



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE BIOLOGIA

RHAISA MARTINS FRANCO

O USO DO *SMARTPHONE* COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE  
BIOLOGIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA.

CAMPINAS

2021

RHAISA MARTINS FRANCO

O USO DO *SMARTPHONE* COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE  
BIOLOGIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA.

Dissertação apresentada ao Instituto de  
Biologia da Universidade Estadual de  
Campinas como parte dos requisitos  
exigidos para a obtenção do Título de  
Mestra em Ensino de Biologia, na área  
de Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof. <sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana de Medeiros Arnt

ESTE ARQUIVO DIGITAL CORRESPONDE  
À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO  
DEFENDIDA PELA ALUNA RHAISA  
MARTINS FRANCO E ORIENTADA PELA  
PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> ANA DE MEDEIROS ARNT.

CAMPINAS

2021

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Biologia  
Mara Janaina de Oliveira - CRB 8/6972

F848u Franco, Rhaisa Martins, 1989-  
O uso do smartphone como recurso pedagógico no ensino de biologia, umasequência didática proposta / Rhaisa Martins Franco. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Ana de Medeiros Arnt.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Smartphones. 2. Educação. 3. Aplicativos móveis. 4. Botânica - Estudo e ensino. I. Arnt, Ana de Medeiros, 1977-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** The use of smartphone as a pedagogical resource in biology teaching : a proposed didatic sequence

**Palavras-chave em inglês:**

Smartphones

Education

Mobile applications

Botany - Study and teaching

**Área de concentração:** Ensino de Biologia

**Titulação:** Mestra em Ensino de Biologia

**Banca examinadora:**

Ana de Medeiros Arnt [Orientador]

Graciele Almeida de Oliveira

Antônio Carlos Rodrigues de Amorim

**Data de defesa:** 29-04-2021

**Programa de Pós-Graduação:** Ensino de Biologia em Rede Nacional

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-4891-0869>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/5614900304371733>

Campinas, 29 de abril de 2021

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof.(a) Dra. Ana de Medeiros Arnt

Dra. Graciele Almeida de Oliveira

Prof.(a) Dr. Antônio Carlos Rodrigues de Amorim

*Os membros da Comissão Examinadora acima assinaram a Ata de Defesa, que se encontra no processo de vida acadêmica do aluno.*

A Ata da Defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria Do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

Deixo meus sinceros sentimentos às  
famílias daqueles alunos do PROFBIO  
que partiram devido à Covid-19.

Um professor, ao sair deste mundo,  
sempre o deixa melhor que o  
encontrou.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Início agradecendo aos meus familiares, que foram essenciais no desenvolvimento deste trabalho: à minha mãe e à minha irmã Rhanna, pelo apoio e entusiasmo com meus projetos, e a meu companheiro Guilherme, que reestruturou toda sua vida profissional para me permitir cursar o mestrado, enquanto cuidava de nossa filha. Aproveito para agradecê-la por me inspirar sempre a ser uma pessoa melhor.

Especialmente, agradeço ao meu pai Cleiton, que, durante muitos meses, viajou muitos quilômetros para levar-me ao ponto de ônibus mais próximo para a Unicamp. Obrigada pela proteção, pelo impulso e acima de tudo por acreditar que eu sou capaz.

À minha orientadora Ana Arnt, agradeço por ser minha principal inspiração nestes anos de como ser uma mulher brilhante, culta, sagaz, forte e empenhada na transformação social através da educação e da divulgação científica.

Aos professores incríveis da Unicamp, especialmente ao Professor Cláudio e à professora Cristina, que acompanham os alunos do PROFBIO com tanto carinho.

À Escola Estadual Olga Cury, que me deu liberdade para desenvolver com os alunos o conhecimento adquirido no programa, e aos meus alunos que sempre acolheram minhas propostas com entusiasmo.

Com muito afeto e já com saudades, dedico um profundo agradecimento a todos os meus colegas de turma: minha fé na humanidade foi restaurada ao conhecer pessoas tão incríveis. Em particular, meus reconhecimentos aos colegas Juliana, Simone, Ana Carolina, Viviane, Jaime e Mariana, pelo amparo no momento mais delicado da minha trajetória no curso, também ao colega Willians, pelas caronas até a rodoviária.

Por fim, faço menção a quem me deu o impulso final próximo à linha de chegada: à querida e revisora de todo o texto, Kristie, e a quem cortou as aparas do

aplicativo desenvolvido como produto final deste trabalho, fazendo-o funcionar com maior fluidez, Carlos Vinícius.

A todos que me acompanharam nesta aventura, serei eternamente grata!

## RESUMO

A sociedade que conhecemos foi construída junto às tecnologias, de maneira indissociável, o que trouxe reflexos na comunicação e no comportamento humano. Podemos exemplificá-los com o uso de ferramentas para a comunicação, artefatos para a escrita, o outrora tão comum uso de cartas e, posteriormente, a telefonia, que evoluiu à telefonia móvel através dos celulares. Estes últimos, com a difusão e o acesso à internet, ganharam inúmeros recursos e estão cada vez mais presentes no cotidiano da população. Com os alunos não é diferente, já que o fenômeno adentra os muros da escola: é frequente o uso do aparato entre os alunos durante as aulas – geralmente, para assuntos alheios a ela, o que pode gerar críticas vindas dos professores e da gestão escolar, bem como embates entre estes e os estudantes. Como uma alternativa a esta problemática situação, tem-se a reavaliação do papel do smartphone na vida do estudante, buscando integrá-lo no processo de ensino-aprendizagem. O presente trabalho traz uma proposta de utilização do telefone celular no ensino de Botânica. Como produto final do presente Trabalho de Conclusão de Mestrado, foi desenvolvida uma sequência didática na forma de aplicativo para *smartphones* com o sistema operacional Android, com a finalidade de desenvolver a temática das plantas e suas particularidades.

**Palavras-chave:** *Smartphones*. Educação. Aplicativos. Botânica.



## ABSTRACT

The society as we know was built around technologies, in an inseparable way, which brought reflections in communication and human behavior. We can exemplify this with the use of tools for communication, artifacts for writing, the once so common use of letters, and later, telephony, which evolved to mobile telephony through the cell phones. The latter, with the diffusion and access to the internet, have gained countless resources and are increasingly present in the population's daily lives. With the students it is not any different, since the phenomenon enters the school walls: it is frequent the use of the device among students during classes – usually, for subjects unrelated to it, which can generate criticism from teachers and school management, as well as clashes between them and the students. As an alternative to this problematic situation, there is the re-evaluation of the role of the smartphone in the student's life, seeking to integrate it into the teaching-learning process. The present work brings a proposal for the use of cell phones in teaching Botany. As a final product of this Master's Final Project, a didactic sequence was developed in the form of an application for smartphones with the Android operating system, with the purpose of developing the theme of plants and their particularities.

**Keywords:** Smartphones. Education. Application. Botany.

## SUMÁRIO

RELATO DO MESTRANDO	11
INTRODUÇÃO	14
Sobre a escolha do tema: <i>Smartphone</i>	14
Sobre a escolha do tema: Botânica	19
Um pequeno relato sobre o ensino de Botânica	20
O Ensino por Investigação	21
A BNCC e o Ensino de Biologia	22
Objetivo Geral:	24
Objetivos Específicos:	24
MATERIAIS E MÉTODOS	25
O Produto Didático	25
RESULTADOS	26
Apresentação do produto final	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXO I (Declaração de Bioética e Biossegurança)	33
ANEXO II (Declaração de Direitos Autorais)	34

## RELATO DO MESTRANDO

**Instituição:** Universidade Estadual de Campinas – **Unicamp**

**Mestranda:** Rhaisa Martins Franco

**Título do TCM:** O uso do *smartphone* como recurso pedagógico no ensino de Biologia: uma sequência didática proposta.

**Data da defesa:** 29 de abril de 2021.

### O aprendizado de uma professora no mundo acadêmico

As mazelas que sofre um professor de rede pública não são segredo para a sociedade: baixos salários, salas superlotadas, falta de infraestrutura, estudantes desestimulados e em defasagem de aprendizagem, pessoas em cargos superiores que cobram medidas decididas pelo poder executivo sem a participação da categoria, bem como muitas outras adversidades que tornariam essa narrativa longa demais.

Outra destas disfunções para com o professor no ensino público é a ausência de formações continuadas. Neste contexto, o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) vem como uma alternativa para os profissionais da educação que almejam, além de aprimoramento profissional, inserção na vida acadêmica. Muitos de nós gostaríamos de ter realizado este aprimoramento enquanto cursávamos a graduação; porém, devido à necessidade de trabalhar durante o curso para se manter financeiramente, ou até mesmo para pagar a universidade particular – visto que a universidade pública ainda é um espaço para pessoas economicamente privilegiadas –, acabamos não desenvolvendo a iniciação científica com vistas a adentrar na Academia.

A proposta de um Mestrado Profissional semipresencial (como é ofertado), para ser desenvolvido de forma concomitante à vida profissional, é tentadora.

No entanto, as expectativas em relação ao programa me foram desfeitas desde a primeira avaliação (o chamado Exame de Qualificação), realizada de maneira semestral durante o curso.

As avaliações têm caráter extremamente conteudista, em termos das ciências biológicas propriamente ditas, compostas por questões objetivas que, antagonicamente, estão suscetíveis a diferentes interpretações.

Caso o aluno não atinja pontuação mínima nestas avaliações, ele é desligado do curso; portanto, não há a oferta, em regime de prioridade, de disciplinas referentes à educação, de forma que houvesse maior aproveitamento na elaboração do produto final dos mestrandos.

Estas e outras disposições controversas são encontradas ao longo do Programa, além da impossibilidade de trancamento do curso.

Em oposição a tudo isso, encontrei na Unicamp e nos colegas de turma um alento: os professores são muito solícitos a nos ajudar sempre, além de terem a disposição em nos ouvir, a fim de compreender a realidade da escola pública.

Apesar da distância imensurável entre as realidades dos ambientes de ensino, encontrávamos neles a identificação através do apreço pela docência e do reconhecimento da importância de tal atividade para a sociedade.

O único ponto a ser evidenciado em relação a Unicamp é a implementação do PROFBIO no Instituto de Biologia, e não na Faculdade de Educação; porém, desconheço se esta é uma decisão da Comissão Nacional do Programa ou da própria universidade.

Devido à minha vivência no curso, deixo como sugestão que se atentem à realidade social dos professores – principalmente as mulheres, e com o agravante de uma pandemia. A rotina da maioria das pessoas foi drasticamente alterada pela necessidade de isolamento social, o que pode ter acentuado a carga de trabalho doméstico e de cuidado com os filhos das alunas e até mesmo dos alunos do PROFBIO.

Anteriormente à pandemia, já encontrávamos dificuldade em conciliar as atividades profissionais com as acadêmicas: muitos de nós temos mais de um cargo docente, com cargas horárias extensas, distribuídas em mais de uma unidade escolar. Apesar disso, nos esforçamos ao máximo para cumprir os requisitos do Programa – o que, para alguns, foi insuficiente, gerando desligamento por reprovação ou desistência.

Muitas vezes me percebi no limite para a reprovação ou desistência; no entanto, caso o fizesse, sairia do curso pior do que entrei, pois, nele, foram investidos tempo, dinheiro e o mais valioso: minha saúde mental.

Quando iniciei os estudos, minha filha tinha pouco mais que um ano de idade – ou seja, ainda lactante. Precisei realizar ordenhas mecânicas no banheiro de rodoviárias e da universidade. Além disso, tive de lidar com a angústia de, todas as quintas-feiras, sair de casa às três horas da manhã e retornar por volta das onze da noite, deixando minha filha com o meu companheiro. Este, por sinal, precisou cancelar seu trabalho neste dia da semana por toda a duração do meu curso.

Isso ilustra que, frequentemente, o professor-aluno precisa mudar não apenas a sua vida e sua rotina, mas também as daqueles ao seu redor.

Sabemos que há uma romantização do esforço na sociedade atual: há a ideia de que, quanto mais alguém sofre para obter algo, mais isto será valorizado. Porém, por mais comum que seja este pensamento, ele não é adequado. Não há necessidade de colocar mais fardos sobre profissionais que já carregam tantos.

Ressalto que o PROFBIO não trouxe apenas circunstâncias negativas a mim; com certeza, a graça de ter professores dedicados, inteligentes e amorosos como colegas de turma foi uma das coisas que fez valer a pena. Da mesma forma, a inserção dos conceitos de metodologias ativas e ensino por investigação na minha prática docente foi de extremo valor.

Também cito as reconfigurações de conceitos biológicos em minha mente durante as aulas, corrigindo ou reformulando concepções que eram repassadas para meus alunos, que foram de uma grandeza imensurável.

Por fim, digo que o Programa é de grande valor à sociedade, com enorme potencial de transformação da realidade educacional do país. No entanto, para tal, não precisaria supor um custo tão alto na vida dos professores que o cursam.

## INTRODUÇÃO

### **Sobre a escolha do tema: *Smartphone***

Na experiência docente atual, é comum observarmos os estudantes utilizando *smartphones* (em tradução literal do inglês, “telefones inteligentes”) no ambiente escolar, conforme mencionam Batista e Barcelos (2013), inclusive nos momentos de aulas em curso.

Particularmente, pude notar que esse é um assunto recorrente entre os professores, funcionários de escola e gestão pedagógica – na maioria das vezes, criticando este comportamento.

Encontramos diversos pesquisadores, como, por exemplo, Lopes e Pimenta (2017) discorrendo sobre o tema, também relatando a crítica que tal aparato tecnológico recebe por parte dos profissionais da educação. Nesta perspectiva, consideram-no como mais um competidor pela atenção do aluno, tirando o foco daquilo que julgam ser realmente importante naquele momento: a aula.

Esse retrato da realidade escolar pode gerar diversos questionamentos:

*O celular realmente é a causa da desatenção do aluno para com a aula? É o responsável pela dificuldade na comunicação entre professor e aluno? Neste aparato tecnológico podemos encontrar potencialidades para o uso educacional?*

Este tema nos permite refletir sobre diversos aspectos; em seguida, exporei uma perspectiva em relação a esta temática.

Iniciando uma reflexão breve acerca da relação entre tecnologias e a humanidade, aqui se entenderá *tecnologia* enquanto seu aspecto técnico (SANTOS; MORTIMER, 2002), ou seja, qualquer ferramenta, artefato, técnica criado pelo homem a fim de facilitar seu cotidiano.

As tecnologias caminham com a sociedade desde a Pré-história, conforme aborda Araújo et al (2017), desde o desenvolvimento de ferramentas para sobrevivência do homem, até o seu disparado avanço durante a Revolução Industrial, mantendo-se em ritmo acelerado até os dias atuais.

A sociedade que conhecemos foi construída junto às tecnologias, de maneira indissociável, o que trouxe reflexos na comunicação e no comportamento humano. Podemos exemplificá-los com o uso de ferramentas para a comunicação,

artefatos para a escrita, o outrora tão comum uso de cartas e, posteriormente, a telefonia, que evoluiu à telefonia móvel através dos celulares.

Estes últimos, com a difusão e o acesso à internet, ganharam inúmeros recursos: entre eles, as redes sociais e os aplicativos para troca de mensagens, sendo aqueles que principalmente os mais jovens tendem a utilizar como principal meio de comunicação.

Como bem descrevem Viscovini et al (2009), o uso da tecnologia é um fenômeno social irreversível, e a escola deve se adequar a essa transformação, pois a educação não é restrita aos espaços formais e tradicionais; a aprendizagem é contínua na vida dos educandos nos cenários além da escola, e ela pode acontecer com intermédio das diversas ferramentas que lidamos no cotidiano, inclusive pela interação com as Tecnologias da Informação e comunicação – as TICs, termo utilizado para descrever as diversas tecnologias que nos permitem a comunicação e a troca de informações (UNESCO, 2010). Atualmente, podemos também encontrar o termo atualizado para Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que evidencia o uso da internet, com a inserção da palavra “digital”.

Nas últimas décadas, o termo TICs é frequente nas produções acadêmicas da área da educação, pois carrega o potencial de democratização da informação – um atributo indispensável na busca de uma educação transformadora num país como o Brasil, onde a desigualdade social é evidente.

Porém, para que o resultado da incorporação das TICs dentro das escolas seja satisfatório e eficiente, faz-se necessário, além de outros fatores, que os professores dominem a tecnologia (SOARES et al, 2012). Esta é uma realidade que parece estar distante da educação brasileira, onde ainda se encontram muitos profissionais avessos a sua aceitação em sala de aula.

Mostra-se que a utilização dos clássicos giz, lousa, caderno e livro didático é insuficiente para a demanda educacional atual. Em relação ao livro didático, embora exista o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que objetiva a distribuição deste instrumento, percebemos sua ausência frequente no conjunto de materiais escolares dos estudantes. Os motivos podem ser os mais diversos: o acervo escolar ser insuficiente para todos, a divergência entre o currículo da rede de ensino e o conteúdo do livro etc.

Percebemos que esses materiais tradicionalmente usados no ensino formal, além de não suprirem a demanda tecnológica dos alunos, são limitados na sua aplicação. Já o celular, não: ele é uma ferramenta de atividades múltiplas, como comunicação com os colegas e familiares, meio de entretenimentos diversos, como com músicas, séries, filmes e redes sociais, tendo muitas outras possibilidades. Possivelmente, justo por desempenhar tantas funcionalidades, ele seja frequentemente notado junto aos alunos no cotidiano e, conseqüentemente, no círculo escolar.

Resende e Belisário (2019) afirmam que docentes e discentes são atores sociais, imersos na cultura digital contemporânea, que não fica do lado de fora dos muros escolares, mas adentra este espaço. Neste sentido, justamente pelo fato de a escola não ter disponíveis para todas as aulas equipamentos de tecnologia da informação e comunicação mais sofisticados, se faz cada vez mais presente e necessário o uso de aparatos individuais e pessoais – tanto *laptops* quanto (e especialmente) *smartphones*.

Neste cenário, mais do que promover a proibição destes equipamentos na escola, é essencial que os professores busquem integrá-los a novas formas de ensinar, através, também, da criação de recursos pedagógicos adequados à realidade atual.

A Unesco, inclusive, vem observando estas transformações sociais que envolvem tecnologia e tem publicado materiais importantes sobre o tema, como, por exemplo, um Currículo Para Formação de Professores em Alfabetização Midiática e Informacional (AMI - 2013), sendo precursor de uma democratização do acesso à informação. O material é focado para professores, visando torná-los multiplicadores do uso consciente da mídia na sociedade, evidenciando a necessidade de iniciar por eles o processo de integralização das mídias na educação.

Em outro documento, “Tecnologias para a transformação da educação: experiências de sucesso e expectativas” (2013), também apresentado pela Unesco, aponta-se a necessidade da transformação das escolas em relação à tecnologia. Assim, para que ocorra a mudança, não basta a aquisição de aparelhos tecnológicos somente, mas, sim, uma readequação do trabalho pedagógico.



Também reconhecendo a atuação destes artefatos na sociedade, em 2017, o governo do estado de São Paulo alterou a lei que até então proibia o uso de telefones celulares (*smartphones*) em todas as escolas públicas da rede:

Artigo 1º – O artigo 1º da Lei nº 12.730, de 11 de outubro de 2007, passa a vigorar com a seguinte redação: “Artigo 1º – Ficam os alunos proibidos de utilizar telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário das aulas, ressalvado o uso para finalidades pedagógicas.” (NR)

Artigo 2º – Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 06 de novembro de 2017

(SÃO PAULO, 2017, n.p)

Da mesma forma, nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2018), há indicação para considerarmos novas tecnologias como integrante de propostas pedagógicas escolares, especialmente nos incisos I e VIII do Artigo 27:

Art. 27. A proposta pedagógica das unidades escolares que ofertam o ensino médio deve considerar:

I - atividades integradoras artístico-culturais, tecnológicas e de iniciação científica, vinculadas ao trabalho, ao meio ambiente e à prática social; (...)

VIII - utilização de diferentes mídias como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes.

(BRASIL, 2018, p.23-24)

O documento supracitado também menciona a inserção das TDICs nas práticas pedagógicas para o desenvolvimento das competências específicas de Ciências da Natureza, onde está inserido o componente curricular para qual o aplicativo resultante deste trabalho foi desenvolvido.

Notamos que, apesar das alterações na legislação e nos documentos oficiais orientadores da educação, o uso de *smartphones* em sala de aula para fins pedagógicos ainda não era algo comum até aquele momento.

Entretanto, a partir de março de 2020, devido à pandemia de Covid-19 que acometeu o Brasil, a conseqüente necessidade de isolamento social causou a suspensão das aulas presenciais em todas as redes de ensino do país.

Dessa forma, cada estado precisou se adaptar à nova realidade, buscando estratégias para minimizar os impactos no decorrer do ano letivo. Nessa recente conduta, o ensino remoto, que ocorreu de maneira súbita, utilizou prioritariamente atividades mediadas por tecnologias.

Um levantamento<sup>1</sup> realizado pelo CONSED (Conselho Nacional de Secretários de Educação) demonstrou uma série de medidas tomadas pelos estados do Brasil em resposta às novas necessidades, incluindo aulas pela TV aberta, videoaulas exibidas em plataformas digitais, *lives* (aulas ao vivo em redes sociais), utilização de ferramentas como o Google Classroom, entre diversas outras maneiras de educação remota auxiliadas por tecnologias.

Outros estados focaram no uso do aparelho celular, por meio de aplicativos. Alguns exemplos são: o estado do Amazonas, com o aplicativo “Mano”; Pará, com o “SEDUC Pará”; Piauí, através do “ISEDUC Aluno”; Paraná, com o “Aula Paraná”, e São Paulo, com o CMSP (Centro de Mídias da Educação de São Paulo). Minas Gerais, até a última data de consulta, está desenvolvendo um aplicativo, e Roraima utiliza aplicativos de redes sociais já existentes, como o WhatsApp e o Hangouts, conforme consta no web site do CONSED<sup>1</sup>.

No estado de São Paulo, por exemplo, mesmo com o retorno gradual das aulas presenciais, que ocorreu no início de fevereiro de 2021, manteve-se a utilização do aplicativo CMSP, havendo atualização e acréscimo de outras funcionalidades, além da disponibilização de aulas remotas ao vivo ou gravadas.

Este novo formato permite que os professores regulares das turmas interajam diretamente com seus alunos, através de exercícios no formato de *quiz*, de um espaço de *chat* para a verbalização entre professores e alunos, e de um local onde os professores podem disponibilizar seus materiais diretamente aos estudantes.

Essas condutas demonstram uma tendência à incorporação do celular na educação, que foi acelerada devido à necessidade de isolamento social. Também podem indicar que este comportamento permanecerá, mesmo com o retorno do ensino presencial.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://consed.info/ensinoremoto/> Acesso em: 01 abr. 2021.

## **Sobre a escolha do tema: Botânica**

Em nossa sociedade, existe uma tendência ao não reconhecimento das plantas no ambiente, bem como de seu papel no ecossistema e no cotidiano dos seres humanos. Esse fenômeno problemático é chamado de *Cegueira Botânica*, um conceito proposto por Wandersee e Schussler (1999). Com os estudantes, não é diferente: nota-se que eles possuem dificuldade em reconhecer as plantas e de até mesmo considerá-las enquanto seres vivos.

Como exemplo desse contexto, temos o questionário realizado por Macedo, Katin, Towata e Ursi (2012) com 173 professores de Biologia da Rede Pública Estadual sobre a Botânica no Ensino Médio. As questões abordavam a dificuldade dos estudantes sobre o tema. Dentre as respostas, encontramos apontamentos sobre a “percepção dos vegetais”, onde professores relataram que os alunos não conseguiam ver as plantas como seres vivos – conceito fundamental para o estudo de Botânica.

A pesquisa supracitada foi realizada com professores no Estado de São Paulo, estado que possui o Ensino Médio classificado em 4º lugar no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica)<sup>2</sup>. A partir daí, podemos conjecturar a condição do conhecimento dos alunos sobre Botânica no resto do país.

Para reverter esta adversidade, é primordial, ao diagnosticar o conhecimento prévio de uma turma de estudantes, chegarmos o mais próximo possível da base do problema. Assim, dificilmente teremos êxito com a prática comum dos professores (MACEDO et al, 2012) e com o conteúdo geral dos livros didáticos na atualidade, repletos de nomenclaturas e termos técnicos, mas carentes de contextualizações que ajudem os alunos a perceber o básico (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012).

Sobre as relações entre seres humanos e plantas no cotidiano, Neves, Bundchen e Lisboa (2019) correlatam o avanço da urbanização com a cegueira botânica e a dificuldade de identificar nosso encontro corriqueiro com as plantas (como, por exemplo, lembrar que o café é uma bebida proveniente de uma semente, de um fruto e, ainda mais, que estes consistem em estruturas reprodutivas de um ser vivo).

---

<sup>2</sup>Dado retirado do web site do IDEB. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/> Acesso em: 03 abr. 2021.

### **Um pequeno relato sobre o ensino de Botânica**

Como relato de experiência, descrevo o exemplo de uma atividade do Caderno do Aluno do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2014-2017), onde pede-se que os alunos listem 15 plantas encontradas em seu cotidiano, em suas casas, nas ruas praças e escolas.

A proposta de uma atividade aparentemente fácil de ser executada demonstra a dificuldade dos alunos em reconhecer as plantas como seres vivos e como seres interdependentes.

Difícilmente, eles chegam a elencar todas as 15 plantas solicitadas; além disso, as respostas são geralmente preenchidas por plantas ornamentais: por vezes, alguns listam plantas presentes em chás e até mesmo em drogas ilícitas, como a maconha. É raro que incluam plantas presentes na alimentação e, quando o fazem, são aquelas de coloração verde e das quais utilizamos somente as folhas, como, por exemplo, a alface e a couve.

Esse exercício me chamou a atenção para a deficiência na aprendizagem de Botânica que os acompanhou até chegarem ao 3º ano do Ensino Médio, momento em que o currículo contemplava e propunha a atividade acima narrada.

Tal contexto incitou-me a um maior empenho ao lecionar sobre o tema, buscando sempre relacionar os termos técnicos com situações cotidianas, usando linguagem coloquial, da forma mais acessível que conseguisse – como, por exemplo, relacionar a reprodução das flores com os órgãos reprodutores dos seres humanos, comparando as sementes como os “bebês das plantas”.

No ambiente científico, tais analogias podem parecer absurdas; porém, para um adolescente em formação, pode ser mais convidativo do que somente os termos técnicos inéditos em sua vida, totalmente alheios à sua realidade.

Essas mesmas comparações consideradas estapafúrdias no ponto de vista científico têm sido o que desperta os olhares atentos, os sorrisos e as mãos levantadas ansiando o questionamento, reações que me levam a crer que, com elas, as aulas se tornam mais convidativas, divertidas e leves.

## O Ensino por Investigação

No presente trabalho, foram adicionadas nuances do Ensino por Investigação, através de questões deflagradoras, do estímulo à resolução de problemas e da discussão aberta sobre as respostas obtidas.

A estrutura de atividades de Ensino por Investigação baseia-se no método científico – não na sua replicação propriamente dita, mas de maneira branda e adaptada aos estudantes, buscando apresentar o caminho para a construção de um pensar baseado na lógica científica.

Percebe-se que, geralmente, as etapas adotadas em atividades de Ciência e Biologia seguem o “método hipotético-dedutivo” de Karl Popper, explicado por Prodanov e Freitas (2013): inicia-se com a observação de uma situação-problema, sendo seguido da formulação de uma hipótese e do desenvolvimento de testes e experimentos para, então, corroborar ou refutar tal hipótese.

No entanto, como destacam Moreira e Ostermam (1993), a observação de um fenômeno por um sujeito nunca é pura: ao observar, ele inevitavelmente projeta seu conhecimento prévio. Por isso, o conhecimento prévio do aluno é imprescindível ao Ensino por Investigação.

A inauguração das atividades investigativas através de uma situação-problema pode ser uma oportunidade para que o aluno, ao se deparar com ela, observe e utilize o reflexo de próprias percepções sobre o tema – que poderiam encontrar-se suprimidas e ignoradas até então.

Carvalho (2013), com base nas teorias piagetianas, destaca a importância da problematização como inauguradora do processo de aprendizagem:

(...) ao propor um problema o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e a sua ação não é a mais de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento [...] é o entendimento que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior.  
(CARVALHO, 2013, p. 2)

Apesar de que a maioria das atividades criadas para o presente aplicativo contenha exercícios e tarefas cuja resposta é individual, será recomendado aos professores o compartilhamento constante destas descobertas com os demais

estudantes da turma, uma vez que a problematização pode trazer ricos debates e reflexões – ainda mais quando realizada em grupo.

Ao nascer, o ser humano, enquanto sujeito biológico, imediatamente inicia seu contato social com quem o cerca; assim, esse processo ocorre sucessivamente ao longo da vida (MARTINS, 1997), onde os estímulos externos vindos de outrem tornam-se estímulos internos, onde o indivíduo passa por processos mentais, onde produz conhecimentos ou experiências que pode ele externalizar, dando continuidade no processo de dialética do sócio interacionismo (ROMERO, 2015).

Portanto, espera-se que, dispostos em grupo, os alunos forneçam uns aos outros mais estímulos, formas culturais e variados pontos de vista sobre a temática trabalhada.

### **A BNCC e o Ensino de Biologia**

Conforme o Guia de Implementação disponibilizado pelo MEC em 2020, temos a definição: “A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define o conjunto progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica” (BRASIL, 2020, p. 2).

Apesar de o documento descrever sua criação como fruto de mobilização nacional (supostamente contando com a participação de diversas esferas sociais do país, incluindo os professores), na prática, sua aprovação foi dada sobre uma versão que não contou com participação dos cidadãos; já a versão original, de fato construída em processo amplo de consulta pública, foi abandonada (COMPIANI, 2018).

A comunidade científica na área da educação e do ensino encontra-se em alta produção: em março de 2021, ao pesquisar no Google Acadêmico a palavra-chave “BNCC”, encontramos 27.300 resultados. Nas primeiras cinco páginas, já notamos que grande parte das produções acadêmicas são constituídas de avaliações negativas a essa reforma na educação, realizada de maneira autoritária e com intenções alheias à melhoria da educação no país.

A estrutura da BNCC é pautada em 10 competências gerais a serem trabalhadas ao longo de todas as etapas do ensino:

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8)

Além das competências, a BNCC também é estruturada em “Áreas de Conhecimento”, “Competências Específicas da Área”, “Componentes Curriculares” e “Competências Específicas do Componente”. Na etapa do Ensino Médio, onde encontramos o Componente Curricular de Biologia, só contamos com as duas primeiras estruturas.

No formato de ensino imposto pela BNCC, os currículos do Ensino Médio ficam destituídos de componentes curriculares específicos, como Química, Física e Biologia, que são tratados de maneira superficial e genérica, sendo incluídos nas “Áreas de Conhecimento” através dos “Itinerários Formativos” devido à alteração na LDB, feita pela Lei nº 13.415/2017.

Por isso, notamos o risco de insuficiência no aprofundamento mínimo necessário na aprendizagem das Ciências. Inclusive, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem seu Edital de 2021 baseado no novo formato de Ensino Médio, descrito na BNCC, disponibilizando os Livros Didáticos em um novo formato, agora por Projetos Integradores e por Área de Conhecimento, através de Temas Contemporâneos Transversais.

Dentre as propostas destes novos formatos, estão a aprendizagem por interdisciplinaridade, a aprendizagem pela contextualização da cultura juvenil, a aprendizagem pela problematização de conceitos ligados a valores e cidadania e demais assuntos de relevância aos estudantes do Ensino Médio (BRASIL, 2018); entretanto, os conceitos científicos de cada componente curricular, para serem apresentados aos alunos, dependem de sua relação aos livros escolhidos por cada instituição de ensino, já que cada editora utiliza de Temas Contemporâneos Transversais diferentes. Mesmo as obras necessitando, para serem aprovadas, abordar todas as habilidades previstas na BNCC, a disposição dos livros em áreas e vinculadas a Temas Específicos pode limitar o aprofundamento necessário de cada objeto de conhecimento, deixando de proporcionar aos alunos o conteúdo técnico e científico básico necessário.

Ainda que os livros didáticos, de acordo com a BNCC, sejam somente um aporte à prática educacional, e que as redes de ensino possam ter currículos e materiais próprios (desde que adequados a ela), precisamos memorar que as redes públicas municipais e estaduais não possuem recursos financeiros para prover uma boa diversidade de materiais didáticos – muitas vezes contando, prioritariamente ou somente, com os exemplares enviados pelo Governo Federal.

Por isso, recursos pedagógicos como o proposto neste trabalho podem ser de grande acréscimo ao ensino de Biologia, já que nele encontramos termos e conceitos científicos específicos às Ciências Biológicas, a fim de minimamente complementar os projetos integradores e o conhecimento superficial da Biologia proposto pelas novas diretrizes curriculares.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral:**

Ajudar os alunos, através da sequência didática, a perceber as plantas no ambiente e no cotidiano, reconhecê-las como seres vivos e entender suas especificidades.

### **Objetivos Específicos:**

- Incluir o aplicativo “Mundo das Plantas” em plataformas para *smartphones* (celular), como recurso pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem de Biologia no Ensino Médio;
- Fazer com que o produto seja um aporte específico do componente curricular “Biologia” da BNCC, trazendo particularidades da Botânica e das Ciências Biológicas.



## MATERIAIS E MÉTODOS

O produto educacional elaborado é uma sequência investigativa de ensino. A metodologia utilizada foi o *Ensino por Investigação*, onde situações-problema serão as deflagradoras do processo de ensino-aprendizagem.

### O Produto Didático

A fim de articular as questões tecnológicas com a proposta de apresentação de um produto como resultado do mestrado profissionalizante, o recurso pedagógico desenvolvido foi uma sequência didática, na forma de um aplicativo para *smartphones* com o sistema operacional Android.

Segundo levantamento realizado pela FGV<sup>3</sup>, o Brasil possui 234 milhões de *smartphones* em uso, ou seja, 1,6 dispositivos portáteis por habitante. Ainda que a maioria destes aparatos se concentrem nas zonas do país com maior desenvolvimento econômico, notamos uma tendência ao crescimento no uso do aparato.

Aparelhos com este sistema operacional costumam ser mais acessíveis financeiramente do que o principal concorrente desenvolvido pela Apple: o IOS.

O conceito deste termo adotado para o desenvolvimento deste trabalho será embasado no material organizado por Coutinho e Silva (2016): “(...) as sequências didáticas são objetos e/ou artefatos sociotécnicos, o qual propicia uma rede sociomaterial da qual participam tanto entidades humanas quanto não humanas” (p. 10). Esta concepção tem sua origem na Teoria Ator-Rede e nas questões propostas por Latour (2012), conforme consta no próprio material.

Na teoria Ator-Rede, considera-se que os atores sociais podem ser humanos e não-humanos: aqui, o termo *não-humano* abrange tudo que modifica a sociedade, ou é modificado por ela (LATOURE, 2012).

---

<sup>3</sup> Disponível em <https://eaesp.fgv.br/noticias/uso-dispositivos-digitais-brasil-ultrapassa-400-milhoes-unidades> Acesso em: 03 abr. 2021.

Então, podemos considerar que internet e *smartphones* são atores sociais não-humanos que participam ativamente de uma rede com os atores sociais humanos da escola (professores, alunos, famílias dos alunos, funcionários e gestores). Portanto, atualmente, já transformam ativamente a sociedade e são transformados por ela, sendo dela indissociáveis. Este pensamento nos suscita criar sequências didáticas (também atores sociais não-humanos) que agreguem os aparatos tecnológicos à escola e aos atores humanos nela presentes.

## RESULTADOS

### **Apresentação do produto final**

O aplicativo, nomeado como “Mundo das Plantas”, foi criado através da Kodular<sup>4</sup>, uma plataforma on-line e gratuita para a criação de aplicativos mantida pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts).

A partir da próxima página, apresentaremos este produto final através do manual que será disponibilizado ao professor que deseje utilizá-lo.

Neste manual, o docente encontrará as instruções de uso do aplicativo e formas de complementar conteúdos de botânica às competências de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. É importante ressaltar que, nas competências e habilidades do Ensino Médio, da BNCC, não há menção específica para conteúdos de botânica.

Neste sentido, o aplicativo se configura como suporte para aprofundamento e diversificação de possibilidades de conteúdos e conhecimentos para a atuação do docente em sala de aula.

O aplicativo divide-se em duas versões: o aplicativo para o estudante e o aplicativo para o docente. A versão do docente tem como diferencial a visualização das telas que os discentes têm acesso, que, porém, são estáticas (não se pode responder às questões). Ao final, quando as respostas dos alunos tiverem sido efetuadas, os docentes conseguirão acessar o relatório com todas as informações, para correção.

---

<sup>4</sup>Disponível em: <https://www.kodular.io/about> Acesso em: 01 abr. 2021.

Na *playstore*, está disponível o aplicativo na versão dos estudantes, com as telas executáveis para interação com o conteúdo. A versão do docente está na página <https://www.blogs.unicamp.br/pemcie/2021/04/14/mundo-das-plantas/> disponível para download junto com o Manual.

O aplicativo tem como conteúdos:

- Biologia celular vegetal;
- Fotossíntese;
- Trocas gasosas realizadas pelas plantas.

Estes conteúdos se vinculam à competência 2 e competência 3 da BNCC, que têm como redação:

- Competência 2: “Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis” (BRASIL, 2018, p. 542).

- Competência 3: “Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (BRASIL, 2018, p. 544).

É na competência 2 onde constam os conteúdos relativos aos seres vivos, incluindo biologia celular vegetal, fotossíntese e trocas gasosas – conteúdos que constam no aplicativo nas telas G, R, W, respectivamente.

A competência 3 se relaciona às ações analíticas frente a questões da Natureza e seus fenômenos, mediadas pela tecnologia. Neste ponto, o aplicativo em si já entra no contexto referido. Além disso, há a proposta de experimentos e análise de resultados. Os experimentos podem ser executados em casa, sem risco aos estudantes ou supervisão dos docentes. Neste sentido, existe estímulo de produção intelectual para os discentes, com proposta de suporte de materiais para debate de

ideias em sala de aula. Tal etapa do aplicativo também se configura como compreensão do método científico, que se insere no âmbito das possibilidades de aprendizado por análise de situações-problema – conteúdos que constam no aplicativo nas telas E, L2, M, Q, U, Y, Z, A1-A7.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa sociedade, encontramos diferentes maneiras de encarar a tecnologia no cotidiano, principalmente entre as distintas gerações. Quando se trata especificamente dos *smartphones*, percebemos que existe uma tendência, principalmente por parte dos mais velhos e daqueles que ainda não estão inseridos no mercado de trabalho, a encará-lo apenas como um objeto de entretenimento.

Esse fato gera um conflito em ambientes escolares, onde os alunos têm muita dificuldade de se desvencilhar do aparelho e, por outro lado, os professores tendem a não o incluir no processo de ensino-aprendizagem.

Devido a essa conjuntura, a intenção do presente trabalho foi desenvolver um material didático para ser utilizado no *smartphone* como recurso pedagógico, a fim de que os professores possuam mais um aliado na docência, e que os alunos compreendam que é possível utilizar tal aparato tecnológico também para instruir-se.

A criação do material deu-se através de uma sequência didática sobre as plantas, no formato de um aplicativo para os celulares com o sistema operacional Android, para que os alunos aprendam sobre especificidades das plantas.

Consideramos que o produto final foi elaborado de maneira satisfatória para o objetivo proposto, pois disponibiliza aos alunos e professores conceitos sobre Botânica e Ciências Biológicas no *smartphone*, de forma que a evitar seu uso para assuntos alheios ao momento da aula.

Ainda foram inseridas na sequência didática problematizações que incitam reflexões, raciocínios e o estímulo a debates com os colegas e professores, além da apresentação sutil do método científico, através do Ensino por Investigação e da proposta de um experimento.

Por fim, inferimos a possibilidade de ampliação, aprimoramento e complexibilização do aplicativo, bem como a integração da troca com a comunidade, que será feita através das atualizações com embasamento nas avaliações dos usuários sobre o aplicativo na Google Play Store.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. (2010). **ICT Transforming Education: a Regional Guide**. Bangkok: UNESCO. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001892/189216e.pdf> Acesso em: 18 jun. 2021.

ARAÚJO, Sérgio Paulino de; VIEIRA, Vanessa Dantas; KLEM, Suelen Cristina dos Santos; KRESCIGLOVA, Silvana Binde. **Tecnologia na Educação: Contexto histórico, papel e diversidade**. IV Jornada de Didática - III Seminário de Pesquisa do CEMAD, Londrina, fev. 2017. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/IV%20Jornada%20de%20Didatica%20Docencia%20na%20Contemporaneidade%20e%20III%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/TECNOLOGIA%20NA%20EDUCACAO%20CONTEXTO%20HISTORICO%20PAPEL%20E%20DIVERSIDADE.pdf> Acesso em: 01 abr. 2021.

BATISTA, Silvia Cristina Freitas; BARCELOS, Gilmara Teixeira. Análise do uso do celular no contexto educacional. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, jul. 2013. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/41696/26448> Acesso em: 01 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf) Acesso em: 02 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Implementação da Base Nacional Comum Curricular: Orientações para o processo de implementação da BNCC**. Brasília, 2020. Disponível em: [https://implementacaobncc.com.br/wp-content/uploads/2020/02/guia\\_implementacao\\_bncc\\_atualizado\\_2020.pdf](https://implementacaobncc.com.br/wp-content/uploads/2020/02/guia_implementacao_bncc_atualizado_2020.pdf) Acesso em: 02 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução n. 3, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622) Acesso em: 03 abr. 2021.

BRASIL. **Diário Oficial da União**, n. 224, 22 nov. 2018, p. 21-24. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=22/11/2018&ajornal=515&pagina=21> Acesso em: 03 abr. 2021

BRASIL. **Diário Oficial da União**, n. 42, 04 mar. 2021, p. 53. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/edita-de-3-de-marco-de-2021-306565742> Acesso em: 07 jun. 2021.

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

COMPIANI, Marcelo. **Comparações entre a BNCC atual e a versão da consulta ampla, item Ciências da Natureza.** Ciência em Foco. v. 11, n. 1, p. 91-106. Campinas, Faculdade de Educação - Unicamp, 2018.

COUTINHO, Ângelo Francisco; SILVA, Fabio Augusto Rodrigues. **Sequências didáticas: propostas, discussões e reflexões teórico-metodológicas.** Belo Horizonte: Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 2016.

FIGUEIREDO, José Arimatéa. COUTINHO, Francisco Ângelo. AMARAL, Fernando Costa. O Ensino de Botânica em uma Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 488-498, 1 out. 2012.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede.** Trad. Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador/Bauru: Edufba/Edusc, 2012, 399 p.

LOPES, Priscila Almeida; PIMENTA, Cintia Cerqueira Cunha. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisas na Educação Básica**, v. 3, n.1, p. 52-66, 2017.

MACEDO, Marina; KATIN, Geisly França, TOWATA, Naomi; URSI, Suzana. **Concepções de professores de Biologia do ensino médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica.** Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências. Porto Alegre, Departamento de Botânica - IB/BIB, 2012.

MARTINS, João Carlos. **Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo.** Centro de Referência em Educação Mario Covas. Série Idéias, n. 28. São Paulo: FDE, 1997. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea\\_a.php?t=002](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=002) Acesso em: 01 abr. 2021.

**MODERNA em Projetos: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias.** Manual do Professor. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020. Disponível em: <https://pnlid.moderna.com.br/wp-content/uploads/2020/11/Moderna-em-Projetos-Ciencias-da-Natureza-e-suas-Tecnologias.pdf> Acesso em: 03 abr. 2021.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o Ensino do Método Científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 10, n. 2, p.108-117, ago.1993.

NEVES, Amanda; BUNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: É possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, set. 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132019000300745&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300745&lng=en&nrm=iso) Acesso em: 03 abr. 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RESENDE, Tania de Freitas; BELIZARIO, Flávia Aparecida. O uso de smartphones na sala de aula e a negociação dos sentidos do aprender e da escola. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, p. 329-356, 2019.

ROMERO, Priscila. **Breve estudo sobre Lev Vygotsky e o sociointeracionismo**. Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/15/8/breve-estudo-sobre-lev-vygotsky-e-o-sociointeracionismo> Acesso em: 01 abr. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2002.

SÃO PAULO (Estado). Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo. **Caderno do Aluno – Biologia**, 1º ano do Ensino Médio, v. 1, 2014-2017.

SÃO PAULO (Estado). Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo. **Caderno do Aluno – Biologia**, 3º ano do Ensino Médio, v. 1, 2014-2017.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 16.567, de 06 de novembro de 2017**. Altera a Lei nº 12.730, de 11 de outubro de 2007, que proíbe o uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2017/lei-16567-06.11.2017.html> Acesso em: 03 abr. 2021.

SOARES-LEITE, Werlayne Stuart; NASCIMENTO-RIBEIRO, Carlos Augusto do. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios Magis. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, v. 5, núm. 10, jul-dez. 2012, p. 173-187 Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281024896010> Acesso em: 18 jun. 2021.

VISCOVINI, Ronaldo Celso; GOZZI, Maria Estela; ARIAS, Carmem; MIRANDA, Débora Patrícia; SIGOLI, Letícia dos Santos Marangoni; ZANQUETTA, Vanessa de Araújo. **Recursos pedagógicos e atuação docente**. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, p. 1230-1238. Curitiba: PUC-PR, 2009. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/1872\\_1130.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/1872_1130.pdf) Acesso em: 03 abr. 2021.

WILSON, Carolyn. **Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores** / Carolyn Wilson, Alton Grizzle, Ramon Tuazon, Kwame Akyempong e Chi-Kim Cheung. Brasília: UNESCO, UFTM, 2013.



**ANEXO I (Declaração de Bioética e Biossegurança)**

COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
Universidade Estadual de Campinas  
Caixa Postal 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil  
Fone: (19)3521-6378. email: cpqib@unicamp.br

**DECLARAÇÃO**

Em observância ao §5º do Artigo 1º da Informação CCPG-UNICAMP/001/15, referente a Bioética e Biossegurança, declaro que o conteúdo da minha Dissertação de Mestrado, intitulada " ", desenvolvida no **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional** do Instituto de Biologia da Unicamp, não versa sobre pesquisa envolvendo seres humanos, ou animais ou temas afetos a biossegurança.

Assinatura: Rhaisa Martins Franco

Nome da aluna: Rhaisa Martins Franco

Assinatura:

Nome da orientadora: Ana de Medeiros Arnt

**ANEXO II (Declaração de Direitos Autorais)****Declaração**

As cópias de artigos de minha autoria ou de minha co-autoria, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas ou anais de congressos sujeitos a arbitragem, que constam da minha Dissertação de Mestrado, intitulada: **O USO DO SMARTPHONE COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE BIOLOGIA : UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA**, não infringem os dispositivos da Lei nº 9.610/98, nem o direito autoral de qualquer editora.

Campinas, 04 de Agosto de 2021.

Assinatura: Rhaisa Martins Franco

Nome da Autora: **Rhaisa Martins Franco**

RG: 44.959.390-3

Assinatura: Ana

Nome da Orientadora: **Ana de Medeiros Arnt**

RG: 1056015322