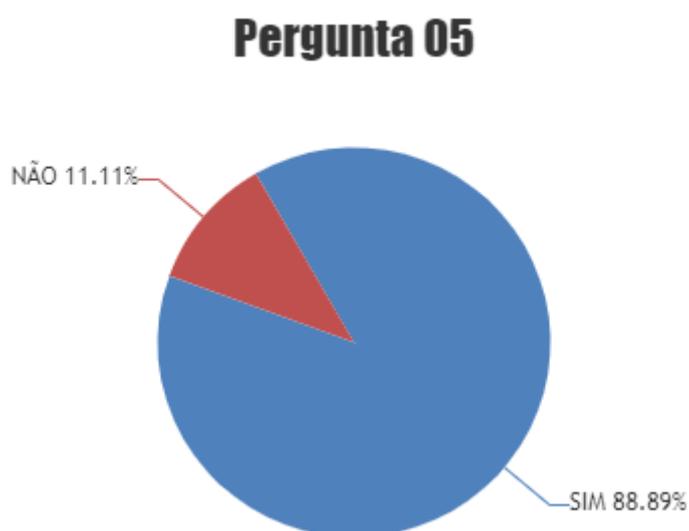
No gráfico 6, se antes da pandemia os discentes já tinham utilizado o celular/tablet para estudar, 88,89% responderam que sim e 11,11% responderam que não.

Com a popularização dos aparatos tecnológicos, é comum que as novas gerações tenham esses equipamentos inseridos em seu dia a dia e excluí-la da experiência de aprendizagem pode representar um atraso significativo para a melhoria da educação. Complementar a metodologia de ensino com a tecnologia disponível faz com que a forma do aluno se relacionar com o conhecimento também mude, uma vez que estas ferramentas tecnológicas dinamizam o processo de ensino-aprendizagem.

Se usada de forma planejada e responsável, as TDIC's podem contribuir para

tornar as aulas mais atrativas, melhorar a produtividade de discentes e docentes, bem como um melhor aproveitamento de atividades extraclasse.

Gráfico 6. Antes da pandemia, os discentes já tinham utilizado o celular/tablet para estudar.

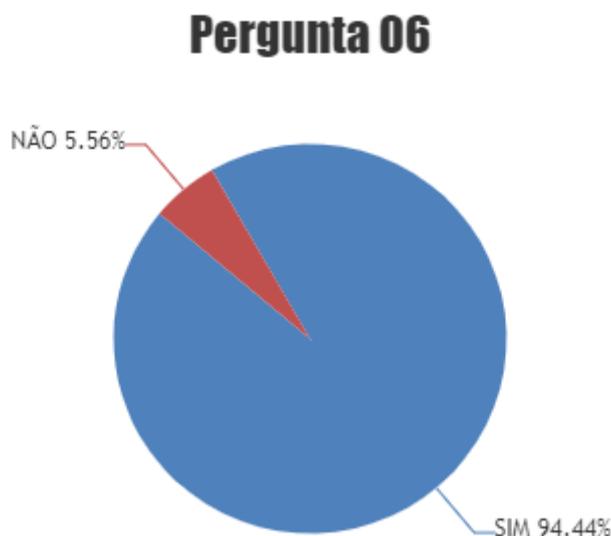


Fonte: Próprio Autor

Os resultados obtidos corroboram com a literatura consultada. As TDIC's podem ajudar na aprendizagem quando vinculados ao ensino tradicional exposto em sala de aula, conforme apresentado no gráfico 7.

O sucesso do uso das tecnologias na educação depende de uma série de fatores, mas principalmente, do conhecimento que se tem a respeito, sua aplicabilidade, seu público alvo e de muito planejamento.

Gráfico 7. Sobre os recursos existentes para serem acessados em tablet/celular, eles podem ajudar na aprendizagem vinculados ao ensino tradicional exposto em sala de aula.

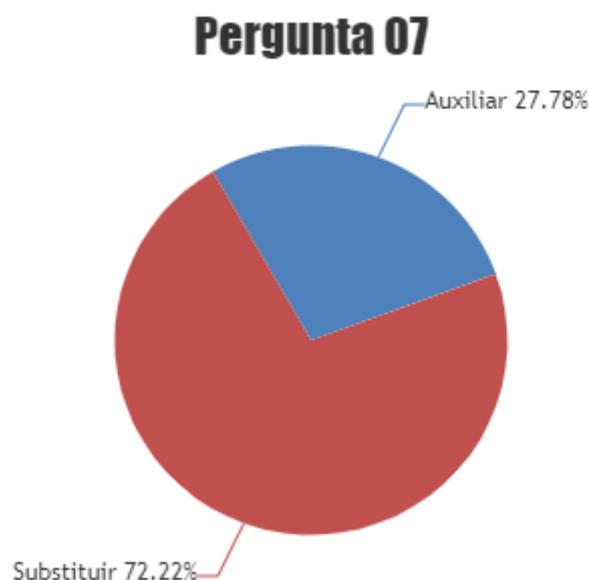


Fonte: Próprio Autor

No gráfico 8, sobre a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), como exemplo dos aplicativos e a Educação a Distância (EaD), se estas podem substituir o ensino tradicional em sala de aula ou somente servir como um auxílio para a mesma, 27,78% responderam que somente auxiliar e 72,22% responderam que substituir.

A tecnologia nunca irá substituir um professor, nem mesmo em tempos de pandemia. A necessidade de questionar, de interagir, do olho-no-olho, dos aplausos pelas conquistas ou dos socorros que só as dedicações individuais podem proporcionar, não serão substituídas por avaliações meramente quantitativas e respostas mecanicistas. Porém, é preciso aceitar que as tecnologias estão presente no futuro da educação representando a mais poderosa ferramenta para auxiliar nas aulas e nas diversas tarefas do dia a dia.

Gráfico 8. Sobre a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), como exemplo dos aplicativos, e a Educação a Distância (EaD), eles podem substituir o ensino tradicional em sala de aula ou somente servir como um auxílio para a mesma.



Fonte: Próprio Autor

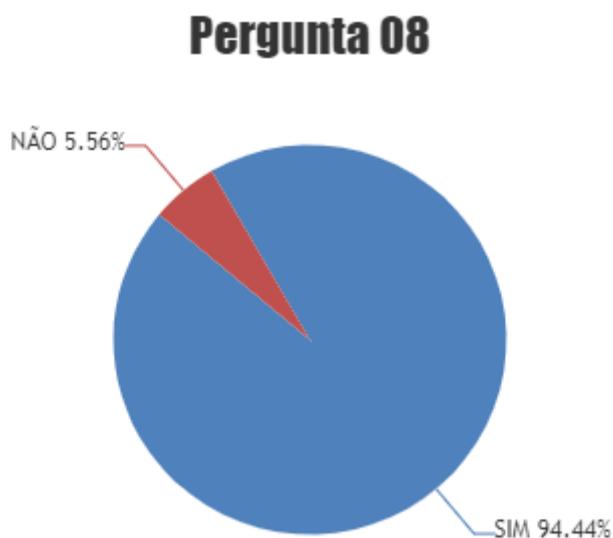
Os gráficos 9 e 10 atestam a facilidade da utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis”, e como este *app* facilitou a aprendizagem do ensino de química.

No passado, a maioria de nós precisávamos nos deslocar para uma *Lan House* para ter acesso à internet. Avançando um pouco no tempo, em cada casa foi possível encontrar um computador e acesso à internet. Hoje, pela praticidade carregamos conosco celulares, *tablets* e/ou *notebooks*.

Frases como: “faz um download”, “salva na nuvem”, “baixa o *app*”, “manda para mim pelo *whats*”, “chama um *uber*”, “pesquisa no *google*”; já não são frases de uso exclusivo dos profissionais da área de tecnologia. As TDIC's se popularizaram nas diversas camadas sociais e é utilizada para as mais diversas finalidades.

Por fazer parte do nosso cotidiano, o uso das TDIC's não representa mais uma ameaça ou mudança desconfortável. Já é comum o uso de ferramentas e linguagens do mundo virtual pela sua fácil acessibilidade geográfica e monetária.

Gráfico 9. Sobre a facilidade da utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis”.



Fonte: Próprio Autor

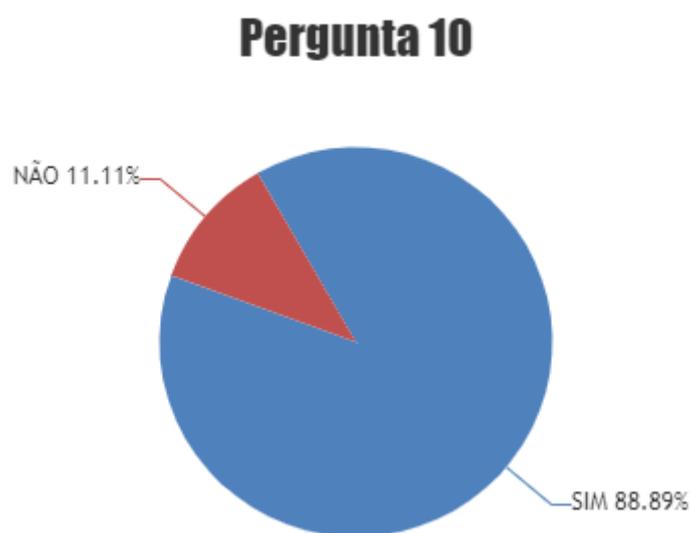
Gráfico 10. Sobre o uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” poder facilitar a aprendizagem em química.



Fonte: Próprio Autor

No gráfico 11, sobre o uso desse aplicativo para estudos fora do âmbito escolar, 88,89% responderam que usariam e 11,11% responderam que não. É preciso mapear as dificuldades que permeiam a inserção as TDIC's na comunidade escolar, que geram as resistências tanto em alunos quanto em educadores. Apesar dos desafios serem enormes, as mudanças estruturais, físicas e metodológicas para que as TDIC's façam parte do dia-a-dia dos alunos, não pode ser temida. É preciso pensar no bem maior: o aprendizado!

Gráfico 11. Sobre o uso desse aplicativo para estudos fora do âmbito escolar.



Fonte: Próprio Autor

No gráfico 12, sobre a utilização de uma ferramenta diferente do habitual utilizada em sala de aula ser interessante para o aprendizado, todos responderam que sim.

Quando perguntados sobre o porquê dessa ferramenta ser interessante, os alunos no geral responderam que é mais atrativo, facilita o aprendizado e é inovador. Destacam-se as opiniões a seguir:

(...) pois auxiliaria de forma benéfica a fixação do conteúdo de forma didática.

(...) por ser uma ferramenta diferente que desenvolve mais interesse nos alunos

(...) é uma forma de adquirir hábitos e inovar os estudos.

(...) por que não fica tão chato, sai do padrão um pouco.

(...) estimula em algumas pessoas, é interessante utilizar um meio digital para tal.

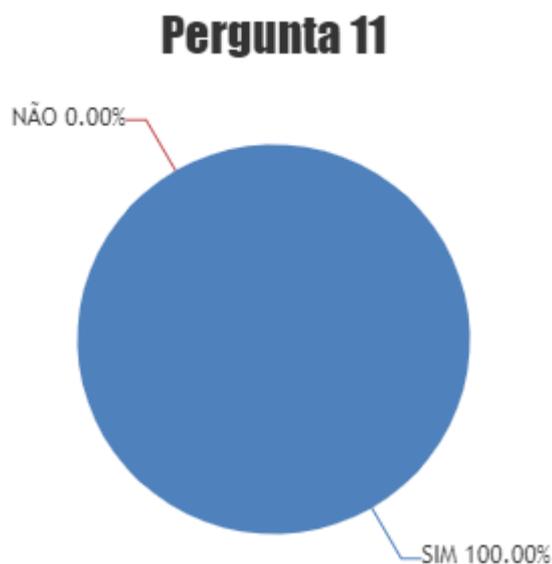
(...) por que a diversidade de ferramentas ajuda em uma melhor compreensão, pois amplia os estímulos com outros recursos de aprendizagem.

(...) *por ser diferente, se torna atrativo, assim haverá curiosidades a mais.*

(...) *pois é um jeito melhor de estimular o aluno a aprender de outras formas.*

(...) *sair da zona de conforto.*

Gráfico 12. Sobre a utilização de uma ferramenta diferente do habitual utilizada em sala de aula ser interessante para o aprendiz.



Fonte: Próprio Autor

No gráfico 13, 100% responderam que gostariam que tivessem disponibilizados outros conteúdos, além da química, utilizando este tipo de tecnologia.

Gráfico 13. Sobre ter disponibilizados outros conteúdos, além da química, utilizando este tipo de tecnologia.



Fonte: Próprio Autor

Abaixo, algumas das opiniões dos alunos:

(...) o app é muito importante, pois existem várias pessoas que sentem dificuldade na área de exatas.

(...) gostei da facilidade do mesmo.

(...) o app é muito importante devido a praticidade que nos proporciona, o ensino didático faz com a aprendizagem seja muito melhor.

(...) o app é importante pois pode nos ajudar a tirar dúvidas do que não entendemos em aula”.

(...) se aprende mais em menos tempo.

(...) facilita o aprendizado.

(...) achei o aplicativo bem dinâmico e interessante.

(...) aplicativo muito bom, completo, e com material bem explicativo.

(...) o aplicativo é bom, pois vai ajudar a tirar algumas dúvidas e aprender mais.

(...) ele é ótimo pois tem perguntas e várias outras funções que nos auxiliam na matéria.

(...) ele tem uma aparência bem legal, não é difícil de utilizar, é bom.

(...) deveria colocar simulados de química pra gente ir treinando pro Enem.

(...) já está muito bom, mas poderiam apenas no decorrer do tempo adicionar mais aulas.

(...) adicionar jogos educativos.

(...) mais opções no menu.

(...) nada a declarar.

(...) colocar mais conteúdo.

(...) acho que talvez uma parte para retirada de dúvidas.

(...) desse jeito está ótimo.

(...) opinião pública e chats para discussões sobre o assunto, sem ter apenas uma opinião só.

(...) o aplicativo tem um bom desempenho, não vejo necessidade de mudanças.

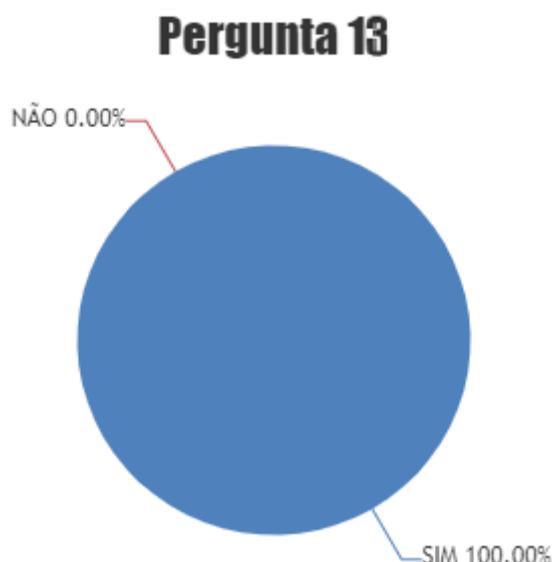
(...) colocar mais conteúdos de diferentes matérias e que seja relacionada ao ENEM.

(...) novos conteúdos, matérias e também jogos de perguntas e entre outros.

(...) modo escuro, mais matérias e opção de criar conta para que sejam guardados os resultados nos testes.

No gráfico 14, 100% dos alunos responderam que o uso aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” facilitou uma maior assimilação do conteúdo de Funções Orgânicas.

Gráfico 14. Sobre o aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” ter facilitado na assimilação do conteúdo de funções orgânicas.



Fonte: Próprio Autor

4.2 QUESTIONÁRIO AVALIATIVO AO DOCENTES

O questionário foi respondido por 6 docentes EBTT. As respostas e os gráficos foram gerados automaticamente pelo aplicativo através do link: <http://grupokatsu.com.br/marioquimicav3/api/listagemProfs.php>

No gráfico 15, todos os professores responderam sim, tecnologia e conhecimento já estão presente no seu dia a dia como docente. De fato, não mais como fugir da necessidade de manusear ferramentas digitais no processo de ensino-aprendizagem. O interesse do profissional em aprender algo novo será um fator decisivo para o uso de TDIC's em salas de aula.

Gráfico 15. Sobre a junção entre tecnologia e conhecimento estar presente no dia a dia do docente.

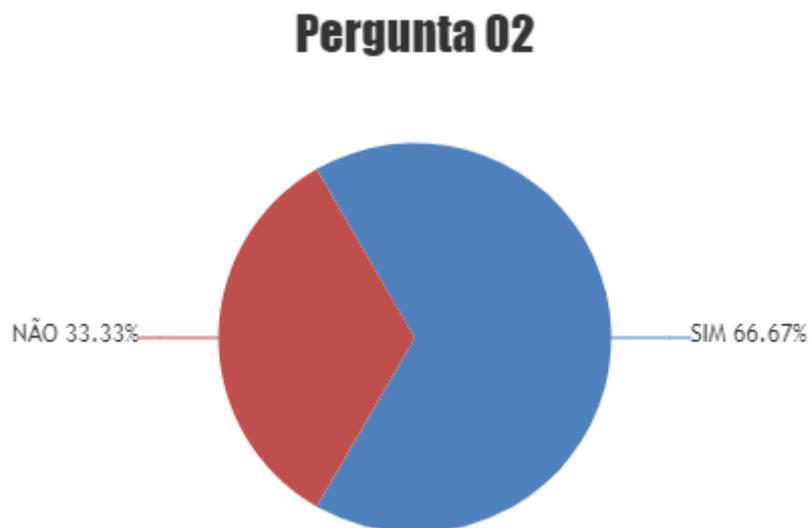


Fonte: Próprio Autor

No gráfico 16, sobre a utilização de algum aplicativo que ajude o docente no seu processo de ensino, 66,67% responderam que sim e 33,33% responderam que não. É preciso de um preparo antecipado para o desenvolvimento de aulas que utilizem ferramentas tecnológicas. Esse preparo muitas vezes poderá significar mudanças em todo o processo de formação acadêmica desse educador. Sua resistência quanto ao uso de TDIC's na educação pode resultar em desinteresse por parte dos ouvintes e/ou baixo rendimento escolar.

Não se trata aqui de dependência tecnológica, mas sim de avanço. De agregar valor aos conteúdos ministrados através de uma metodologia inovadora e bem aceita pela classe estudantil.

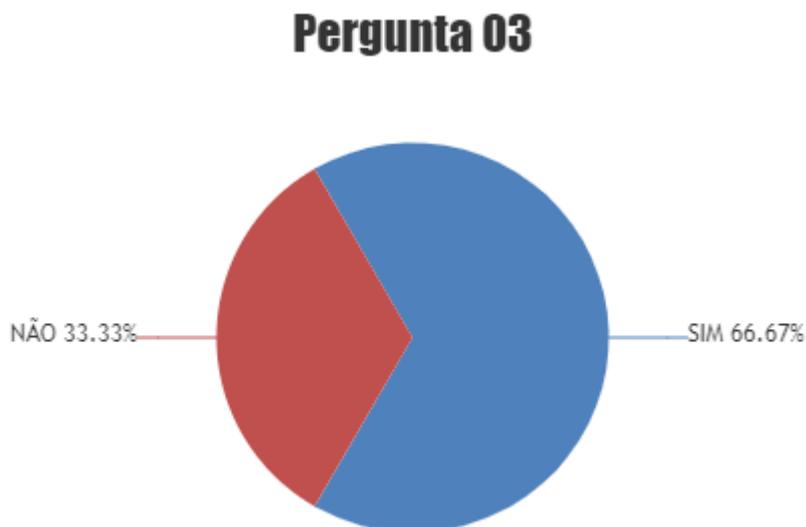
Gráfico 16. Sobre a utilização de algum aplicativo que ajude o docente no seu processo de ensino.



Fonte: Próprio Autor

No gráfico 17, se o docente, antes da pandemia, já direcionou seu aluno à utilização de aplicativos em celular/tablet para ajudar no processo de ensino/aprendizagem, 66,67% responderam que sim e 33,33% responderam que não. Certamente, com a chegada da pandemia COVID-19 o uso das TDIC's se tornou nossa única opção pela impossibilidade de aglomerações. Porém, a figura do professor não poderá ser substituída por máquinas, pois é necessário um operador que consiga conduzir o processo educacional de forma dinâmica e segura, daí onde entra a figura do professor como mediador entre os saberes científicos e o uso das TDIC's.

Gráfico 17. Sobre antes dessa quarentena devido à pandemia que estamos vivendo, se o docente já direcionou seu aluno à utilização de aplicativos em celular/tablet para ajudar no processo de ensino/aprendizagem.



Fonte: Próprio Autor

Segundo os docentes e conforme os gráficos 18, 19, 20, 21 e 22, o produto educacional “Resolvendo Química com Mario De Angelis” tem o poder de facilitar o aprendizado de Química, todos direcionariam o seu uso fora do âmbito escolar, todos afirmaram que o aplicativo é de fácil utilização, também afirmaram que gostariam de ter acesso a outros conteúdos utilizando este tipo de tecnologia, e que é interessante para o processo de ensino e aprendizagem a utilização de uma ferramenta diferente do tradicional exposto em sala de aula.

Gráfico 18. O ponto de vista do docente sobre o uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” poder facilitar o aprendizado de Química apresentada em sala de aula.



Fonte: Próprio Autor

Gráfico 19. Sobre o docente usar esse aplicativo durante suas aulas e/ou direcionar o seu uso fora do âmbito escolar.



Fonte: Próprio Autor

Gráfico 20. Sobre a facilidade do uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis”.



Fonte: Próprio Autor

Gráfico 21. Se o docente gostaria de ter acesso a outros conteúdos utilizando este tipo de tecnologia.



Fonte: Próprio Autor

Gráfico 22. Se é interessante para o processo de ensino e aprendizagem a utilização de uma ferramenta diferente do tradicional exposto em sala de aula.



Fonte: Próprio Autor

Abaixo, as opiniões dos docentes:

(...) as TDIC's nos aproximam mais do aluno, do seu cotidiano e linguagem.

(...) a utilização das TDIC's pode aproximar o aluno(a) dos aspectos abstratos da Química, microscópios, por exemplo, cujos os alunos têm grandes dificuldades de compreensão.

(...) tendo em vista que a utilização de mais um recurso para o auxílio no aprendizado é sempre muito bem vindo, principalmente de fontes confiáveis e direcionado ao público de estudantes do ensino médio.

(...) o app parece ter potencial para o processo ensino aprendizagem.

(...) os aplicativos são importantes pois facilitam a interação dos alunos com o conteúdo. Porém, o ensino não pode limitar-se ao uso apenas dos app.

(...) considero o uso de aplicativos educacionais muito importante, uma vez que o público discente contemporâneo apresenta grande sintonia com a informática, proporcionando dessa forma, maior assimilação dos conteúdos.

(...) colocar simulados no app sobre o assunto, jogos.

(...) Deve-se textos relacionados aos conteúdos abordados, exercícios, questões de vestibulares e ENEM.

(...) como sempre surgem dúvidas durante a explicação, conforme o aplicativo vá sendo enriquecido de conteúdo, seria interessante que o link de demais conteúdos relacionados apareça no canto do vídeo. Exemplo numa função orgânica onde se tem carbono primário (neste momento se aparece um link na tela com a explicação do que é um carbono primário, secundário, etc..).

(...) acrescentar mais conteúdo no app.

(...) o produto educacional está muito bom. Será de grande auxílio aos estudantes e professores. É importante a ampliação dos conteúdos.

(...) inserção de outros conteúdos de Química no app, bem como utilização de outras formas de apresentar as questões, por exemplo, palavras cruzadas.

Quanto aos professores, a sua grande maioria já utiliza tecnologias como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem, houve ótima aceitação e reconhecimento da contribuição que o produto educacional “Resolvendo Química com Mario De Angelis” trouxe para o ensino de química na instituição.

As TDIC envolvidas no desenvolvimento das inteligências múltiplas redefinem a função docente, agregam às práticas de ensino e aprendizagem novos modos de acesso aos conhecimentos.

Conforme indica Santaella (2014) esse aspecto da mobilidade a utilização dos dispositivos móveis como smartphones, celulares, tablets, notebooks, dentre outros dispositivos móveis, é um aspecto característico de uma sociedade cada vez mais conectada. E no contexto educacional a apropriação pode favorecer e proporcionar uma melhor comunicação, troca e o compartilhamento de informações interligadas em rede (CASTELLS, 2007).

Por meio da apropriação dos dispositivos móveis, esse processo de aprendizagem colaborativa (TORRES; IRALA, 2014), uniu os pensamentos e esforços dos estudantes, ao mesmo tempo em que provocou maior participação na realização das tarefas propostas e no acesso as aulas em espaços distintos de interação.

A partir de aspectos que envolvem a mobilidade e a ubiquidade Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), indicam que as TDIC potencializam a aprendizagem, disponibilizando ao sujeito uma gama de informações sensíveis ao seu perfil, suas necessidades, seu ambiente e aos demais elementos que compõe seu contexto de aprendizagem em qualquer lugar e a qualquer momento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência desta pesquisa temos o produto educacional “Resolvendo Química com Mario de Angelis”. Este estudo avaliou que os jovens hoje em dia têm uma atitude positiva em relação ao uso de aplicativos móveis na vida cotidiana e no aprendizado. Além disso, nossa mostrou maior assimilação do conteúdo de funções orgânicas após a utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario de Angelis”.

Como limitações da pesquisa é importante mencionar que o aplicativo foi desenvolvido apenas para o sistema Android. Embora os smartphones sejam um dispositivo que a maioria dos estudantes têm acesso, os educadores precisam se atualizar sobre como esses dispositivos podem ser usados de maneira positiva e produtiva nas salas de aula, para todos os públicos e aparelhos.

Os professores de ciências e química geralmente procuram maneiras inovadoras de ajudar os alunos a entender o conteúdo. Muitos aplicativos permitem que os alunos tenham experiências virtuais na ausência de experiências no mundo real. Aplicativos específicos de conteúdo estão disponíveis para estudantes de todas as idades.

Os professores podem controlar parâmetros para habilidades específicas ou níveis de habilidade e monitorar o progresso dos alunos. A robustez dos aplicativos torna o treinamento e a prática mais divertida, além da possibilidade de um feedback imediato de aprendizagem.

Porém, nem todo professor tem o conhecimento técnico para se adaptar rapidamente a um novo método de ensino. Mudar de uma maneira tradicional de ensino à maneira moderna de ensino exige muito treinamento para os professores, o que dispende tempo e dinheiro.

Ainda assim, é de extrema importância que os professores da sala de aula de hoje exponham seus alunos a novas tecnologias que ajudam a melhorar os significados expostos por metodologias tradicionais de sala de aula.

É preciso pensar numa forma de monitorar os alunos enquanto usam aplicativos para evitar que estes sejam distraídos facilmente pelas mídias sociais.

No futuro, as instituições de ensino de modo geral devem encontrar um jeito de superar esses desafios para implementar uma maneira moderna de ensinar com sucesso.

Através do produto educacional “Resolvendo Química com Mario De Angelis” os professores poderão utilizar o aplicativo como um recurso metodológico que facilitará o processo de ensino e aprendizagem, motivando os alunos, despertando o interesse,

estimulando as capacidades intelectuais, emocionais e sociais, aprimorando raciocínio lógico e buscando resolução de soluções-problemas.

A partir desta e de outras ferramentas personalizadas de aprendizagem, os dispositivos móveis na sala de aula e mesmo fora dela, podem ajudar os alunos a assumirem cada vez mais a responsabilidade por seu próprio aprendizado e no seu próprio ritmo.

Para tanto, necessitamos estar dispostos a repensar o ensino e aprendizagem de Química na Licenciatura e no Ensino Médio e a possibilidade de inserir o uso das tecnologias em sala de aula através de propostas inovadoras que desperte nos alunos a vontade de aprender.

REFERÊNCIAS

AFONSO, J. C.; LIMA, A. N. **Aspectos do Curso de Química Industrial da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (1920-1933)**.

ANDRADE, V. L. C. **Histórico do Colégio Pedro II: unidade escolar centro**. Disponível em <<http://www.cp2centro.net/historia/historia/historia.asp>>. Acesso em 07 jan. 2020.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARBOSA, LEILA C. A.; BAZZO, WALTER A. **A escola que queremos: é possível articular pesquisas ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e práticas educacionais?** Revista Eletrônica de Educação (São Carlos), v. 8, p. 363-372, 2014.

BARROS, J.M.G. **Jogo Infantil e Hiperatividade**. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.

BONATTO, A. et al. **Interdisciplinaridade no Ambiente Escolar**. IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, Rio Grande do Sul, 2012.

BONIFÁCIO, V. D. B. **QR-Coded Audio Periodic Table of the Elements: A Mobile-Learning Tool**. Journal of Chemical Education. n. 89, p. 552-554, 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SESu, 1999.

_____. **PCN+ Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 144p., 2002.

BROWN; L. B. **“Química – A Ciência Central”**. 9ª Edição, Pearson Education, 2008.

CARVALHO, A. M. A. (Org.). **Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários**. Ed. Ministério da Educação. [S. l]. p. 9-17. 2015.

COHEN, A., Haberman, B. **Computer Science: A Language of Technology**. ACM SIGCSE Bulletin 39(4), pp. 65–69, 2007.

EKINS, S.; CLARK, A. M.; WILLIAMS, A. J. **Incorporating green chemistry concepts into mobile chemistry applications and their potential uses**. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, v.1, n.1, p. 8-13, 2013.

FELDT, J.; MATA, R. A.; DIETERICH, J. M. **Atomdroid: A Computational Chemistry Tool for Mobile Platforms**. Journal of Chemical Information and Modeling, v.52, p. 1072-1078, 2012.

FERRI, M. J.; SAGGIN, R. **Aplicação de metodologias alternativas visando o melhoramento no ensino da química**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade

Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco 2014.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica:** acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue. 2005.

GAIÃO, O. T. V.; JACON, L. da S. C.; OLIVEIRA, A. C. G. de; MELLO, I. C. de. **A mediação de diálogos com heterogeneidade de linguagens entre Formadores de Professores e o processo de construção de um aplicativo móvel para o Ensino de Química.** Revista Internacional de Aprendizaje em Ciencia, Matemáticas y Tecnología. v. 3. n 1. p. 1-11. 2016.

GAMBOA, S. S. **Pesquisa Qualitativa:** superando tecnicismos e falsos dualismos. Contrapontos. Itajaí, vol. 3, nº 3, p. 393-405, 2003.

GARDNER, H. **Estruturas da mente.** Porto Alegre: Artmed, 1994. Obra original publicada em 1983.

_____. **Estruturas da Mente - A teoria das inteligências múltiplas.** 1ª ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

_____. **Inteligências Múltiplas: A teoria na prática.** Porto Alegre: Artmed, 1995.

GARCÍA-RUIZ, M. A.; VALDEZ-VELAZQUEZ, L. L.; GÓMEZ-SANDOVAL, Z. **Estudio de usabilidade de visualización molecular educativa em um telefono inteligente.** Química Nova, v.35, n.3, p. 648-653, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4º. Ed. São Paulo: Altas S.A., 2002.

GIORDAN, M. (2008). **Computadores e linguagens nas aulas de ciências.** Ijuí, RS: Unijuí.

GRESCZYSCZYNA, M. C. C.; FILHO, P. S. de C.; MONTEIRO, E. L. **Aplicativos Educacionais para Smartphone e sua Integração Com o Ensino de Química.** Rev. Ens. Educ. Cienc. Human., Londrina, v.17, n. 5, p.398-403, 2016.

HROMKOVIC, J. **Contributing to general education by teaching informatics.** In Mittermeir, R.T (ed.) ISSEP 2006. LNCS, vol.4226. pp.25-37. Springer, Heidelberg, 2006.

KLEIN, V. **Histórias em Quadrinhos:** Uma Alternativa Pedagógica para o Ensino de Química. 2018. 86 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

LASSANCE, P. S. **Comunicação química no ensino de funções orgânicas.** Monografia. Universidade Federal Fluminense, 2014.

LECHETA, R. R. **Google Android:** aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. Novatec, 2013.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de Química: teoria e prática no ensino de Química**. 1.ed. Curitiba, Appris, 2015.

LIBMAN, D.; HUANG, L. **Chemistry on the Go: Review of Chemistry Apps on Smartphones**. Journal of Chemical Education, n. 90, p. 320-325, 2013.

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, v. 12, n. 136, 95-101, 2012.

LIRA, B. C. **Práticas pedagógicas para o século XXI: A sociointeração digital e O humanismo ético**. 1. ed. Petrópolis - RJ: Editora Vozes, 2016.

LÔBO, S.; MORADILLO, E. F.. **Epistemologia e Formação Docente**. In: Revista Química Nova na Escola, Belém, n. 34, , abr. 2003.

MARTINS, J. C. D. **A gamificação na perspectiva de ensino híbrido e sua relação com a aprendizagem significativa no ensino superior**. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2018.

MEDEIROS, J. S. S.; SANTOS, C. P. F. **Congresso Internacional de Educação e Inclusão**. CINTEDI, 2014.

MORTIMER, E. F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico**. Química Nova, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992.

_____.; **Projeto submetido ao CNPq**, 2001.

MOTA, Paula Cristina Leite de Moura. **Jogos no ensino da matemática**. 2009. 142 f. Dissertação (Mestrado em Matemática/Educação)-Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Porto, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/11328/525/2/TMMAT%20108.pdf>>.

MOTTA, Alexandre de Medeiros. **O TCC e o fazer científico: da elaboração à defesa pública**. Tubarão: Ed. Copiart, 2015. Acesso em: 15 maio 2020.

NAKAMURA, M.; GARGENTA, M. **Learning Android**. 2nd Edition. O'Reilly Media, Inc, 2014.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. **Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem**. Pro-Posições, v. 18, n. 1 (52), p. 213-226, 2007.

NICHELE, A. G., & SCHLEMMER, E. (2014). **Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química**. RENOTE, 12(2), 1-9.

NYÍRI, K. **Towards a philosophy of m-Learning**. Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. Computer Society, 2002.

OLIVEIRA, C. MOURA, S. P. SOUSA, E. R. **TIC's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno.** Arquivos / v. 7 n. 1 (2015): pedagogia em ação.

PETER, A.; JONES, L. **Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente.** 5ª Edição, Bookman, 2011.

PINHEIRO, N. A. M.; et al. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio.** Ciência e Educação, Bauru, v. 13, n. 1, 2007.

PRENSKY, M. Digital Natives, **Digital Immigrants.** MCB University Press, 2001.

ROGERS, J. L.; ZIGURD M.; BLAKE MEIKE. **Desenvolvimento de Aplicações Android.** São Paulo: Novatec, 2009.

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

SALLES. Miriam. **Nativos e imigrantes digitais: um mito?** Blog sobre Informática Educacional e Meio Ambiente. 2007. Disponível em: <<http://miriamsalles.info/wp/?p=373>> Acesso em 24 de Junho de 2020.

SANMARTÍN, J.; CUTCLIFFE, S. H.; GOLDMAN, S. L.; MEDINA, M. (Org.). **Estudios sobre sociedad y tecnología.** Barcelona: Anthropos, 1992.

SANTAELLA, L. **Games e comunidades virtuais: artes, tecnologias e novos conceitos midiáticos,** 2004. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/207598338/Game-se-Comunidades-Virtuais>>. Acesso em: 07 jul. 2020.

SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R.P. 1997, apud in: PAIXÃO, Fátima; CACHAPUZ, António. **Mudanças na prática de ensino da química pela formação dos professores em história e filosofia das ciências.** Química Nova na Escola, p. 31-36, 2003.

_____, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas.** Química Nova, v. 25, s. 1, p. 14-24, 2002.

SCIOTTI, L. M. **Currículos em Ambientes Virtuais.** Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 89-93, maio/ago. 2010.

SCHLEMMER, E.; LOPES, D. Q. **Avaliação da aprendizagem em processos gamificados: desafios para apropriação do método cartográfico.** In: ALVES, L.; COUTINHO, I. (Org.). Jogos digitais e aprendizagem. Campinas: Papirus, 2016, v. 1, p. 179-208.

SOLER, R. **Brincando e Aprendendo com os Jogos Cooperativos.** Rio de Janeiro: Editora Sprint, 2005.

TOSIN, C. **Conhecendo o Android**, 2011. Available from: <http://www.softblue.com.br/blog/home/postid/11/>. Accessed 05 October 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2009.

VALERO, C. C., REDONDO, M. R., & PALACÍN, A. S. (2012). **Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación**. *La educación digital magazine*, 1 (147), 1-21.

WARICODA, A. S. R.; TESSARO, Nilza Sanches; BOLONHEIS, Renata Cristina Marques; ROSA, Ana Paula Barletta. **Inclusão Escolar: Visão de alunos sem necessidades educativas especiais**. *Psicologia Escolar e Educacional*, Campinas, v. 9, n.1, p. 105-115, 2005.

WILLIAMS, A. J.; PENCE, H. E. **Smart Phones, a Powerful Tool in the Chemistry Classroom**. *Journal of Chemical Education*, n.88, p. 683-686, 2011.

APÊNDICE A**QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO**

 <p data-bbox="411 459 587 488">INSTITUTO FEDERAL ACRE</p>	<p data-bbox="687 385 1359 528">MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE - CÂMPUS SENA MADUREIRA COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA</p>
---	--

Dos conteúdos ministrados até a presente data, qual deles você gostaria que fosse explorado no aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis”?

APÊNDICE B



Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.marioquimica>>

APÊNDICE C**QUESTIONÁRIO AVALIATIVO APLICADO AOS DISCENTES**

 <p data-bbox="411 459 587 488">INSTITUTO FEDERAL ACRE</p>	<p data-bbox="877 387 1165 409">MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</p> <p data-bbox="689 412 1361 533">SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE - CÂMPUS SENA MADUREIRA COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA</p>
---	--

1) A junção entre tecnologia e conhecimento está presente no seu dia a dia de estudante?

Sim

Não

2) Você já utilizou algum aplicativo que ajudou no seu processo de aprendizagem?

Sim

Não

3) O que você mais faz com seu celular/tablet?

Ligações.

Tirar fotos.

Acessar redes sociais (facebook, twitter, etc.),

Enviar torpedos SMS.

Jogar.

Ver vídeos.

Ouvir músicas.

Outros.

4) Agora na quarentena você está utilizando qual (ais) dos recursos abaixo para dar andamento aos seus estudos?

Vídeo aulas.

Aplicativos educacionais.

Livros didáticos.

Outros.

5) Antes dessa quarentena devido à pandemia que estamos vivendo, você já tinha utilizado o celular/tablet para estudar?

Não.

Sim.

6) Você acha que recursos existentes para serem acessados em tablet/celular podem ajudar na aprendizagem vinculados ao ensino tradicional exposto em sala de aula??

Sim.

Não.

7) A utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), como exemplo dos aplicativos e a Educação a Distância (EaD) podem substituir o ensino tradicional em sala de aula ou somente servir como um auxílio para a mesma?

Substituir

Auxiliar.

8) Você achou fácil a utilização do aplicativo Resolvendo Química com Mario De Angelis?

Sim.

Não.

9) No seu ponto de vista, o uso desse aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” poderia facilitar a sua aprendizagem em química?

Sim.

Não.

10) Você usaria esse aplicativo para seus estudos fora do âmbito escolar?

Sim.

Não.

11) É interessante para o aprendizado a utilização de uma ferramenta diferente do habitual utilizada em sala de aula?

Sim.

Não.

Porquê?

12) Você gostaria de ter disponibilizados outros conteúdos, além da química, utilizando este tipo de tecnologia?

Sim.

Não.

13) Sobre o aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” ter facilitado na assimilação do conteúdo de funções orgânicas.

Sim.

Não.

14) Qual a importância de aplicativos educacionais na área da Química para a sua aprendizagem?

15) Qual sua opinião sobre o aplicativo? Faça suas observações.

16) Qual sua sugestão para melhoria do aplicativo?

APÊNDICE D**QUESTIONÁRIO AVALIATIVO APLICADO AOS DOCENTES**

 <p>INSTITUTO FEDERAL ACRE</p>	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE - CÂMPUS SENA MADUREIRA COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA</p>
---	---

1) A junção entre tecnologia e conhecimento está presente no seu dia a dia de docente?

Sim.

Não.

2) Você utiliza algum aplicativo que ajuda no seu processo de ensino?

Sim.

Não.

3) Antes dessa quarentena devido à pandemia que estamos vivendo, você já direcionou seu aluno à utilização de aplicativos em celular/tablet para ajudar no processo de ensino/aprendizagem?

Não.

Sim.

4) No seu ponto de vista o uso do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis” pode facilitar o aprendizado de Química apresentada em sala de aula?

Sim.

Não.

5) Você usaria esse aplicativo durante suas aulas e/ou direcionaria o seu uso fora do âmbito escolar?

Sim.

Não.

6) Você achou fácil a utilização do aplicativo “Resolvendo Química com Mario De Angelis”?

Sim Não

7) Você gostaria de ter acesso a outros conteúdos utilizando este tipo de tecnologia?

Sim.

Não.

7) É interessante para o processo de ensino e aprendizagem a utilização de uma ferramenta diferente do tradicional exposto em sala de aula?

Sim.

Não.

8) Qual sua opinião sobre o uso de aplicativos educacionais? Façam suas breves observações.

9) Qual sua sugestão para melhoria do aplicativo?

ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Baseado nos termos da Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012 e Resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

O presente termo em atendimento as resoluções acima citadas, destina-se a esclarecer ao participante da pesquisa intitulada: **A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO “RESOLVENDO QUÍMICA COM MARIO DE ANGELIS”**: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM EM QUÍMICA NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO, sob a responsabilidade de Mario Carvalho De Angelis do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática / MPECIM – UFAC, os seguintes aspectos:

Objetivos: Contribuir para implementação e consolidação de TDIC's como estratégia de ensino aprendizagem em química.

Metodologia: O tipo de pesquisa empregado será de cunho bibliográfico, que decorre de fontes secundárias: livros, revistas, jornais, monografias, teses, dissertações, relatórios de pesquisa, etc. Logo após a pesquisa bibliográfica, serão utilizados os métodos exploratórios e qualitativo.

Justificativa e Relevância: Associar as novas ferramentas tecnológicas ao ensino, principalmente ao ensino de química, pode promover a inovação do processo de ensino e aprendizagem de concepções, que na maioria das vezes são julgados como complexos e desconectados da realidade vivida pelos estudantes.

Riscos e desconfortos: Não haverá riscos e desconfortos para os participantes.

Dano advindo da pesquisa: Não se vislumbra danos advindos da pesquisa.

Garantia de esclarecimento: A autoria da pesquisa se compromete estar à disposição dos sujeitos participantes da pesquisa no sentido de oferecer quaisquer esclarecimentos sempre que se fizer necessário.

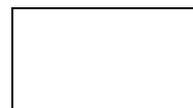
Participação voluntária: A participação dos sujeitos no processo de investigação é voluntária e livre de qualquer forme de remuneração, e caso ache conveniente, o seu consentimento em participar da pesquisa poderá ser retirado a qualquer momento.

Consentimento para participação: Eu estou ciente e concordo com a participação no estudo acima mencionado. Afirmando que fui devidamente esclarecido quanto os objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e os possíveis riscos envolvidos na minha participação. O responsável pela investigação em curso me garantiu qualquer esclarecimento adicional, ao qual possa solicitar durante o curso do processo investigativo, bem como também o direito de desistir

da participação a qualquer momento que me fizer conveniente, sem que a referida desistência acarrete riscos ou prejuízos à minha pessoa e meus familiares, sendo garantido, ainda, o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação. Estou ciente também que a minha participação neste processo investigativo não me trará nenhum benefício econômico.

Eu, _____, **aceito livremente participar da pesquisa intitulada A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO “RESOLVENDO QUIMICA COM MARIO DE ANGELIS”: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM EM QUÍMICA NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO.**

Desenvolvido (a) pelo mestrando (a), Mario Carvalho De Angelis do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM, sob a orientação do(a) professor(a) Prof. Dr. Miguel Gustavo Xavier, da Universidade Federal do Acre – UFAC.



Assinatura do Participante

Polegar Direito

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Eu, **Mario Carvalho De Angelis**, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com os participantes as questões ou itens acima mencionados. Na ocasião expus minha opinião, analisei as angústias de cada um e tenho ciência dos riscos, benefícios e obrigações que envolvem os sujeitos. Assim sendo, me comprometo a zelar pela lisura do processo investigativo, pela identidade individual de cada um, pela ética e ainda pela harmonia do processo investigativo.

Rio Branco, AC, ____ de _____ de 2020.

Assinatura do(a) Pesquisador(a)

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Coordenador do MPECIM

Portaria N.º 019, de 04 de janeiro de 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada: A Utilização Do Aplicativo “Resolvendo Química Com Mario De Angelis”: Possibilidades Para O Ensino E A Aprendizagem Em Química Nas Escolas De Ensino Médio, sob a responsabilidade de **Mario Carvalho De Angelis** do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática / MPECIM – UFAC. O objetivo **da pesquisa é contribuir para implementação e consolidação de TDIC’S como estratégia de ensino aprendizagem em química.**

Seu feedback servirá para melhorias futuras e de debate quanto a utilização de tecnologias e produtos educacionais, tanto dentro quanto fora das salas de aulas. A pesquisa será divulgada, no máximo, até o mês de **Julho** de 2020. Os resultados vão ser publicados, mas sem sua identificação, pois não falaremos, explicitamente, a outras pessoas das informações pessoais que nos fornecer; nem daremos a estranhos tais informações. Contudo, com sua autorização e a de seus pais, poderemos fazer o uso de algumas imagens. Se você ainda tiver alguma dúvida, você pode nos perguntar ou esclarecer através do número de celular que foi indicado no cartão.

Eu _____ aceito participar desta pesquisa. Entendi os riscos, os benefícios e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que não irá impactar nos estudos do pesquisador. O pesquisador tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Rio Branco (AC), ____ de _____ de 2020

Assinatura do menor

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Eu, **Mario Carvalho De Angelis**, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com os participantes as questões ou itens acima mencionados. Na ocasião expus minha opinião, analisei as angústias de cada um e tenho ciência dos riscos, benefícios e obrigações que envolvem os colaboradores. Assim sendo, me comprometo a zelar pela lisura do processo investigativo, pelo anonimato da identidade individual de cada um, pela ética e ainda pela harmonia do processo investigativo.

Rio Branco (AC), _____ de _____ de 2020.

MARIO CARVALHO DE ANGELIS
Mestrando MPECIM – UFAC

Matricula: 20182100027