



Especialização em
**ENSINO DE
ASTRONOMIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E
CIÊNCIAS AFINS**

**JOSÉ EWERTON DA SILVA
MARIANA ALVES HENRIQUE**

**DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS PARA ENSINO DE
ASTROQUÍMICA**

**Recife
2022**

JOSÉ EWERTON DA SILVA
MARIANA ALVES HENRIQUE

**DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS PARA ENSINO DE
ASTROQUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Silva Leite

Recife
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586d Silva, José Ewerton da
Desenvolvimento e utilização de aplicativos para ensino de astroquímica / José Ewerton da Silva, Mariana Alves Henrique. -- 2022.
27 f.: il.

Orientador: Bruno Silva Leite.
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, Recife, BR-PE, 2022.
Inclui bibliografia.

1. Cosmoquímica – Estudo e ensino 2. Ciências do espaço
3. Eletrônica digital 4. Aplicativos móveis 5. Computação móvel
6. Ensino auxiliado por computador I. Henrique, Mariana Alves
II. Leite, Bruno Silva, orient. III Título

CDD 520

JOSÉ EWERTON DA SILVA
MARIANA ALVES HENRIQUE

**DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS PARA ENSINO DE
ASTROQUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Aprovada em: 09/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Bruno Silva Leite (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profº. Dr. Alexandro Cardoso Tenorio (Examinador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profº. Dr. Antônio de Pádua Santos (Examinador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO

Compreender o Universo que nos cerca é um grande desafio e é por meio da educação que podemos interagir com essa realidade. Despertar o interesse de alunos por Ciências como a Astroquímica tem sido um desafio e a falta de conhecimento nessa área vem trazendo consequências para nossa sociedade, pois é através da Astroquímica que temos conhecimento que o espaço está repleto de moléculas e que muitas moléculas do planeta Terra foram formadas no espaço. A astroquímica é uma ciência multidisciplinar que estuda os átomos, as moléculas e as reações químicas no espaço sideral, bem como compreender a evolução e composição química do universo, os fenômenos químicos que se dão no espaço. Tendo em vista essas dificuldades, o presente trabalho tem como objetivo elaborar uma estratégia didática para utilização de um aplicativo no processo de ensino e aprendizagem da Astroquímica. Atualmente, o uso de tecnologias digitais (TD) vem cada vez mais se popularizando e muitas pessoas têm acesso a *smartphones* e *internet* tornando esse recurso ainda mais acessível para fins educativos no processo de ensino aprendizagem. O aplicativo desenvolvido, denominado AstroQuímica, foi criado com auxílio da plataforma “fábricas de aplicativo” conhecido como Fabapp. O AstroQuímica é um aplicativo de conhecimentos químicos relacionados com a Astronomia que objetiva disponibilizar conteúdos e curiosidades sobre a Química do universo. No aplicativo, além de contribuir para o estudo dessa Ciência, o mesmo possibilita verificar seus conhecimentos com questões sobre Astroquímica. Com a finalidade de obter um resultado mais efetivo na resolução problemas enfrentado pelos professores da educação básica foi desenvolvida uma sequência didática (SD) como proposta de uso do aplicativo.

Palavras-chave: Astroquímica, Tecnologias digitais, Aplicativos móveis.

ABSTRACT

Understanding the Universe that surrounds us is a great challenge and it is through education that we can interact with this reality. Awakening the interest of students in Sciences such as Astrochemistry has been a challenge and the lack of knowledge in this area has brought consequences for our society, because it is through Astrochemistry that we have knowledge that space is full of molecules and that many molecules of planet Earth were formed in space. Astrochemistry is a multidisciplinary science that studies atoms, molecules and chemical reactions in outer space, as well as understanding the evolution and chemical composition of the universe, the chemical phenomena that take place in space. In view of these difficulties, the present work aims to develop a didactic strategy for using an application in the teaching and learning process of Astrochemistry. Currently, the use of digital technologies (DT) is becoming increasingly popular and many people have access to smartphones and the internet, making this resource even more accessible for educational purposes in the teaching-learning process. The developed application, called AstroQuímica, was created with the help of the “app factories” platform known as Fabapp. AstroQuímica is an application of chemical knowledge related to Astronomy that aims to provide content and curiosities about the Chemistry of the universe. In the application, in addition to contributing to the study of this Science, it makes it possible to check your knowledge with questions about Astrochemistry. In order to obtain a more effective result in solving problems faced by basic education teachers, a didactic sequence (SD) was developed as a proposal for using the application.

Keywords: Astrochemistry, Digital Technologies, mobile apps.

Sumário

INTRODUÇÃO	6
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
1.1 O ensino de astronomia.....	9
1.2 O Ensino de Astroquímica.....	10
1.3 Tecnologias Digitais Na Educação	11
2 METODOLOGIA.....	14
2.1 Desenvolvimento do Aplicativo.....	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
3.1 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO ASTROQUÍMICA.....	17
3.1.1 <i>Plataforma de desenvolvimento de aplicativo</i>	17
3.1.2 <i>O aplicativo Astroquímica</i>	17
3.1.3 <i>Apresentação do aplicativo</i>	18
3.1.4 <i>Instruções de uso do aplicativo</i>	19
3.2. <i>Sequência Didática para uso do aplicativo</i>	20
4 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma das Ciências Naturais mais antigas existente e suas contribuições iniciais a partir de observações celestes deixaram marcado a humanidade que passou a estudar os astros e seu movimento, dando origem à Astronomia (ORTIZ et al., 2019). Desde a antiguidade a beleza e os mistérios do céu têm instigado pessoas a buscarem respostas para fenômenos nele observados e em nosso contexto essa Ciência pode ser encontrada em diversos meios, tais como, a explicação do dia e da noite, fases da lua, compreensão eclipses lunares e solares, calendários, origem dos elementos químicos, energia solar, entre outros (BATISTA, 2018).

Despertar o interesse de alunos por Ciências como a Astronomia tem sido um desafio e, conseqüentemente, o “aprender” para esta tem ficado em segundo plano nas escolas o que vem trazendo conseqüências para nossa sociedade como a falta de compreensão de conceitos simples sobre essa ciência. Uma área da astronomia que pode ser relacionado com o componente curricular de química no ensino médio é a astroquímica que é uma ciência multidisciplinar que estuda os átomos, as moléculas e as reações químicas no espaço sideral, bem como compreender a evolução e composição química do universo, os fenômenos químicos que se dão no espaço e questões como a origem, formação, abundância e degradação de moléculas interestelares. Através da Astroquímica sabemos hoje que o espaço está repleto de moléculas e que muitas moléculas do planeta Terra foram formadas no espaço (CLARO, 2017).

Compreender o Universo que nos cerca é um grande desafio e é por meio da educação que podemos interagir com essa realidade. A ciência Química está presente em tudo ao nosso redor e junto a ela pode-se relacionar e possibilitar aos alunos a construção de um conhecimento científico permitindo uma visão de mundo mais ampla e investigativa (BRASIL, 2000). Dentre os conteúdos disciplinares de Química temos a Tabela Periódica que normalmente é vista pura sem contextualização e que se apresenta colada em paredes de laboratórios, mas com o avanço da tecnologia em nossa sociedade, essa realidade vem mudando e permitindo que os alunos faça relações entre os elementos apresentados na tabela e o meio em que vivem (LORENZETT, 2020).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000), o aprendizado das Ciências pode proporcionar meios diferenciados de motivar os alunos à participação no meio social no qual estão inseridos, levando-os ao entendimento da realidade de seu ambiente, onde sintam-se, de fato, detentores de um saber mais significativo, que possam compreender e exemplificar situações surgidas em seu meio social. De acordo com a nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC), os tópicos associados à astronomia estão inseridos nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, na unidade temática “Terra e Universo” e no Ensino Médio, na competência específica 2 dos eixos “Ciências da Natureza e suas tecnologias” (BRASIL, 2018). Os conteúdos propostos para o Ensino Fundamental pela BNCC atualmente são muito semelhantes aos conteúdos propostos pelo Parâmetros Curriculares Nacionais, com a diferença dos mesmos estarem distribuídos ao longo dos 9 anos do Ensino Fundamental e anteriormente estarem concentrados nos anos finais do Ensino Fundamental (CARVALHO; RAMOS, 2020).

Nos dias atuais, ainda há uma incompreensão por parte da nossa sociedade a respeito da relevância da astronomia, ou de sua importância no nosso cotidiano. Deste modo, é de suma importância a abordagem desses conteúdos e que faz-se necessário o uso de novas ferramentas cuja finalidade seja despertar o interesse dos alunos pelo estudo da Astronomia e, assim, que essa ferramenta possa auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, com consequente melhoria na compreensão do conceito científico.

Atualmente, o uso de tecnologias digitais (TD) vem cada vez mais se popularizando e auxiliando no processo de ensino-aprendizagem. Muitas pessoas têm acesso a smartphones e internet. Nesse sentido, cada vez mais vem sendo estudado e considerado o uso de TD para fins educativos, como no ensino de astroquímica. De acordo com um levantamento realizado por Leite (2017) sobre aplicativo que auxiliem no ensino de astroquímica é nítida a necessidade do desenvolvimento de aplicativos voltados exclusivamente para a astroquímica.

Levando em consideração a importância e relevância da inserção da Astronomia na educação básica e para despertar o interesse dos alunos pelas Ciências Astronômicas, é questionável saber qual a relevância de um desenvolvimento de aplicativo como facilitador, para a compreensão dos conceitos associados à astroquímica.

Portanto, a hipótese levantada nesse trabalho é que desenvolvendo um aplicativo que relacione o conteúdo de tabela periódica com astroquímica é possível facilitar o processo de ensino aprendizagem de astroquímica. Com base nessa perspectiva e diante de tantas indagações sobre uma proposta competente para facilitar o processo de ensino e aprendizagem do ensino de astronomia, neste trabalho propomos o desenvolvimento de um aplicativo para celulares, que seja de utilização simples e possa levar alunos e professores a um melhor entendimento de conceitos de astroquímica.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral “Elaborar uma estratégia didática para utilização de um aplicativo no processo de ensino e aprendizagem da Astroquímica”. Para isso, teremos como objetivos específicos:

- ✓ Desenvolver um aplicativo que contribua para o entendimento da tabela periódica e da composição química de corpos celestes;
- ✓ Propor uma sequência didática utilizando o aplicativo para professores da educação básica.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 O ensino de astronomia

A contemplação e observação astronômica levaram o homem a refletir sobre a sua existência, a origem do universo, e as possíveis leis que regem tudo que o cerca. A vida na Terra é dependente de um astro que está de certa forma distante, e isso instiga o ser humano a estar constantemente pesquisando e revendo suas teorias. Estudos arqueológicos evidenciam que o homem fez observações astronômicas através dos tempos. As ciências astronômicas foram construídas pelo ser humano e transmitidas de uma geração para outra, sendo que com o avanço da tecnologia a percepção dos astros pode ser expandida. Como define MOURÃO (1997, p. 22), “a Astronomia é na sua essência, a ciência da observação dos astros. Seu objetivo é situá-los, no espaço e no tempo, explicar os seus movimentos e as suas origens, descobrir a sua natureza e as suas características”.

O estudo da astronomia por fazer parte da história da humanidade e de seu modo de contemplar o universo torna-se imprescindível nos centros educacionais devendo permear o Ensino de Ciência e a formação do homem atual. Apesar dos estudos astronômicos constituírem uma temática que desperta o interesse dos alunos promovendo a sua admiração pelas grandezas do universo, as dificuldades encontradas no ensino de astronomia durante a Educação Básica são perceptíveis. Normalmente quem trabalha esse conteúdo na Educação básica são os professores de Ciências e Geografia, no entanto, a grade curricular dos cursos de Licenciatura em Geografia, Ciência e áreas afins, muitas vezes contempla de forma tímida conteúdos de Astronomia, conforme relata LANGUI, (2004, p. 80) “de fato, mediante pesquisas efetuadas na área de Ciências, constata-se uma deficiente formação dos professores neste campo”. Além disso, poucos cursos com abordagens teórico-práticas sobre Astronomia são disponibilizados para que os professores possam atualizar-se.

1.2 O Ensino de Astroquímica

A astroquímica se relaciona ao estudo das transformações da matéria nos astros. O ensino tradicional de Química e de Ciências apresenta sérias problemáticas quanto à ausência de sintonia com o cotidiano e os avanços tecnológicos que afetam diretamente a realidade dos alunos. Ao se restringir o ensino a uma abordagem estritamente formal, acaba-se por não contemplar as várias possibilidades para tornar a Química mais “palpável” (BENITE e BENITE, 2009), deixando enormes lacunas na formação dos estudantes. Buscando superar a abordagem fragmentada da Química e das Ciências, diferentes propostas têm sugerido o trabalho com temas que contextualizam os conteúdos, buscando-se a interdisciplinaridade possível dentro das Ciências Naturais (BRASIL, 1998). Nessa perspectiva, apresenta-se uma proposição metodológica para o ensino de Química, a oficina temática, que procura tratar os conhecimentos de forma interrelacionada e contextualizada e envolver os alunos em um processo ativo de construção de seu próprio conhecimento (MARCONDES, 2008). Como a Astronomia é a ciência que trata dos astros e dos fenômenos celestes, e a Química estuda a matéria e suas transformações, percebe-se a relação existente entre as duas ciências quando se pretende estudar a matéria existente no Universo.

Nesse sentido surge a Astroquímica, que tem como foco principal o estudo da formação, destruição e abundância de moléculas em diversos ambientes do Universo (BRASIL, 2010). Por ser rica em conceitos químicos e relacionar a Química com outras ciências naturais, a Astroquímica torna-se uma temática muito importante na facilitação da aprendizagem, por aguçar a curiosidade e o interesse dos alunos.

Dentro desse contexto, cabe dar ênfase ao ensino de astroquímica, que vem sendo negligenciado tanto no âmbito de ensino básico quanto no âmbito de ensino superior. A astroquímica é um campo da ciência que trata sobre a evolução química do universo e suas contribuições. Por se tratar de uma área interdisciplinar que envolve uma variedade de cientistas, a astroquímica estuda os processos físicos e químicos relevantes no laboratório e no computador, a observação de espectros moleculares através de grandes telescópios em regiões variadas do espectro e simula a química de cada região com grandes modelos cinéticos, um pouco parecido com aqueles usados em estudos de combustão (HERBST; YATES JR, 2013).

1.3 Tecnologias Digitais Na Educação

Ao longo dos anos houve uma inserção gradual de ferramentas pedagógicas que viabilizaram a prática docente, tais como: o quadro, o giz, o livro didático, entre outros. Elas possibilitaram uma inovação para o processo de ensino e aprendizagem dentro do seu contexto histórico. Nessa perspectiva as práticas pedagógicas condizentes com a atualidade também necessitam ser incorporadas ao cotidiano das instituições de ensino (BORGES, 2018; VIEIRA, 2018).

O processo de ensino e aprendizagem escolar formal pode assumir um caráter sistêmico com o envolvimento e implicação de todos que o integram: gestores, equipe pedagógica, corpo técnico, docentes, discentes e comunidade. Logo as instituições de ensino - por se tratar de um espaço que deveria proporcionar discussão, reflexão, construção e troca de conhecimento - precisam estar em sintonia com os avanços tecnológicos, e dessa forma abertas aos novos anseios e demandas sociais (VIEIRA, 2018; DA SILVA; 2017).

Assim, com o avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), tem-se observado um crescente acesso da população aos dispositivos móveis, como telefones celulares, smartphones, tablets e laptops. Esses oferecem aos seus usuários ferramentas cada vez mais dinâmicas, interativas, fáceis de utilizar e que estão em constante evolução (FERREIRA; CLEOPHAS, 2018; BRITO, 2017; SILVA JÚNIOR; DA SILVA, 2015). Nesse cenário, caracterizado pelo crescimento tecnológico das TDIC, a escola enquanto espaço de formação precisa integrar e aperfeiçoar o seu emprego ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que existe uma grande influência dessa revolução tecnológica na vida em sociedade (PEREIRA et al., 2019). De fato, torna-se difícil desvincular a aplicação dos recursos tecnológicos das técnicas de planejamento ou execução educacional, uma vez que os discentes nascem e crescem tendo acesso a equipamentos eletrônicos, além de seu uso ser muito atraente para os residentes digitais (FERREIRA et al., 2018; SOARES et al., 2018). Aliás, as novas gerações gostam, estão acostumadas a buscar informações na rede e se sentem atraídas pelo conhecimento que é disponibilizado de forma dinâmica, envolvendo vídeos e animações (RIBEIRO, 2019).

Nos dias atuais é quase impossível não pensar em um processo de ensino aprendizagem que não agregue as ferramentas tecnológicas como recurso didático

na prática educativa. A inovação de métodos e práticas de ensino com os avanços das TDIC, integradas em ambientes escolares contribuem para a formação pessoal e profissional do ser humano, podem favorecer para a renovação da prática pedagógica. Nesse contexto, a inserção de recursos tecnológicos no ambiente escolar, vislumbra para mais um momento de reflexões a respeito de novas técnicas e metodologias de ensino, uma vez que, as tecnologias permitem o acesso a diversos conteúdos e informações de maneira interativa.

Para Leite (2015), as tecnologias criam novas chances de reformular as relações entre alunos e professores e de e de rever a relação da escola ou meio social, ao diversificar os espaços de construção do conhecimento, ao revolucionar os processos e metodologias de aprendizagem, permitindo a escola um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo (LEITE, 2015).

O emprego das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no âmbito educacional possibilita a elaboração de aulas mais interativas e que permitem a visualização de aulas práticas através de vídeos e softwares, favorecendo para a construção de abordagem voltada para o contexto real dos alunos. Conforme Maldaner (2006), o ensino de Química deve contemplar uma abordagem que objetive a construção e reconstrução de conceitos científicos através de atividades que possam ter significado para os alunos. O ensino de química abordado de maneira tradicional, através somente da utilização de recursos como: livro didático, pincel, quadro de giz ou de acrílico vem se tornado praticamente inviável, visto que, a realidade tecnológica está presente diariamente na vida dos educandos e isso reflete de maneira considerável na qualidade de ensino e aprendizado dos alunos.

A integração dos recursos tecnológicos em meio ao de processo ensino e aprendizagem, através da utilização das ferramentas digitais de comunicação e informação, com abordagem didática, pode contribuir para a construção de uma aprendizagem mais interativa que possibilite o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos (KENSKI, 2013). Deste modo, é indispensável que o professor conheça e saiba utilizar as tecnologias como recursos didáticos para dinamizar o processo de ensino, buscando aproximar os conteúdos ensinados à vida cotidiana do estudante, pois estas podem ser excelentes aliadas para o desenvolvimento de uma abordagem que possibilitará uma maior interação entre a

sala de aula e as transformações da sociedade. Assim sendo, é de suma importância que o professor crie situações de aprendizagem, não somente em sala de aula, mais também fora dela, e que conduzam as aulas de maneira dinâmica, motivadora e criativa. (DIAS & CHAGAS, 2015).

2 METODOLOGIA

A partir do tema do trabalho e do foco da pesquisa, para se obter uma compreensão mais detalhada do objeto de estudo, a pesquisa aqui realizada foi do tipo qualitativa. Segundo Dias e Silva (2009), a pesquisa qualitativa relaciona o uso de dados qualitativos, tais como documentos e dados de observação participante, para a compreensão e explicação de fenômenos de interesse.

O procedimento técnico utilizado neste estudo é a pesquisa bibliográfica, necessária para realização de qualquer tipo de pesquisa, para conhecimento e análise das principais contribuições teóricas existentes sobre a situação em questão (KÖCHE, 2009). Esse meio de pesquisa utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos. Enquanto a pesquisa documental utiliza fontes primárias, ou seja, dados e informações que ainda não foram tratados científica ou analiticamente. Segundo Martins e Theóphilo (2016), “A pesquisa bibliográfica é um excelente meio de formação científica quando realizada independentemente – análise teórica – ou como parte indispensável de qualquer trabalho científico, visando à construção da plataforma teórica do estudo”.

Quanto aos objetivos, foi realizada uma pesquisa descritiva, a fim de analisar o tema de forma mais profunda. Quando a pesquisa espera analisar e apresentar particularidades de um problema (SANTOS, KIENEN E CASTIÑEIRA 2015). De acordo com Gil (2017), as pesquisas descritivas trazem como objetivo principal a descrição das características de determinado fenômeno ou o estabelecimento de relações entre determinadas variáveis.

2.1 Desenvolvimento do Aplicativo

O desenvolvimento do aplicativo para o ensino de astroquímica, foi realizado usando a plataforma de desenvolvimento de aplicativos da empresa “FabApp Tecnologia S.A”, conhecida como “Fábrica de Aplicativos” disponível no link <https://fabricadeaplicativos.com.br> (Figura 1), que disponibiliza em seu site, de forma gratuita, uma ferramenta web capaz de criar aplicativos para smartphones com sistema Android e iOS, sem que haja a necessidade de conhecimentos avançados em programação de computadores, de forma bem intuitiva para que usuários com nível de conhecimento intermediário em computação possam utilizar.

Figura 1: Web site “Fabapp”



Fonte: Fábrica de Aplicativos (2022).

Objetivando a obtenção de um produto educacional na forma de aplicativo, optou-se pelo desenvolvimento deste para e sua disponibilização através de site e QR code, por ser uma forma gratuita e de fácil acesso. Todos os recursos presentes no aplicativo serão relacionados ao ensino de química e astroquímica e estarão disponíveis gratuitamente na internet.

O AstroQuímica é um aplicativo de conhecimentos químicos relacionados com a Astronomia que objetiva disponibilizar conteúdos e curiosidades sobre a Química do universo para professores e alunos da educação básica. No aplicativo, além de contribuir para o estudo dessa Ciência, o mesmo possibilita verificar seus conhecimentos com questões sobre Astroquímica.

Com a finalidade de obter um resultado mais efetivo na resolução problemas enfrentado pelos professores da educação básica foi desenvolvida uma sequência didática (SD) baseada em Méheut (2005), em que segundo o autor existem dois aspectos a serem desenvolvido em uma SD, um de justificação a “priori” e outro de validação a “posteriori”. Quando se refere ao aspecto a priori, ou seja, justificado, pretende-se proporcionar uma sequência clara. Já o aspecto posteriori, é a respeito da validação da SD e leva em consideração dois pontos de vista, um com relação a uma avaliação que pode ser considerada como "externa" ou "comparativa" e outro no que diz respeito a uma avaliação considerada "interna". Ambos os pontos podem ser considerados como comparativos e complementares. A avaliação "externa" ou "comparativa" geralmente é avaliada por um processo de pré-teste/pós-teste pretendendo-se comparar os efeitos de uma SD com aqueles de ensino tradicional. Na avaliação considerada como interna, analisam-se os resultados da sequência didática com relação aos objetivos propostos, realizando essa investigação não só através do pré-teste/pós-teste, mas também observando os "percursos de aprendizagem" dos alunos ao longo da sequência didática (SILVA et al, 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO ASTROQUÍMICA

3.1.1 Plataforma de desenvolvimento de aplicativo

Atualmente tem-se páginas da internet que podem ser usadas para criação de apps para celular de modo gratuito e sem a necessidade de conhecimento em linguagem de programação como é o caso da Fabapp. Esses sites permitem que o usuário com pouco conhecimento em computação, possa desenvolver e disponibilizar o seu aplicativo em plataformas, diante das disponibilidades acessíveis. O processo de criação do aplicativo teve início com a criação de cadastro na plataforma escolhida, onde foi solicitado a apresentação dos dados pessoais, como nome completo, documento de identificação, data de nascimento, e-mail, telefone, nome de usuário (login) e senha. Esse passo foi realizado através de um computador. Dentre as opções ofertadas pela Fabapp, optou-se pela utilização de modelo oferecido gratuitamente pela ferramenta, que já tinha estilos pré-construídos, mesmo assim ainda foi necessário realizar alterações como cores do aplicativo, nas imagens que compõe e no conteúdo de cada página ao clicar nas abas.

3.1.2 O aplicativo Astroquímica

Como o auxílio do Fabapp foi desenvolvido o aplicativo denominado AstroQuímica que vem propor um acesso de forma rápida e simples a repositório de artigos, sites, jogos e vídeos. Essa ferramenta pode ser acessada a qualquer momento por professores e alunos através de QR Code ou link (Fig. 2), facilitando assim, a busca por conteúdos de Astroquímica.

O aplicativo pode ser acessado tanto por smartphones por meio de computador através de link, só é preciso o docente ou o discente ter acesso à internet e terá em mãos recursos tecnológicos que podem ser explorados pelos professores para planejar uma aula com um determinado instrumento ou por alunos

para estudos. Pelo fato da escolha da versão gratuita ainda o aplicativo não encontra-se disponibilizado em plataformas como a *play store*, mas essa possibilidade ainda estar sendo estudada.

Figura 2: QR code e link de acesso ao aplicativo.

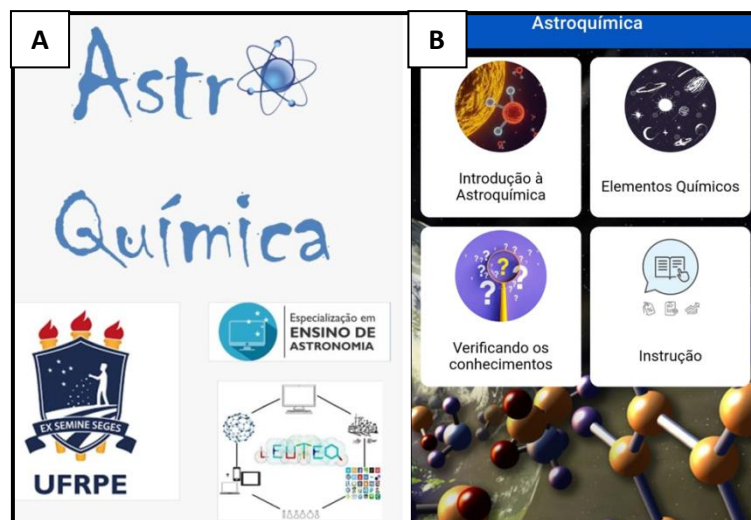


Fonte: Dados da pesquisa

3.1.3 Apresentação do aplicativo

O AstroQuímica é uma app que aborda diversos conteúdos relacionando a Química e Astronomia, buscando auxiliar no processo de construção do conhecimento sobre estas Ciências. Conhecer a composição química das estrelas, de outros materiais encontrados dispersos nas atmosferas estelares e até dos planetas possibilita a compreensão dos mecanismos de evolução da Terra e de outros planetas. Na figura 3 temos a tela inicial e os recursos disponíveis pelo aplicativo onde poderão ser explorados recurso nessa área com recursos como: introdução a astroquímica, elementos químicos e verificação de conhecimentos.

Figura 3: a) apresentação do aplicativo. b) recursos do aplicativo.



Fonte: Dados da pesquisa.

3.1.4 Instruções de uso do aplicativo

Ao Iniciar o AstroQuímica é recomendado ter conhecimento básicos sobre química como átomos, elementos e moléculas, além de ter conhecimentos prévios sobre tabela periódica. Para dar Início aos conhecimentos relacionados com astroquímica clicando no botão “INTRODUÇÃO À ASTROQUÍMICA”, nele você terá suporte para explorar seus conhecimentos sobre essa ciência através de artigos e vídeos. No botão "ELEMENTOS QUÍMICOS" vai mergulhar nos elementos através de tabelas periódicas interativas, com propriedades e características, vídeos, localização dos elementos no universo e jogo sobre simbologia dos elementos. Após explorar esse universo de conhecimento você poderá clicar no botão “VERIFICANDO OS CONHECIMENTOS” onde poderá responder perguntas relacionadas aos assuntos abordados. Todas as questões apresentam quatro alternativas e apenas uma resposta correta.

3.2. Sequência Didática para uso do aplicativo

Atualmente, é de suma importância a inserção das tecnologias da informação e comunicação como recurso para o desenvolvimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, levando-os a investigação de conteúdos. De acordo com Blinkstein (2016), nos dias atuais, existe a possibilidade de oferecer aos estudantes diversas mídias para representar e entender o mundo. Dessa forma, essa interatividade representa o fim do modelo tradicional de ensino, quando o estudante ouvia, de forma passiva, o que o professor ensinava. Portanto, é preciso que o professor da educação básica tenha recursos para auxiliar o seu trabalho, pois na disciplina de Ciências se encontram vários conteúdos de difícil compreensão e muitos profissionais não possuem formação específica na área. Dessa forma, a proposta de desenvolver uma SD visa subsidiar o trabalho dos professores de Ciências da educação básica.

Nesse trabalho foi proposta a elaboração e de uma sequência didática para abordar o tema proposto. Assim, nesta seção, tem-se a descrição da SD desenvolvida. De acordo com Carvalho (2013), a utilização de sequências didáticas é de suma importância na construção de atividades porque possibilita que o processo de ensino aprendizagem ocorra de maneira satisfatória e integral. É importante apontar que sequência didática é uma ferramenta metodológica de ensino e não uma teoria em si. Porém, seu uso é amparado por um referencial teórico. A sequência didática aqui desenvolvida para auxiliar o professor na sua prática pedagógica e tornar os celulares mais usuais como instrumento pedagógico. Nesse sentido, para tornar o aplicativo mais usual, no quadro 1, temos uma proposta de uma SD para professores da educação básica como proposta de uso do aplicativo AstroQuímica.

Quadro 1: Sequência didática com uso do aplicativo.

Tema: A Tabela Periódica e sua relação com o universo.		
Planejamento das		Data: / /
Conteúdo:		
<ul style="list-style-type: none"> • História da Tabela Periódica e sua organização; • Classificação dos elementos químicos; • Introdução à Astroquímica • Os elementos Químicos e sua localização no universo. 		
Objetivos específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a história da tabela periódica e a importância dos elementos no cotidiano; • Compreender a estrutura da tabela periódica atual; • Conhecer os fenômenos químicos que se dão no espaço, bem como, a constituição elementar e a evolução química do universo. 		
Atividade nº 1 (3 aulas de 50 min)	O que vou abordar?	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> • 1ª Introdução a Tabela Periódica; • 3ª Utilização do Aplicativo AstroQuímica. • 4ª Discursão e apresentação dos resultados obtidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula ministrada envolvendo a tabela periódica e elementos químicos; • Utilização do <i>Aplicativo</i> para suscitar uma melhor compreensão dos conceitos de tabela periódica e astroquímica; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discursão dos resultados obtidos a partir do uso do aplicativo. 	(3 aulas, total de 150 min)
Quais recursos didáticos serão utilizados?	Lousa, lápis, data-show, smartphone e aplicativo educativo.	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula e ou laboratório de informática.	
Avaliação	-Participação em aula; Atividades desenvolvidas	

Fonte: Dados da pesquisa.

Essa estratégia vai de acordo com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre a progressão do conhecimento, a partir de proposição de atividades diversificadas e que tornem-se cada vez mais desafiadoras e complexas, contribuindo para que os alunos sejam capazes de desenvolverem diversas habilidades e competências, além de resolver problemas de aprendizado detectados pelo professor, dando ao aluno um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem, já que toda a dinâmica dessa estratégia é desenvolvida a partir da sua participação.

4 CONCLUSÃO

O produto aqui desenvolvido tem como objetivo final proporcionar ao professor uma abordagem dinâmica dos conteúdos relacionados a astroquímica, promovendo um recurso didático ao professor e a aproximação do conteúdo de Ciências com situações próximas a realidade vivenciada pelo aluno.

Os resultados obtidos neste estudo nos permite afirmar que é possível, mesmo sem conhecimento em linguagem de programação, nem experiência em desenvolvimento de softwares, fazer um aplicativo para celular com funcionalidades básicas, que atendem muito bem aos objetivos propostos nesse trabalho. Para isso, basta ter uma ideia, organizar e colocar essa ideia no papel, conhecer os custos de transação cobrados pelas lojas virtuais em cada operação, estudar os métodos existentes de desenvolvimento de aplicativos e praticar bastante, até alcançar o objetivo desejado, de trazer vida a essa ideia. Com a construção do aplicativo AstroQuímica, podemos aproximar os professores e alunos com as tecnologias disponíveis em nosso cotidiano e de forma gratuita, reunindo recurso que facilitam o processo de construção de conhecimentos desta Ciência.

Ao considerar a proposta de construção de um modelo de sequência didática para a prática pedagógica, como a inserção do uso de do aplicativo na SD, esse meio auxilia e complementa a contribuição do app para o ensino, tornando ainda mais viável para os professores que tenham interesse nesse recurso em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- AL-EMRAN, M.; ELSHERIF, H. M.; SHAALAN, K. Investigating attitudes towards the use of mobile learning in higher education. *Computers in Human Behavior*, v. 56, p. 93-102, 2016.
- BATISTA, M. C; FUSINATO, P. A; OLIVEIRA, A. Alves. Astronomia nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental i. **Ensino & Pesquisa**, v. 16, nº 3, 2018.
- BORGES, P. F. B. Novas tecnologias e formação profissional docente. **Educação & Tecnologia**, v. 23, n. 1, p. 1-16, 2018.
- BORGES, R. A. S.; MAXIMIANO, L. O.; MADURO, B. M. As tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: implicações e possibilidades. **Revista CAMINÉ: Caminhos da Educação**, v. 10, n. 2, p. 29-45, 2018.
- BLINKSTEIN, P. O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/Blikstein-Brasil_pode_ser_lider_mundial_em_educacao.pdf> Acesso em: 19 Julho de 2022.
- BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 08 abril de 2019.
- BRITO, V. S. Aprendizagem Móvel: o uso do Smartphone por alunos do ensino superior na disciplina de sistemas digitais. 2017. 85 f. TCC (Licenciatura em Computação), Universidade do Estado do Amazonas, 2017.
- CARVALHO, M. A. F. Sequência didática sobre sexualidade nas séries finais do ensino fundamental da escola polivalente de Muritiba – BA. 2013. 55 p. Monografia (Licenciatura em Ciências da Natureza). Volta Cruz das Almas – BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
- CARVALHO, T. F; RAMOS, J. E. F. A BNCC E O ENSINO DA ASTRONOMIA: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Currículo & Docência**. Vol. 02. N.º 02. Ano 2020.
- CLARO, Paulo Ribeiro. Astroquímica. **Revista de Ciência Elementar**, v. 5, n. 3, 2017.
- DA SILVA, F. A. S.; DO NASCIMENTO-JÚNIOR, J. V. Ensino com Pesquisa no Nível Superior: um relato de experiência num curso de química licenciatura. **Debates em Educação**, v. 9, n. 17, 79-108, 2017.
- DIAS, D. S.; SILVA, M. S. Como Escrever uma Monografia. Relatórios Coppead; 384. Rio de Janeiro. 2009.

FERREIRA, T. V.; CLEOPHAS, M. G. Concepções dos professores acerca da estratégia mobile learning: um estudo de caso. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 32-48, 2018.

FERREIRA, T. V.; RIBEIRO, J. S.; CLEOPHAS, M. G. A ciência pelas lentes dos smartphones: o potencial do aplicativo QR CODE no ensino de Química. **Revista Thema**, v. 15, n. 4, p. 1217-1233, 2018.

HERBST, E.; YATES JR, J. T. Introduction: astrochemistry. **Chemical Reviews**, v. 113, n. 12, p. 8707–8709, 2013.

KENSKI, V. Educação e tecnologias. O novo ritmo da informação. Campinas : Papirus Editora, 2013.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 28. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

LANGHI, R; NARDI, R. Ensino de Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p.1-11,2009.

LEITE, Bruno Silva. Aplicativos para dispositivos móveis no ensino de astroquímica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 3, n. 1, p. 150-170, 2017.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e prática na formação docente. – 1. ed. – Curitiba, Appris, p.14, 2015.

LORENZETT, C. S; DAMASIO, F; RAICIK, A. O Ano Internacional da Tabela Periódica e um sucinto resgate de sua história: implicações para a Educação Científica por meio da Divulgação Científica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 188-203, 2020.

MARTINS, Gilberto Andrade; THEÓPHILO, Carlos R. Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

ORTIZ, A. J; LEITE, J. C; BATISTA, T. C; BATISTA, M. C; MAGALHÃES-JR, C. A. O. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia -RELEA**, n. 27, p. 79-91, 2019

PEREIRA, J. A.; SILVA JUNIOR, J. F.; SILVA, E. V. Instagram como ferramenta de aprendizagem colaborativa aplicada ao ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1, p. 119-131, 2019.

SANTOS, Pedro dos; KIENEN, Nádia; CASTIÑERA, Maria Inés. Metodologia da pesquisa social: da proposição de um problema à redação e apresentação do relatório. São Paulo: Atlas, 2015.

SILVA JÚNIOR, G. A.; DA SILVA, M. G. L. Objeto de Aprendizagem para Abordar Conceitos de Cinética Química por meio de Resolução de Problemas. **REDEQUIM**, v. 1, n. 1, p. 82-93, 2015.

SILVA, F. A. S.; DO NASCIMENTO-JÚNIOR, J. V. Ensino com Pesquisa no Nível Superior: um relato de experiência num curso de química licenciatura. **Debates em Educação**, v. 9, n. 17, 79-108, 2017.

SILVA, S. E. P. ; SILVA, J. E. ; Silva, J. A. B. ; FREITAS, A. P. S. A aplicação de softwares como uma estratégia didática para abordar o conteúdo da tabela periódica e as propriedades dos elementos químicos. REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE QUÍMICA, v. 13, p. 122, 2018.

SOARES, M. A. G.; DA CRUZ, S. M. S.; CRUZ, F. A. O. Applets, Apps e Química: a busca de ferramentas para construção do conhecimento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS & ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2018. Anais... CIET & EnPED, 2018.

VIEIRA, H. V. P. O uso de aplicativos de celular como ferramenta pedagógica para o ensino de química: um estudo exploratório. Rio de Janeiro, 2018, 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.