

RESSALVA

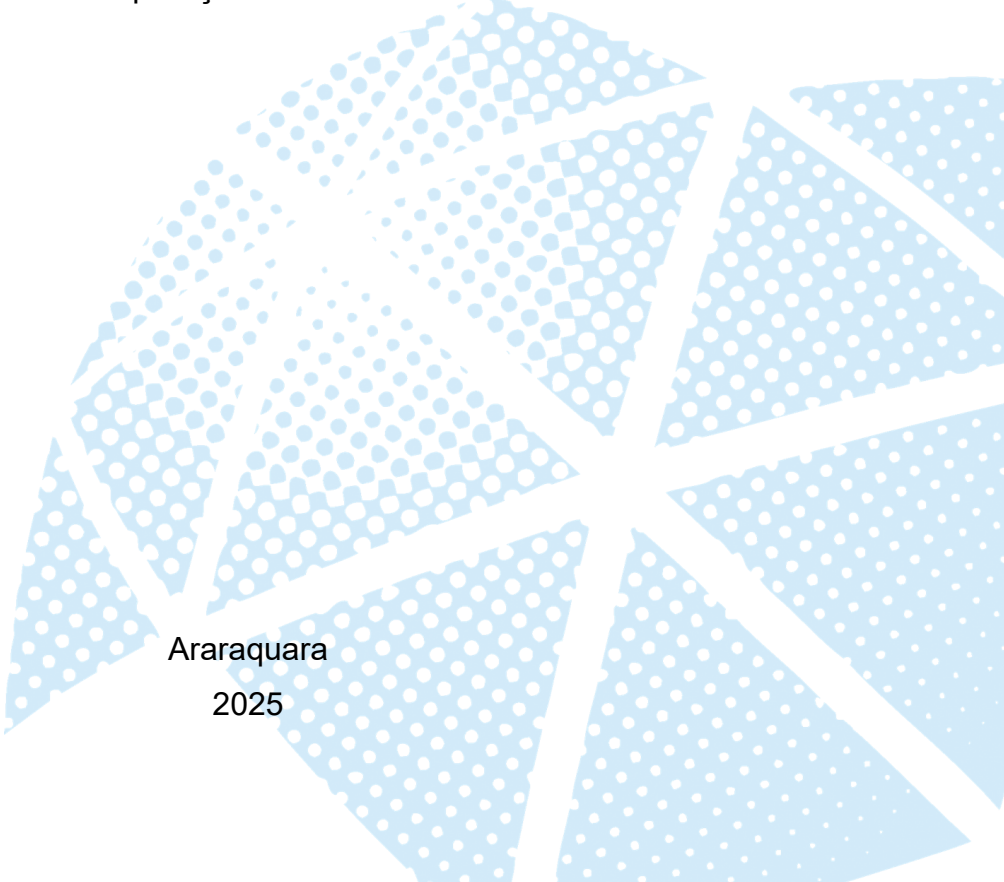
**Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo deste
documento será
disponibilizado somente a
partir de 21/10/2027.**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
Instituto de Química - Câmpus de Araraquara

Willian Wesley Ribeiro dos Santos

Um estudo sobre as potencialidades do *m-learning* no Ensino de Química:
Das possibilidades à aplicação em sala de aula em Rondônia

Araraquara
2025



Willian Wesley Ribeiro dos Santos

Um estudo sobre as potencialidades do *m-learning* no Ensino de Química: Das possibilidades à aplicação em sala de aula em Rondônia

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Química, Araraquara, para obtenção do título de Doutor em Química.

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Dr. Sidney José Lima Ribeiro

Araraquara

2025

S237e Santos, Willian Wesley Ribeiro dos
Um estudo sobre as potencialidades do m-learning no Ensino de
Química: Das possibilidades à aplicação em sala de aula em Rondônia /
Willian Wesley Ribeiro dos Santos. -- Araraquara, 2025
281 f.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Instituto de Química, Araraquara
Orientador: Sidney José Lima Ribeiro

1. Pesquisa educacional. 2. Ciências - Estudo e ensino. 3. Pesquisa
qualitativa. 4. Química (Ensino médio). 5. Material didático. I. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

A presente tese se alinha ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4, que visa a educação de qualidade. A pesquisa demonstra o potencial do *mobile learning* no ensino de Química, com foco em guias de aplicativos e capacitação docente em Rondônia. O estudo aborda desafios e possibilidades para a inserção local de tecnologias, promovendo o desenvolvimento sustentável e a inovação pedagógica, contribuindo para o letramento digital.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

This thesis aligns with Sustainable Development Goal 4 (quality education). It demonstrates the potential of mobile learning in chemistry education by developing *app*-based guides and teacher-training programs in Rondônia. The study examines challenges and opportunities for local implementation of educational technologies, promoting sustainable development, pedagogical innovation, and digital literacy.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Araraquara



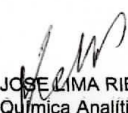
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: "Um estudo sobre as potencialidades do *m-learning* no Ensino de Química: Das possibilidades à aplicação em sala de aula em Rondônia"

AUTOR: WILLIAN WESLEY RIBEIRO DOS SANTOS

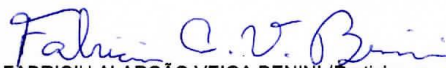
ORIENTADOR: SIDNEY JOSE LIMA RIBEIRO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Química, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. SIDNEY JOSE LIMA RIBEIRO (Participação Presencial)
Departamento de Química Analítica, Físico-Química e Inorgânica / Instituto de Química - UNESP - Araraquara

Prof. Dr. AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA (Participação Virtual)
Departamento de Química / Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru

Prof. Dr. ETTORE PAREDES ANTUNES (Participação Virtual)
Departamento de Química / Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - UFSCar - São Carlos


Prof. Dr. FABRICIU ALARCÃO VEIGA BENINI (Participação Presencial)
Engenharia Aeronáutica / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP - São Carlos

Prof. Dr. DAVID PEREIRA FARAUM JUNIOR (Participação Virtual)
Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas / Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL - Imperatriz

Araraquara, 20 de outubro de 2025

DADOS CURRICULARES

IDENTIFICAÇÃO	
	Willian Wesley Ribeiro dos Santos 11/06/1993
Nacionalidade	Brasileira
Nome em citações bibliográficas:	SANTOS, Willian Wesley Ribeiro SANTOS, W. W. R SANTOS, Willian Wesley Ribeiro dos
Endereço profissional	Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Química, Campus de Araraquara Rua Francisco Degni, 55 Quitandinha, Araraquara – SP CEP 14800-900
Currículo Lattes	https://lattes.cnpq.br/4238324759739295
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0753-3091
Outro identificador	https://www.linkedin.com/in/willian-wesley-ribeiro-dos-santos-68b82913b/
FORMAÇÃO ACADÊMICA	
1	Graduado em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação e Ciência de Rondônia (IFRO) – concluído em 2015.
2	Especializado em Ensino de Química pelo Centro Universitário Claretiano – concluído em 2017
3	Especializado em Processos Didático-Pedagógico para Cursos na Modalidade à Distância pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP) – concluído em 2022
4	Mestre em Química pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) – concluído em 2019.
PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA	
SANTOS, W. W. R.; RIBEIRO, S. J. L. Guia de aplicativos para ensino de química 2024 . 1. ed. Araraquara, 2024. v. 1. 35p. <i>E-book</i> . SANTOS, W. W. R.; RIBEIRO, S. J. L. Guia de aplicativos para ensino de química 2024 : química inorgânica, química orgânica, físico-química. 1. ed. Araraquara-SP, 2025. 42p. <i>E-book</i> .	

Atuação Profissional

Durante o período de 2020 a 2022 atuei como bolsista na UNIVESP, me foi oportunizada a experiência de trabalhar com acadêmicos na modalidade de Educação a Distância (EaD). Enquanto estive na UNIVESP, atuei de 3 formas diferentes, como tutor, facilitador e orientador de PI, nas disciplinas:

- . Projeto Integrador (PI) - para os Cursos de Graduação da área de TI.
- . Estrutura de Dados - para os Cursos de Graduação da área de TI.
- . Inglês – disciplina comum a todos os cursos superiores da UNIVESP.

No primeiro semestre de 2023 fiz estágio em docência na disciplina "Metodologia Científica e Tecnológica" na UNESP, campus Araraquara, disciplina esta ofertada no curso de Engenharia Química.

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS

XXXII Congresso de Iniciação Científica da Unesp. Avaliador da 1ª fase. 2020. (Congresso).

XXXIV Congresso de Iniciação Científica da Unesp. Avaliador da 1ª fase. 2022. (Congresso).

XXXV Congresso de Iniciação Científica da Unesp. Avaliador da 1ª Fase. 2023. (Congresso)

Congresso Científico da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP. Avaliador de artigos. 2024. (Congresso).

Bragantec - Feira de Ciência e Tecnologia de Bragança. Pré-avaliador *online* de Projetos. 2024. (Congresso).

XXII Evento de Educação em Química. Equipe organizadora. 2024. (Congresso).

Bragantec - Feira de Ciência e Tecnologia de Bragança. Pré-avaliador *online* de Projetos. 2025. (Congresso).

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todo o apoio familiar recebido durante os anos de Doutorado. Sem vocês, a concretização desse objetivo não seria possível. Em especial, agradeço aos meus pais, Eliseu e Rosangela, à minha irmã Dayane, à minha sobrinha/afilhada Maria Helena e ao meu cunhado Evandro. Cada um de vocês foi fundamental, mesmo à distância.

Agradeço também aos amigos e parceiros, com quem estabeleci e reforcei laços de companheirismo ao longo desta jornada. Meu agradecimento especial à minha parceira Laís e aos meus amigos Thandy, Max e Rafael. Foi uma experiência incrível compartilhar vivências durante este período com vocês, cujo apoio foi fundamental nesta jornada.

É fundamental agradecer ao meu orientador, Sidney, que me concedeu a oportunidade de concluir meu doutorado em um lugar tão fascinante quanto a Unesp. Em relação ao Instituto de Química, sinto-me extremamente feliz por ser este o local onde participei do meu primeiro congresso e, agora, onde me torno Doutor. Nem o mais criativo dos roteiristas teria previsto isso.

Agradeço imensamente a cada professor colaborador que tornou a minha pesquisa viável. Foi incrível dialogar com vocês e, a partir dessas interações, compreender um pouco sobre o que é ser professor da Educação Básica pública neste país, sobretudo no meu Estado.

Agradeço a cada professor que aceitou meu convite para compor a minha banca examinadora de Doutorado e, principalmente, a cada um que participou dela como titular. Aos professores titulares: Aguinaldo, David, Fabriciu e Ettore; e, como suplentes: Ronaldo, Cleberson e Adriana.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, a quem deixo meus agradecimentos. Agradeço, também, à Univesp, onde fui bolsista e tive a oportunidade de aprender um pouco mais sobre o EaD, uma modalidade na qual já fui estudante e agora também vivenciei a experiência de ser tutor.

E meu agradecimento mais especial a Deus, que me sustentou e me deu forças para chegar até aqui. Que venham os próximos capítulos.

É como dever ser...

RESUMO

Com a evolução do celular para o *smartphone*, este dispositivo, que era utilizado apenas para comunicação, teve suas opções de uso ampliadas. Essa expansão se deu tanto pela possibilidade de os usuários se conectarem à internet de qualquer lugar quanto pelas novas funcionalidades que surgiram com os aplicativos (*apps*). Assim, tornou-se apenas uma questão de tempo para que esse dispositivo também se consolidasse como uma alternativa para a Educação, principalmente no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, a presente pesquisa surgiu do questionamento sobre o potencial e a viabilidade do uso desse recurso no Ensino de Química. Sendo assim, o estudo teve como objetivo investigar o potencial do *smartphone* como ferramenta educacional para o ensino de Química no ensino médio, por meio do levantamento e da análise de aplicativos educacionais, bem como da experimentação e avaliação de seu uso em sala de aula por professores da rede pública de Rondônia. A metodologia desta pesquisa é de natureza qualitativa e foi desenvolvida em duas etapas. Na primeira, fez-se um levantamento na Google Play Store para identificar os aplicativos educacionais disponíveis para o Ensino de Química. Os *apps* de interesse foram selecionados com base em três requisitos: serem *apps* educacionais para o Ensino de Química, estarem em português e serem gratuitos. Posteriormente, foram criadas listas, elencando esses *apps* para auxiliar na análise deles, que ocorreu por meio da Análise de Conteúdo Temática e da avaliação via Modelo Avaliativo de Aplicativos Educacionais. Essas listas também serviram como material de apoio para os encontros reflexivos que aconteceram na etapa subsequente. A segunda etapa, correspondente à experimentação, envolveu o uso de alguns aplicativos educacionais de Química em sala de aula por professores colaboradores. Para isso, sete docentes de química, que atuavam em escolas de ensino médio públicas de Rondônia, participaram de cursos de capacitação reflexivos para aprender a utilizar os *apps*. Posteriormente, eles aplicaram esses recursos em sala de aula e forneceram *feedback* sobre suas experiências por meio de relatos e percepções. Além da análise dos aplicativos e dos encontros formativos, a pesquisa utilizou questionários e entrevistas semiestruturadas com os sete professores, e produziu materiais de apoio, como *ebooks* e um blog. Conclui-se que o *m-learning* (aprendizagem móvel) se apresenta como uma alternativa promissora para o Ensino de Química, mas sua implementação na rede pública de Rondônia enfrentou obstáculos significativos

relacionados à infraestrutura escolar, e a sobrecarga de professores. Além disso, existe uma constante descontinuidade de aplicativos. Defendemos que, apesar desses desafios, o uso do *m-learning* é viável quando o professor é apoiado por uma formação adequada e dispõe de tempo e recursos para planejar e aplicar esses recursos utilizando uma metodologia estratégica.

Palavras-chave: tecnologias digitais de informação e comunicação; m-learning; ensino de química.

ABSTRACT

As cell phones evolved into smartphones, devices that were once used mainly for communication expanded their range of uses due to ubiquitous internet access and new functionalities introduced by applications (*apps*). Consequently, smartphones became an established alternative in education, particularly for teaching and learning. This research originated from a question about the potential and feasibility of using smartphones in chemistry education. The study investigated the potential of smartphones as educational tools for high-school chemistry by surveying and analyzing educational applications and by experimenting with and evaluating their classroom use by public-school teachers in Rondônia. The research adopted a qualitative methodology implemented in two stages. In the first stage, a survey of the Google Play Store identified educational chemistry *apps*; *apps* were selected according to three criteria: they were educational chemistry *apps*, available in Portuguese, and free. Lists of the selected *apps* were compiled to support a thematic content analysis and an evaluation using the Educational Application Evaluation Model; these lists also served as supporting materials for the reflective meetings in the second stage. The second stage comprised experimentation: seven chemistry teachers from public high schools in Rondônia attended reflective training sessions to learn to use the *apps*, implemented the *apps* in their classrooms, and reported their experiences through reports and interviews. In addition to *app* analysis and training meetings, the study employed questionnaires and semi-structured interviews and produced supporting materials such as e-books and a blog. The study concludes that m-learning (mobile learning) is a promising alternative for chemistry education, but its implementation in Rondônia's public schools faces significant obstacles related to infrastructure, teacher workload, and the frequent discontinuation of *apps*. The thesis argues that, despite these challenges, m-learning is viable when teachers receive adequate training and have sufficient time and resources to plan and implement these tools using a strategic methodology.

Keywords: digital information and communication technologies; m-learning; chemistry education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - A ESCOLA PARA OS NOVOS TEMPOS	71
FIGURA 2 - PESQUISA POR <i>APPS</i> NA PLAY STORE.....	106
FIGURA 3 - MATERIAL DE APOIO PARA OS ENCONTROS REFLEXIVOS.....	113
FIGURA 4 - SIMULAÇÃO DE ENCONTRO PRÉ-AULA.....	114
FIGURA 5 - ENCONTRO DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	121
FIGURA 6 - EXEMPLO DE FIGURA COM <i>LINK</i>	136
FIGURA 7 – PRÉVIA DO <i>APP</i>	138
FIGURA 8 - LISTA DE APLICATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA 2022.....	142
FIGURA 9 - ALERTA DE <i>APP</i> NÃO DISPONÍVEL PARA VERSÃO MAIS RECENTE DE ANDROID ..	143
FIGURA 10 - LISTA DE APLICATIVOS ENSINO DE QUÍMICA 2024	144
FIGURA 11 - <i>EBOOKS</i> - GUIA DE APLICATIVOS	148
FIGURA 12 - <i>EBOOK</i> GUIA DE APLICATIVOS PARA ENSINO DE QUÍMICA 2024	150
FIGURA 13 - <i>EBOOK</i> GUIA DE APLICATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: QUÍMICA INORGÂNICA, QUÍMICA ORGÂNICA E FÍSICO-QUÍMICA	151
FIGURA 14 - EXEMPLO DE PÁGINA DO GUIA	152
FIGURA 15 - LINHA DO TEMPO – DESCONTINUIDADE DE RECURSOS E DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS	160
FIGURA 16 - SOFTWARE ANDROID STUDIO, OPÇÕES DE VERSÕES DO SISTEMA OPERACIONAL	165
FIGURA 17 - VERSÕES DO ANDROID E PORCENTAGEM DE DISPOSITIVOS COMPATÍVEIS	166
FIGURA 18 – MELHORIAS E NOVAS FUNCIONALIDADES DA VERSÃO 15.0 DO ANDROID SE COMPARADA COM A VERSÃO 5.0.....	168
FIGURA 19 - NOTIFICAÇÕES DE SEGURANÇA QUE O GOOGLE PLAY PROTECT EMITE	172
FIGURA 20 - QUIZ QUÍMICO (FEITO EM PLATAFORMA <i>LOW-CODE</i>)	175
FIGURA 21 - LISTA DE APLICATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA 2024 - REVISADA EM 2025	185
FIGURA 22 - BLOG QUÍCIONÁRIO	194
FIGURA 23 - PROTÓTIPO DO <i>APP</i> QUÍ-CIONÁRIO	196
FIGURA 24 – DEMONSTRAÇÃO DA RESPONSIVIDADE DO BLOG.....	197
FIGURA 25 - PROFA. MARIE CURIE.....	201
FIGURA 26 - PROFA. MARIA	202

FIGURA 27 – PROFA. JOANA	203
FIGURA 28 - PROFA. AMANDA	205
FIGURA 29 - PROFA. VALENTINA	206
FIGURA 30 – PROFA. DAIA.....	207
FIGURA 31 - PROF. MURILO	208
FIGURA 32 – FALA REPRESENTATIVA - PROF. MURILO (CATEGORIA DS.C.1).....	210
FIGURA 33 – OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA CATEGORIA DS.C.1	214
FIGURA 34 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. MARIA (CATEGORIA DS.C.2).....	215
FIGURA 35 - OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA CATEGORIA DS.C.2	218
FIGURA 36 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. MARIE CURIE (CATEGORIA DS.C.3.1).....	218
FIGURA 37 - OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA SUBCATEGORIA DS.C.3.1	221
FIGURA 38 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. MARIA (CATEGORIA DS.C.3.2).....	222
FIGURA 39 - OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA SUBCATEGORIA DS.C.3.2	224
FIGURA 40 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. JOANA (CATEGORIA DS.C.3.3).....	225
FIGURA 41 - OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA SUBCATEGORIA DS.C.3.3	229
FIGURA 42 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. DAIA (CATEGORIA EUS.C.1).....	232
FIGURA 43 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. MARIE CURIE (CATEGORIA EUS.C.2.1)	238
FIGURA 44 - OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA CATEGORIA EUS.C.2.1	240
FIGURA 45 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. JOANA (CATEGORIA EUS.C.2.2)	241
FIGURA 46 - OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA SUBCATEGORIA EUS.C.2.2	243
FIGURA 47 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. VALENTINA (CATEGORIA EUS.C.2.3).....	244
FIGURA 48 - OUTROS EXEMPLOS DE FALAS DOS PROFESSORES QUE SE ENQUADRAM NA SUBCATEGORIA EUS.C.2.3	245
FIGURA 49 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. AMANDA (CATEGORIA EUS.C.2.4)	247
FIGURA 50 – RELATOS E PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES QUE SOBRE SE OS ALUNOS GOSTARAM OU NÃO DE UTILIZAR M-LEARNING (EUS.C.2.4)	249
FIGURA 51 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. MARIE CURIE (CATEGORIA EUS.C.2.5)	250

FIGURA 52 - RELATOS E PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES QUE SOBRE SE OS ALUNOS GOSTARAM OU NÃO DE UTILIZAR M-LEARNING (EUS.C.2.5)	252
FIGURA 53 - FALA REPRESENTATIVA - PROFA. DAIA (CATEGORIA EUS.C.3).....	253
FIGURA 54 - ALUNOS DA PROFA. MARIA UTILIZANDO TDIC	254

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - VANTAGENS X DESVANTAGENS DO <i>M-LEARNING</i>	83
QUADRO 2 - LEIS ESTADUAIS PROIBINDO O USO DE CELULARES EM ESCOLA	92
QUADRO 3 – PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS IMPLANTADOS PARA AQUISIÇÃO DE TDIC PARA ESCOLAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	98
QUADRO 4 - CABEÇALHO DO QUESTIONÁRIO	109
QUADRO 5 - CONVITE PARA PARTICIPAR DA PESQUISA	120
QUADRO 6 - APLICATIVOS ELENCADOS EM SUAS RESPECTIVAS CATEGORIAS	127
QUADRO 7 - APLICATIVOS CODIFICADOS ELENCADOS EM SUAS RESPECTIVAS CATEGORIAS	128
QUADRO 8 - MODELO DE AVALIAÇÃO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS (MAAE)	130
QUADRO 9 - CATEGORIAS FORMULADAS A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DOS SUJEITOS SOBRE OS DESAFIOS SISTÊMICOS PARA A INTEGRAÇÃO <i>M-LEARNING</i> NA EDUCAÇÃO	133
QUADRO 10 - CATEGORIAS FORMULADAS A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DOS SUJEITOS SOBRE COMO FOI A EXPERIÊNCIA DE UTILIZAR <i>SMARTPHONE</i> NA EDUCAÇÃO.....	134
QUADRO 11 - A NOTA AVALIAÇÃO CONDIZ COM OS CRITÉRIOS Nº DE AVALIAÇÕES E <i>DOWNLOADS</i> ?.....	155
QUADRO 12 - TRABALHOS ACADÊMICOS QUE UTILIZARAM PLATAFORMAS <i>LOW-CODE/NO-CODE</i>	176
QUADRO 13 - CATEGORIAS E APLICATIVOS.....	184
QUADRO 14 - RESULTADO DA ANÁLISE DOS APLICATIVOS POR MAAE	186
QUADRO 15 - INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS QUE PROFA. MARIE CURIE TEM DISPONÍVEL PARA UTILIZAR EM SALA E QUAIS ELA VEM UTILIZANDO	202
QUADRO 16 - INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE O CONHECIMENTO DA PROFA. MARIE CURIE EM RELAÇÃO AO USO DAS TDIC NO ENSINO	202
QUADRO 17 - INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS QUE PROFA. MARIA TEM DISPONÍVEL PARA UTILIZAR EM SALA E QUAIS ELA VEM UTILIZANDO	203
QUADRO 18 - INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE O CONHECIMENTO DA PROFA. MARIA EM RELAÇÃO AO USO DAS TDIC NO ENSINO	203
QUADRO 19 - INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS QUE PROFA. JOANA TEM DISPONÍVEL PARA UTILIZAR EM SALA E QUAIS ELA VEM UTILIZANDO	204

QUADRO 20 - INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE O CONHECIMENTO QUE A PROFA. JOANA TEM EM RELAÇÃO AO USO DAS TDIC NO ENSINO	205
QUADRO 21 - INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS QUE A PROFA. AMANDA TEM DISPONÍVEL PARA UTILIZAR EM SALA E QUAIS ELA VEM UTILIZANDO	205
QUADRO 22 - INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE O CONHECIMENTO QUE A PROFA. AMANTA TEM EM RELAÇÃO AO USO DAS TDIC NO ENSINO	206
QUADRO 23 - INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS QUE A PROFA. VALENTINA TEM DISPONÍVEL PARA UTILIZAR EM SALA E QUAIS ELA VEM UTILIZANDO	206
QUADRO 24 - INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE O CONHECIMENTO DA PROFA. VALENTINA EM RELAÇÃO AO USO DAS TDIC NO ENSINO	207
QUADRO 25 - INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS QUE A PROFA. DAIA TEM DISPONÍVEL PARA UTILIZAR EM SALA E QUAIS ELA VEM UTILIZANDO	208
QUADRO 26 - INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE O CONHECIMENTO DA PROFA. DAIA EM RELAÇÃO AO USO DAS TDIC NO ENSINO	208
QUADRO 27 - INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS QUE PROF. MURILO TEM DISPONÍVEL PARA UTILIZAR EM SALA E QUAIS ELE VEM UTILIZANDO	209
QUADRO 28 - INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE O CONHECIMENTO DO PROF. MURILO EM RELAÇÃO AO USO DAS TDIC NO ENSINO	209
QUADRO 29 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS FORMULADAS A PARTIR DAS PERCEPÇÕES E RELATOS DOS SUJEITOS SOBRE ALGUNS DESAFIOS E DIFICULDADES ENFRENTADO QUANDO OPTAM POR UTILIZAR <i>SMARTPHONES</i> OU OUTROS TIPOS DE TDIC EM SALA	210
QUADRO 30 - ALGUNS EVENTOS QUE OCORRERAM AO LONGO DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	223
QUADRO 31 - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS FORMULADAS A PARTIR DAS PERCEPÇÕES E RELATOS DOS SUJEITOS SOBRE ASPECTOS DA EXPERIÊNCIA DE UTILIZAR O M-LEARNING NO ENSINO DE QUÍMICA.....	231
QUADRO 32 - EXEMPLOS DE SITUAÇÕES IMPREVISTAS QUE OCORRERAM.....	234

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - CATEGORIAS DOS <i>APPS</i> DESCARTADOS (2022)	139
GRÁFICO 2 - CATEGORIAS DOS <i>APPS</i> DESCARTADOS (2024)	142
GRÁFICO 3 - DECLÍNIO DOS <i>APPS</i> AO LONGO DOS ANOS	145
GRÁFICO 4 - APLICATIVOS ELENCADOS POR CATEGORIA – 2022	179
GRÁFICO 5 - APLICATIVOS ELENCADOS POR CATEGORIA – 2024	182

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
ACT	Análise de Conteúdo Temática
Anatel	Agência Nacional de Telecomunicações
API	Application Programming Interface
App	Aplicativo
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CPEQUI	Congresso Paranaense de Educação Química
DTPC	Domínio Tecnológico Pedagógico de Conteúdo
EaD	Educação a Distância
FC	Formação Continuada
IA	Inteligência Artificial
ICT	Information and Communication Technology
IFRO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IOS	iPhone Operation System
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
MEC	Ministério da Educação
MP	Medida Provisória
NEM	Novo Ensino Médio
OA	Objeto de Aprendizagem
P.	Página
RDD	Recurso Didático Digital
REA	Recursos Educacionais Abertos
RO	Rondônia
SEDUC	Secretaria de Estado da Educação
SO	Sistema Operacional
SMS	Short Message Service
TAE	Tecnologias Aplicadas à Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TE	Tecnologia Educativa
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TICMSF	Tecnologias da Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	OBJETIVOS DE PESQUISA.....	27
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	30
3.1	CONCEITOS E TERMINOLOGIA.....	30
3.1.1	TIC ou TDIC?.....	30
3.1.2	<i>Softwares</i> Educacionais ou Aplicativos Educacionais?.....	31
3.1.3	Objetos de Aprendizagem.....	33
3.1.4	<i>Smartphone</i> ou Celular?	34
3.2	AS TECNOLOGIAS NO ENSINO	36
3.2.1	O uso de Tecnologia na Educação não é algo novo e veio para ficar	36
3.2.2	A rejeição por usar TDIC no ensino	41
3.2.3	Como inserir as TDIC nas escolas.....	46
3.2.4	O Letramento Digital e domínio tecnológico pedagógico de conteúdo	50
3.2.5	O Aluno como Protagonista do seu aprendizado	53
3.2.6	Os currículos Escolares e uma breve discussão sobre o NEM.....	56
3.2.7	Outras possibilidades	64
3.3	A FORMAÇÃO DOCENTE	66
3.3.1	Formação Inicial para o Ensino de Química	66
3.3.2	Formação docente para o uso de TDIC em sala de aula.....	70
3.3.3	A Formação continuada como uma nova oportunidade para o professor se adaptar ao uso das TDIC no Ensino	74
3.4	APRENDIZAGEM MÓVEL/MOBILE LEARNING.....	79
3.4.1	O <i>M-learning</i>	79
3.4.2	O <i>m-learning</i> se mostra promissor, mas há ressalvas	84
3.4.3	Os Aplicativos Educacionais	87
3.4.4	Mas pode usar <i>smartphone</i> em sala de aula? Depende!.....	90
3.5	BREVE LEVANTAMENTO E COMENTÁRIOS SOBRE INVESTIMENTOS GOVERNAMENTAIS PARA AQUISIÇÃO DE TDIC PARA AS ESCOLAS PÚBLICAS.....	94
4	METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	102
4.1	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	103
4.1.1	Levantamento de dados - Aplicativos	103

4.1.2	Os questionários	108
4.1.3	Os Encontros reflexivos	111
4.1.4	Entrevista semiestruturada	116
4.2	A ESCOLHA DOS PROFESSORES COLABORADORES	117
4.3	ANÁLISE DOS DADOS	122
4.3.1	Análise dos aplicativos	122
4.3.2	Análise das percepções e dos relatos dos professores colaboradores sobre o uso dos aplicativos em aula	131
5	APLICATIVOS EDUCACIONAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: USO, INOVAÇÃO E RISCO	136
5.1	APLICATIVOS & ENSINO DE QUÍMICA	137
5.2	CADÊ MEU APLICATIVO QUE ESTAVA AQUI?	159
5.2.1	Remoção por violação de Políticas da plataforma	161
5.2.2	Aplicativo incompatível com a versão atual do Sistema Operacional Android 164	
5.2.3	Remoção voluntárias por Desenvolvedores	169
5.2.4	O Ecossistema do Google Play Store para aplicativos educacionais e as possibilidades para além dele	173
5.3	ANALISANDO OS APLICATIVOS EDUCACIONAIS PARA ENSINO DE QUÍMICA.....	178
5.4	O BLOG QUÍMIONÁRIO	192
6	OS DESAFIOS E POSSIBILIDADES DA INCORPORAÇÃO DO M-LEARNING NO ENSINO DE QUÍMICA	200
6.1	CONHECENDO OS PROFESSORES COLABORADORES	200
6.2	OS DESAFIOS PARA A INTEGRAÇÃO <i>M-LEARNING</i> E AS TDIC COMO UM TODO NA EDUCAÇÃO.....	209
6.3	O CELULAR COMO ALIADO EM SALA DE AULA	229
6.3.1	O imprevisto vai acontecer.....	231
6.3.2	No <i>m-learning</i> a internet é fundamental, mas também atrapalha	237
6.3.3	O <i>Smartphone</i> como ferramenta educacional no Ensino de Química.....	246
6.4	O PRIMEIRO PASSO FOI DADO	252
7	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS	257
	REFERÊNCIAS.....	263
	APÊNDICE.....	277
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO, AS TDIC E PROFESSOR DE QUÍMICA.....	277

APÊNDICE B – ROTEIRO DE QUESTÕES ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS.....	281
--	-----

1 INTRODUÇÃO

O surgimento da possibilidade de incluir as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas salas de aula gerou em alguns educadores a falsa sensação de ter descoberto uma nova “pedra filosofal” para o ensino. Essa “pedra” traria consigo a solução para vários problemas enfrentados atualmente pela Educação, como o desinteresse dos alunos, a necessidade de inovação nos métodos de ensino, entre outros (SANCHO, 2006).

Com o passar dessa empolgação inicial, os educadores foram compreendendo que não bastava ter a TDIC na escola para que ocorresse inovação pedagógica (LEITE, 2022; MILL, 2010). Ou seja, o processo para que ocorra a tão desejada inovação pedagógica por meio das tecnologias no ambiente escolar é bem mais complexo.

Evidentemente, que o processo de aquisição de recursos tecnológicos envolve investimento financeiro. Contudo, ter o recurso seria apenas um dos “reagentes” necessários nessa fórmula, onde o produto desejado é a inovação pedagógica, resultando do uso consciente e eficiente das TDIC.

Quando a escola prioriza apenas a aquisição de tecnologias, o resultado provável são porões e armários repletos de TDIC subutilizadas, que podem se tornar obsoletas e serem descartadas, ou, ainda, estragar sem sequer terem sido usadas em todo o seu potencial (RIBEIRO; OLIVEIRA; MILL, 2013). Em ambos os casos, o resultado é o desperdício de dinheiro, um recurso que, nas escolas públicas, em sua maioria, já é escasso.

Além de ter as TDIC disponíveis, é fundamental contar com uma equipe pedagógica engajada e interessada em incluir essas ferramentas no processo pedagógico da escola. Uma vez que a equipe pedagógica é fundamental para o desenvolvimento e a implantação de qualquer atividade em uma escola e, consequentemente, para a efetividade dessas atividades.

Quando se pensa em escola, é preciso ter consciência de que:

A organização escolar funciona com base em dois movimentos inter-relacionados: de um lado, a estrutura e a dinâmica organizacional atuam na produção das ideias, dos modos de agir, das práticas profissionais dos professores; de outro, estes são participantes ativos da organização, contribuindo para a definição de objetivos, para a formulação do projeto

pedagógico-curricular, com a atuação nos processos de gestão e de tomadas de decisão. (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2012, p. 427).

Tão importante quanto dispor de recursos tecnológicos e ter uma equipe pedagógica que incentive seu uso, é ter professores aptos a utilizar esse tipo de ferramenta educacional eficientemente. Afinal, se um professor usa uma lousa digital da mesma forma que usaria uma lousa tradicional, não ocorrerá inovação pedagógica (LEITE, 2022).

A capacitação de professores para o uso das TDIC em sala de aula pode ocorrer em dois momentos distintos: na formação inicial ou, posteriormente, por meio de curso de capacitação e/ou pós-graduação.

Entretanto, Ribeiro, Oliveira e Mill (2013) alegam que, na formação inicial, é comum até hoje que tanto as grades curriculares quanto os professores formadores favoreçam a formação de professores “apegados” ao livro didático. Sendo assim, para esses autores, muitos cursos de licenciatura ainda hoje acabam ignorando a importância de preparar futuros professores aptos ao uso das TDIC.

Já na formação continuada, pode ocorrer o seguinte cenário:

[...] frequentemente, tal preparação realiza-se via cursos ou treinamentos de pequena duração, para exploração de determinados *softwares*. Resta ao professor desenvolver atividades com essa nova ferramenta junto aos alunos, mesmo sem ter a oportunidade de analisar as dificuldades e as potencialidades de seu uso na prática pedagógica. E, muito menos, de realizar reflexões e depurações dessa nova prática (ALMEIDA, 2004, p.45).

Portanto, é necessária buscar uma formação sólida para o uso de TDIC no ensino, independentemente de ser na formação continuada ou inicial. Embora nem sempre seja oportunizada esse tipo de formação ao docente.

Ainda que uma escola possua uma equipe pedagógica alinhada a essa temática, professores capacitados e adeptos ao uso das TDIC, e este recurso disponível e viável para uso, é fundamental também que já existam políticas educacionais que apoiem e incentivem a inclusão dessa ferramenta educacional em sala de aula.

Por meio de políticas educacionais, é possível tanto que escolas públicas recebam orçamento para adquirir as TDIC e disponibilizá-las, quanto alterar currículos escolares, investir na capacitação de professores e futuros professores e incentivar o uso desses recursos no processo de ensino e aprendizagem.

Os autores Carvalho, David e Vasconcelos (2021, p.2) reforçam que:

As políticas públicas na área da Educação regulam as maneiras pelas quais os indivíduos ou grupos têm acesso aos recursos, poderes ou direitos emendados do Estado que são direcionados aos componentes da sociedade.

Estes mesmos autores alertam que tão importante quanto ter políticas e programas que incentivam a inclusão das tecnologias nas escolas é garantir a continuidade desses programas, que, por muitas vezes, são encerrados durante as trocas de governo (CARVALHO; DAVID; VASCONCELOS, 2021).

Portanto, é possível compreender que o processo de inclusão das TDIC no ambiente escolar é complexo e requer a junção de diversos fatores para que ocorra de forma adequada. No entanto, o cenário se torna ainda mais complexo quando a ideia é que o uso da TDIC na sala de aula inclua o aluno, ou seja, que o aluno também tenha acesso a esse recurso para poder utilizá-lo no seu processo “individual” de aprendizado.

Alunos estes que são considerados nativos digitais, pois cada vez mais cedo já têm acesso a um *smartphone*, *tablet* ou computador e estão habituados a usar esta ferramenta no seu cotidiano (PRENSKY, 2001; SCHLEMMER, 2010), mesmo que estes dispositivos sejam de seus pais. O que aumenta a pressão para que estas tecnologias também estejam nas escolas, a fim de atender à demanda desse novo público de alunos.

Entretanto, é preciso ter consciência de que nem todos os estudantes brasileiros terão acesso a um computador com internet em casa, muito menos a um *notebook*. Isso se justifica, uma vez que, segundo a Anatel (2025) apenas 34% dos lares brasileiros possuem computador, e tal disparidade se deve justamente ao alto custo desses dispositivos, o que os torna inviáveis para grande parte da população brasileira.

Se o professor desejar realizar atividade utilizando TDIC de forma mais individual, em dupla ou em grupos com os seus alunos, provavelmente o mais viável seria realizá-la no próprio laboratório de informática da escola. Partindo do princípio de que são poucos os alunos de escolas públicas que possuem *notebook*.

Todavia, nem toda escola possui laboratório de informática. Segundo a pesquisa de Martinhão (2017), em 2016, 81% das escolas públicas possuíam laboratório de informática, enquanto na rede privada esse número era de 47%. No entanto, possuir o espaço não significa que ele esteja apto ou disponível para uso.

É provável que algumas escolas não ofereçam suporte técnico para os professores utilizarem o laboratório, e que em outras nem todos os computadores

estejam aptos para uso e, ainda, que algumas sequer tenham internet para essa finalidade.

Diante desse contexto, se o professor desejar realizar uma atividade mediada por tecnologia na qual os alunos participem de forma mais ativa e “individual”, uma alternativa viável seria a utilização de *smartphones*.

Segundo, Schlemmer e Barbosa, (2011), no contexto da realidade brasileira, por serem mais baratos, os celulares/*smartphones* possuem maior difusão do que computadores ou *notebooks*, por exemplo. Dados da Agência Nacional de Telecomunicações (AGÊNCIA BRASIL, 2025) corroboram com essa ideia, pois, segundo a agência, 9 em cada 10 brasileiros têm acesso à telefonia móvel.

Em pesquisa realizada no site de comparação de preços Zoom, o *smartphone* mais barato atualmente¹ é o da marca Multi, modelo E Pro, que custa R\$ 300,00, um valor bem abaixo do preço de computadores, *notebooks* e de muitos *tablets*. Isso evidência que este tipo de dispositivo é mais acessível à população brasileira.

Visto que o uso das TDIC em sala de aula não deve, em hipótese alguma, promover a exclusão dos alunos de participarem de alguma atividade (MILL, 2013; SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011), optar por um recurso mais acessível pode facilitar o desenvolvimento e viabilizar sua realização, mesmo que os alunos tenham que trabalhar em duplas ou grupos.

É nesse contexto que a aprendizagem móvel (também conhecida como *mobile learning* ou *m-learning*) se apresenta como uma alternativa interessante a ser explorada, devido às suas potencialidades.

Essas potencialidades incluem a possibilidade de o aluno aprender sem precisar estar no espaço físico da sala de aula e a “facilidade” de ser uma modalidade de ensino mediada por dispositivos que já fazem parte da rotina desse público (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

Dessa forma, a aprendizagem móvel atende à demanda de utilizar tecnologias como ferramenta educacional, de modo a alcançar mais alunos e garantir que eles participem ativamente (LEITE, 2015). Isso evita práticas, em que o aluno é apenas um observador, como pode acontecer em laboratórios de ciências, onde ele só observa os experimentos e raramente tem um papel ativo na sua realização.

¹ Pesquisa realizada no site: zoom.com.br. No site, foi feita uma pesquisa na categoria “*smartphone*” e utilizado o filtro “abaixo de R\$ 1.140”. Disponível em: <https://www.zoom.com.br/celular/smartphone-multilaser-e-pro-p9150-32gb-android-5-0-mp?lc=11>. Acesso em 11/03/2025.

É importante ressaltar que os dispositivos móveis, quando bem utilizados em aula, podem permitir que o professor agregue à sua prática docente uma nova "linguagem de ensino", devido às possibilidades que essas tecnologias oferecem. Leite (2022) destaca que as tecnologias têm o poder de proporcionar ao professor possibilidades de práticas pedagógicas diversificadas.

Os *smartphones*, além dos recursos nativos como acesso à internet, e-mail e troca de mensagens, também possuem uma vasta quantidade de aplicativos (*apps*) que podem ser utilizados em aula.

No contexto do Ensino de Química, os *apps* permitem que os alunos visualizem em 3D reações, simulações e/ou fenômenos químicos. Estes, por sua vez, seriam apresentados apenas de forma teórica, escrita ou desenhada enquanto o professor utiliza recursos mais tradicionais (lousa e livro didático). Essa visualização em 3D pode, portanto, facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno (DEDE, 2005; TAROUCO et al., 2022).

Existem também aplicativos que funcionam como laboratórios de ciências virtuais, o que pode ser uma alternativa para escolas que não possuem esse espaço. Segundo dados do Censo Escolar de 2018, uma pesquisa do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2019), somente 44,1% das escolas que oferecem ensino médio no Brasil possuem laboratório de ciências (incluindo públicas e privadas).

Dessa forma, os aplicativos podem proporcionar ao aluno a vivência dessa experiência em seu processo de ensino e aprendizagem, mesmo no caso de escolas que possuem o espaço, mas ele não está apto para uso.

É um fato que existe uma resistência significativa ao uso de tecnologia em sala por boa parte dos professores, os motivos podem variar. Paginini (2012) cita que essa resistência pode ocorrer por insegurança do docente de utilizar este tipo de recurso educacional. Para Calvet, Cavero e Aleandri (2019, p.5), há também um temor por parte dos professores com relação:

[...] a “escravidão” em relação a estas ferramentas, tendo de estar atentos às mensagens recebidas e respondê-las o mais rápido possível, bem como o tempo pessoal necessário para o fazer. A juntar a isso, o tempo utilizado para selecionar e enviar notas informativas, mensagens, fotos, etc. Tempo que muitas vezes não é contado nas horas de trabalho.

Além disso, existe uma resistência ainda maior com o uso dos *smartphones* na educação básica, por parte dos professores, que acreditam que esses dispositivos

podem atrapalhar a aprendizagem do aluno, por serem uma grande fonte de distração e tirarem o foco da aula (ALVES; TORRES; SANTOS, 2022).

Inclusive, recentemente foi sancionada a Lei nº 15.100/2025, que dispõe sobre a proibição do uso de celulares em escolas (BRASIL, 2025). Isso pode ser interpretado por muitos como um reconhecimento do perigo que essa tecnologia representa para a aprendizagem dos alunos. No entanto, é importante esclarecer que a referida lei permite o uso de *smartphones* para fins educativos.

Diante do exposto, esta pesquisa buscou investigar o potencial do *smartphone* como ferramenta educacional para o Ensino de Química no ensino médio, por meio do levantamento e análise de aplicativos educacionais, bem como da experimentação e avaliação de seu uso em sala de aula por professores da rede pública de Rondônia.

Para isso, primeiramente, realizou-se um levantamento, catalogação e análise dos aplicativos educacionais para o Ensino de Química, disponíveis na Google Play Store (loja oficial de aplicativos do sistema operacional ²(SO) Android), que poderiam ser utilizados com alunos do ensino médio.

Posteriormente, busquei verificar o desempenho desses aplicativos em sala de aula. Para tanto, contei com a colaboração de 7 professores colaboradores, todos graduados em Licenciatura em Química, que estavam lecionando em escolas públicas do estado de Rondônia (RO).

Por meio desses docentes colaboradores, foi possível compreender algumas dificuldades na implementação das TDIC na prática docente em escolas do estado de Rondônia, bem como as potencialidades e os desafios do uso de *smartphones* em escolas do estado.

Dessa forma, esta pesquisa é relevante por contribuir no debate sobre as potencialidades do uso de *smartphones* em sala de aula em um cenário de maior restrição do uso desses dispositivos. Além disso, permite que mais pessoas conheçam um pouco sobre a realidade de escolas públicas do estado de Rondônia em relação à disponibilidade de recursos tecnológicos, um estado que, por estar distante da região central do país, carece de pesquisas que abordem suas peculiaridades.

² Sistema Operacional: são *softwares* (programas) básicos que controlam o funcionamento físico e lógico de um dispositivo tecnológico (LEITE, 2022).

É importante ressaltar que as políticas do Google dificultam a criação e a disponibilização de *apps* por pessoas que não pertencem à área da Tecnologia da Informação. Isso ocorre porque educadores podem desenvolver *apps* por meio de plataformas *low-code*, porém, justamente por não saberem codificar, não conseguirão manter ou atualizar seus aplicativos quando tal procedimento for exigido pela plataforma, por exemplo. A principal consequência desse cenário é que bons aplicativos educacionais podem não alcançar um público mais amplo, restringindo-se apenas a pesquisas acadêmicas.

Independentemente do motivo que justifique o desaparecimento de um *app*, toda vez que um se torna indisponível, isso pode ser desagradável para algum usuário. No Ensino de Química, pode ser ainda mais, pois o professor pode ter incorporado o *app* em seu processo de ensino e, de repente, o recurso não está mais disponível, cabendo a ele procurar outra alternativa sem a certeza de que encontrará um igual.

Esse tipo de situação, infelizmente, tende a acontecer quando se utiliza TDIC, sobretudo com aplicativos. Essa pode ser uma justificativa para que o docente tenha receio ou rejeite utilizar o *m-learning* em sua prática docente. A consequência disso pode ser o professor se apegar cada vez mais aos métodos tradicionais, que, nesse caso, não se interpretam apenas como o uso da lousa e do livro didático, mas se referem, principalmente, a aulas de exposição e assimilação.

Afinal, se o professor que utiliza uma lousa digital da mesma forma que utiliza a lousa tradicional, sua prática não será inovadora, mesmo usando um sofisticado recurso tecnológico. Sendo assim, ele tende a perpetuar o comportamento “mais tradicional de ensino”.

Sobre a análise dos aplicativos, foi possível identificar que existe uma quantidade maior do tipo *game*, o que, em nossa percepção, é interessante, visto que os alunos nativos digitais tendem a gostar de jogos, e, assim, aprender jogando parece uma boa alternativa. Em contrapartida, em uma era de Inteligência Artificial e Google, em nossa percepção, não faz sentido que ainda existam tantos aplicativos limitados a um agregado de conceitos teóricos.

Embora não tenha sido feita uma análise sobre a teoria de aprendizado por trás de um aplicativo desse tipo, em nossa percepção, esse tipo de *app* não tem muita função para o ensino. Contudo, talvez, aliado a uma boa estratégia pedagógica, ele possa ser efetivo.

De todo modo, ao avaliarmos os aplicativos via Modelo de Análise de Aplicativos Educacionais, foi possível constatar que os *apps*, em sua maioria absoluta, foram aprovados na categoria “Usabilidade”, um resultado que já imaginávamos, uma vez que, durante os testes, era nítido que os aplicativos educacionais tinham como característica serem intuitivos.

Mas, em contrapartida, os aplicativos tiveram baixa aprovação nas categorias “Experiência de usuário” e “Princípios de aprendizagem”, o que é justificável, tendo em vista que a maioria dos *apps* se limita a revisar conteúdos ou a ser uma fonte de pesquisa. Isso, certa forma, é decepcionante, porque, quando se pensa em *softwares* e/ou aplicativos, é natural que se imagine uma tecnologia super interativa e muito visual, o que, para o ensino da química, seria muito relevante, principalmente para ensinar conteúdos que por muitas vezes são abstratos, de forma mais “palpável”.

Em relação à parte aplicada da pesquisa, que ocorreu com os professores colaboradores, foram apresentados a eles um total de 12 aplicativos diferentes, sendo uma média de 4 *apps* para cada professor. No total, foram 24 encontros e, após mais de 602 minutos de conversas, capacitação e reflexões, foi possível compreender um pouco da realidade escolar desses professores, bem como a experiência deles ao utilizar o *m-learning* no Ensino de Química.

Tivemos uma surpresa positiva em relação à estrutura geral das escolas, no que tange à disponibilidade de TDIC. Todas as escolas possuem laboratório de informática, e os professores relataram que eles estão aptos para uso. Outro fato interessante é que todas as escolas disponibilizam *Wi-Fi* para os professores e a maioria das escolas tem projetores suficientes para atender à demanda dos docentes, e há escolas que têm televisões em algumas salas.

Ainda que os professores, por vezes, precisem realizar algumas adaptações ou usar dispositivos próprios quando desejam usar TDIC em sala de aula, por se tratar de escolas públicas, as estruturas das escolas estaduais de Rondônia (ao menos onde os professores colaboradores trabalham) parecem ser razoavelmente boas. É necessário reconhecer que o governo do estado tem investido em TDIC, mesmo que, muitas vezes, sem a estratégia pedagógica adequada.

No entanto, pensando na inclusão do *m-learning* em sala de aula, as escolas não disponibilizam o recurso mínimo que seria a rede de internet sem fio para os alunos. E, como foi discutido, sem internet, o uso do *m-learning* se torna ainda mais inseguro. A julgar tanto pela lei estadual (Lei nº 1.989) quanto pela federal (Lei n.º

15.100/2025), é muito difícil que esse cenário mude a curto ou médio prazo, já que existem até políticas contra o uso de celular em sala de aula.

Ou seja, ainda que as escolas disponibilizem dispositivos como televisões e lousas digitais, entre outros recursos tecnológicos, esse tipo de incorporação de TDIC é mais voltado para o professor, buscando oferecer alternativas para ele ensinar. Porém, aparentemente, não existe investimento buscando permitir o acesso do aluno às TDIC de forma mais individualizada.

Os docentes, por sua vez, estão, surpreendentemente, cada vez mais sobrecarregados, seja por excesso de aulas ou pelo aumento de atividades extraclasse que surgiram com a implementação do NEM. Nesse cenário caótico, torna-se cada vez mais inviável para os docentes da educação básica de Rondônia terem tempo hábil para se aperfeiçoarem e buscarem desenvolver inovações pedagógicas em suas aulas. Em contrapartida, parece que o Estado reforça a visão de que o professor não é um profissional da Educação, mas sim um profissional de “dar aulas”.

Mas, para aquele docente que, apesar dos pesares, decidir buscar inovação pedagógica, utilizar o *m-learning* se mostra uma alternativa que trará bons resultados. Os professores destacaram a interatividade e o trabalho em equipe como os grandes atrativos desse método de ensino. Vale ressaltar que esses mesmos professores alertam que nem todos os alunos gostaram da experiência. Em nossa percepção, esse foi um resultado surpreendente e interessante, porque reforça que o ensino é imprevisível e não se deve romantizar o uso das TDIC, e muito menos menosprezar o poder das aulas consideradas tradicionais.

Por meio das percepções e relatos dos nossos professores colaboradores, foi possível compreender que utilizar o *m-learning* no ensino é uma situação que pode tirar o professor de sua zona de conforto. Seja porque o professor viverá uma situação em que dependerá da responsabilidade do aluno tanto para baixar o aplicativo proposto, seja porque o aluno pode aproveitar a oportunidade de estar com o celular para fazer tudo, menos a atividade. Caberá ao professor relevar algumas situações e, principalmente, ter uma boa estratégia pedagógica para minimizar possíveis situações desconfortáveis.

Portanto, com base tanto no levantamento sobre os aplicativos quanto nos relatos e percepções dos professores colaboradores, pode-se concluir que, embora o uso de TDIC em si já seja uma realidade na Educação, o uso do *m-learning* parece

algo distante. Isso se deve tanto ao fato de os aplicativos serem limitados em suas propostas (a maioria são *quizzes*, tabelas periódicas virtuais ou bibliotecas de conceitos teóricos) quanto à própria estrutura das escolas, que não torna viável o uso desses dispositivos. A maioria das escolas não possui *Wi-Fi* para os alunos, e nem todos os alunos têm acesso a esse tipo de aparelho que, embora seja o dispositivo tecnológico de uso individual mais popularizado, é caro.

Aliado a isso, há uma alta rejeição a esse tipo de dispositivo. Essa rejeição pode ter ganhado respaldo com o surgimento das leis contra o uso desse tipo de tecnologia nas escolas.

E, pensando nos docentes da educação básica em si, esses profissionais mal têm tempo para planejar aulas, pois estão constantemente sobrecarregados com mais atividades. É inviável para eles terem tempo para se aperfeiçoarem sobre uma nova tecnologia que tem como maior ponto negativo o fato de se tornar obsoleta rapidamente. Exigindo assim uma constante atualização sobre o assunto.

Desta forma, o *m-learning* é viável, sim, mas para docentes que possuem condições adequadas de trabalho, tanto em termos de estrutura quanto de currículo e calendário escolar.

Aos professores que não têm acesso a esses “privilégios” escolares, precisa estar ciente de que o *m-learning*, mesmo sendo uma metodologia eficiente e promissora (se usada com a estratégia pedagógica correta), exigirá um esforço adicional do professor. Cabe a ele avaliar se os benefícios oferecidos por esse método o tornam viável ou não.

Como perspectiva, há o interesse em continuar fazendo os guias anuais para ajudar o docente que quer explorar essa metodologia e, conseqüentemente, fomentar o *m-learning* no Ensino de Química. Para projetos futuros, há o interesse em procurar entender como é a experiência do uso do *m-learning* em outras realidades escolares, seja em outras regiões do Brasil, seja em escolas particulares que possuem estruturas privilegiadas.

E claro, a cada resultado obtido, buscar maneiras de que eles cheguem a mais pessoas por meio de divulgação científica, como o blog e os guias.

De todo modo, esta pesquisa buscou compreender as possibilidades de aplicabilidade do *m-learning* no Ensino de Química, de uma forma não romantizada e longe do viés de conceber o uso desse dispositivo como inimigo da Educação. Vale ressaltar, que os resultados aqui alcançados não são sinônimos de verdade absoluta

e muito menos de replicação estatística. Eles representam um recorte sobre o tema, baseado em nossa percepção, que surgiu a partir das análises sobre os aplicativos e dos relatos de alguns docentes de Química que atuam na educação básica pública de Rondônia.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. **Anatel: nove em cada dez brasileiros têm acesso à telefone celular**. Brasília, DF, 5 abr. 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2025-04/anatel-nove-em-cada-dez-brasileiros-tem-acesso-telefone-celular>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (Anatel). **Pesquisa de conectividade significativa**. Superintendência de Relações com Consumidores, setembro de 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel>. Acesso em: 23 out. 2025
- AGÊNCIA O GLOBO. **Google revela volume total de buscas no mundo e diz que Geração Z lidera pesquisas**. Exame, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/google-revela-volume-total-de-buscas-no-mundo-e-diz-que-geracao-z-lidera-pesquisas/>. Acesso em: 05 jun. 2025.
- AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. Objetos de Aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUÇO, L. M. R. et al. (Org.). **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. p. 12-25.
- ALMEIDA, M. E. B.; **Inclusão digital do professor: formação e prática pedagógica**. São Paulo, SP: Articulação Universidade Escola, 2004.
- ALMEIDA, M. E. B. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 1, p. 23-36, maio 2008.
- ALSAADI, H. A.; RADAIN, D. T.; ALZHRANI, M. M.; ALSHAMMARI, W. F.; ALAHMADI, D.; FAKIEH, B. Factors that affect the utilization of low-code development platforms: survey study. **Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control**, v. 31, n. 3, p. 123-140, 2021.
- ALVES, L.; TORRES, V.; SANTOS, M. Mobilidade e aprendizagem: o caso Gamebook Guardiões da Floresta. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação: da formação à aplicação**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.
- AMAZONAS. **Lei n. 3.198, de 4 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre a proibição do uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino da rede pública e particular do Estado do Amazonas e dá outras providências. Manaus, AM: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 2007. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2007/7653/7653_texto_integral.pdf. Acesso em: 12 maio 2025.
- ANDRADE, R. P. DE; SILVEIRA, J. B. A.; ROCHA, M. B. Os Blogs no Ensino de Ciências e Matemática: uma revisão sistemática em estudos brasileiros. **Revista Cocar**, Belém, v. 18, n. 36, p. 1-24, 2023. ISSN 2237-0315.

ANDRIOLA, W. B.; GOMES, C. A. S. Programa Um Computador Por Aluno (PROUCA): uma análise bibliométrica. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 63, p. 267-288, jan./mar. 2017. DOI: 10.1590/0104-4060.48230.

ARAÚJO, F.; VARAJÃO, J. Vantagens e Desvantagens do Desenvolvimento de Sistemas de Informação com Tecnologias Low-Code: Uma Revisão de Literatura. *In*: AMERICAS CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS (AMCIS), 29., 2023, Panamá. **Anais [...]**. Panamá: AIS Electronic Library (AISEL), 2023. p. 1-9. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/amcis2023/lacais/lacais/1>. Acesso em: 25 jun. 2025.

ARAUJO, S. P.; VIEIRA, V. D.; KLEM, S. C. S.; KRECIGLOVA, S. B. Tecnologia na educação: contexto histórico, papel e diversidade. *In*: JORNADA DE DIDÁTICA, 4.; SEMINÁRIO DE PESQUISA DO CEMAD, 3., 2017, Londrina. **Anais[...]** Londrina: UEL, 2017. p. 920-928.

BACHFISCHER, A.; LAWRENCE, E.; LITCHFIELD, A.; DYSON, L. E.; RABAN, R. Student perspectives about using mobile devices in their studies. **Proceedings of Iadis International Conference on Mobile Learning**. Algarve, Portugal, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2016.

BARBOSA, F. F. Sem química? O "Novo" Ensino Médio e o (des)letramento científico como projeto. **Revista Interdisciplinar de Ensino de Ciências e Matemática (RIEcm)**, Araguaína/TO, v. 3, n. 1, p. 1-17, jan./dez. 2023.

BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T. Análise do uso do celular no contexto educacional. **Novas tecnologias na Educação**, v.11, n.1, 2013.

BECKER, F. Aprendizagem: concepções contraditórias. **Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**. Marília, SP. Vol. 1, n. 1, p. 53-72, 2008.

BESTBROAD. BANDDEALS. **THE COST OF 1GB OF MOBILE DATA IN 237 COUNTRIES**. Bestbroadbanddeals.co.uk, 2023. Disponível em: <https://bestbroadbanddeals.co.uk/mobiles/worldwide-data-pricing/>. Acesso em: 13 maio 2025.

BHATI, D. **Google removes 331 dangerous apps from Play Store, all were part of Vapor Operation**. India Today, 21 mar. 2025. Disponível em: <https://www.indiatoday.in/technology/news/story/google-removes-331-dangerous-apps-from-play-store-all-were-part-of-vapor-operation-2696873-2025-03-21>. Acesso em: 16 jun. 2025.

BIZ, A. A.; AZZOLIM, R.; NEVES, A. J. W. A. Estudo dos Aplicativos para Dispositivos Móveis com Foco em Atrativos Turísticos da Cidade de Curitiba (PR). *In*: SEMINÁRIO DA ANPTUR, 2016. **Anais do Seminário da ANPTUR**. [S. l.]: ANPTUR, 2016. p. 1-14.

BORBA, M. C.; LACERDA, H. D.G. Políticas Públicas e Tecnologias Digitais: Um celular por aluno. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, v.17, n.3, p.490-517,2015.

BORGES, M. **Cerca de 80% dos laptops distribuídos para escola do Bateas foram descartados**. O Município, Brusque, 24 ago. 2017. Disponível em: <https://omunicipio.com.br/sete-anos-depois-programa-um-computador-por-aluno-nao-deu-certo-em-brusque/>. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 19 de fevereiro de 2025**. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais, inclusive telefones celulares, nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica, com o objetivo de salvaguardar a saúde mental, física e psíquica das crianças e adolescentes. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 2025, n. 35, p. 03, 19 de fevereiro de 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre a proteção de software. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 35, p. 1-2, 20 fev. 1998.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **Governo Digital**. Do eletrônico ao digital. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategia-de-governanca-digital/do-eletronico-ao-digital>. Acesso em: 29 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria n.º1.145, de 10 de outubro de 2016**. Institui o Programa de Fomento à Implementação de Escolas em Tempo Integral, criada pela Medida Provisória n.º746, de 22 de setembro de 2016. **Diário Oficial da União**, Brasília/DF, 11 de outubro de 2016. Seção 1, p.23-25

BRITISH COUNCIL. **Identifica que 5% dos brasileiros falam inglês e apenas 1% possui fluência**. Lingopass, 2023. Disponível em: <https://www.lingopass.com.br/blog/british-council-identifica-que-5-dos-brasileiros-falam-ingles-e-apenas-1-possui-fluencia>. Acesso em: 11 abr. 2025.

BRUZZI, D. G. Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. **Revista Polyphonia**, v.27, n.1, 2016.

BUZATO, M. E. K. Letramento digital abre portas para o conhecimento. **EducaRede**, 2003.

CALDEIRA, F. H. O mecanismo de busca do Google e a relevância na relação sistema-usuário. **Letrônica**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 91-106, 2015.

CALVET, N. L.; CAVERO, O. B.; ALEANDRI, G. Digital educational platforms: an emerging school-family communication channel. In: WORLD CONFERENCE ON FUTURE OF EDUCATION, 2019, Rome. **Anais [...]**. Rome: CF Education, 2019.

CAMPBELL, A.; CHOUDHURY, T. From *smart* to cognitive phones. **IEEE Pervasive Computing**, v. 11, n. 3, p. 7-11, 2012.

CARNEIRO, C. O estudo de casos múltiplos: estratégia de pesquisa em psicanálise e educação. **Psicologia USP**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 314-321, 2018.

CARVALHO, A. A. A. As tecnologias digitais como facilitadoras de estudantes engajados, responsáveis, críticos e criativos. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação: da formação à aplicação**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1995.

CARVALHO, T. C. D. C. V.; DAVID, P. B.; VASCONCELOS, F. H. L. Percepções sobre as políticas públicas de inclusão digital na educação básica durante a pandemia da covid-19: uma análise bibliográfica. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 15, 2021.

CÁSSIO, F.; GOULART, D. C. A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas da reforma ao ensino médio nem-nem. **Retratos da Escola**, Brasília, v. 16, n. 35, p. 285-293, maio/ago. 2022.

CHEN, T.; ZHANG, C.; YANG, J.; CONG, G. Grounded Theory-Based User Needs Mining and Its Impact on *APP Downloads*: Exemplified With WeChat *APP*. **Frontiers in Psychology**, v. 13, 2022.

CNN BRASIL. **Celular na escola: quais países proíbem o aparelho em sala de aula**. CNN Brasil, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/educacao/celular-na-escola-quais-paises-proibem-o-aparelho-em-sala-de-aula/>. Acesso em: 07 maio 2025.

COELHO, J. A. P. M.; SOUZA, G. H. S.; ALBUQUERQUE, J. Desenvolvimento de questionários e aplicação na pesquisa em Informática na Educação. In: JAQUES, P.; PIMENTEL, M.; SIQUEIRA, S.; BITENCOURT, I. **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa**. Porto Alegre, RS: SBC. Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 2, 2020.

COSTA, Jorge Luís. **Introdução à Informática: hardware, software e sistema operacional**. 1. ed. Formiga, MG: Forma Educacional Editora, 2024. 81 p.

DEDE, C. **Planning for neomillennial learning styles**. Educause Quarterly, 2005.

DESJARDINS, J. **How Long Does It Take to Hit 50 Million Users? Visual Capitalist**, Vancouver, 2018. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/how-long-does-it-take-to-hit-50-million-users/>. Acesso em: 25/04/2025.

DOWNES, S. **Learning Networks and Connective Knowledge**. 2006.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. COMPUTADORES EM EDUCAÇÃO QUÍMICA: ESTRUTURA ATÔMICA E TABELA PERIÓDICA. **Química Nova**, v. 23, n. 6, p. 835-840, 2000.

EURONEWS.NEXT. **Which countries in Europe have banned or want to restrict *smartphone* s in schools?** Euronews, 2024. Disponível em: [https://www.euronews.com/next/2024/12/29/which-countries-in-europe-have-banned-or-want-to-restrict-smartphone s-in-schools](https://www.euronews.com/next/2024/12/29/which-countries-in-europe-have-banned-or-want-to-restrict-smartphone-s-in-schools). Acesso em: 07 maio 2025.

EUROPEAN COMMISSION. **Commission opens non-compliance investigations against Alphabet, Apple and Meta under the Digital Markets Act.** Brussels, 25 mar. 2024. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_1689. Acesso em: 24 jun. 2025.

FALEIROS, F.; KÄPPLER, C.; PONTES, F. A. R.; SILVA, S. S. C.; GOES, F. S. N.; CURICK, C. D. **Uso de questionário *online* e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos.** Texto e contexto de enfermagem, Santa Catarina, RS, vol.25, 2016.

FERREIRA, B. J. P. Tecnologias da informação e comunicação na educação: avanço no processo de humanização ou fenômeno de alienação? **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v.7, n.1, 2015.

FERREIRA, V. **Após sair da *App Store*, Fortnite também é removido da Google Play Store.** THE ENEMY, 13 ago. 2020. Disponível em: <https://www.theenemy.com.br/fortnite/apos-sair-da-app-store-fortnite-tambem-e-removido-da-google-play-store>. Acesso em: 16 jun. 2025.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FOSCHINI, A. C.; TADDEI, R.R. **Blog. Coleção conquiste a rede.** 2006. Disponível em: http://stream.agenciabrasil.gov.br/arquivos/conquiste_a_rede/conquiste_a_rede_blog.pdf. Acessado em: 06 maio 2025

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1987.

GARCIA, M. F.; RABELO, D. F.; SILVA, D.; AMARAL, S. F. Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v.14, n.1, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019

GLANCE. **How important are an *app*'s reviews and ratings?**, 2024. Disponível em: <https://thisisglance.com/learning-centre/how-important-are-an-apps-reviews-and-ratings>. Acesso em: 22 maio 2025.

GOOGLE. **Avaliar o seu conteúdo para o Google Play.** [s.d.a]. Disponível em: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/138230?hl=pt>. Acesso em: 22 maio 2025.

GOOGLE. **Developer Policy Center:** Google Play. 2025c. Disponível em: <https://play.google/developer-content-policy/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

GOOGLE. **Google Play para empresas**: lançar e monetizar *apps*. [S. l.], [2025d]. Disponível em: <https://play.google.com/intl/pt-BR/console/about/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

GOOGLE. **Meu app foi removido do Google Play – Ajuda do Play Console**. Google Support, 2025f. Disponível em: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/2477981?hl=pt-BR>. Acesso em: 16 set. 2025.

GOOGLE. **Política do Programa para Programadores**: Play Console Ajuda. 2025b. Disponível em: https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/16313518?visit_id=638856805942957011-1817274124&rd=1. Acesso em: 16 jun. 2025.

GOOGLE. **Como funciona a taxa de serviço do Google Play**. [S. l.], 2025e. Disponível em: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/11131145?hl=pt#zippy=%2Ctodos-os-desenvolvedores-est%C3%A3o-sujeitos-a-uma-taxa-de-servi%C3%A7o>. Acesso em: 24 jun. 2025.

GOOGLE PLAY. **Política de comentários**. [s.d.b]. Disponível em: <https://play.google/intl/pt-BR/comment-posting-policy/>. Acessado em: 12 jan. 2025.

GOOGLE PLAY. **Target API level requirements for Google Play apps**. Play Console Help, 2024. Disponível em: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/11926878>. Acesso em: 18 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Renda domiciliar per capita 2021**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Renda_domiciliar_per_capita/Renda_domiciliar_per_capita_2021.pdf. Acesso em: 21 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>. Acesso em: 23 out. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **RELATÓRIO BRASIL NO PISA 2018**. Brasília, DF: Inep/MEC, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/resultados>. Acesso em: 07 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Dados do censo escolar – Noventa e cinco por cento das escolas de ensino médio têm acesso à internet, mas apenas 44% têm laboratório de ciências**. INEP, 2019. disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/dados-do-censo-escolar--noventa-e-cinco-por>

cento-das-escolas-de-ensino-medio-tem-acesso-a-internet-mas-apenas-44-tem-laboratorio-de-ciencias. Acesso em: 17 jan. 2025.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. São Paulo, SP: Papirus, 2008.

KRAMER, S. **Autoria e autorização**: questões éticas na pesquisa com crianças. Caderno de Pesquisa, nº116, 2002.

KUKULSKA-HULME, A.; SHARPLES, M.; MILRAD, M.; ARNEDILLO-SÁNCHEZ, I.; VAVOULA, G. Innovation in mobile learning: a European perspective. **International Journal of Mobile and Blended Learning**, 2009, p. 13-35.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014

LEÃO, M. B. C. **Tecnologias na educação**: uma abordagem crítica para uma atualização prática. Recife, PE: UFRPE, 2011.

LEÃO, M. B. C. Prefácio. In: Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação**: da formação à aplicação. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

LEITE, B. S. **O uso das tecnologias no Ensino de Ciências**: A web 2.0 como ferramenta de aprendizagem. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Fev, 2011, p.286.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química**: teoria e prática na formação docente. Curitiba, PR: Editora Appris, 2015.

LEITE, B. S. Tecnologias Digitais na Educação: uma visão geral. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação**: da formação à aplicação. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

LEITE, B. S. Formação Docente Digit@l. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação**: da formação à aplicação. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

LEITE, B. S. Princípios da aprendizagem tecnológica ativa. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação**: da formação à aplicação. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar**: políticas, estrutura e organização. 10. ed. São Paulo, SP: Cortez Editora, 2012.

LIMA, L. P.; OLIVEIRA, M. R. R. de; CÂNDIDO, K. de F.; COSTA, R. L. da. Blog as a pedagogical tool: an experience in chemistry teaching. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)**, v. 11, n. 3, p. 458-467, 2018.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**: professor/pesquisador. 4.ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2020.

MARTINHÃO, M. S. (coord). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC educação 2016. São Paulo, SP: Comitê Gestor de Internet do Brasil, 2017. Disponível em: www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_EDU_2016_LivroEletronico.pdf. Acesso em 10 jan. 2025.

MENDES, J. L. G. **Desenvolvimento de um sistema de gestão de funcionalidades de Business Intelligence em plataforma low-code**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) – Universidade da Madeira, Funchal, Portugal, 2023.

MENDONÇA, V. R. L.; BITTAR, T. J.; DIAS, M. S. Um estudo dos Sistemas Operacionais Android e iOS para o desenvolvimento de aplicativos. In: Encontro Anual de Computação.4., 2011, Catalão, GO. **Anais [...]**. Catalão, GO, 2011.

MILL, D. Das inovações tecnológicas às inovações pedagógicas: considerações sobre o uso de tecnologias na educação a distância. In: MILL, D., PIMENTEL, N. **Educação a distância**: desafios contemporâneos. 2. ed. São Carlos, SP: EduFSCar, 2010.

MILL, D.; JORGE, G. **Sociedades grafocêntricas digitais e educação: sobre letramento, cognição e processos de inclusão na contemporaneidade**. In MILL, D. (org.) Escritos sobre educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes, São Paulo, SP: Paulus 2013.

MINISTRY OF EDUCATION (Nova Zelândia). **Using phones at school**. 2024. Disponível em: <https://www.education.govt.nz/parents-and-caregivers/schools-year-0-13/your-rights-and-responsibilities/using-phones-school>. Acesso em: 07/05/2025.

MIRANDA, G. L. Limites e possibilidade das TIC na educação. **Sísifo. Revista de Ciências da Educação**, n.3, 2007.

MONTEIRO, A. C. L.; RAIMUNDO, M. P. B.; MARTINS, B. G. A questão do sigilo em pesquisa e a construção dos nomes fictícios. **Psicologia, Conocimiento y Sociedad**, v.9, n.2, 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MOREIRA, M. A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de Ciências. In: MOREIRA, M, A.; AXT, R. **Tópicos em ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

MOREIRA, R. R.; ALMEIDA, D. S.; AZEVEDO, A. T. M.; MOREIRA, L. R. Redação digital: um aplicativo móvel de interação entre docentes e discentes para o aperfeiçoamento de escrita. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação: da formação à aplicação**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

MOTTA-ROTH, D.; HENDGES, G. R. **Produção textual na universidade**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

NDAFENONGO, G. **An investigation into how cell phones can be used in the teaching of Mathematics using vitalmaths video clips**: a case study of 2 schools in Grahamstown, South Africa. Thesis (degree of Master of Education). Grahamstown, South Africa, Rhodes University (Faculty of Education), 2011.

NICHELE, A. G.; MORAES, K. S. S. Apps de criação de notas como recurso didático no ensino de ciências da natureza. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação: da formação à aplicação**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **CINTED- Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, p. 1-9, 2014.

NIYONZIMA, O. **Rwanda bans use of mobile phones in schools**. KT Press, 2018. Disponível em: <https://www.ktpress.rw/2018/06/rwanda-bans-use-of-mobile-phones-in-schools/>. Acesso em: 07 maio 2025.

O GLOBO. **Loja de aplicativos do Google pratica monopólio, afirma Justiça dos EUA**. O Globo, Rio de Janeiro, 12 dez. 2023. Economia. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2023/12/12/loja-de-aplicativos-do-google-pratica-monopolio-afirma-justica-dos-eua.ghtml>. Acesso em: 24 jun. 2025.

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, e-20240032, 1-8, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20240032>

PAGANINI, E. L. Superando as (In)seguranças no início da carreira docente. In: Seminário de Pesquisa da Região Sul. 6., 2012, Caxias do Sul, RS. **Anais [...]**. Caxias do Sul, RS, 2012.

PARÁ. **Lei n. 7.269, de 6 de maio de 2009**. Dispõe sobre a proibição do uso de telefone celular, MP3, MP4, PALM e aparelhos eletrônicos congêneres, nas salas de aula das escolas estaduais do Estado do Pará. **Diário Oficial do Estado do Pará**, Belém, n. 31414, 8 maio 2009.

PÉREZ, S. **Google Play sees 47% decline in apps since start of last year**. TechCrunch, 29 abr. 2025. Disponível em:

<https://techcrunch.com/2025/04/29/google-play-sees-47-decline-in-apps-since-start-of-last-year/>. Acesso em: 23 jun. 2025.

PIAGET, J. Development and learning. In: LAVATELLY, C. S.; STLENDLER, F. **Reading in child behavior and development**. Nova York: Harrtcourt Brace Janovich, 1972.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. **On the Horizon**, v.9, n.5, 2001.

PROETTI, S. **As pesquisas qualitativa e quantitativa como método de investigação científica**: um estudo comparativo e objetivo. Revista Lumen, São Paulo, SP, vol.2, n.4, 2018.

QUAL É A DIFERENÇA ENTRE SMARTPHONE E CELULAR? **Samsung Brasil**, 2024. Disponível em: <https://www.samsung.com/br/support/mobile-devices/what-is-the-difference-between-smartphone-and-mobile-phone/>. Acesso em: 08 maio 2025.

QUEIROZ, L. R. Iphone, Android, e a consolidação da cultura do *smartphone*: o papel do Iphone e do Sistema Operacional Android como catalisadores da consolidação no mercado de *smartphones* em escala global. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 30, p. 47-70, 2018.

RECUERO, R. C. Um estudo do Capital Social gerado a partir de Redes Sociais no Orkut e nos Weblogs. In: ENCONTRO DOS GRUPOS DE PESQUISA DA COMPÓS, 2005, Niterói. **Anais eletrônicos [...]**. Niterói: GT de Tecnologias da Comunicação e da Informação da COMPÓS, 2005. Artigo publicado na Revista da FAMECOS, Porto Alegre, v. 28, n. dez 2005

REINHARD, N. Prefácio. In: SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning**: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011.

REINHARDT, J. Social media in second and foreign language teaching and learning: Blogs, wikis, and social networking. **Language Teaching**, v. 52, n. 1, p. 1-39, 2018.

RIBEIRO, L. R. C.; OLIVEIRA, M. R. G.; MILL, D. Tecnologia e educação: aportes para a discussão sobre a docência na era digital. In MILL, D. (org.) **Escritos sobre educação**: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes. São Paulo, SP: Paulus 2013.

RIBEIRO, R.; OLIVEIRA, L.; FURTADO, C. O inglês como língua franca da ciência. In: Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação. 28., 2019, Vitória, ES. **Anais [...]**. Vitória, ES, 2019.

RONDÔNIA. **Lei n. 3.614, de 15 de setembro de 2015**. Altera a ementa e acrescenta dispositivos à Lei nº 1.989 de 26 de novembro de 2008. Porto Velho, RO: Assembleia Legislativa do Estado de Rondônia, 2015. Disponível em: <http://www.ale.ro.gov.br>. Acesso em: 12 maio 2025.

ROSSINI, M. C. **Jogos mobile já representam 55% da receita da indústria de videogames**. Super Interessante, 2024. Disponível em: <https://super.abril.com.br/sociedade/jogos-mobile-ja-representam-55-da-receita-da-industria-de-videogames/>. Acesso em: 11 set. 2025.

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

SANCHO, J. M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre, RS: Editora Artmed, 1998.

SANCHO, J. M. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

SANTOS, G.; RESENDE, L. M. M. O desafio metodológico no uso de novas tecnologias: Um estudo em uma instituição de Ensino da cidade de Itararé-SP. **Revista Tecnologias na Educação**, n.10, 2014.

SANTOS, W. W. R. **Da formação inicial à prática docente: percepções de um grupo de professores de Rondônia sobre a utilização das TIC no ensino de Química**. 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

SANTOS, W. W. R.; MELLO, M. H. G.; CIRINO, M. M. Um levantamento prévio sobre o Ensino de Química em escolas do município de Ji-Paraná/RO. In: Congresso Paranaense de Educação em Química, 5., 2017, Maringá. **Anais eletrônicos** [...]. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2017. p.272. Disponível em: https://6a247a01-c005-4098-bb99-b655146d7559.filesusr.com/ugd/e382fe_ffd26bd342274eeda8cbb10efd95b534.pdf. Acesso em: 23 out. 2025.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.730, de 11 de outubro de 2007**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. São Paulo, SP: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 11 out. 2007. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12730-11.10.2007.html>. Acesso em: 12 maio 2025.

SCHLEMMER, E. “Inovações? Tecnológicas? Na educação”. In: MILL, D.; PIMENTEL, N. **Educação a distância: desafios contemporâneos**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2010.

SCHNETZLER, R. P. Apresentação. In: MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador**. 4.ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2020.

SHARPLES, M. The design of personal mobile Technologies for lifelong learning. **Computers & Education**, 2000.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. **Educational Research**. V.12, n.2, p. 4-14, 1986.

SILVA, H.; JAMBEIRO, O.; LIMA, J.; BRANDÃO, M. A. Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. **Ci. Inf.**, v.34, n.1, 2005.

SILVA, K. C. J. R.; BOUTIN, A. C. Novo ensino médio e educação integral: contextos, conceitos e polêmicas sobre a reforma. **Educação**, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 521-534, jul./set. 2018.

SILVA, M. G.; BATISTA, S. C. F. Metodologia de avaliação: análise da qualidade de aplicativos educacionais para matemática do Ensino Médio. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 1-10, jul. 2015.

SOARES, M. H. B. G. **O Lúdico em Química**: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2004. p. 203. Tese de Doutorado.

SONI, Alok. **The untold story of Orkut Büyükkökten—the man who built world's largest social network before**. YourStory, [S. l.], 04 jul. 2017. Disponível em: <https://yourstory.com/2017/07/techie-tuesdays-orkut-buyukkokten>. Acesso em: 12 jun. 2025.

SOUZA, Juliana Barcellos de; DALE, Camila Squarzoni. Divulgação científica nas mídias sociais: desafios e oportunidades. **BrJP**, [s. l.], v. 7, e20240035, 2024. DOI: 10.5935/2595-0118.20240035-pt. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20240035-pt>. Acesso em: 7 jun. 2025.

TAROUÇO, L. M. R.; SILVA, P. F.; HERPICH, F.; SGOBBI, F. S. Laboratórios virtuais: motivação e estratégias para implementação. In Leite, B. S. (org). **Tecnologias Digitais na Educação**: da formação à aplicação. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

TEN CATE, T. **Why my apps will soon be gone from the Google Play Store**. Frozen Fractal Blog, [S. l.], 6 set. 2024. Disponível em: <https://frozenfractal.com/blog/2024/9/6/why-my-apps-will-soon-be-gone-from-google-play/>. Acesso em: 24/06/2025.

TIMBANE, S. A.; AXT, M.; ALVES, E. O celular na escola: Vilão ou aliado! **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, 2015.

TORRES, C. **A Bíblia do Marketing Digital**. São Paulo, SP: Novatec Editora Ltda., 2009.

TORRES, V. S.; TONI, D. C. Aplicativos (APP) educacionais versus softwares educacionais - perspectivas. **UNISANTA Bioscience**, Santos, v. 13, n. 4, p. 322-331, 2024.

TRAXLER, J. The evolution of mobile learning. In: GUY, R. **The evolution of mobile teaching and learning**. Santa Rosa: Informing Science Press, 1, 2009, p. 103-118.

TRIGO, A.; VARAJÃO, J.; ALMEIDA, M. Low-code versus code-based software development: which wins the productivity game?. **IEEE IT Professional**, v. 24, n. 5, p. 61-68, 2022.

UNESCO. **Further reading on ICT in education**. UNESCO-UNEVOC. 15 jan. 2012 disponível em: <https://unevoc.unesco.org/home/Glossary+article:+ICT>. Acesso em: 29 abr. 2025.

UNESCO. **Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?** Paris: UNESCO, 2023b.

UNESCO. **Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?** Resumo. Paris: UNESCO, 2023a.

UNESCO. **To ban or not to ban? Monitoring countries' regulations on smartphone use in school**. World Education Blog, 2025. Disponível em: <https://world-education-blog.org/2025/01/23/to-ban-or-not-to-ban-monitoring-countries-regulations-on-smartphone-use-in-school/>. Acesso em: 07 maio 2025

VEJA. **Falso WhatsApp foi baixado mais de 1 milhão de vezes**. VEJA, 4 jun. 2024. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/falso-whatsapp-foi-baixado-mais-de-1-milhao-de-vezes/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

WAKEFIELD, J. **China bans children from using mobile phones at school**. BBC News, 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/technology-55902778>. Acesso em: 07 maio 2025.

WINTERS, N. What is mobile learning? In: SHARPLES, M. (ed.). **Big issues in mobile learning: report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative**. Nottingham: University of Nottingham, Learning Sciences Research Institute, 2006. p. 5-9.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Tradução Ana Thorell. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YUS, Francisco. Putting relevance at centre stage in all research on human activity on the Internet. In: **RELEVANCE: DISCOURSE AND TRANSLATION**, 2012, Warsaw, Polônia. Artigo [...]. Disponível em: <https://sites.google.com/site/franciscoyus/conferences>. Acesso em: 27 fev. 2025.