

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES CAMINHOS DO SERTÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JOADSON DA SILVA RIBEIRO

AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS: Estudo do potencial pedagógico
de aplicativos para o ensino de biologia celular

Amarante-MA
2026

JOADSON DA SILVA RIBEIRO

AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS: Estudo do potencial pedagógico
de aplicativos para o ensino de biologia celular

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas, do Programa de Formação de
Professores Caminhos do Sertão, da
Universidade Estadual da Região Tocantina do
Maranhão - UEMASUL, como requisito para
obtenção de título de Licenciado em Ciências
Biológicas

Orientador: Prof. DSc. José Fábio França
Orlanda

R484a

Ribeiro, Joadson da Silva

Avaliação de ferramentas educacionais: estudo do potencial pedagógico de aplicativos para o ensino de biologia celular. / Joadson da Silva Ribeiro. – Amarante, MA, 2026.

17 f. ;il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas)
Programa de Formação de Professores Caminhos do Sertão – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2026.

1. Taxonomia de Bloom. 2. Ensino de Biologia. 3. Tecnologias Digitais.. I.
Título.

CDU 57

Ficha elaborada pela Bibliotecária: **Jarina Serra Santos CRB – 13/953**

JOADSON DA SILVA RIBEIRO

AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS: Estudo do potencial pedagógico
de aplicativos para o ensino de biologia celular

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Biológicas Licenciatura,
do Programa de Formação de Professores
Caminhos do Sertão, da Universidade Estadual
da Região Tocantina do Maranhão -
UEMASUL, como requisito para obtenção de
título de Licenciado em Biologia

Orientador: Prof. DSc. José Fábio França
Orlanda

APROVADO EM: 13/06/2026

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



JOSE FABIO FRANCA ORLANDA

Data: 16/06/2026 15:51:08-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. DSc. José Fábio França Orlanda
Doutor em Química
(Orientador)

Documento assinado digitalmente



EVERTON SOUSA FERREIRA

Data: 16/06/2026 16:12:01-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. DSc. Everton Sousa Ferreira
Doutor em Ecologia e Conservação da Biodiversidade

Documento assinado digitalmente



KELLEM ANGELA OLIVEIRA DE SOUSA

Data: 16/06/2026 18:36:16-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. DSc. Kellem Ângela Oliveira de Sousa
Doutora em Produção Vegetal

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade que tantas pessoas almejam; à minha mãe, que, com muito esforço, tornou-se a primeira de sua família a obter uma graduação e me mostrou que era possível.

Ao meu orientador, pela paciência e parceria; aos professores do curso, que foram de fundamental importância para o meu crescimento acadêmico.

Por fim, agradeço a todos os envolvidos na criação e promoção do programa Caminhos do Sertão, que nos permitiu a realização de um sonho.

RESUMO

A maneira atual como se desenvolve o processo educativo de Biologia nas escolas, vem se tornando cada vez mais ineficiente, mesmo sendo uma disciplina de extrema relevância, por muitas vezes a disciplina deixa de ser algo estimulante, para se tornar algo cansativo e complexo, graças as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, como também a práticas pedagógicas ultrapassadas, e falta de contextualização. Nesta conjuntura as metodologias diversificadas surgem como estratégia para facilitar o processo educativo, das quais se destaca o uso de aplicativos educacionais. Diante disso, o presente trabalho monográfico teve como objetivo avaliar aplicativos destinados ao ensino de Citologia, investigando seu potencial pedagógico e sua usabilidade. Para isso, utilizou-se a Taxonomia de Bloom como referencial teórico-metodológico, para uma análise estruturada dos níveis cognitivos contemplados por cada aplicativo. Paralelamente, a usabilidade foi examinada considerando a perspectiva do usuário. Os resultados produzidos oferecem importantes contribuições para educadores que buscam incorporar tecnologias digitais ao ensino de Biologia estruturada e didaticamente consistente.

Palavras-Chave: Taxonomia de Bloom, Ensino de Biologia, Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

The current way in which the educational process of Biology is developed in schools has become increasingly inefficient. Although Biology is an extremely relevant subject, it often ceases to be stimulating and instead becomes tiring and complex due to difficulties in the teaching and learning process, as well as outdated pedagogical practices and lack of contextualization. In this context, diversified methodologies emerge as strategies to facilitate the educational process, among which the use of educational applications stands out. Therefore, the present study aimed to evaluate applications designed for the teaching of Cytology, investigating their pedagogical potential and usability. To achieve this, Bloom's Taxonomy was used as a theoretical-methodological framework for a structured analysis of the cognitive levels addressed by each application. At the same time, usability was examined from the user's perspective. The results obtained provide important contributions for educators seeking to incorporate digital technologies into Biology teaching in a structured and pedagogically consistent manner.

Key words: Bloom's Taxonomy; Biology Teaching; Digital Technologies.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	METODOLOGIA.....	10
2.1	PROTOCOLOS DE COLETA DE DADOS	10
2.2	INSTRUMENTO DE ANÁLISE.....	10
2.3	AValiação SEGUNDO A TAXONOMIA DIGITAL DE BLOOM.....	11
2.4	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16

1 INTRODUÇÃO

No ensino da biologia, os recursos tecnológicos educacionais contribuem para a compreensão dos processos naturais, interações ecológicas e a base biológica da vida, promovendo a formação crítica e cidadã dos estudantes. Conforme o Ministério da Educação, os estudantes, antes mesmo de ingressarem na escola, já interagem com diversos fenômenos e transformações em seu cotidiano, experiências que são ampliadas na educação formal, relacionando as vivências nos diferentes campos de experiências (BRASIL, 2018).

Entre as diversas áreas da Biologia, a citologia é uma das áreas que estuda as células, as suas funções e importância para a formação dos seres vivos. No entanto, apesar da relevância dos conteúdos de citologia, diversos desafios pedagógicos ainda comprometem a qualidade da aprendizagem nessa área. A desmotivação dos alunos, o distanciamento entre teoria e prática, e a dificuldade de contextualização dos conteúdos científicos estão entre os principais obstáculos enfrentados pelos professores em sala de aula (Silva et al., 2025).

A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante na sociedade contemporânea, transformando significativamente a forma como as pessoas se comunicam, trabalham e aprendem. No contexto educacional, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) oferecem diversos recursos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, por meio de ferramentas digitais, como plataformas de ensino online, aplicativos educacionais e ambientes virtuais de aprendizagem. Segundo Lévy (1993), o uso dessas ferramentas amplia as possibilidades de construção do conhecimento e transforma a forma como se aprende.

Entretanto, apesar da ampla disponibilidade de aplicativos educacionais em plataformas digitais, observa-se a ausência de critérios sistematizados que orientem sua seleção, uso pedagógico, usabilidade, experiência do usuário e princípios de aprendizagem de forma criteriosa. A Taxonomia de Bloom representa um recurso educacional e instrutivo relevante, pois orienta o docente na estruturação do ensino por meio da definição de objetivos educacionais com base em um modelo de avaliação que organiza os objetivos de aprendizagem do nível mais básico ao mais complexo (Ferraz; Belhot, 2010).

Com isso, o presente artigo monográfico tem como objetivo avaliar os aplicativos educacionais de ensino de citologia disponíveis gratuitamente na Google Play®, a partir de critérios técnicos e pedagógicos, visando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes com base na Taxonomia Digital de Bloom.

2 METODOLOGIA

O presente artigo monográfico apresenta uma pesquisa de abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, tendo por base a análise de aplicativos educacionais direcionados ao ensino de biologia, com destaque em citologia, considerando as características técnicas e didáticas. Inicialmente foram encontrados 18 aplicativos e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, permaneceram 10 aplicativos para análise.

2.1 Protocolos de coleta de dados

A obtenção de dados foi realizada através da observação, e download de aplicativos na plataforma de distribuição digital *Google Play Store* (Figura 1).

Figura 1 – Designer da categoria de jogos da *Google Play Store*
(https://play.google.com/store/apps?hl=pt_BR)

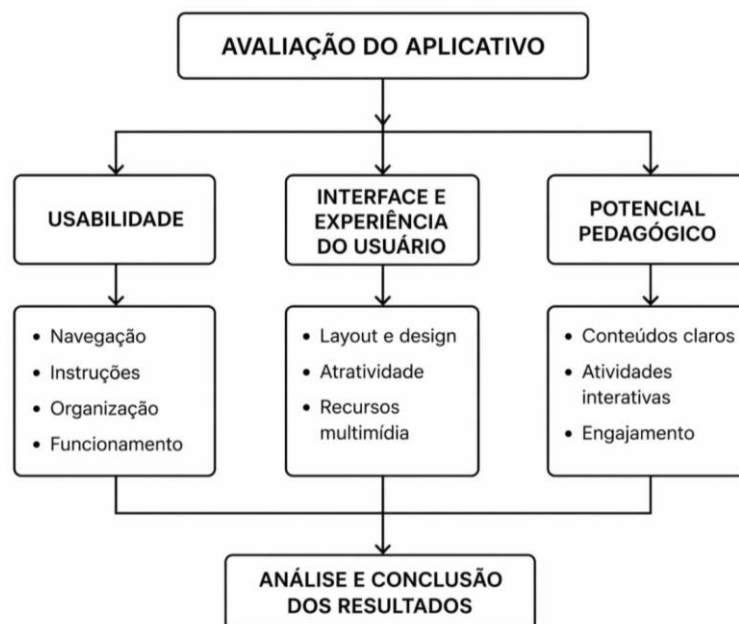


Para a efetivação da busca, foram aplicadas as seguintes palavras chaves: Biologia celular, Citologia, Célula. Na pesquisa foram incluídas para avaliação somente aplicativos gratuitos que contemplam a temática, disponíveis nos idiomas; inglês e português, com propósito educacional. Os jogos pagos ou que apresentassem falhas técnicas foram descartados.

2.2 Instrumento de análise

Na condução da análise foi adotado um roteiro estruturado organizado em torno de três eixos fundamentais: a) usabilidade, b) interface e experiência do usuário, e c) potencial pedagógico (Oliveira; Leite, 2024), como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Roteiro estruturado para a análise dos aplicativos.



Fonte: Autor, 2026

2.3 Avaliação segundo a Taxonomia Digital de Bloom

Com o emprego da Taxonomia de Bloom no contexto tecnológico as informações foram sistematização em função das habilidades cognitivas em níveis, para cada etapa do aprendizado (lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar) (Ferraz; Belhot, 2010). Dessa forma, os aplicativos foram avaliados quanto ao potencial desses recursos no desenvolvimento de aptidões intelectuais, mediante a funcionalidade que impulsionam em cada nível cognitivo (Quadro 1).

Quadro 1 - Critérios de avaliação dos aplicativos pela Taxonomia de Bloom.

Nível cognitivo	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Critério de Análise	Auxilia na memorização de conceitos e estruturas celulares	Apresenta explicações claras e linguagem acessível	Possui atividades práticas, como exercícios ou quizzes	Permite comparação entre estruturas ou processos celulares	Estimula julgamento, tomada de decisão ou reflexão crítica	Possibilita construção de modelos ou simulações

2.4 Procedimentos de análise de dados

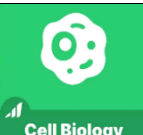
Os dados obtidos foram organizados em quadros e tabelas comparativas, com intuito de sistematizar as informações abordadas, para tornar a interpretação dos resultados mais clara e objetiva. Logo após a investigação relacionada ao referencial teórico proporcionou identificar as contribuições e limitações dos aplicativos como materiais de suporte ao ensino de Citologia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação dos dispositivos educacionais de citologia, foram escolhidos 18 aplicativos, dos quais apenas 10 foram mantidos para análise utilizando a Taxonomia Digital de Bloom (Tabela 1).

Tabela 1 – Aplicativos selecionados para avaliação.

Ícone dos aplicativos	Nome	Descrição
	Biologia Celular	Dicionário de termos de citologia, usado para consultas rápidas.
	Células Humanas	Apresenta informações sobre as células do corpo humano, abordando sua estrutura e funções.
	<i>Cell Biology Practice</i>	Focado em exercícios de biologia celular, com quizzes por tema, testes simulados, atividades diárias e acompanhamento de desempenho.
	Biologia Master	Reúne conteúdos teóricos e exercícios para reforço da aprendizagem.
	<i>Split A Cell</i>	App em forma de jogo educativo que ensina mitose por meio de atividades de combinação.
	<i>Cell World</i>	Apresenta a estrutura de uma célula humana em ambiente 3D, permitindo a visualização e exploração de seus componentes.
	<i>Cell Biology Course</i>	Reúne conteúdos teóricos de biologia celular, organizados em tópicos, incluindo materiais como textos, documentos em PDF para estudo.
	Células Virtuais AR	Focado em visualização 3D via realidade aumentada.
	Biologia Celular II	Apresenta termos e conceitos de biologia celular.

	<i>Cell Biology Master Now</i>	Reúne conteúdos de citologia por tópicos, com explicações, e atividades interativas e exercícios de fixação
---	--------------------------------	---

Fonte: Autor (2026)

A Tabela 2 apresenta as observações dos aplicativos em termos de conteúdos e o potencial pedagógico para promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Tabela 2 - Avaliação dos aplicativos segundo a Taxonomia Digital de Bloom.

Aplicativos	Critérios de Avaliação					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Biologia Celular	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
<i>Cell World</i>	Sim	Sim	Parcial	Sim	Não	Não
Células Humanas	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
<i>Cell Biology Praticice</i>	Sim	Sim	Sim	Parcial	Parcial	Não
Biologia Master	Sim	Sim	Sim	Parcial	Parcial	Não
Células Virtuais AR	Sim	Sim	Parcial	Parcial	Não	Não
<i>Cell Biology Course</i>	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Biologia Celular II	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
<i>Split A Cell</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Parcial	Parcial
<i>Cell Biology Master Now</i>	Sim	Sim	Sim	Parcial	Parcial	Não

Dentre os aplicativos avaliados na Tabela 2, o Split A Cell apresentou o maior grau de conformidade com a Taxonomia de Bloom. Entretanto, é importante destacar que o aplicativo está relacionado à citologia, especificamente à divisão celular, e sua conformidade leva isso em consideração. O Cell Biology Practice, Biologia Master e Cell Biology Master Now também se sobressaíram por contemplarem níveis cognitivos intermediários.

A análise quantitativa dos resultados mostra que todos os 10 aplicativos analisados atendem completamente aos critérios lembrar e entender (Tabela 2). Isso reforça a tendência de transmitir conceitos sem exigir um esforço cognitivo mais elevado do estudante. Ao evidenciar uma tendência no uso de tecnologias digitais voltadas ao ensino, com ênfase nas atividades de memorização e compreensão, os instrumentos que costumam priorizar os níveis cognitivos iniciais, na ausência de orientações didáticas sistemáticas, acabam contribuindo para o baixo desempenho educacional. Nesse contexto, as tecnologias digitais na educação geralmente tendem a fortalecer práticas já existentes, ao invés de modificá-las (Selwyn, 2016).

Em relação ao nível "Aplicar", que se refere à capacidade de usar os conhecimentos em situações ou tarefas, um total de 6 aplicativos não atendem ou atendem apenas parcialmente

essa competência, geralmente por meio de exercícios e quizzes, que na maioria das vezes não exigem a contextualização dos conceitos. Enquanto isso, 4 estão em conformidade com a Taxonomia de Bloom, promovendo a conexão do conteúdo proposto com a realidade dos estudantes.

A contextualização no ensino de ciências favorece a participação dos alunos ao mobilizar conhecimentos prévios e atribuir significado aos conteúdos trabalhados. Ao situar a aprendizagem em contextos relevantes, amplia-se a compreensão dos fenômenos e reduz-se o caráter abstrato e desarticulado do ensino (Luca et al., 2018).

Os níveis mais complexos (analisar, avaliar e criar) foram pouco utilizados, evidenciando a falta de recursos que estimulem a sensibilização e o pensamento crítico dos alunos (Tabela 2). Apenas quatro aplicativos atenderam aos níveis de avaliar e analisar. O criar foi o menos presente entre os avaliados, com apenas um aplicativo apresentando indícios parciais. De acordo com Ferraz e Belhot (2010), a escassa inclusão dessas etapas aponta para um desvio da proposta da Taxonomia de Bloom, que orienta o desenvolvimento gradual de habilidades cognitivas mais avançadas, como análise, avaliação e criação.

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que os aplicativos avaliados apresentaram potencial como instrumentos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, principalmente nos níveis iniciais. Quando bem escolhidos e incorporados a uma prática pedagógica com propósito, esses recursos podem tornar o processo mais dinâmico, favorecendo experiências sólidas ou superficiais conforme a mediação docente. No entanto, a seleção deve ser rigorosa, considerando sua qualidade técnica e relevância pedagógica.

Portanto, torna-se perceptível que a grande maioria dos aplicativos disponíveis, apesar de contar com recursos tecnológicos avançados, ainda se baseia em métodos tradicionais de ensino que priorizam a repetição e a memorização, sem promover mudanças significativas na maneira como os alunos aprendem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou aplicativos educativos de Biologia, com ênfase em citologia, disponíveis na Google Play®, a partir de critérios técnicos e pedagógicos. Os resultados indicaram que essas ferramentas apresentam potencial como recursos de apoio ao ensino, sobretudo nas etapas iniciais de aprendizagem, voltadas à memorização e à compreensão conceitual.

Identificou-se que a maioria dos aplicativos contempla níveis mais básicos da Taxonomia Digital de Bloom, revelando limitações no estímulo a habilidades cognitivas superiores, como análise crítica, avaliação e criação. Durante a análise, aspectos de usabilidade e qualidade visual das interfaces também se mostraram relevantes, com potencial de influência sobre o engajamento dos estudantes em situações reais de uso.

Conclui-se que esses aplicativos podem contribuir para um ensino de citologia mais dinâmico e acessível, desde que utilizados de forma planejada e com mediação docente. Recomenda-se que pesquisas futuras investiguem sua aplicação prática em sala de aula e sua extensão a outras áreas da Biologia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

FERRAZ, A. P. C.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LUCA, A. G.; SANTOS, S. A.; DEL PINO, J. C.; PIZZATO, M. C. Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Lago, v. 1, n. 2, p. 1-21, maio 2018.

OLIVEIRA, V. S.; LEITE, B. S. Modelo de avaliação de aplicativos educacionais: avaliando aplicativos de química orgânica da Google Play. **Química Nova**, São Paulo, v. 47, n. 8, p. 1-8, ago. 2024.

SELWYN, N. **Is technology good for education?**. 1. ed. United Kingdom: Polity Press, 2016.

SILVA, A. B.; SILVA FILHO, E. D.; DANTAS, G. M.; GUERRA, A. L. R.; AUGUSTO, E. A.; LEÃO, U. D. F. O ensino de biologia: desafios e perspectivas contemporâneas. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 14, n. 8, p. 1-13, ago. 2025.