

## **AVALIAÇÃO DE APLICATIVOS MOVEIS VOLTADOS PARA O ENSINO APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA COM BASE NAS TEORIAS COGNITIVAS**

**Valdislan Mendes Antunes/ Universidade Estadual do Ceará – FECLI/  
valdislan.mendes@aluno.uece.br**

**Emanuelle Machado Marinho/ Universidade Federal do Ceará/ emanuellemarinho@gmail.com**

**Francisco Rogênio da Silva Mendes/ Universidade Estadual do Ceará - FAFIDAM/  
rogenio.mendes@uece.br**

**Gabrielle Silva Marinho/ Universidade Estadual do Ceará – FECLI/ gabrielle.marinho@uece.br**

**Márcia Machado Marinho/ Universidade Estadual do Ceará – FECLI/ marcia.marinho@uece.br**

### **Resumo**

O uso de tecnologias é cada vez mais frequente no cotidiano, na sala de aula e na vida dos alunos. Nesse âmbito, é reconhecida a contribuição das tecnologias digitais, mais ainda pelo uso de aplicativos que, além de seus usos mais comuns, podem ser utilizadas para o ensino aprendizagem de disciplinas como Biologia. Buscou-se nessa pesquisa avaliar três aplicativos para o ensino de Biologia disponíveis para dispositivos móveis com o sistema operacional Android, analisando-os à luz das concepções de aprendizagem que fundamentaram a criação desses objetos. Os aplicativos selecionados para avaliação nesta pesquisa foram: Células, desenvolvido pela EvoBooks, Biologia Digital, desenvolvido pela Ideas Place e por último Aula de Biologia, desenvolvido pela APLUS. A pesquisa, caracterizada como qualitativa de caráter exploratório e descritivo desenvolveu-se em 4 momentos, com os dados acerca dos aplicativos retirados do próprio site de hospedagem dos objetos. Após estudo comparativo observou-se que os aplicativos têm boa repercussão entre os usuários, facilitando a aprendizagem dentro dos limites das concepções analisadas.

**Palavras-chave:** Mobile learning. Educação. Biologia. Aprendizagem.

### **Abstract**

The use of technologies is becoming more frequent in everyday life, in the classroom and in students' lives. In this context, the contribution of digital technologies is recognized, even more so by the use of applications that, in addition to their most common uses, can be used for teaching subjects such as biology. This research aimed to evaluate three applications for the teaching of biology available for mobile devices with the Android operating system, analyzing them in light of the learning conceptions that supported the creation of these objects. The applications selected for evaluation in this research were: Cells, developed by EvoBooks, Digital Biology, developed by Ideas Place and finally Biology Class, developed by APLUS. The research, characterized as qualitative of an exploratory and descriptive character, was developed in 4 moments, with the data about the applications taken from the site hosting the objects. After a comparative study it was observed that the applications have good repercussion between the users, facilitating the learning within the limits of the conceptions analyzed.

**Keywords:** Mobile learning. Education. Biology. Learning.

## **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento de novas tecnologias aumentou consideravelmente na última década, vindo a auxiliar e facilitar a vida, desde os afazeres cotidianos, as comunicações e interações, até a produção de bens e serviços e solução de problemas complexos. Quando incorporadas no âmbito escolar promovem mudanças bastante significativas nas relações de aprendizagem, dessa forma consegue se sobrepor às metodologias mais tradicionais (SOUZA et al., 2015; CRISÓSTOMO et al., 2018).

Sabe-se que dentre os aspectos que contribuem para a aprendizagem, a emoção é predominante e muitas vezes, determinante das relações que se estabelecem entre alunos, professores e conhecimento. E que a resposta a estímulos agradáveis gera maior motivação e participação dos alunos. Posto que os ambientes virtuais são extremamente atraentes com elementos gráficos, som e interatividade que induzem ao usuário dispensar grande parte de tempo a operar tais tecnologias. Assim, impõe-se a questão: como, em meio a tantas novidades tecnológicas, aproveitar bem as contribuições dos aplicativos de dispositivos móveis para a aprendizagem nas relações entre professor e aluno?

A utilização de aplicativos como ferramenta de aprendizagem cria um novo ambiente, mais atraente, interativo e dinâmico que alguns meios mais tradicionais, instigando uma relação mais amigável com as diversas áreas do conhecimento, auxiliando na compreensão de conteúdos mais áridos e colaborando com a resolução de problemas e desafios além de facilitar o uso de metodologias mais interativas.

Essa pesquisa realizou-se utilizando a busca especializada por aplicativos para dispositivos móveis na plataforma Android, a mais utilizada por usuários de *smartphones* e *tablets* no mundo (RUSSEL, 2017). Essa investigação buscou descobrir aspectos relativos aos softwares de biologia, utilizando como critérios de escolha: número de *downloads* (indicativo de popularidade e aceitação pelos usuários); o grau de satisfação dos usuários analisado pela medição em escala de Likert, obtida na própria plataforma e a classificação por proximidade das teorias cognitivas estudadas, a saber interacionista, empirista e racionalista.

## **2. APRENDIZAGEM MÓVEL**

É um termo bastante utilizado que faz menção a utilização de tecnologias móveis para um melhor aprendizado (FERREIRA, 2017; CRISÓSTOMO, 2018), portanto, a atividade educativa supera as dimensões espacial e temporal em objetos e atividades síncronas e assíncronas, on-line ou off-line, por meio de um *smartphone*, *tablet* ou *notebook* (BARROS, 2017). Os *gadgets* se tornaram um dos meios de comunicação mais utilizados na atualidade, seja para acesso de conteúdo de multimídia como *streaming* de áudio ou vídeo que podem ser utilizados como recursos educativos, ou para o compartilhamento de informações. Segundo Monteiro (2016), algumas das maiores vantagens da aprendizagem móvel é o estudo independente de tempo ou espaço, a capacidade de instigar o aluno a assimilar melhor os conteúdos aplicados, numa relação entre professor e aluno mais dinâmica e interativa (CRISÓSTOMO, 2018).

Contudo, os dispositivos móveis influenciam não somente no meio escolar, mas também no cotidiano, com redes sociais, jogos, vídeos, entre outros atrativos conquistando os usuários, com destaque para os mais jovens até por terem maior familiaridade com estas desde muito cedo. Dessa forma, mesmo com tantas vantagens o *M-learning* ainda encontra resistência no meio escolar (CRISÓSTOMO, 2017). Talvez por receio desse aspecto controverso muitas instituições de ensino não utilizem essa ferramenta, pois acham que seus alunos acabariam aproveitando para fins pouco educativos, causando assim, distração.

Ainda assim, encontram-se correntes pedagógicas que abordam a aprendizagem móvel como um recurso pedagógico inovador e que possibilita uma alternativa as metodologias antigas e tradicionalistas tornando-se uma boa opção de ensino (GONÇALVES, 2015).

## **2.1 Concepções de Aprendizagem**

Tecnologias são artefatos e artifícios que proporcionam realização de atividades com maior eficácia, velocidade, menor consumo, versatilidade e adaptabilidade entre outros. Em relação às tecnologias digitais essas características recebem o acréscimo de elementos visuais e sonoros mais atraentes e motivadores, bem como a conectividade, que aumenta o potencial de interação, comunicação e colaboração, potencializando seu alcance. Barreto (2003), defende a ideia de que não

há neutralidade teórica na concepção das tecnologias ainda mais as que se voltam, ou são utilizadas para a educação. É preciso haver equilíbrio e compreensão dessas ferramentas para evitar a celebração como solução para os problemas de educação e aprendizagem. Nesse sentido, a autora defende uma apropriação por parte dos professores dessas tecnologias o que nos leva a perceber a necessidade de inculcar um sentido de propriedade do docente sobre os materiais a ponto de dar-lhe capacidade de decisão, adequação, troca e combinação de ferramentas, apropriação no sentido de Artigue (2019).

Com o uso de aplicativos, se faz necessário ainda mais um conhecimento das teorias de aprendizagem às quais essas tecnologias digitais se adequam, já que entre atribuições docentes a preparação das aulas compõe-se de conteúdos, atividades e estratégias de aprendizagem aos quais o emprego dos aplicativos precisam se acomodar. A figura 1 apresenta as concepções de aprendizagem para uma melhor análise da questão.

| <b>Quadro de concepções de aprendizagem</b>                                 |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | <b>Empirista</b>  | <b>Racionalista</b>  | <b>Interacionista</b>  |
| <b>Concepções de aprendizagem</b><br><b>Oliviera (1993) e Macedo (2007)</b> | A aprendizagem é algo que ocorre de fora para dentro,                               | Visão inatista   | Aprendizagem tendo como base as interações do homem com o meio em que vive.  |
|   | O professor assume o papel de grande conhecedor do assunto a tratar                 | O aluno tem uma forma de compreender e solucionar os elementos apresentados. | O conhecimento é fruto de sua construção social através do dialogo e das trocas de informações entre indivíduos e seu meio social. |
|   | Ensinar é transmitir conhecimento.  | Sua principal fundamentação é a teoria da Gestalt.                           | Aprendizagem significativa   |
|   | Propiciar estímulos que se adequem a cada aluno permite obter resultados desejados. | O papel do professor é de facilitador da aprendizagem                        |  |

FIGURA 1 – Quadro das concepções de aprendizagem.

### 3. OBJETIVOS

- ✓ Avaliar os três aplicativos com maior número de downloads voltados para o ensino de biologia com base nas teorias cognitivas: empirista, racionalista e interacionista;
- ✓ Classificar os aplicativos selecionados de acordo com o grau de satisfação do usuário.

#### 4. METODOLOGIA

Essa pesquisa tem abordagem qualitativa, com caráter exploratório/descritivo com a finalidade de avaliar três aplicativos destinados ao ensino de Biologia, disponíveis para dispositivos móveis verificando seus alinhamentos e tendências às teorias cognitivas apresentadas. De acordo com Marconi e Lakatos (2003), esse tipo de investigação

são estudos exploratórios que têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas. Podem ser encontradas tanto descrições quantitativas e/ou qualitativas quanto acumulação de informações detalhadas como as obtidas por intermédio da observação participante. Dá-se precedência ao caráter representativo sistemático e, em consequência, os procedimentos de amostragem são flexíveis. (MARCONI E LAKATOS, 2003 pág. 310).

O estudo das concepções empirista, racionalista e interacionista de aprendizagem resultou na elaboração de quadros em forma de *checklist* que ajudarão a avaliar um aplicativo para sua utilização em educação segundo os critérios pedagógicos. A pesquisa se desenvolveu em três momentos.

I – Triagem para selecionar três objetos educacionais utilizando-se o descritor biologia, nesta primeira etapa analisou-se o número de downloads, a data da última atualização, versão do Android requerida para que o aplicativo funcione e o tamanho dado em megabytes.

II – Análise do grau de satisfação de cada aplicativo de acordo com base na escala de Likert (1932) e selecionado um aplicativo que mais satisfizesse os usuários. Para a obtenção dos dados referentes a satisfação, foram utilizados os índices disponibilizados no repositório de hospedagem do próprio objeto.

III – Avaliação de cada aplicativo de acordo com os quadros para identificar qual teoria cognitiva o objeto de aprendizagem tende:

| OA de Concepção Empirista  |           |
|--|-----------|
| Características  | Respostas |
| Apresenta informações em seções breves?  | SIM       |
| Testa o estudante após cada seção?   | SIM       |
| Só permite seguir para outro nível se obtiver a resposta esperada do aprendiz? | SIM       |
| As questões propostas pelo OA incentivam a memorização?                        | SIM       |
| Ocorrendo um erro, o aluno é obrigado a retornar ao ponto anterior?            | SIM       |
| Existe reforço nas respostas corretas?   | SIM       |

FIGURA 2 - Características de um OA empirista. Adaptado de MARTINS (2002).

Se a maioria das respostas do quadro da figura 2 forem positivas, o OA adequa-se mais a uma concepção empirista.

| OA de Concepção Racionalista   |           |
|--|-----------|
| Características  | Respostas |
| Não há indicações de como o OA funciona?                                       | SIM       |
| Não apresenta informações ou ajuda ao aprendiz?                                | SIM       |
| Apresenta questões do tipo exercício e prática?                                | SIM       |
| Não leva em consideração os conhecimentos prévios do aprendiz?                 | SIM       |
| O conteúdo do OA é apresentado de forma linear?                                | SIM       |
| Só permite seguir para outro nível se obtiver a resposta esperada do aprendiz? | SIM       |

FIGURA 3 - Características de um OA racionalista. Adaptado de MARTINS (2002).

Se a maioria das respostas do quadro da figura 3 forem positivas, o OA adequa-se mais a uma concepção racionalista.

| OA de Concepção Interacionista  |           |
|---|-----------|
| Características   | Respostas |
| Propõe situações-problema que envolvam a formulação de hipóteses, investigação ou comparação? | SIM       |
| Apresenta outros caminhos para solucionar determinados problemas?                             | SIM       |
| Permite que o aprendiz construa?  | SIM       |
| É adaptável ao nível do aprendiz?   | SIM       |
| O conteúdo do OA é apresentado de forma não linear?   | SIM       |

FIGURA 4 - Características de um OA interacionista. Adaptado de MARTINS (2002).

Se a maioria das respostas do quadro da figura 4 forem positivas, o OA adequa-se mais a uma concepção interacionista.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os aplicativos selecionados para avaliação nesta pesquisa foram: Células, desenvolvido pela EvoBooks®, Biologia Digital, desenvolvido pela Ideas Place® e por último Aula de Biologia, desenvolvido pela APLUS®.

Na primeira etapa, foram observados os números de downloads que estão representados na Figura 5, onde foi possível observar que o aplicativo Célula foi o que obteve maior número, acima de 100.000 downloads, enquanto o segundo colocado Biologia Digital, tem até o momento dessa pesquisa acima de 10.000 e, por último,

Aula de Biologia acima de 5.000 downloads. Ao todo, os três aplicativos juntos renderam acima de 115.000 *downloads* na *Play Store*®, plataforma de pesquisa de aplicativos do Google.

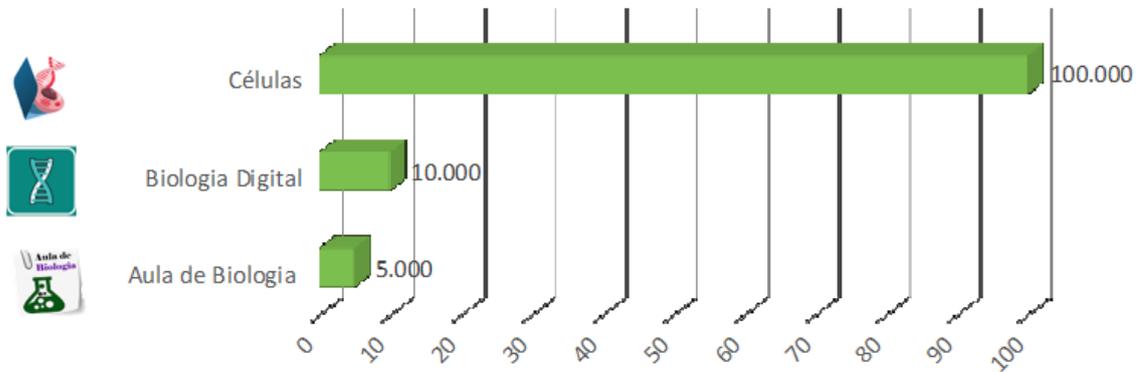


FIGURA 5 – Número de downloads de cada aplicativo avaliado.

O aplicativo Células (Figura 6), teve sua última atualização em 13 de julho de 2016 e se encontra na versão 2.91, seu número de downloads fica em torno de 100.000, e necessita da versão 2.3 do Android ou superior para que o aplicativo possa ser executado e seu tamanho é de 31M. O aplicativo consiste em uma ferramenta de estudos 3D, dos diferentes tipos de células, no qual o usuário pode aprender com o contato tridimensional com as estruturas que antes só se viam em fotografias ilustradas no livro didático. A organização do aplicativo é feita em um índice onde se encontram todos os conteúdos relacionados a células, tais como: Introdução ao assunto, microrganismos, organização celular tanto em célula procariótica quanto em célula eucariótica, organelas, moléculas tais como DNA e RNA além das suas respectivas funções, o aplicativo também permite tomar notas e fazer rabiscos o que facilita bastante para o caso de ter que estudar em locais públicos ou em transportes sem a necessidade de um caderno ou bloco de notas.

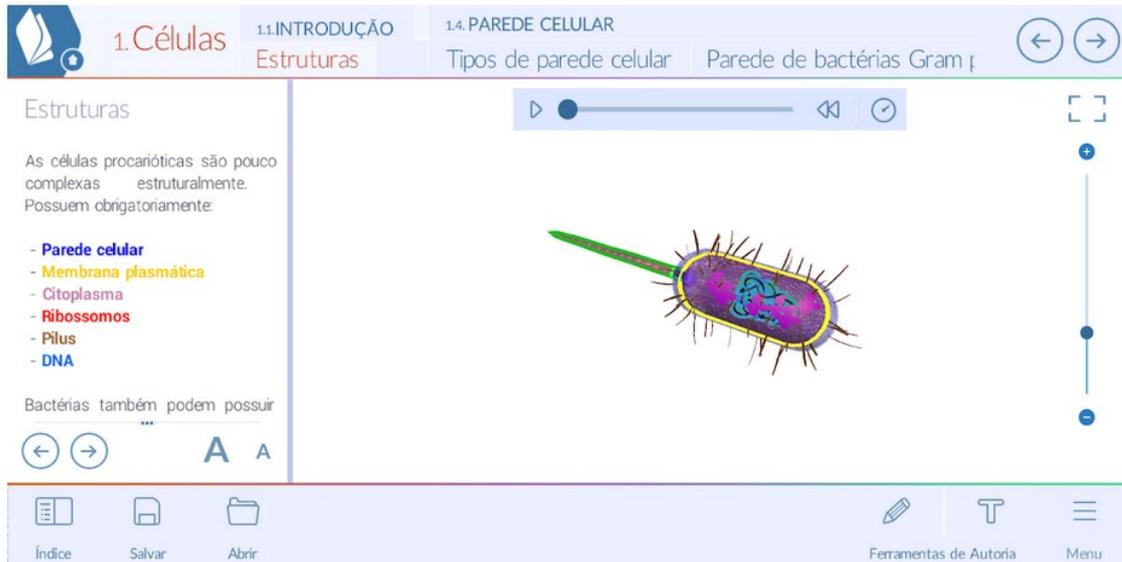


FIGURA 6 – Interface do aplicativo Célula.

O aplicativo Biologia Digital (Figura 7), teve sua última atualização em 02 de dezembro de 2018 e se encontra na versão 4.0, seu número de downloads gira em torno de 10.000, e necessita da versão 4.0.3 do Android ou superior para que o aplicativo possa ser executado e seu tamanho é de 97M. Consiste em listas de exercício a respeito de diversos temas das diversas áreas biológicas, tais como: Ciclos bioquímicos, ação humana, fisiologia, anatomia, zoologia, genética além de mais uma porção de outros assuntos. As questões podem ser abertas ou fechadas e ao final de cada exercício encontra-se o gabarito contendo as respostas corretas. É uma ótima aplicação para treinar os conhecimentos adquiridos em sala de aula ou em outras aplicações.



FIGURA 7 – Interface do aplicativo Biologia Digital.

O aplicativo Aula de Biologia (Figura 8), teve sua última atualização em 26 de Outubro de 2018 e se encontra na versão 2.3, seu número de downloads gira em torno de 5.000, e necessita da versão 4.0.3 do Android ou superior para que o aplicativo possa ser executado e seu tamanho é de 3.2M. Consiste em uma plataforma que agrega videoaulas de biologia voltadas exclusivamente para alunos de terceiro 3º ano do ensino médio. Seus conteúdos vão desde a introdução a biologia até conteúdos mais específicos tais como bioquímica, genética entre outras, todos os temas estão separados por categorias e cada categoria comporta uma série de vídeos a respeito do tema, ao clicar em um vídeo o estudante é redirecionado para o YouTube que começa a reproduzi-lo, sendo assim uma aplicação simples e intuitiva para aqueles que não tem tempo ou não gostam muito de ler sobre o assunto mas que mesmo assim, necessitam do conhecimento.

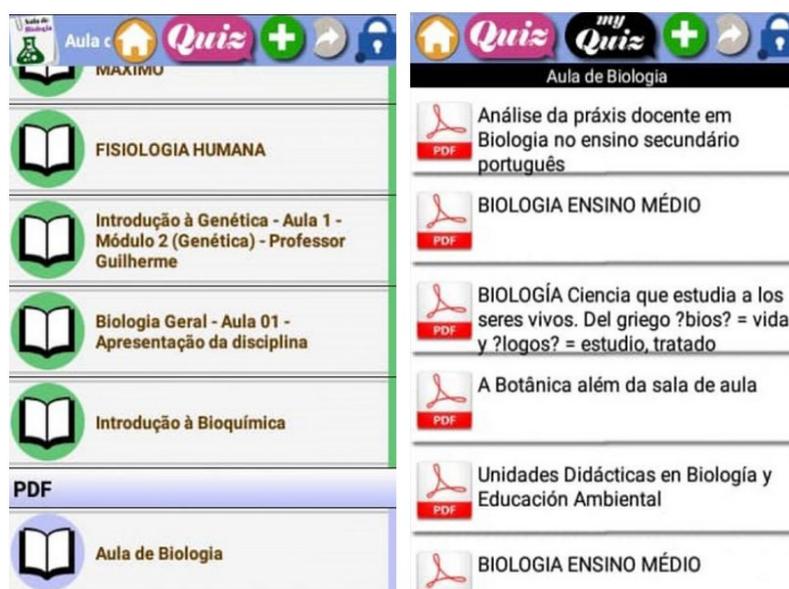


FIGURA 8 – Interface do aplicativo Aula de Biologia.

De acordo com o grau de satisfação, foi possível perceber que todos os aplicativos analisados obtiveram resultados satisfatórios, ficando acima de 90%, porém o que mais satisfez os usuários foi o aplicativo Aula de Biologia com 96% de satisfação, seguido pelos aplicativos, Células 92% e Biologia digital 90%.

Para o efeito de análise pedagógica os três aplicativos foram submetidos a um *checklist* com o propósito de identificar a qual concepção de aprendizagem teria maior tendência:

- **Células**

Este aplicativo tem por objetivo mostrar de forma simples, clara e dinâmica o conteúdo sobre célula. A aplicação dos testes com as questões do *checklist* mostraram que ele apresenta todas as características da concepção Racionalista.

- **Biologia Digital**

Consiste em uma aplicação para a prática de Questionários a respeito de variadas áreas da biologia. A aplicação dos testes com as questões do *checklist* apresentou todas as características da concepção Empirista.

- **Aula de Biologia**

Este aplicativo tem por finalidade servir como meio de agregação de conteúdo de vídeos voltados para o ensino de biologia. A aplicação dos testes com as questões do *checklist* mostraram que ele apresenta todas as características da concepção Racionalista.

## 6. CONCLUSÃO

Considerando que as teorias cognitivas representam formas de compreender o ser humano e suas relações com a aprendizagem e que seu conhecimento ajuda a qualificar as relações de ensino e aprendizagem, a apropriação desses saberes na adição de tecnologias digitais como recurso pedagógico pode contribuir de forma significativa para uma melhor relação entre docentes, alunos e conhecimento, fomentando situações de aprendizagem mais prazerosas e com melhores resultados.

A análise dos aplicativos concluiu acerca de suas tendências às teorias cognitivas trazidas para esse trabalho, porém não os classifica ou categoriza, num sentido conclusivo, ajudando a perceber elementos cognitivos que podem ser melhor aproveitados pelos docentes em suas atividades.

A utilização do *M-learning* tem grandes contribuições a dar para o processo de ensino aprendizagem, por serem de fácil acesso e estarem presentes no dia a dia da população em geral, cujo conhecimento é construído de forma bastante dinâmica e intuitiva.

Essa pesquisa aponta para as possibilidades de compreender melhor aspectos de não neutralidade dos aplicativos e avançar nos processos de análise como também de sua produção para fins educativos.

## 2. REFERÊNCIAS

ARTIGUE, Michèle. **Formação tecnológica para professores: Um grande desafio**. In: VASCONCELOS, Fernando Herbert Lima; SANTOS, Maria José Costa dos; SOARES NETO, Josaphat (Org.). *Tecnologias da educação: formação docente, inovação científica e práticas pedagógicas*. Fortaleza, Ce: Editora Pontes, 2019.

BARROS, M.A.M. **Aprendizagem Móvel no Ensino de Ciências: O que Pensam Nossos Alunos Sobre a Nova Modalidade de Formação?** X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. 5-8 de setembro de 2017.

CRISOSTOMO, L.C.; MARINHO, M.M.; COSTA, C.M.M.; MARINHO, G.S.; MARINHO, E.S. **Avaliação de aplicativos para o ensino de química geral disponível para dispositivos moveis**. *Revista Educacional Interdisciplinar*, v.7, n.1, 2018.

CRISÓSTOMO, Luiz Cláudio et al. **MOBILE LEARNING: AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE UM APLICATIVO PARA O ENSINO DE ELEMENTOS QUÍMICOS**. *Redin-Revista Educacional Interdisciplinar*, v. 7, n. 1, 2018.

FERREIRA, T.V. **Mobile Learning e o Ensino de Química: Uma Interpretação Controversa?** X Congresso Internacional Sobre Investigación En Didáctica de Las Ciencias. SEVILLA, 5 – 8 de Septiembre de 2017.

CRISÓSTOMO, L.C.S.; MARINHO, G.S.; MARINHO, M.M.; MARINHO, E.S. **M-Learning: Perfil do Uso de Objetos Educacionais Pelos Licenciandos em Química da FAFIDAM/UECE**. XXI Semana Universitária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2017.

GONÇALVES, R.O.; BRAGA, A.M.S.; SILVA, C.D.; MARINHO, M.M.; CASTRO, R.R.; MARINHO, E.S. **O Uso de Dispositivos Móveis como Ferramenta de Apoio Didático na Visão de Futuros Docentes em Química**. IV CHIP – Colóquio Nacional de Hipertexto. *Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino de Aprendizagem: Desafios da Atualidade*. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia. Fortaleza, Ceara. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo, Sp: Atlas, 2003.

MONTEIRO, M.A.A. **O Uso de Tecnologias Móveis no Ensino de Física: Uma Avaliação de Seu Impacto Sobre a Aprendizagem do Alunos**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 16, No1, 2016.

MACÊDO, L.N.; MACÊDO, A.A.M.; FILHO, J.A.C. **Avaliação de um Objeto de Aprendizagem com Base nas Teorias Cognitivas**. Anais do WIE 2007.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papyrus, 1997. (coleção magistério: formação e trabalho pedagógico).

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: **Aprendizado e Desenvolvimento - um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

RUSSEL, John. Report: **Android overtakes Windows as the internet's most used operating stem**. 2017. Disponível em:  
<<https://techcrunch.com/2017/04/03/statcounter-android-windows/>>. Acesso em: 10 jan. 2019 ys

SOUSA, J.P.; SILVA, R.A.; CUNHA, D.S.R.; SILVA, W.S. **Uso de Tecnologias no Ensino de Química: Novas Formas de Ensinar e Aprender**. 55º Congresso Brasileiro de Química. Goiânia. Goiás. 02 á 06 de novembro, 2015.