



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

ELIETE BRAGA SILVA

**Ambiente de aprendizagem híbrido no Ensino de
Química: uma perspectiva de inovação pedagógica na
era da aprendizagem móvel**

DISSERTAÇÃO

Uberlândia

30 de agosto de 2018

ELIETE BRAGA SILVA

**Ambiente de aprendizagem híbrido no Ensino de
Química: uma perspectiva de inovação pedagógica na
era da aprendizagem móvel**

Texto de defesa apresentado ao Programa
de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
e Matemática da Universidade Federal de
Uberlândia como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Arlindo José de Souza
Júnior

Uberlândia
30 de agosto de 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S586a
2018

Silva, Eliete Braga Silva, 1968-

Ambiente de aprendizagem híbrido no ensino de Química [recurso eletrônico] : uma perspectiva de inovação pedagógica na era da aprendizagem móvel / Eliete Braga Silva. - 2018.

Orientador: Arlindo José de Souza Júnior.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.592>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Educação - Inovações tecnológicas. 3. Redes sociais. 4. Química - Estudo e ensino. I. Souza Júnior, Arlindo José de, (Orient.) II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

Gloria Aparecida - CRB-6/2047



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - MESTRADO PROFISSIONAL



Ata da defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO proposta no Programa de Pós-graduação em Física de Clássica e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal da Bahia/UFBA.

Defesa de Dissertação de Mestrado Profissional - 2018.1

DRAFT 30 DECEMBER 2008

Download: [Elsevier Electronic Journals](http://www.elsevier.com/locate/jtbi)

Este trabalho "AMBIENTE DE APRENDIZAGEM HÍBRIDO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PERSPECTIVA DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NA ERA DA APRENDIZAGEM MÓVEL" é

Área de competência: Teoria da Administração

As quinze horas de dia utlizadas para a defesa do trabalho, em Análise do Círculo IX, contaram: Sessão Móvel da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Professores: Doutores: Arlindo José de Souza *Júnior* (orientador) PUC; Mirta Tomasi (FL) Marcelo Aparecido Gonçalves (USP) e Viviani Alves de Lira (UFU) Iniciando os trabalhos o presidente da mesa apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradecendo a presença do público, e concedeu a discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A defesa da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa. A seguir, o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que precisaram seguir a candidata. Fimista a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais. Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou a candidata *Proprovada*. Faltou defesa da Dissertação de Mestrado Profissional e para os requisitos necessários a obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e o regulamentação interna da UFU. Nada mais havendo a tratar, foram encerrados os trabalhos da *l.º* hora e *1/2* minuto. Foi lavrada a presente ata que após lida e aprovada conforme foi destinada pela Banca Examinadora.

Prof. Dr. Antônio José de Souza Júnior
UFSC

Manoel Aparecido Góes
USP

Fonte: Dra. Mônica Tóro
UFSC

Vivian Ayres de Lima
171

Não percas a tua fé entre as sombras do mundo.

Ainda que os teus pés estejam sangrando, segue para a frente, erguendo-a por luz celeste, acima de ti mesmo.

Crê e batalha.

Esforça-te no bem e espera com paciência.

Tudo passa e tudo se renova na Terra, mas o que vem do céu permanecerá.

De todos os infelizes, os mais desditosos são os que perderam a confiança em Deus e em si mesmos, porque o maior infortúnio é sofrer a privação da fé e prosseguir vivendo.

Eleva, pois, o teu olhar e caminha.

Luta e serve.

Aprende e adianta-te.

Brilha a alvorada além da noite.

Hoje é possível que a tempestade te amarfanhe o coração e te atormente o ideal, aguilhoando-te com aflição ou ameaçando-te com a morte... .

Não te esqueças, porém, de que amanhã será outro dia.

Psicografia de Francisco Cândido Xavier

AGRADECIMENTOS

A caminhada foi mais difícil do que eu imaginava ao decidir buscar um novo desafio com o mestrado. Entretanto, essa trajetória somente foi concluída porque eu não estava sozinha. E a todos que me acompanharam, expresso toda gratidão que há em mim.

A Deus, que é o dono da minha vida. O Senhor Deus é o meu sustento, minha força, minha alegria e quem me capacita a alcançar lugares mais altos do que imagino. Todas as palavras de louvor e gratidão não são suficientes para expressar o que sinto quando penso em tudo o que o Senhor representa para mim.

Ao meu orientador, Dr. Arlindo José de Souza Júnior. Agradeço porque me orientou não somente a desenvolver um trabalho ou escrever uma dissertação; sua orientação me motivou a continuar e me mostrou que sou capaz.

Aos meus pais, “Seu Duardo” e Dona Maria (*in memorian*), pessoas simples com as quais aprendi que a simplicidade é a qualidade de pessoas extraordinárias. As lágrimas expressam a saudade, o carinho e a gratidão.

Aos meus filhos, Sarah e Fernando, agradeço pelos debates sobre a importância e as contribuições dos *Smartphones* na sala de aula. “Nunca se esqueçam, nem um segundo, que tenho o amor maior do mundo, por vocês”.

Ao Geovani, meu marido, por todas às vezes que dizia “você não fez UFU” me fortalecia para seguir em frente. Sei o quanto almeja meu crescimento.

Aos professores membros da banca Dra. Mirna Tonus, Dra. Viviani Alves de Lima, Dr. Marciel Aparecido Consani e Dr. Fernando da Costa Barbosa que mesmo antes da qualificação me orientavam com exímias colocações.

Aos professores do PPGECM , por compartilharem conhecimento comigo. Vocês me inspiram para seguir meu caminho. A professora Dra. Débora Coimbra e Dra. Odalea Viana meu eterno carinho.

A todos os meus doze irmãos, obrigada pelo aconchego e carinho. Sem vocês eu não sou nada. Sinto-me agradecida, em especial, a Ivete, Kika, Daniela, Detinha e ao Jair Coelho, por sempre me estenderem a mão, mantendo-se presentes em todos os momentos de minha jornada.

Aos meus amigos e colegas, Viviani, Henrique, Cairo, Fátima Dezopa, Cléber Oliveira, Olma e Ana Flávia, por alegrarem a minha vida. Agradeço porque, em muitos momentos, acreditavam mais em mim do que eu mesma. Vocês são demais!

Aos meus alunos da Escola Estadual Messias Pedreiro o meu reconhecimento pelo apoio à pesquisa.

A todos que estão lendo e não citei o nome, muito obrigada!

“O início a incerteza. Distante, ora presente. Próximo, porém ausente. Troca de mensagens, um consolo. Uma fala, a insegurança. Uma dúvida, o auxílio carinhoso. A saudade de um abraço, uma lágrima. Um almoço mal preparado, a incompreensão. O passeio do domingo, um descanso. No fim, renovam-se as incertezas e a vida segue..., juntos eu e você”.

Eliete Braga Silva

RESUMO

SILVA BRAGA, Eliete. **Ambiente de Aprendizagem Híbrido no Ensino de Química: Uma perspectiva de Inovação pedagógica na era da Aprendizagem Móvel.** 2017. 129 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2018.

O cenário atual das salas de aula, mediante o avanço dos dispositivos móveis, e a crescente expansão das opções de conectividade, defronta-se com os estudantes transitando pelas redes sociais ou buscando informações com “o Senhor Google”. Isso implica uma análise e avaliação no processo de ensino de forma a adequá-lo ao atual momento. Além disso, faz-se necessário refletir e avaliar as potencialidades das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo educacional. Persiste na Educação, uma concepção errônea em relação a esses dispositivos, especialmente na rede pública. Em muitas instituições, seu uso ainda é proibido. Entretanto, as escolas não se encontram desprovidas de equipamentos tecnológicos, é comum encontrar alguns nos denominados “Laboratórios de Informática”. Porém, esses dispõem-se geralmente ultrapassados e não são suficientes para atender ao número de estudantes por turma. Além da deficiência dos computadores, as copiadoras para atividades xerocopiadas são de um custo elevado, e as escolas não recebem verbas para manutenção, limitando a utilização de materiais complementares. Isso torna o livro didático a única fonte para aplicação de exercícios, dificultando o reconhecimento de habilidades e competências do aluno dentro e fora do ambiente escolar. Contudo, as escolas não podem se isolar, é preciso superar essas condições de atraso, e aproximar-se do que as novas gerações estão vivendo. Enquanto espaço de troca e interação do processo educativo, torna-se viável agregar valores ao uso dos dispositivos móveis de forma produtiva, visando auxiliar o processo de ensino. Além disso, é fundamental integrar as TDIC em situações e vivências para além dos muros da escola. É preciso despertar o interesse dos estudantes a ter prazer em conhecer, a aprender a pensar e a elaborar as informações para que possam ser aplicadas à realidade que estão vivendo. Mediante essa postura, a escola se aproxima dos estudantes, satisfazendo a necessidade de conexão frequente que possuem, de estarem conectados ao dispositivo com tamanha frequência. Nesse contexto, surge o problema norteador desta pesquisa: **Como constituir um ambiente de aprendizagem híbrido utilizando os smartphones no processo de ensinar e aprender Química, em uma escola da rede pública de ensino?** A partir desse problema, procurou-se avaliar se as TDIC modifica a relação que se estabelece dentro e fora da sala de aula, entre professores e estudantes. E se pode atuar

como suporte para que os estudantes se tornem protagonistas, atuando com mais autonomia em sua aprendizagem. Foram sujeitos participantes da pesquisa 240 estudantes do Ensino Médio da rede pública. Questionários, atividades customizadas, debates, entrevistas foram instrumentos de produção de dados, analisados qualitativamente. Os resultados apontaram que os participantes têm amplo acesso aos smartphones e à rede *internet*, mas seu uso era basicamente restrito a redes sociais. Inicialmente, o uso do ambiente virtual provocou nos participantes um pouco de angústia por perceberem certa fragilidade no domínio das configurações de seu dispositivo. Entretanto, foram se adaptando e concluindo ser preciso estarem abertos aos novos paradigmas que se comunicam a partir de um universo cada vez mais amplo e tecnológico. Sendo assim, foi possível integrar o *Google Classroom* como um ambiente *on-line*, organizado para uma aprendizagem híbrida, disponível para qualquer dispositivo tecnológico, em especial os *smartphones*, viabilizando as atividades dentro e fora da sala de aula.

Palavras-chave: Ambiente Híbrido de Aprendizagem, *Google Classroom*, Dispositivos Móveis, Ensino de Química.

ABSTRACT

The current scenario of classrooms, through the advancement of mobile devices, and the growing expansion of connectivity options, is faced with students moving through social networks or seeking information with "Mr. Google." This implies an analysis and evaluation in the teaching process in order to adapt it to the current moment. In addition, it is necessary to reflect and evaluate the potential of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) in the educational process. In education persists, a misconception about these devices, especially in the public network. It is common to find some technological equipment in the so-called "Computer Laboratories". However, these are available, usually outdated and are not sufficient to meet the number of students per class. In addition to the lack of computers, copiers for xeroxcopies are expensive, and schools do not receive money for maintenance, limiting the use of complementary materials. This makes the textbook the only source for applying exercises, making it difficult to recognize the student's abilities and competences inside and outside the school environment. However, schools can not isolate themselves, we must overcome these conditions of backwardness, and get close to what the new generations are living. As a space of exchange and interaction of the educational process, it becomes feasible to add values to the use of mobile devices in a productive way, aiming to aid the teaching process. In addition, it is fundamental to integrate the TDIC in situations and experiences beyond the walls of the school. It is necessary to arouse students' interest in having pleasure in knowing, in learning to think and in elaborating the information so that it can be applied to the reality they are living. Through this posture, the school approaches the students, satisfying the need for frequent connection that they have, of being connected to the device with such frequency. In this context, the guiding problem of this research emerges: How to constitute a hybrid learning environment using smartphones in the process of teaching and learning Chemistry in a public school system? From this problem, it was tried to evaluate if the TDIC modifies the relation that is established inside and outside the classroom, between teachers and students. And it can act as a support for students to become protagonists acting with more autonomy in their learning. Participants of the survey were 240 high school students from the public network. Questionnaires, customized activities, debates, interviews were instruments of data production, analyzed qualitatively. The results showed that participants have broad access to smartphones and the internet, but their use was basically restricted to social networks. Initially, the use of the virtual environment caused the participants a bit of anguish because they perceived some fragility in the domain of the configurations of their device. However, they have been adapting and concluding that they need to be open to the new paradigms that communicate from an increasingly broad and technological universe. As such, it was possible to integrate Google Classroom as

an online environment, organized for a hybrid learning, available to any technological device, especially smartphones, enabling the activities inside and outside the classroom.

Keywords: Hybrid Learning Environment, Google Classroom, Mobile Devices, Teaching Chemistry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Triângulo que representa as interrelações entre os objetos e focos de interesse da química.	36
Figura 2 – Representação da Pesquisa	43
Figura 3 – Percepção dos estudantes sobre o uso das TD no ambiente escolar	54
Figura 4 – Mapa representacional da convergência segundo a visão de Basso (2003)	57
Figura 5 – Convergência progressiva do ambiente tradicional com o ambiente híbrido	70
Figura 6 – Recurso mediador entre professor/aluno	73
Figura 7 – Representação do ciclo de ações preconizado por Valente (2005) e defendido por Tonus (2007)	75
Figura 8 – Esquema operacional da Pesquisa Participante segundo Boterf (1987)	80
Figura 9 – Etapas adaptadas da PP de Le Boterf (1987) para pesquisa	83
Figura 10 – Apresentação da proposta de pesquisa à comunidade escolar	85
Figura 11 – Sala do Laboratório de informática da escola locus da pesquisa	86
Figura 12 – Aplicativos armazenados no <i>Smartphone</i> dos participantes	95
Figura 13 – Telas do GC com as etapas do primeiro login do professor e criação das “turmas virtuais”	100
Figura 14 – Tela de instalação do <i>Google Classroom</i> no <i>Smartphone</i>	101
Figura 15 – Etapas para adicionar conta de usuário usando o <i>Smartphone</i>	102
Figura 16 – Turmas do professor pesquisador no <i>desktop</i> e <i>Smartphone</i>	103
Figura 17 – Apresentação do professor pesquisador ao GEG, pelo <i>Google Innovator105</i>	
Figura 18 – Mensagem de erro no <i>login</i>	112
Figura 19 – Etapas consecutivas para realização das atividades no <i>Google Classroom</i>	115
Figura 20 – Discussão <i>on-line</i> facilitando a interação e a troca de informações	119
Figura 21 – Uso dos comentários particulares no GC	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização do processamento e análise das informações	88
Quadro 2 – Principais problemas encontrados durante a apropriação do GC pelos participantes.	107
Quadro 3 – Categorias e subcategorias do segundo momento da terceira fase	108
Quadro 4 – Atividades desenvolvidas no ambiente <i>Google Classroom</i>	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Média de estudantes no Ensino Médio por turma	38
Gráfico 2 – Percentual de estudantes, por região, que utilizam <i>smartphones</i>	41
Gráfico 3 – Proporção de alunos por tipo de conexão para acesso à internet pelo <i>Smartphone</i>	42
Gráfico 4 – Faixa etária da população de Minas Gerais em 2015	49
Gráfico 5 – Faixa Etária dos professores da Secretaria Estadual de Educação SEE/MG/2018	50
Gráfico 6 – Faixa etária dos participantes	89
Gráfico 7 – Frequência de acesso horas/dia à rede <i>internet</i>	90
Gráfico 8 – Atividades realizadas usando à rede internet	91
Gráfico 9 – Local de acesso à rede <i>internet</i>	92
Gráfico 10 – Representação das habilidades e competências em operar o <i>Smartphone</i>	93
Gráfico 11 – Sistema operacional dos dispositivos dos participantes	93
Gráfico 12 – Conexão de <i>internet</i> nos <i>Smartphones</i> dos participantes na escola	94
Gráfico 13 – Apontamento dos participantes quanto ao uso do <i>smartphone</i> para fins educacionais.	97
Gráfico 14 – Download do aplicativo do <i>Google Classroom</i> no <i>smartphone</i>	110
Gráfico 15 – Concepção dos participantes em relação ao <i>layout</i> do GC	111
Gráfico 16 – Complexidade do primeiro <i>login</i> no <i>Google Classroom</i>	112
Gráfico 17 – Visão dos participantes quanto à apropriação do ambiente e o uso do <i>smartphone</i>	113
Gráfico 18 – Situações decorrentes durante a realização da primeira atividade no GC	116
Gráfico 19 – Receptividade do ambiente e dos <i>Smartphones</i> pelos participantes	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gerações tecnológicas e suas características	48
Tabela 2 – Vantagens e desvantagens no uso do BYOD	61
Tabela 3 – Principais ferramentas disponibilizadas pelo <i>G Suite for Education</i> e suas funções	68
Tabela 4 – Cronograma da pesquisa	87
Tabela 5 – Expressões de resistência na instalação do app	109
Tabela 6 – Critérios estabelecidos para organização e desenvolvimento das atividades	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3G	3th generation
4G	Fourth Generation
AAH	Ambiente de Aprendizagem Híbrido
Apps	Aplicativos
ATD	Análise Textual Discursiva
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertacoes
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
BYOD	Bring Your Own Device (Traga seu próprio dispositivo)
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CGI.br	Comitê Gestor de Internet no Brasil
DM	Dispositivos Móveis
EB	Educação Básica
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GC	Google Classroom
GEG	Grupo de Estudos do Google
GI	Google Innovator
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Instituto de Desenvolvimento da Educação Básica
IOS	Apple Operating System
ISE	Índice Sócioeconômico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LVQs	Laboratórios Virtuais de Química
MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais

P1	Participante 1
P2	Participante 2
P3	Participante 3
P4	Participante 4
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência
PNAD	Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio
PP	Pesquisa Particpante
SEE	Secretaria Estadual de Educação
SG	Segundo Grau
SMS	Short Message Service
SO	Sistema Operacional
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TDM	Tecnologias Digitais Móveis
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TM	Tecnologias Móveis
TV	Televisão
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	Aspectos motivacionais, origens e estrutura da pesquisa.	22
1.2	Minha formação acadêmica e docente: eu me revelando e, a partir da escola, aprimorando-me	24
1.3	A gênese: 17 de agosto de 1968	25
1.4	O Ensino de primeiro grau: aprendendo a recomeçar	25
1.5	O Segundo Grau – Descobrindo que é possível chegar mais longe	26
1.6	A Graduação – alcançando voos mais altos	27
1.7	A docência: nenhuma teoria pode ditar o caminho a ser seguido	28
1.8	Novas atitudes: humildade e coragem - concepção da pesquisa	30
2	ALICERCE TEÓRICO: BASE DE UMA CONSTRUÇÃO	33
2.1	Frente ao problema e levantando questões	36
2.2	Traçando objetivos	43
3	UM NOVO OLHAR SOB A PERSPECTIVA DA INOVAÇÃO: SALA DE AULA NA ERA DIGITAL	45
3.1	Compreender as gerações tecnológicas: ensinar e aprender na nova era dos estudantes do século XXI.	47
3.2	Dispositivos Móveis: mobilidade, convergência e ubiquidade . .	55
3.3	Usem os seus próprios dispositivos - <i>Bring your own device – BYOD</i>	59
3.4	Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA: compartilhando ideias e construindo cenários.	62
3.4.1	Reflexões metodológicas para a utilização de um AVA	64
3.4.2	Um ambiente como novo cenário para a sala de aula: o <i>Google Classroom</i> (GC)	65
3.4.2.1	Google Classroom e os recursos educacionais para o ensino de Química	67
3.4.2.2	Quais as ferramentas disponibilizadas pelo <i>Google Classroom</i> e suas contribuições no ensino	68
3.5	Ensino e aprendizagem híbridos – uma mescla entre o presencial e o virtual.	69
3.6	Os smartphones, o ambiente virtual e o processo de mediação.	72
4	PERCURSO METODOLÓGICO	77
4.1	Caracterização da pesquisa	77
4.2	Metodologia da pesquisa: Pesquisa Participante (PP)	78
4.3	Delineando as etapas do desenvolvimento e aplicação da pesquisa	82

4.3.1	Primeira fase da pesquisa: estrutura e orientação metodológica	84
4.3.2	Segunda fase: Diagnóstico preliminar dos participantes	88
4.3.3	Terceira fase: Apoderamento do <i>Google Classroom</i> - análise crítica dos problemas encontrados	98
4.3.3.1	Primeiro momento: aquisição, organização e apresentação do <i>Google Classroom</i> agregando suas funcionalidades	98
4.3.3.2	Segundo momento: Identificação, análise e resolução dos problemas quanto à utilização do <i>Google Classroom</i>	104
4.3.3.3	Terceiro momento: Definição e organização das atividades no <i>Google Classroom</i>	114
4.3.4	Quarta fase: Aplicação do plano de ação	120
5	DISCUSSÕES, CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITES DA PESQUISA E PERSPECTIVAS FUTURAS	122
	REFERÊNCIAS	125
	APÊNDICES	134

1 INTRODUÇÃO

“... muitas vezes precisamos das nuvens de dor, a fim de amadurecer no coração os trigais da virtude.”

Valérium

O mundo sempre se encontra em constante transformação, diariamente surgem inovações em todos os campos, inclusive na educação. Dessa forma, para os profissionais que não atentam a essas mudanças isso se torna um tormento, tendo em vista que os estudantes estão crescendo em um ambiente de ampla interatividade, liberdade de criação e muita informação (PIVA JÚNIOR, 2013).

A linguagem manuscrita está sendo deixada de lado e substituída pela linguagem “multimidiática”, ou seja, que reúne textos, áudios e vídeos. Nessa perspectiva, os professores devem refletir e avaliar se o método de ensino aplicado atualmente é eficiente para estudantes que estão habituados a relacionar-se de uma forma dinâmica e colaborativa. Repensar a sala de aula, que se encontra hoje configurada, torna-se uma necessidade.

Esse repensar sobre o processo de ensino, a organização das atividades didáticas e a busca por atividades motivadoras sempre estiveram presentes em meu percurso de docência. Assim, procurou-se com essa pesquisa buscar estratégias para inserir um ambiente de aprendizagem híbrido utilizando o próprio dispositivo móvel dos estudantes de modo a favorecer a interação/mediação dentro e fora da sala de aula de forma a promover e facilitar a comunicação, bem como a entrega de matérias complementares.

Segundo uma das competências gerais adotadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao longo da Educação Básica é, de modo geral, utilizar as TDIC de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano, incluindo as escolares, ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas. Ainda ressaltam que,

Impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana. A investigação de materiais para usos tecnológicos, a aplicação de instrumentos óticos na saúde e na observação do céu, a produção de material sintético e seus usos, as aplicações das fontes de energia e suas aplicações e, até mesmo, o uso da radiação eletromagnética para diagnóstico e tratamento médico, entre outras situações (BRASIL, 2017, p. 281).

Nota-se, em geral, um ensino de química desconectado às recomendações dos documentos oficiais. Visto que, a deficiência de recursos pedagógicos, a falta de contextualização, o número reduzido de aulas, a dupla jornada dos professores que, sem tempo suficiente para preparar as aulas e atividades, tornam o conhecimento essencialmente acadêmico, por meio da transmissão de informações (SUART; MARCONDES, 2001). Dessa forma, há dificuldades em estabelecer relações entre os conceitos químicos apresentados em sala de aula e as transformações que ocorrem, no ambiente em que os estudantes se encontram.

No que diz respeito ao uso das tecnologias digitais, raramente são utilizadas nos processos de ensino de Química embora, existam vários aplicativos, multiplataformas, jogos, laboratórios virtuais que podem oferecer valiosas atividades que não seriam possíveis de ser realizadas da mesma forma quando limitados ao quadro-negro e folhas de papel (MATEUS, 2015a).

Mediante esse cenário, o ensino de química precisa evoluir para maximizar o conhecimento e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. Em relação a esses aspectos, Moran (2013) considera que:

A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora (MORAN, 2013, p. 16).

Quando era escasso o acesso às informações, ocorrendo somente via professor, a escola e o método adotado eram bem reconhecidos. Entretanto, na atualidade, esse processo é muito complexo, o estudante vive cercado de informações e não necessita da figura do professor para obtê-las.

O que se espera hoje é a integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e o aprender ocorrem com o professor como um orientador que deve seguir se comunicando face à face com os estudantes, como também, pode fazê-lo digitalmente, com os dispositivos móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um.

Assim:

A educação é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. Essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola (MORAN, 2015, p. 16).

Espera-se portanto que, sustentados pelo contato e a familiarização cada vez mais dos estudantes com esses dispositivos, torne possível descobrir um novo caminho para abrir a escola ao mundo e trazer o mundo para dentro da escola.

1.1 Aspectos motivacionais, origens e estrutura da pesquisa.

“A vida é uma metamorfose constante, quando chega a hora da mudança a pele rasga, a alma sangra, o casulo esfacela-se e dos escombros surge uma linda borboleta voando alto pelo céu.”

Edna Frigato

Segundo Cortella (2015), a cada dia, temos mais velocidade de comunicação, das relações, de mudanças de cenário, de conhecimento, de aprendizado. Entretanto, o que se encontra nas salas de aula são: professor detentor do conhecimento, estudantes receptores passivos, enfileirados e em silêncio, com uso exclusivo do livro didático e provas. A escola tem praticamente permanecido a mesma:

Certamente a escola não mudou muito nos últimos séculos. Imagine como eram os espaços e tempos educacionais há dois ou três séculos, há vinte ou trinta anos, e, finalmente, hoje. Talvez muito pouco tenha mudado de fato. Persistem as carteiras fixas, os laboratórios de demonstração (quando os há), os livros de chamada, as notas, os recreios, as velhas disciplinas (ALMEIDA; FONSECA JÚNIOR, 2012, p. 50).

Por outro lado, a sociedade contemporânea exige uma mudança na postura do professor de maneira a reorientar o seu processo de trabalho de forma que o estudante se torne um agente mais ativo no processo de aprendizagem, ampliando o conhecimento, estabelecendo relações, colaborando com os colegas e socializando ideias. A autonomia, criatividade, criticidade e o espírito investigativo provocam, no estudante, a interpretação do conhecimento e não apenas a sua aceitação.

Dessa forma, professor e estudantes encontram-se em desequilíbrio pela presença constante dos *smartphones* em cima das carteiras. Consequência? Resistências e conflitos no ambiente escolar, com a recusa de muitas e muitos em mudar os caminhos pedagógicos. Para esse impasse, cabe ao professor auxiliar os estudantes a se apropriarem do potencial desse dispositivo para seu desenvolvimento amplo. E aos estudantes, utilizando-se de sua agilidade em lidar com esse aparato, auxiliar o professor e, gradativamente juntos, transformarem as suas ações, oportunizando a formação integral frente aos conhecimentos formais que são ministrados rompendo o espaço físico da sala de aula. Entretanto, vale destacar que nem todos os estudantes são todos igualmente dependentes das tecnologias,

insatisfeitos com a educação que recebem e cognitivamente diferentes das gerações que as precederam (DUARTE; MIGLIORA, 2011).

Sendo assim, o desafio desta pesquisa reside em integrar os *smartphones* como ferramenta de apoio ao professor e estudantes. E, por meio deles, facilitar a entrega de atividades complementares bem como, enriquecer as aulas com conteúdos químicos mais interativos e que despertem o interesse genuíno do aluno em participar do seu processo de aprendizagem.

Acredita-se que a admissão e integração das tecnologias no ensino de Química possam viabilizar condições para o estudante fazer a transição entre a simulação e o fenômeno no mundo real. Existem softwares que viabilizam a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real, conferindo ao aluno a possibilidade de desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os conceitos. A tela do *smartphone* pode se transformar num laboratório experimental, inexistente em muitas escolas públicas que segundo Mortimer (1995), essa inexistência pode limitar a compreensão dos aspectos microscópicos tornando difícil de serem assimilados .

Diante de tudo isso, a partir de uma reflexão dos processos ditos “tradicionalis” baseados na percepção e memorização de informações, a presença constante dos *smartphones* nas salas de aula, a ineficiência dos laboratórios físicos e a escassez de atividades xerocopiadas, esta pesquisa busca investigar como o professor pode integrar os *smartphones* por meio do *Bring Your Own Device – BYOD* – (“traga seu próprio dispositivo”), e de um ambiente de aprendizagem híbrido usando as ferramentas do *G Suite for Education*, em uma Escola pública da rede estadual de ensino.

Nos dias atuais, os *smartphones* aparecem como parte essencial de nossa cultura, pois, permeia a vida de todos. Entretanto, essa cultura ainda não ultrapassou os muros das escolas. Se de um lado temos os estudantes com habilidades para utilização desses DM, do outro, encontramos os professores em exercício que não foram preparados para usá-los em sala de aula. E, segundo pesquisas mesmo os que ainda estão na graduação também não estão sendo qualificados para que o uso das tecnologias digitais possa surtir efeito positivo no ensino (ARIEVITCH, 2010; COUTINHO, 2009; MIRANDA, 2007). Advinda da experiência vivenciada pode-se dizer que a escola encontra-se muito distante da realidade da sociedade do século XXI segundo Moran (2013, p. 12) enquanto a sociedade muda e experimentam desafios mais complexos, a educação formal continua de uma forma geral, pouco atraente, com uma visão conservadora e sempre repetindo o que se encontra consolidado.

Compreende-se então, a real necessidade das inúmeras transformações e adequações ao ensino voltado para o momento, sendo esse talvez, ignorado por muitos professores. A comodidade das aulas padronizadas para muitos é suficiente. Mas é preciso entender que aprender implica muitas vezes, desaprender. Para tanto, eles

precisam abrir-se às novidades tornando-se aprendizes permanentes capazes de voar mais leves, livres e esperançosos.

Antes da formação de um casulo, para ocorrer o fenômeno conhecido como metamorfose, a larva se alimenta por meses para crescer e guardar energia. É dito que cada etapa tem sua hora e momento. Chegou o instante de romper o casulo, esfacelar-se, e dos escombros surgir uma nova escola, aberta para uma fase de convergência e integração das mídias, descartando o dispensável e mantendo o essencial.

1.2 Minha formação acadêmica e docente: eu me revelando e, a partir da escola, aprimorando-me

“Procuro semear otimismo e plantar sementes de paz e justiça. Digo o que penso, com esperança. Penso no que faço, com fé. Faço o que devo fazer, com amor. Eu me esforço para ser cada dia melhor, pois bondade também se aprende. Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim, decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar; porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir.”

CORA CORALINA

Em uma de nossas conversas, meu “sabido” orientador apontou ser apropriado compor meu memorial como parte da dissertação. Inicialmente, não foi nem um pouco estimulante. Entretanto, refletindo sobre a proposta, senti que, apesar de transparecer uma tarefa complexa e até mesmo dolorosa, poderia ser uma oportunidade de apresentar o meu universo. E, junto a ele, os percalços da minha formação acadêmica, docente e a motivação para esta pesquisa.

Nessa perspectiva, a proposta tornou-se como um momento de reconstrução de identidade. Assim, procurei descrever minha família, os professores, colegas e os momentos marcantes do primário, colegial, graduação e docência. Nessas descrições, busquei de uma forma sucinta, esclarecer as contribuições que as interações cotidianas tiveram no meu processo formativo, seja pessoal, social e profissional. A opção pela primeira pessoa do singular se deu, porque entendo ser a melhor forma de manifestar autenticidade a esta parte do trabalho.

É evidente que as trilhas de uma trajetória acadêmica e profissional são marcadas, ora por momentos bem sucedidos, ora por transtornos, que requerem decisões a fim de contornar ou vencer esses impasses, medos e incertezas.

A epígrafe que inicia esse memorial possui palavras que combinam com o meu caminho trilhado e marcado por minhas decisões. Descobri, com os anos e a maturidade, a importância de conversar comigo mesma, buscando ouvir, sobretudo, o

coração e a voz da consciência divina. Tive que aprender o significado de transgredir e de ter competência. Sempre senti muito medo de desagradar os outros, de me ferir ou de me perder. Posso dizer que venci o medo e ainda busco, com esforço, conseguir a competência necessária para ultrapassar momentos difíceis e práticas educativas desafiadoras.

Depois de tantos erros e acertos, sei que realizamos o nosso próprio destino, seguindo em frente sem medo de parecer diferente, visando ao bem pessoal e coletivo. É preciso vencer o comodismo, sendo que todo crescimento resulta de um ato de ousadia.

1.3 A gênese: 17 de agosto de 1968

Nasci em 17 de agosto de 1968, ano em que meu pai não se encontrava em condições financeiras favoráveis e minha mãe com uma saúde muito frágil. Meu pai era lavrador, dotado de um conhecimento adquirido pela prática. Conhecendo as medidas de uma casa, era capaz de fornecer o quanto de madeira seria necessário para fazer o telhado, e isso sem nunca ter frequentado uma escola. Já minha mãe era totalmente analfabeta, recordo-me de vê-la olhando os livros e dizer o quanto gostaria de saber o que ali estava escrito.

Eles se casaram em Monjolinho de Minas no ano de 1945, e lá permaneceram por toda vida. Tiveram treze filhos, sendo eu, a mais nova. Devido à saúde precária de minha mãe, as irmãs mais velhas cuidavam das mais novas, eram como uma espécie de “mãe-irmã”. Detinha, a nona filha, além de exercer esse papel, foi também minha madrinha.

Diante das dificuldades financeiras, meus irmãos (oito mulheres e quatro homens) começaram a trabalhar muito cedo. Os homens foram para a lavoura, e as mulheres, trabalhavam como empregada doméstica, sendo que as mais novas ficavam em casa ajudando minha mãe. Nota-se, então, que frequentar a escola era algo impossível, além de nessa época, nessa região, não haver professores. As pessoas que lecionavam eram leigas, ou seja, aprendiam sozinhas e ensinavam os outros.

Minha irmã, Ivete (Vete), nascida em 1948, foi uma dessas “professoras leigas”. Por seu intermédio, praticamente todos da família tiveram a oportunidade de aprender a ler e escrever.

1.4 O Ensino de primeiro grau: aprendendo a recomeçar

“... mas é claro que o sol vai voltar amanhã mais uma vez.”

Renato Russo

Dava-se início aos primeiros passos para a descoberta das letras. Nunca tive contato com nenhum livro, revista, jornal ou qualquer outra fonte de informação. Meu “universo” era outro mundo, vivia livre pelas matas, brincando debaixo de um velho e sombrio abacateiro.

Recebi a notícia de que, no ano seguinte, estaria indo para a escola aprender a ler e escrever. Mediante nossa precária situação financeira o meu material foi doado pela Caixa Escolar. O prédio da Escola Estadual José Marciano Brandão era muito simples, as carteiras duplas e os lugares de assento eram escolhidos pelo professor. Se precisasse ir ao banheiro, levantava-se a mão e aguardava-se a permissão. A professora, Dona Lindaúra, a cartilha, Os três Porquinhos. A cartilha foi toda decorada. Não fui alfabetizada, mas mesmo assim, estava aprovada.

Deu-se início a segunda série. Minha irmã, que lecionava na zona rural, embora fosse leiga, era uma sábia alfabetizadora. Ao me solicitar que fizesse a leitura de um texto, as palavras não se formaram, viu o grande equívoco ocorrido, fui aprovada sem ser alfabetizada. Ela conversou com meus pais e acabei retornando para a primeira série. Uma segunda professora, Dona Nita, muito brava e exigente, ensinou-me muito mais que ler e escrever. Desde então, fui sempre destaque da turma, especialmente em Ciências e Matemática. Por outro lado, não consegui superar o receio de me expressar, ler em público e, não despertei para o gosto e a importância da leitura.

Sequenciando o primeiro grau, tudo transcorreu normalmente, sem nenhuma etapa marcante. Tudo era muito simples, a professora passava os conteúdos no quadro e eu copiava. Expressava o meu desinteresse pelas disciplinas que exigia muita leitura, como Português, Geografia, História, entretanto me destacava em Ciências e, principalmente, em Matemática. Era uma aluna muito dedicada, estudava nos livros didáticos que, com muita dificuldade, minha irmã comprava.

Nessa época, um fato marcante foi a mudança de Detinha para Lagoa Formosa. Incentivada por Ivete, ela foi fazer o curso de Normalista, assim após o término do curso, tornar-se-ia professora primária.

Iniciando a oitava série (último ano do ensino de primeiro grau), fui trabalhar como empregada doméstica na casa de uma professora, isso me ajudou a não depender financeiramente de meu pai. Minha querida Detinha, já havia concluído o curso de Normalista e estava lecionando na escola do distrito de Monjolinho, onde morávamos.

1.5 O Segundo Grau – Descobrindo que é possível chegar mais longe

Na única escola do distrito de Monjolinho de Minas, só havia o primeiro grau, portanto, após a conclusão da oitava série, encerrei meus estudos com a esperança de

uma oportunidade para continuar. Não havia a menor hipótese de me mudar para outra cidade, por mal conseguirmos nos manter naquele vilarejo. Nesse período, meu pai ficou doente e a única renda familiar era a minha e de mais três irmãs, duas professoras e a outra empregada doméstica.

Novamente, Ivete, preocupada com o fato de eu não continuar meus estudos, interveio junto à Superintendência Regional de Ensino de Patos de Minas. Ela reivindicou uma extensão da Escola Estadual Professor Zama Maciel de Patos de Minas para Monjolinho de Minas. Dessa forma, viabilizava àqueles que não tinham condições de mudar para outra cidade, e dar continuidade aos seus estudos. Em 1986, essa extensão foi aprovada e iniciei meu segundo grau (SG)

Agora, entendia o significado de estudar e aprender e continuava o gosto pelas Ciências Exatas. Na escola, não havia nada de novo, além do livro didático. Os professores, ao invés de passar a matéria no quadro, agora ditavam. Mas, mesmo assim gostava. Foi um período de muitos amigos e a primeira turma a concluir o SG. Era preciso uma grandiosa formatura e, para isso, começamos a trabalhar durante as festas religiosas com as “barraquinhas”. Conseguimos dinheiro suficiente para viajarmos ao Rio de Janeiro. Uma viagem inesquecível, uma verdadeira contradição. De uma cidadezinha tão pequenina, que toda cabe num só olhar, contrapondo-se à cidade que se traduz nos versos de Tom Jobim: “Minha alma canta, vejo o Rio de Janeiro, estou morrendo de saudades. Rio, seu mar, praia sem fim, Rio, você foi feito pra mim”.

Finalizado o SG, aguardava ansiosa a graduação, mas precisava passar em uma Universidade Federal, sendo a mais próxima em Uberlândia. Nessa época a concorrência para uma vaga em Universidade pública era muito alta. Além disso, meus professores praticamente não falavam em vestibular e graduação, visto que a maioria deles possuía somente o SG. No entanto, lá no meu interior, persistia a esperança de continuar.

1.6 A Graduação – alcançando voos mais altos

Apesar de todas as dificuldades financeiras, eu acreditava que a solução era a Educação. Dar continuidade aos meus estudos, viabilizaria a permanência em Monjolinho de Minas, eu poderia lecionar, tendo em vista a falta de professores graduados. Nessa perspectiva, minha “mãe-irmã” me incentivou dizendo que, se eu passasse no vestibular em qualquer faculdade, ela me ajudaria financeiramente. Em 1989, fiz a inscrição para o vestibular da Universidade Federal de Uberlândia - UFU e da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Patos de Minas — FAFIPA. Fui aprovada na FAFIPA para o curso de Licenciatura Curta em Ciências e Matemática e Plena em Química. Escolhi este curso, por dois fortes motivos: em Monjolinho não

havia profissional habilitado nessa área e admirava muito meu professor de Química do SG.

Sendo assim, mudei para a casa do meu irmão mais velho em Patos de Minas. Foi um período muito difícil, pois tivemos uma criação muito reservada, sem grandes expectativas. Muitos de meus familiares não entendiam o porquê de fazer faculdade. Estudar não era comum para as famílias pobres da região.

Não desisti, mesmo com muitos percalços, andava cinco quilômetros até a faculdade, às vezes, conseguia carona no ônibus que transportava os estudantes do município de uma cidade vizinha, relutei e consegui. Ao iniciar a faculdade, dois dias permanecia em Monjolinho para lecionar Química, pré-lúdio de minha docência. No ano seguinte, não consegui renovar o contrato das aulas, em razão do comparecimento de uma professora graduada. Assim, solicitei uma bolsa na prefeitura de Patos de Minas e fui contemplada, sendo possível seguir minha caminhada. Em 1991, no último ano da faculdade, teria que optar por habilitação em Matemática, Biologia ou Química. Optei por Química pela facilidade que apresentava nessa disciplina. As aulas na faculdade eram da mesma forma que as do SG. Os professores ditavam e os estudantes copiavam. Em nenhum período, foi inserido o uso de tecnologias visando ampliação da aprendizagem. E não havia sequer laboratório de informática. Finalizei minha graduação, vencendo mais uma etapa.

1.7 A docência: nenhuma teoria pode ditar o caminho a ser seguido

“Detesto, de saída, quem pode marchar em formação com prazer ao som de uma banda. Nasceu com cérebro por engano; bastava-lhe a medula espinhal.”

Albert Einstein

Os primeiros anos de docência não foram os anos centrais para a construção de minha profissão e nem foi o momento fundamental no meu desenvolvimento profissional e pessoal. Lecionando antes de terminar minha graduação, mesmo sem nenhuma experiência, esse período foi mais fácil, porque trocava ideias com meus professores e as dificuldades encontradas em sala de aula eram justificadas pela não conclusão da graduação.

Em 1992, quando retornei a Monjolinho, foi o período de maior insegurança e angústia, pois era “professora formada” e a faculdade não havia me dado condições suficientes para a docência. Estava diante de situações reais, bem diferentes das que estavam nas teorias e me foram ensinadas. Procurava refletir minha prática, frequentar cursos de formação continuada e preparar cada aula a ser

trabalhada. Um novo ano letivo sempre era diferente do anterior, logo as aulas também deveriam ser.

Segundo Alarcão,

os professores desempenham um importante papel na produção e estruturação do conhecimento pedagógico porque refletem, de uma forma situada, na e sobre a interação que se gera entre o conhecimento científico [...] e a sua aquisição pelo aluno, refletem na e sobre a interação entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escola e a sociedade em geral. Desta forma, têm um papel ativo na educação e não um papel meramente técnico que se reduza à execução de normas e receitas ou à aplicação de teorias exteriores à sua própria comunidade profissional (ALARCÃO, 2011, p. 176).

Buscando ampliar e dinamizar minha prática docente, em 1992 fiz inscrição para um curso de Especialização - Pós-Graduação, Latu-Sensu, em Viçosa, e fui contemplada. No período de 1992 a 1994, eu ficava em Viçosa durante as férias. Conheci outra realidade, meus colegas de curso eram professores experientes. A maioria trabalhava em faculdades particulares e demonstravam-se muito “sabidos”, no entanto, mesmo assim, procurava no meu silêncio, as respostas para as dificuldades encontradas.

Nesse período, fiz um concurso para professor de Ciências em Uberlândia, fui aprovada e, em 1997, tomei posse. Me mudei para Uberlândia e iniciei uma nova etapa bem diferente. Trabalhava com a quinta e sexta séries do Ensino Fundamental, num total de 18 aulas semanais. Fui muito bem acolhida pela comunidade escolar, fiz grandes amizades que me ajudaram muito, em especial a diretora Dalcy Ribeiro que foi essencial para minha adaptação. Tendo meu trabalho reconhecido e bem aceito, a diretora me convidou para trabalhar com a disciplina de Química do noturno. Permaneci nessa escola até agosto de 2002, quando fiz concurso para professor de Química e tomei posse em um segundo cargo. Em agosto de 2002, iniciei meu trabalho na Escola Estadual João Rezende. Nesse período, casei-me, tive uma filha e aguardava meu segundo filho. Essa nova realidade exigia que eu me desdobrasse entre a família e o trabalho, por isso, na ocasião, fui sensata ao deixar o cargo de professor de Ciências.

Durante o período em que estive na Escola Estadual João Rezende, percebi que era possível fazer um trabalho diferente após estabelecer parceria com a Universidade Federal de Uberlândia. Nessa época, conheci a professora Dra. Viviani Alves de Lima, que me propôs participar de sua pesquisa de doutorado. Com ela, conheci novas metodologias de ensino e uma nova visão do ensinar. Considerando a minha formação, até então, eu transmitia as informações e os estudantes as recebiam, entretanto, acompanhada pela pesquisadora por um período de dois anos, fui conhecendo novas referências que, até então, não sabia que existiam, como o material do Gepeq, Proquim

e vários artigos sobre atividades investigativas. Foi um período de grande aprendizado e parceria. Ela me mostrou que um bom professor não tem como objetivo impor respostas, mas estimular a criatividade dos estudantes, sendo no exercício de seu trabalho que de fato, são construídos saberes e competências de ensinar. Nesse período, já havia tido contato com a internet, computador, notebook e data show. Isso facilitava o trabalho na escola, principalmente pelo fato de ter novas fontes de pesquisas e recursos pedagógicos.

Em 2012, pedi mudança de lotação para a Escola Estadual Messias Pedreiro (EEMP), tendo em vista a proximidade de minha casa. A insegurança e o receio de não conseguir desenvolver um bom trabalho ressurgiram. Diversos fatos contribuíam para essa insegurança, entretanto recordava das palavras de confiança da professora Dra. Viviani e aquietava-me. Assim, vários projetos, partindo de situações-problema de interesse do aluno, foram sendo desenvolvidos. Além de considerar a ótica que educar é transformar, é despertar nos estudantes aptidões, orientando-os para melhor forma de usá-las na sociedade.

No ano de 2014, iniciei meu trabalho como supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Essa participação junto aos bolsistas, estudantes do curso de Licenciatura em Química, muito contribuiu para a realização de atividades que motivaram os estudantes a serem autônomos, pesquisadores, críticos e sujeitos ativos no processo de aprendizagem. Percebi que os aspectos positivos da presença do PIBID na escola foram extremamente significativos não só para a formação dos estudantes, mas de certa forma para todos os envolvidos no processo. Como reflexo dessa conjuntura, escrevi meu primeiro e muitos outros artigos, além de participar de vários congressos organizados pela comunidade de educadores em Química.

1.8 Novas atitudes: humildade e coragem - concepção da pesquisa

Essa inércia de repetir ano após ano os mesmos modelos de organizar a forma de dar aula e de avaliar me inquieta e não desperta nos envolvidos no processo o interesse em ampliar o conhecimento, a aprender a pensar e aplicá-los à realidade que está vivendo (BEHRENS, 2013).

Sabe-se que o professor não é o único, mas o principal agente pela adoção de ambientes que favoreçam a aprendizagem e incentivem as relações sociais, como aponta (VALENTE, 1999):

Caberá ao professor saber desempenhar um papel de desafiador, mantendo vivo o interesse do aluno em continuar a buscar novos conceitos e estratégias de uso desses conceitos, incentivando relações sociais de modo que os alunos possam aprender uns com os outros a trabalhar em grupo.

Os estudantes a cada ano avançam e são diferentes, logo o método de ensinar não pode ser o mesmo. Para alcançá-los é necessário mudar a maneira de pensar, e guiá-los pelo mar de informações por seus espaços de aprendizagem. Portanto, acredito que o maior desafio enfrentado pelos professores é o de manter os estudantes do século XXI confinados na sala de aula com um ritmo de aprendizagem determinado pelo relógio.

Em função disso, mesmo advinda de uma formação docente fragilizada marcada pelo paradigma tradicional, a falta de infraestrutura do laboratório, o excessivo número de estudantes por turma e a impossibilidade de xerocopiar atividades complementares deixavam-me inquieta.

Sendo assim, em 2015, ao registrar o número de estudantes utilizando o celular, questionei a possibilidade de inserir essa nova tecnologia na sala de aula. Mediante suas múltiplas funcionalidades como poderia ser utilizada para fins pedagógicos. Despontava uma nova etapa na minha formação, o mestrado. Em novembro de 2015, incentivada pelos amigos e com objetivo de procurar conhecer outras formas de utilizar as novas tecnologias e emergentes tais como: dispositivos móveis, computação em nuvem, conteúdo livre, inteligência coletiva, ambientes colaborativos, aprendizagem baseada em jogos, laboratórios móveis, ambientes de aprendizagem e a migração de atividades impressas para as digitais inscrevi-me para a prova do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - **Mestrado Profissional**. Fui aprovada e deu-se início a mais uma jornada que nem sequer imaginava.

Vários questionamentos, quanto à proposta de pesquisa, fluíam permanente, especialmente como seria o processo de descobrir novos caminhos para a inovação e originalidade. É evidente que sair da “zona de conforto” seria um desafio. Esse modelo tradicional de ensino, contendo o conhecimento fragmentado por disciplinas e a escola no centro da verdade a ser transmitida, está muito sedimentado (MIZUKAMI, 1986).

Entretanto, os estudantes estão cada vez mais dinâmicos e interconectados. Mas, não basta adaptarem-se as tecnologias e suas ferramentas, como simples digitação e busca de informações, é preciso saber apropriar-se do conhecimento e criar soluções inovadoras. A aplicação eficaz das tecnologias digitais consiste em enriquecer o mundo dos estudantes para sustentar interações produtivas e favorecer o desenvolvimento de sua inteligência (FAGUNDES, 2008).

Com essa nova concepção, ultrapassando a visão do ensinar para o “fazer aprender” firma-se o problema norteador desta pesquisa: **Como constituir um ambiente de aprendizagem híbrido utilizando os smartphones no processo de ensinar e aprender Química, em uma escola da rede pública de ensino?**

Quanto à estruturação desta dissertação, ela encontra-se estruturada em seis

capítulos, assim organizados:

No primeiro capítulo, fez-se uma breve introdução sobre as transformações constantes do mundo acerca das tecnologias e a desconexão da educação com essas transformações. Encontram-se também nesse capítulo, a trajetória acadêmica e profissional do pesquisador, a origem e o problema norteador da pesquisa.

No segundo capítulo, abordam-se a revisão da literatura sobre educação em química e o uso dos ambientes virtuais, via *smartphones*, para um ensino *on-line* e presencial.

O terceiro capítulo é dedicado à fundamentação teórica, que contempla os aspectos relacionados ao uso dos *smartphones* e de ambientes virtuais na perspectiva de um novo olhar para a sala de aula na era digital.

O quarto capítulo descreve a metodologia aplicada, sendo apresentados os fundamentos da Pesquisa Participante, o delineamento e aplicação na pesquisa; o detalhamento do desenvolvimento da pesquisa e suas etapas; os instrumentos materiais e metodologia de processamento e análise dos dados; além do detalhamento das categorias e subcategorias de análise estabelecidas para esta pesquisa.

No quinto capítulo são apresentadas as discussões, as considerações finais, os limites da pesquisa bem como suas perspectivas futuras.

2 ALICERCE TEÓRICO: BASE DE UMA CONSTRUÇÃO

“A atividade de rever o que já existe implica um processo de transformação, uma passagem da informação ao conhecimento. A informação está nos livros, e artigos (...). O conhecimento está nas pessoas.“

Adaptação de autor desconhecido

Essa sistematização do conhecimento é uma das etapas essenciais na pesquisa de qualquer investigador. E, preferencialmente, é a primeira que se realiza não só porque lhe permite situar o seu estudo face ao conhecimento antes construído e, posteriormente, fundamentar o que a sua contribuição puder vir trazer ao conhecimento. Importa, pois, voltar o nosso olhar para o que está concluído, para que se possa ser esclarecido, com total evidência, sobre o que está em evolução e em preparação (CARDOSO; ALARCÃO; CELORICO, 2010).

Logo, o propósito desse levantamento foi conhecer os estudos relacionados à integração dos dispositivos móveis como ferramenta de apoio para fomentar as aulas de Química. Em especial identificar àqueles que associam um ambiente virtual, de modo a conduzir a sala de aula para além dos muros da escola.

Sendo assim, o primeiro passo foi verificar as recomendações prescritas pelos documentos oficiais e o uso das tecnologias como instrumento às práticas pedagógicas. Segundo a Base Nacional Comum Curricular - BNCC¹, deve-se utilizar-se das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para 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 (Física, Química e Biologia). Além disso, as descobertas e conclusões devem ser comunicadas a públicos variados, em diversos contextos e por diferentes mídias.

Posteriormente, foi realizado um levantamento sobre as teses e dissertações utilizando como fonte de pesquisa o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, bem como o site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações² (BDTD), Plataforma Sucupira e o Google Acadêmico utilizando os descritores: “Tecnologias Digitais”, “Ambiente Virtual de Aprendizagem”, “Química” e “dispositivos móveis”; abrangendo o período de 2015 a 2017.

O estudo inicial dos trabalhos surgidos nas pesquisas abrangeu uma análise do título e do resumo. Isso permitiu identificar as semelhanças e os focos de cada

¹ http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_Guia_de_leitura.pdf

² <http://bdtd.ibict.br/>

pesquisa, além de, refletir sobre como as tecnologias digitais têm sido empregadas no sentido de contribuir para transformar a escola e o ensino de química.

Para organização dessa análise, as pesquisas que possuem alguma relação ou contribuição para temática desenvolvida, nessa pesquisa, foram sumarizados em um quadro³. Nesse quadro encontram-se vinte e um estudos relacionados às diferentes formas de utilização das TDIC na educação. Desses, nove estão diretamente ligadas à Química. Entretanto, nenhuma discorre ao uso do Google Classroom como um Ambiente de Aprendizagem Híbrido (AAH) em dispositivos móveis, por professores de Química da Educação Básica.

Com relação ao uso das TDIC nas aulas de Química, destacaram-se os estudos citados na sequência. Silva e Ramos (2016) abordam os principais resultados sobre o acesso dos alunos às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a aplicação de alguns Laboratórios Virtuais de Química (LVQs) dos conteúdos de misturas e técnicas de separação. A pesquisa foi realizada com a participação de estudantes do primeiro ano do ensino médio integrado em informática de uma escola federal da cidade de Morrinhos, Goiás. Para as pesquisadoras, a utilização dos LVQs estimulou a curiosidade e a aprendizagem dos estudantes, evidenciando-o como estratégia para o ensino.

O estudo conceitual das interações intermoleculares ocorre por Mota (2015) que propõe, de acordo com Moreira (2010), a construção de Mapas Conceituais com o auxílio da ferramenta *CmapTools*.

O uso da Robótica no ensino de Química foi pesquisado por Lima et al. (2016) de forma a analisar como essa tecnologia pode colaborar para o ensino de conteúdos curriculares relacionados à química, evidenciando quais deles podem ser trabalhados dentro da sala de aula. Foi desenvolvido o protótipo de um agitador mecânico com a finalidade de trabalhar os conceitos de soluções.

Quanto à utilização de aplicativos (*Apps*) interativos pesquisados, analisados e avaliados por Nichele (2015) parecem ser, segundo a autora, uma via para superação do modelo tradicional, atender às demandas de personalização da aprendizagem e promover o prolongamento das atividades educacionais para além das paredes das salas de aula.

Mediante as pesquisas realizadas, Araújo (2016) e Schiehl e Gasparini (2016) foram os pesquisadores que propuseram o desenvolvimento de atividades, utilizando a multiplataforma “Google Sala de Aula”, concomitantemente com as aulas presenciais.

³ <https://docs.google.com/document/d/1cuW5-O84YvD2UCKGu4DSnxxJtb-Yc0A3TftOFinvekk/edit?usp=sharing>

A primeira autora integrou o ambiente para o estudo dos conteúdos de equação do segundo grau, fórmula de Bháskara, relação entre as raízes e os coeficientes de uma equação de segundo grau (soma e produto), sistema de equações do segundo grau, problemas envolvendo equações do segundo grau e conceitos iniciais de funções.

Os outros autores, Schiehl e Gasparini (2016), fizeram um levantamento sobre as potencialidades do Google Sala de Aula e a utilização de suas ferramentas para o auxílio no ensino pelo modelo de rotação por estações.

Além dessas pesquisas apresentadas, foram realizadas outras, devido ao baixo índice de pesquisas encontradas que envolvem o ensino de Química, um AAH e os DM. Sendo assim, foram investigados os artigos publicados em duas das mais conceituadas revistas brasileiras na área de Educação Química e de Química, respectivamente a Química Nova na Escola e a Revista Química Nova. Entretanto, observou-se uma repercussão muito baixa das TDIC nas salas de aula dessa disciplina.

Sendo assim, constata-se o grande desafio do professor bem como as dificuldades para transformar os contextos de ensino incorporando ambientes híbridos de aprendizagem, utilizando os dispositivos móveis. Essa análise também permitiu um melhor reconhecimento da era digital, ao qual nesse processo de confronto, proveniente do avanço tecnológico, a escola não pode passar impune e contemplar novas habilidades que permitam a inserção dos DM em ambientes de mediação no processo de ensino e aprendizagem. Como alerta Moran (2013, p. 30 - 71):

[...] as tecnologias digitais móveis desafiam as instituições a sair do ensino tradicional. [...] a escola precisa partir de onde os estudantes estão, do que eles preferem da relação que estabelecem com as mídias, para ajudá-los a ampliar sua visão de mundo.

O uso das TDIC no contexto educacional deve extrapolar o simples uso de um AAH e os DM. Para isso a centralidade deve estar no estabelecimento de estratégias de ensino e de aprendizagem que preconizem a interatividade, o desenvolvimento da autonomia e da autoria, o compartilhamento, o trabalho colaborativo e cooperativo, os quais devem ser planejados para ir além da sala de aula, mediados pelo professor (NICHELE, 2015) .

Nesse sentido, a pesquisa desta dissertação avança na produção do conhecimento encontrado na revisão da literatura, direcionando-se para a integração de um ambiente de aprendizagem híbrido, o *Google Classroom*, por meio da utilização dos DM na perspectiva do *BYOD*.

2.1 Frente ao problema e levantando questões

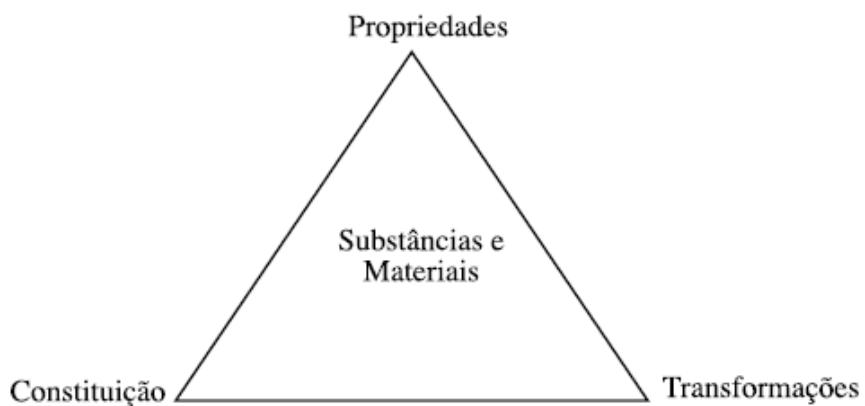
“Insanidade é continuar fazendo sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes.”

Autor desconhecido.

O ensino de Química, segundo Giordan (2008), é construído pela correlação das dimensões macroscópicas, submicroscópica e a representacional. Essa paráfrase ilustra muito bem o ponto de vista sobre a questão dessas três dimensões no processo de ensino e aprendizagem em Química. É muito importante o desenvolvimento da imaginação, em função das evidências observadas, dos dados analisados e da capacidade de criar modelos explicativos por meio da habilidade de representar átomos, moléculas e transformações químicas, por exemplo, e usá-los na construção do conhecimento químico sobre determinado fenômeno.

O ponto de vista de Giordan (2008) vai ao encontro das ideias básicas que nortearam a elaboração do currículo de Química para o Ensino Médio no Estado de Minas Gerais⁴ de 2002 a 2006, conforme se pode observar na Figura 1.

Figura 1 – Triângulo que representa as interrelações entre os objetos e focos de interesse da química.



Fonte: Minas Gerais, SEEMG, 1998

Estabelecer a interrelação constante entre os vértices do triângulo parece fundamental para que os estudantes possam compreender vários tópicos de conteúdos químicos sendo necessário, portanto, que os três aspectos compareçam igualmente. Partindo dessa mesma concepção, Machado (2004) comenta de forma crítica como essas três abordagens são utilizadas na educação formal. Em suas palavras:

⁴ Na gestão 2002-2006, a Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais iniciou um movimento de inovação curricular para o ensino médio em todo o Estado denominado Conteúdos Básicos Comuns (CBC)

Mas, o que a escola, o livro didático e o professor têm feito? Trabalhado descontextualizadamente somente os níveis representacional e teórico e, principalmente, o nível representacional, incluindo aí os aspectos matemáticos desse nível [...]. A ausência de fenômenos e seus contextos na sala de aula pode fazer com que os estudantes tomem por “reais” as fórmulas das substâncias, as equações químicas e os modelos para a matéria (MACHADO, 2004, p. 173).

Para Mortimer (1995) e Pozo e Crespo (2009), os estudantes demonstram uma dificuldade em transitar entre as observações e explicações atômico-molecular dos fenômenos. Para Mortimer (1995), provocado por uma concepção contínua da matéria, os estudantes, por exemplo, em geral, não conseguem utilizar o raciocínio de conservação da massa em transformações químicas por não perceberem que essas transformações são consequências de rearranjos dos átomos, centrando suas explicações apenas nas mudanças perceptíveis.

O ensino de Química para Porto e Queiroz (2016), circula nas salas de aula em contextos carentes de inovações nas práticas educativas, com abordagens não prazerosas e inadequadas para a aprendizagem.

Nessa perspectiva, é premente a necessidade de adoção de ações capazes de trazer um sopro de renovação aos ambientes de ensino, especialmente agora, após elaborada a BNCC. Se bem aplicada, ela aponta conhecimentos, competências e habilidades os quais se espera que todos os estudantes de escolas públicas e privadas desenvolvam ao longo da escolaridade básica, cujo foco encontra-se na abrangência dos conteúdos e suas relações com o cotidiano.

Em geral, o fio condutor das unidades temáticas da Química é o uso dos materiais e suas propriedades. Isso propõe que ir ao supermercado, fazer uma visita à estação de tratamento de água e esgoto, investigar a corrosão do portão da garagem, também são atividades que se caracterizam pela ação de experienciar e vivenciar. Dessa forma, o estudante chega ao conceito de fenômeno e de experimento que ultrapassam a dimensão do laboratório.

Segundo Suart e Marcondes (2001), com essa forma de atividade, os estudantes podem se tornar ativos em sua aprendizagem observando, analisando e aplicando. Isso contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades, especialmente quando elaboradas e executadas privilegiando a participação e o raciocínio lógico.

Por outro lado, ainda que a utilização de atividades práticas contribua para a aprendizagem e a compreensão dos fenômenos científicos, na atual fase do nosso sistema educativo, elas, em geral, não são incluídas no plano de aula. Além da falta de laboratório ou equipamentos, Nardi (1998) afirma que muitos professores alegam não realizarem experimentos por possuírem um número excessivo de aulas, não tendo tempo de preparar aulas específicas de laboratório, além de turmas com um elevado

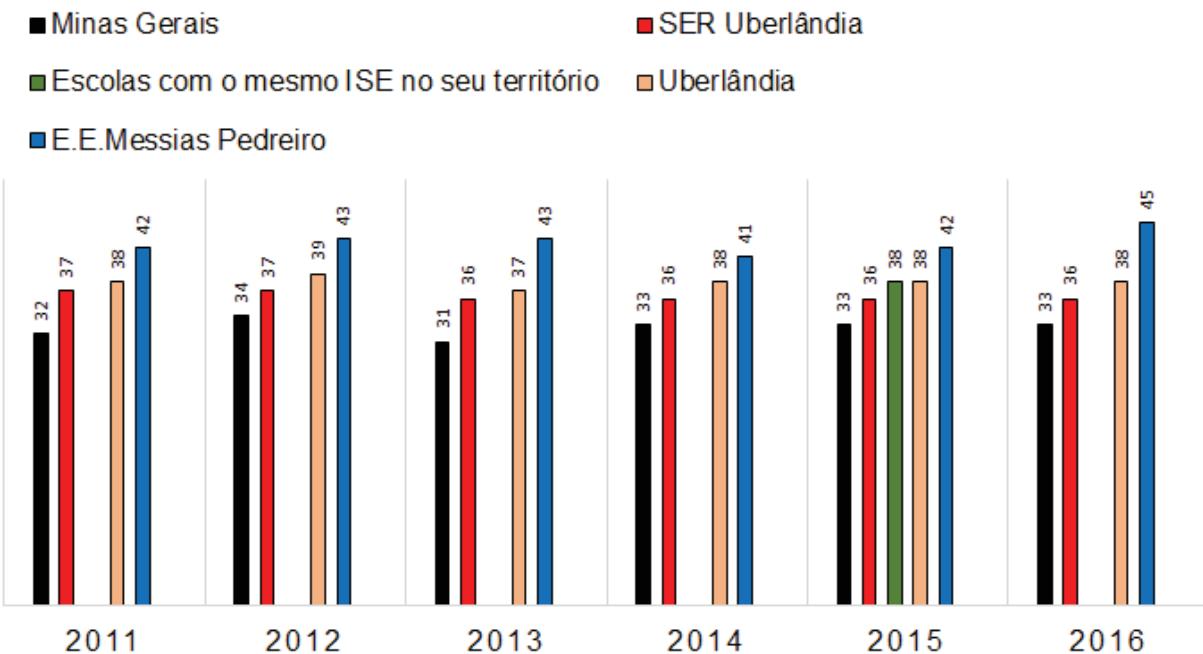
número de alunos.

A ausência de professor laboratorista também corrobora para a ausência das aulas práticas, visto que as aulas práticas são trabalhosas tanto para se preparar como para serem ministradas. Para a realização de uma prática de laboratório, além de se fazer o roteiro devem ser deixados preparados antecipadamente os reagentes e vidrarias necessários para a sua condução. Assim que a aula for ministrada, tudo deve ser organizado, lavando, secando, guardando todo o material que foi utilizado na aplicação da mesma descartando, quando necessário, os reagentes contaminados. Como reflexo dessa situação, Lima acrescenta que:

[...] não há preparadores para auxiliar nas aulas experimentais, não há disponibilidade de materiais e reagentes, o número de aulas de Química é reduzido e há um número excessivo de estudantes por classe, isso limita a realização de atividades experimentais, principalmente de caráter investigativo (LIMA, 2004, p.17).

De acordo com o SIMADE/2016, as escolas de Uberlândia, em destaque a E.E. Messias Pedreiro, conforme Gráfico 1, apresentam o maior número médio de estudantes por turma ao longo do tempo, por nível e para cada ciclo de ensino em relação às demais escolas de Minas Gerais.

Gráfico 1 – Média de estudantes no Ensino Médio por turma



Fonte: Elaborado pela autora com dados do SIMADE/MG

Essa situação, segundo Lima (2004), Nardi (1998), Borges (2002), Pessoa, Gevertz e Silva (1985), Silva e Zanon (2000), inviabiliza desenvolver atividades experimentais no laboratório. Esse ambiente, por contar com equipamentos e materiais potencialmente tóxicos, pode comportar no máximo 30 estudantes, e deve ter 90 m², o que leva a uma proporção de 3 m²/aluno (KRASILCHIK, 2011).

Ainda, segundo o manual ProFuncionário⁵ do MEC, toda atividade experimental que utilizar reagentes e produtos químicos exige um local que tenha chuveiro e lavatórios. Entretanto, isso não se enquadra aos poucos laboratórios de Química, ainda existentes. Segundo dados do Censo Escolar/INEP, em 2010, 47,2% das escolas de Ensino Médio possuíam laboratórios de Química, no entanto, em 2015, esse índice caiu para 13%.

Diante do breve panorama traçado sobre os laboratórios de Química das escolas públicas e considerando ser ele o elo entre o abstrato das ideias e o concreto da realidade física, e os baixos índices de qualidade do Ensino Médio, segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica⁶(IDEB), a busca por alternativas adequadas é inevitável já que “[...] o processo de escolarização não se limita à aquisição de informações e conhecimento, mas consiste em tornar possível a socialização e a interação, a convivência escolar, o intercâmbio de saberes, que resulta na promoção da autonomia dos sujeitos” (DAHM, 2011, p. 34).

Em conexão com as considerações citadas, Paulo Freire aponta que:

Compreender a educação como transformação social, pressupõe ver o homem não como mero reservatório, depósito de conteúdos, mas sujeito construtor da própria história e em consequência, capaz de problematizar suas relações com o mundo (FREIRE, 2007, p. 86).

Entretanto, questiona-se como os dados do IDEB para o Ensino Médio, em 2015, foi de 3,5 sendo a meta projetada 4,4. Será que os “padrões tradicionais da educação” cujo professor é o centro do conhecimento realmente se encaixam com a contemporaneidade?

Almeida (1998) sugere:

O problema está em como estimular os jovens a buscar novas formas de pensar, de procurar e de selecionar informações, de construir seu jeito próprio de trabalhar com o conhecimento e de reconstruí-lo continuamente, atribuindo-lhe novos significados, ditados por seus interesses e necessidade. [...] atiçar-lhes o desejo de enriquecer seu diálogo com o conhecimento sobre outras culturas e pessoas, de visitar museus, de olhar o mundo além das paredes de sua escola, de seu bairro ou de seu país (ALMEIDA, 1998, p. 49-50).

⁵ http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/13_laboratorios.pdf

⁶ <http://www.observatoriopedne.org.br/metas-pne/7-aprendizado-adequado-fluxo-adequado>

Para Kenski (2007), a história da humanidade se constrói pelo antigo e o atual, cada qual pertinente ao período histórico-social de sua época, entretanto o avanço científico da humanidade amplia o conhecimento, criando permanentemente “novas tecnologias” cada vez mais sofisticadas. É evidente que um professor cuja carreira principiou na década de 80 está lidando com uma geração que, em pouco tempo de vida, presenciou os maiores avanços na tecnologia e, dificilmente, respeita modelos tradicionais tendo dificuldade de concentração em uma única tarefa.

Desde que os estudantes portam um DM conectado à *internet*, há um universo inteiro de sons, palavras, imagens na ponta dos dedos. Além de serviços interativos que nenhuma outra mídia era capaz de fornecer.

Portanto, as escolas precisam apropriar-se desse novo jeito de o estudante buscar informações. Uma vez que, informações fragmentadas não permitem o desenvolvimento de habilidades e nem promovem o senso crítico.

Este talvez seja o maior desafio da escola no momento, professores e estudantes promoverem trocas de experiências, trabalharem juntos de forma que as divergências de ideias conduzam a discussões e ao enriquecimento do conhecimento para todos da “velha” e “nova” geração.

Outro problema enfrentado pelas escolas encontra-se nos gastos com cópias impressas para material complementar. Elas restringem o uso dessas atividades que se caracterizam como atividades de aprofundamento e diversificação de estudos, que possibilitam o reconhecimento de habilidades e competências do aluno dentro e fora do ambiente escolar .

Todas as escolas estaduais de Minas Gerais recebem, por intermédio da Secretaria Estadual de Educação (SEE), recursos para manutenção e custeio, em geral, para garantir o bom funcionamento das escolas. Para isso, a caixa escolar deve estar apta com a documentação exigida conforme artigo 2º do Decreto Estadual n.º 45.085/2009, e regular com a prestação de contas. Essa verba de manutenção e custeio é geralmente, dividida em três parcelas enviadas nos meses de abril, junho e outubro e usada para compra de material de limpeza, contas de telefone, além de *toner* para impressão e papel. O valor repassado por parcela é em média de R\$ 60.000,00⁷. No entanto, essa quantia não é suficiente para suprir as necessidades básicas das escolas. Sendo assim, os gestores priorizam essas necessidades economizando com *toner* e papéis para impressão.

Para melhor compreensão desses gastos, a escola, locus da pesquisa, possui 49 turmas, com média de 45 alunos. Se os professores aplicarem uma atividade com uma única folha de papel com o objetivo de reforçar o conteúdo ministrado e as atividades

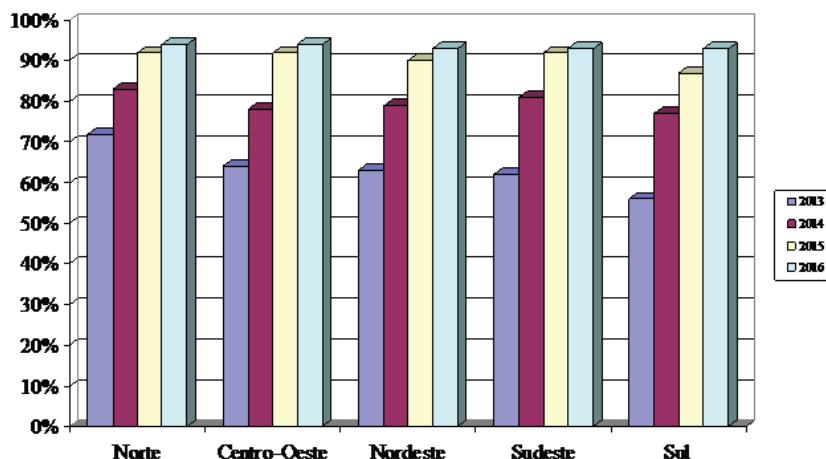
⁷ Informação fornecida por gestores de diferentes escolas estaduais de Uberlândia.

do livro didático, o custo, em média é de R\$6,75 reais/turma. Logo o gasto será de R\$330,75 reais/disciplina.

No ensino médio, há por volta de 9 disciplinas, totalizando um montante de R\$2.976,75 reais para aplicação de uma única atividade complementar. Se forem contabilizados os gastos nos períodos de testes e provas, ao qual são impressas em uma média de 96.000 cópias, o custo será de cerca de R\$14.400,00 reais mensais.

Tendo em vista a disponibilidade de uso dos DMs, segundo os dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), nos últimos três anos os *smartphones* eram um bem pessoal para 62,0% dos estudantes da rede pública da região Sudeste, tendo um crescimento de 31,0% em 2016, conforme o Gráfico 2. Esse crescimento encoraja o desenvolvimento de estudos que prevejam a adoção desses dispositivos no contexto educacional.

Gráfico 2 – Percentual de estudantes, por região, que utilizam *smartphones*.

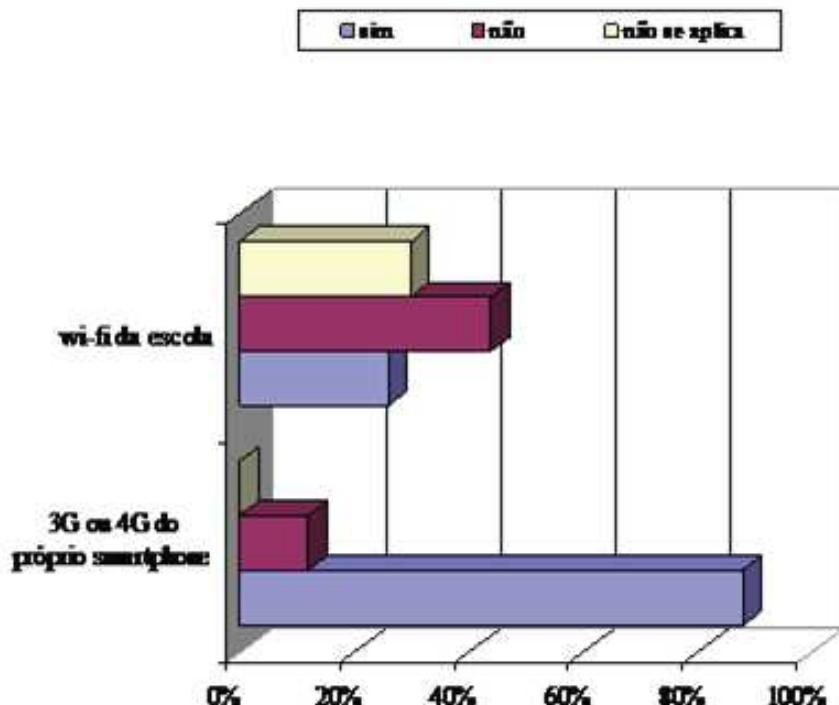


Fonte: Comitê Gestor da internet no Brasil

Ainda de acordo com CGI.br quando se compara com indicador de estudantes que utilizam *smartphones* na escola, percebe-se a diferença: 31% dos estudantes são usuários desses dispositivos com acesso à rede Internet, o que significa que há uso mais intenso fora da escola do que dentro.

O Gráfico 3 apresenta esse avanço dos estudantes que acessam a *internet* em seu *smartphone* por meio da rede móvel 3G ou 4G, em relação à rede *Wi-Fi* das escolas da região sudeste. Mesmo com esse crescimento, 95% dos estudantes entrevistados pelo CGI.br responderam que uso desse dispositivo ainda é proibido em sala de aula.

Isso denota, que as instituições educacionais precisam repensar e apropriar-se desses dispositivos como aliados no processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes.

Gráfico 3 – Proporção de alunos por tipo de conexão para acesso à internet pelo *Smartphone*

Fonte: Comitê Gestor da internet no Brasil

Conforme o exposto, há evidências de que, cada vez mais, esses aparelhos estão nas mãos da maioria dos estudantes (MORAN, 2013) o que pode viabilizar sua utilização em sala de aula de tal forma que se estabeleça uma aprendizagem integrada pelo trabalho em equipe, pelo saber dividir responsabilidades, facilitando a pesquisa, a construção de modelos, analogias e representações que contribuam para a compreensão dos conteúdos de Química (OLIVEIRA, 2010).

Esse resultado estimula o desenvolvimento desta pesquisa no contexto da aprendizagem móvel e do *BYOD* por permitir o acesso à *internet* com mobilidade. Em contrapartida, conforme indica o Gráfico 3, nem todos os estudantes possuem dispositivos com conexão de *internet* regularmente.

Mesmo com o Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE), lançado no dia 04 de abril de 2008, pelo governo federal, por meio do Decreto 6424, a rede Wi-Fi das escolas, além de ser limitada a velocidade da *internet*, não ultrapassa os dois (2) megabits por segundo (Mbps). O que representa ser insuficiente para atender a todos os estudantes. Dessa forma, foi preciso integrar à pesquisa um ensino e aprendizagem híbridos⁸, ampliando o espaço da sala de aula e, assim, complementar a carga horária anual da disciplina que, com as diversas reformas da educação, foi reduzida de 120

⁸ Para a autora, um ensino e aprendizagem híbridos devem ser compreendidos como misturados, híbridos, porque não acontecem somente no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, incluindo os digitais.

para 80 horas semanais.

Vinculada a essa concepção, a sala de aula deixa de ser o único espaço de acesso ao conhecimento visando reunir o ensino *on-line* e o presencial, complementando-se.

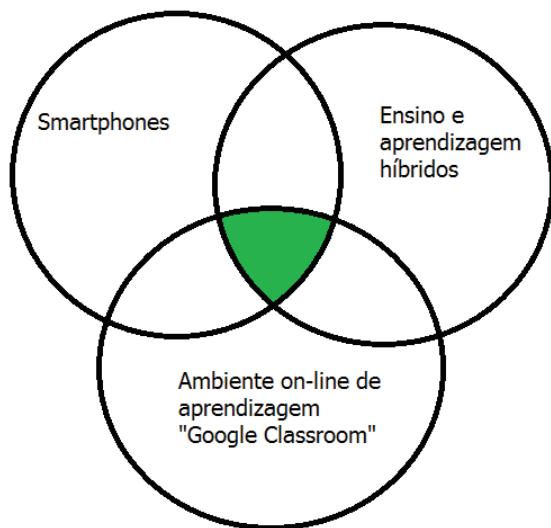
2.2 Traçando objetivos

“Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa.”

Albert Einstein

Diante de todo contexto apresentado, torna-se relevante o desenvolvimento desta pesquisa, representado pela Figura 2 que indica estar redirecionada para um ambiente *on-line* de aprendizagem, o Google Classroom, usando os *smartphones* no contexto do BYOD, efetuando a convergência entre a sala de aula tradicional e o ambiente virtual como instrumento de mediação das atividades dentro e fora da sala de aula de uma escola pública da rede estadual de ensino.

Figura 2 – Representação da Pesquisa



Fonte: Eliete, 2017

Sendo essa a questão motivadora, a pesquisa propõe integrar o *Google Classroom* como um ambiente *on-line*, organizado para uma aprendizagem híbrida e, disponível para qualquer dispositivo tecnológico, em especial os *smartphones*, viabilizando as atividades dentro e fora da sala de aula.

Diante dessa proposta, por meio da questão-problema sobrevieram outras perguntas norteadoras:

- Os *smartphones* despontam-se como protagonistas em sala de aula. Como integrar essa nova tecnologia como instrumento mediador de atividades dentro e fora da sala de aula?
- A escola da EB da rede pública de ensino, possui estrutura para integrar os *smartphones* e um ambiente híbrido de aprendizagem?

De modo a responder ao objetivo, consideram-se os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as percepções dos estudantes sobre o uso integrado das novas tecnologias de acordo com a proposta metodológica da Aprendizagem Híbrida.
- Avaliar as mudanças ocorridas no processo da migração dos conteúdos impressos para os digitais, utilizando a multiplataforma.
- Analisar a eficiência do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), por meio dos *smartphones*, na interação/mediação para os espaços de convivências digitais virtuais.

A escolha do tema de pesquisa parte da intenção de inovar a educação, em prol da falta de interesse cada vez maior dos alunos pelas aulas de Química, considerando que a utilização de tecnologias digitais, via *smartphone*, a multiplataforma, os aplicativos e simuladores podem trazer para a sala de aula uma maior relação do espaço escolar com a realidade que o aluno vivencia fora da escola (MORAN, 2013).

De acordo com Alava (2002. p.217), se os *smartphones* provocam paixão e entusiasmo, as práticas reais estão bem longe do esperado, sendo preciso apoderar-se dessas inovações técnicas para evolução de suas práticas e ofícios.

Dentro da perspectiva do ambiente de aprendizagem, há uma melhor difusão das atividades, pois podem ser manipuladas, modificadas à vontade. Imagem, som e texto não têm materialidade fixa, podem ser manipulados dependendo unicamente da opção do professor e do estudante ao lidar com *mouse*, tela tátil, controle remoto, teclado.

No lugar de receber a informação, o estudante pode ter a experiência da participação na elaboração das atividades tornando-se ativo no processo de ampliação de seu conhecimento, e que pode ser compartilhado a qualquer momento.

3 UM NOVO OLHAR SOB A PERSPECTIVA DA INOVAÇÃO: SALA DE AULA NA ERA DIGITAL.

“...a inovação educativa associa-se à renovação pedagógica e também à mudança e à melhoria. Porém, nem sempre a mudança implica melhoria: toda a melhoria implica mudança.”

Sebarroja (2001)

O termo inovação geralmente está associado a quatro áreas: produto, processo, *marketing* e organização (FINEP, 2005, p. 55-69). Assim entende-se que,

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Hoje esse termo ultrapassa as fronteiras organizacionais empresariais, e passa a fazer parte de todo processo de mudança proveniente da criatividade. Assim, inovar apresenta a capacidade de utilizar sua criatividade, seus conhecimentos e suas habilidades para originar novas ideias e atitudes. Para Gomez (2015), o conceito de inovar na perspectiva Freiriana é que:

Inovar não é criar do nada, dizia Paulo Freire, mas ter a sabedoria de revistar o velho. Revistar sua prática para pensar a informática na escola é coerente com o sonho de fazer uma escola de qualidade para uma cidadania crítica. Isto implica, por sua vez, o conceito de escola cidadã, ou seja, o lugar de produção de conhecimento, de leitura e de escrita onde o computador ou a rede de computadores constituirão elementos dinamizadores, favorecendo o funcionamento progressivo da instituição e da própria cidadania democrática (GOMEZ, 2015, p. 1).

Considera-se que ao inovar, a forma de ensinar, aprender, interagir com os estudantes e a sala de aula se renovam, fomentando romper as barreiras de uma educação estagnada. Entretanto, uma pesquisa sob perspectiva da inovação poderá ou não melhorar as condições de aprendizagem. A inovação envolve construção de um plano detalhado de ações que serão pacientemente executadas pelos envolvidos na pesquisa.

Logo, não se trata de uma prática ou estratégia, mas um conjunto multidimensional. Isso significa um conjunto de intervenções, decisões que procuram modificar atitudes, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. E, no que lhe concerne, incorporar novos projetos, programas, estratégias de ensino e aprendizagem.

Não se pode olhar para trás em direção à escola ancorada no passado, que se limitava a ler, escrever, contar e receber passivamente um banho de cultura geral. Daí a pertinência e a persistência das reflexões sobre inovação nessa área. E para inovar é preciso pessoas que saibam pensar a sala de aula formal ou informal de maneira criativa, transformando ideias e enfrentando os riscos no desenvolvimento dessas competências.

Telles (2016) concorda na imprecisão do termo inovação, inclusive no discurso pedagógico, e aponta quatro aspectos, que denominou como atributos internos, importantes para o uso do termo: novidade, mudança, processo e melhoria. A autora expõe que, para constatar-se mudança inovadora, entre um período e outro posterior, deve haver intencionalidade e trazer à realidade algo novo, que antes não existia, mesmo que se mantenham os objetivos gerais da educação.

Logo, o uso constante dos *smartphones*, abre a possibilidade de usar um ambiente virtual na EB e corroborar a inovação pedagógica rumo a uma educação aberta, conectiva e mais ampla a aprendizagem e as práticas de ensino.

Para Saccò, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 17), a tecnologia móvel representa uma inovação nas práticas pedagógicas, ampliando os espaços-tempos de aprendizagem, contribuindo para a modificação de paradigmas no ensino, que cada vez mais tendem a incluir modelos de aprendizagem *on-line*, híbridos e colaborativos. Entretanto, tecnologia não é, por si só, a inovação. Isso porque ela está também ligada a metodologias e formas de interação pedagógica que levem cada um ao máximo de seu potencial de aprendizagem e desenvolvimento.

No Ensino de Química, as tecnologias móveis e o ambiente virtual podem viabilizar o uso das simulações de fenômenos. A interação do estudante com os objetos educacionais digitais oportuniza o diálogo, além da aquisição de habilidades na interpretação de símbolos químicos, equações, diagramas estruturais e animações de nano escala. Isso pode ser apropriado tanto para solução de problemas e tarefas investigativas, quanto para compreensão de fenômenos e conceitos químicos (EICHLER, 2004).

Há de se admitir, que os meios digitais constituem de forma diferente o intelecto das novas gerações em relação às gerações anteriores, isso faz parte do processo evolutivo. Portanto, a interação, a colaboração e a troca de experiências é que propicia a busca por novas estratégias de ensino no ambiente escolar.

Além disso, o uso de atividades via *smartphones* pode ter um forte efeito para estimular os estudantes e, assim, sintam-se motivados e incentivados a realizar trabalhos em grupos e promover e/ou facilitar o processo de ampliação do conhecimento (NICHELE, 2015).

3.1 Compreender as gerações tecnológicas: ensinar e aprender na nova era dos estudantes do século XXI.

Nasci sem luz elétrica, iluminada pela lamparina e com televisão ligada a bateria. O mundo foi evoluindo e eu também... disco de vinil, fita cassete, CD, DVD, disquete, pendrive, cartão de memória, nuvem... dizem que as coisas mudam com o tempo, mas é você que, na verdade, tem de mudá-las.

Adaptado de Andy Warhol

Em meio a discussões acerca de como deve ser o sistema educacional, cresceu a cada época uma nova geração, praticamente sem tempo para respirar entre uma e outra. Apoiada por uma tecnologia característica de sua época cada geração procurou buscar novas estratégias de aprendizagem e de vida.

Assim foram surgindo categorias meramente casuais: “geração tecnológica”, “geração digital” “geração Net”, entre outros provenientes de vários autores como Tapscott (2010), Santaella (2011), Prensky (2001), Oliveira (2011), Silva e Silva (2016).

Essas gerações, no contexto desta pesquisa, designa um grupo de indivíduos que vivem em uma determinada época ou tempo social, com cerca de a mesma idade e que compartilham alguma forma de experiência ou vivência ou com capacidade para isso.

Entretanto, mesmo não sendo possível classificar todas as pessoas em grupos restritos, elas foram classificadas e recebendo denominações de acordo com o período vivenciado. Naturalmente, cada uma possui ideias, formas de agir e pensar diferentes. E uma pessoa que teoricamente se encaixa na classificação de uma geração pode não ter nenhuma característica desta.

Além disso, nota-se a existência de pessoas que tranquilamente transitam entre mais de uma geração ou, embora possam pertencer a uma geração, guardam características de outra.

Sendo assim, torna-se viável conhecê-las de modo a compreender cada uma e atuar para diminuir o impacto das diferenças, potencializando os aspectos positivos de cada uma.

Ao conhecer as características de cada geração é possível analisar as mudanças necessárias na metodologia empregada na sala de aula. De acordo com Tapscott (2010), elas foram separadas e definidas da seguinte maneira:

Tabela 1 – Gerações tecnológicas e suas características

Baby Boomers (1940-1970)	Geração X (1970-1980)	Geração Y (1980-2000)	Geração Z (2000-2010)
Carreira Sólida	Empreendedores	Autonomia	Dinâmicos
Valorizam a educação	Valorizam a liberdade	Orientados na Tecnologia	Respiram a tecnologia
Fidelidade à empresa	Equilíbrio Pessoal	Consumista	Inovadores
Respeito a Hierarquia	Equilíbrio Profissional	Valoriza a educação	Senso Crítico
Valorizam a família	Trabalho em equipe	Ansiosos	Distraídos
Crescimento Populacional	Formalidade	Hierarquia é passado	Relações interpessoais zero
Preocupados com o dever e a segurança	Questiona autoridade	Multitarefa	Impacientes
Fraterno	Aprecia regras	Tudo é possível	Obsolescência
Valoriza o sucesso	Valoriza o tempo	Busca Resultados	Laços momentâneos
Lealdade Alta	Foco Produtividade	Reconhecimentos	Geração do zapear

Fonte: Silva e Silva, 2016

Os estudantes que se encontram, no Ensino Médio, no período de 2017, estão inseridos num contexto em que as possibilidades de acesso à informação ocorrem a qualquer hora e lugar. Fazem parte da denominada geração Z ou “Geração Net” como propôs Tapscott (2010), sendo composta por jovens nascidos por volta de 2000 a 2010. Esses estudantes transpõem da aprendizagem linear para a hipermidiática e se apropriam facilmente das inovações das TDIC, sendo o acesso à informação não sequencial, mas interativo. Além disso, para essa geração aprender é um processo contínuo e permanente e não se limita apenas à sala de aula.

Essa geração está transformando a internet de um lugar no qual você encontra informações em um lugar no qual você compartilha informações, colabora em projetos de interesse mútuo e cria novas maneiras para resolver alguns dos nossos problemas mais urgentes (TAPSCOTT, 2010, p. 156).

Palfrey e Gasser (2011)⁹ e o pesquisador Prensky (2001) usaram o termo “nativos digitais” para a geração Z. Segundo os autores, esses jovens estão acostumados a obterem informações de forma rápida, são fluentes digitais e interagem com diversas mídias ao mesmo tempo; são dependentes da tecnologia para obter informações e interagir com outros.

Eles são capazes de ver TV, ouvir música, teclar no celular e usar o notebook, tudo ao mesmo tempo. Ou seja, são multitarefas. Adoram experimentar novos aplicativos, têm facilidade com blogs e lidar com múltiplos links, pulando de site em site, sem se perder. Interagem mais uns com os outros; ‘acessam-se’ mutuamente para depois se conhecer pessoalmente (MONTEIRO, 2009, p. 1).

Palfrey e Gasser (2011) ainda os descrevem como àqueles que estão sempre conectados, ou seja, uma “*persona on-line*”(pessoa *on-line*), sendo isso possível graças aos recursos tecnológicos como os *smartphones* e a redes de conexões móveis, que lhes permitem levar uma vida *on-line* durante todo o dia.

Segundo dados obtidos por meio dos resultados do censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2016), verifica-se que Minas Gerais¹⁰ atingiu a marca de mais de 21 milhões de habitantes. De acordo com esse número, a distribuição da população, por faixa etária, é apresentada pelo Gráfico 4.

Gráfico 4 – Faixa etária da população de Minas Gerais em 2016



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE

Em conformidade com os dados apresentados e as categorizações das gerações tecnológicas, pode-se dizer que a população mineira é constituída, em sua maioria,

⁹ Para os autores são “nativos” os que têm habilidade para usar as tecnologias digitais por serem inseridos em um mundo digital. Por outro lado, aqueles que não se enquadram nesse grupo precisam conviver e interagir com esses nativos e, além disso, precisam aprender a conviver em meio a tantas inovações tecnológicas e por isso são os chamados imigrantes digitais.

¹⁰ Por integrar a SEE/MG a autora optou pela apresentação dos dados censitários de seu estado.

pelas Gerações Y, X e Baby Boomers. Isso para a educação, pode ser mais um desafio, tendo em vista o envolvimento de três gerações distintas no processo.

Gráfico 5 – Faixa Etária dos professores da Secretaria Estadual de Educação SEE/MG/2018



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados Censo Escolar do INEP/2018

Os dados do censo escolar, conforme Gráfico 5, apresentados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2018) em relação à faixa etária dos professores mineiros da rede estadual, efetivos e contratados temporariamente, constam quase metade dos efetivos acima ou na faixa etária dos quarenta e seis anos.

Diante desse quadro, questiona-se se isso justifica a insegurança ou até mesmo o distanciamento dos professores em utilizar os recursos tecnológicos. E ainda: essa insegurança não está relacionada com o processo de formação desses professores que não potencializaram a exploração das possibilidades dos recursos tecnológicos de forma que se incorporassem às reais situações de aprendizagem?

Nessa perspectiva, Nichèle (2015) aponta,

Os professores carecem de formação para adotar as TDIC nos processos de ensino e aprendizagem, isso se deve aos cursos de Licenciatura não terem práticas pedagógicas com adoção das TDIC e os professores não terem oportunidade de participar de cursos de formação continuada relacionados a essa temática. Idealmente isso deveria começar na formação inicial e estender-se ao longo de sua atividade profissional (NICHELE, 2015, p. 83).

De certa forma, isso pode ajudar a refletir, e talvez, compreender a divergência cultural entre a escola, composta por professores pertencentes a uma geração que pode

não ter tido contato com os atuais recursos tecnológicos, e o mundo contemporâneo marcado essencialmente pela presença das TDIC.

Talvez, esses dados possam oferecer um desafio crítico para os elaboradores de políticas públicas, uma vez que os dados do Gráfico 5 apontam haver nos próximos anos uma renovação na força de trabalho docente nas escolas. O que denota a necessidade de uma revisão e possível reestruturação na formação inicial e continuada dos professores visando contemplar essa nova realidade e desafios.

Prensky (2001) categoriza esses professores, nascidos anteriormente à chegada dessas novas tecnologias, mas que procuram adaptar-se a elas, de “imigrantes digitais”. O que pode ser para eles um desafio, utilizarem as TDIC, precisamente da mesma forma e destreza que os “nativos digitais”.

Contudo, autores como Piscitelli (2009), Cabra-Torres e Marciales-Vivas (2009) recomendam ponderação quanto ao uso dessas categorizações para as gerações tecnológicas, especialmente para nativos e imigrantes digitais. Para esses autores, essa generalização pode ter por consequência o desconhecimento de jovens com menores habilidades quanto ao uso dos aparelhos tecnológicos, bem como notável desempenho de um imigrante digital. Piscitelli (2009) afirma que:

Os nativos digitais não são uma divisão geracional. Há quem possa se passar por nativo, ainda que não sejam muitos, e há jovens que podem passar por imigrantes. A distinção é uma questão de capital cultural e simbólico que se liga a outros valores e competências. Estamos vivendo uma transição epocal em termos de alfabetização e valores culturais. E há uma luta cultural profunda. O velho paradigma morre quando morrem seus cultuadores (PISCITELLI, 2009, p. 20)

Não se pode comparar a habilidade de alguém que cresceu rodeado por múltiplos recursos tecnológicos, com quem teve um contato mais tardio. Essa realidade requer que as diferentes gerações (professores e estudantes) aprendam a conviver respeitando as especificidades de cada uma. Compreende-se o impacto que as inovações oriundas da era digital causam na educação, uma vez que maioria dos estudantes têm acesso a uma infinidade de recursos, os quais influenciam o seu modo de estudar, de aprender, pesquisar, perceber sua cultura e seu mundo.

Considerando esse contexto, cabe ao professor oferecer significado às informações adquiridas pelos estudantes por meio das redes. É notório que a conectividade constantemente deles via *smartphones*, proveniente de sua portabilidade. Isso possibilita obter uma informação, estando fisicamente ou geograficamente distantes uns dos outros ou em espaços físicos formais, podendo utilizar-se desta para desvendar o novo e avançar (MORAN, 2013).

No início desta década, Costa (2002, p. 72) já colocava:

[...] parece que o início do século 21 está preparando outra mutação na maneira que as pessoas se comunicam. Se olharmos para a direção certa, será possível detectar os primeiros sinais de comunidades virtuais que se distanciam dos desktops e saem do ciberespaço. É a chegada dos sem fio. A essência desses novos grupos tem um nome: mobilidade. Eles se conectam por telefones, celulares, palmtops ou pequenos radiotransmissores de curto alcance. São os portáteis. O essencial é poder estar sempre ligado em qualquer lugar.

Outra comodidade é a capacidade que essa geração possui de integrar esses dispositivos com as diferentes mídias. Jenkins (2009), aponta que o telefone celular desprendeu-se da condição de mero telefone, tornando-se ferramenta importante para produção, envio e recebimento de vídeos, músicas, fotos e jogos eletrônicos. Ainda para o autor,

Se, uma vez, a informação era unilateral e chegava aos consumidores em uma forma pronta e inalterável, agora existe uma conversa, uma troca na qual o consumidor tem o poder de utilizar a informação recebida, distorcê-la, adaptá-la e enviá-la para diversos outros consumidores com o mesmo poder (JENKINS, 2008, p. 45)

O adolescente do século XXI¹¹ tem acesso muito mais rápido e fácil às informações. Assim, para eles as aulas expositivas são desinteressantes e até mesmo desnecessárias. Sua presença, no ambiente escolar, poderia ser limitada aos eventos formais como: provas e atividades. Para alguns professores, essa é uma grande preocupação que vem acompanhada de outros aspectos fundamentais: a forma como buscam tais informações, a cultura de falas curtas, a maneira como enviam mensagens instantâneas e as redes sociais pluralistas – *Facebook, Twitter, WhatsApp, Snapchat, YouTube*.

Segundo Tapscott (2010), Jenkins (2008), é notório o modo como os adolescentes¹² interagem com as várias mídias e raramente utilizam um único aplicativo ou fazem uma só coisa por vez. Às vezes, dá-se a impressão que o *smartphone* (uma das mídias mais utilizadas) se transformou em um prolongamento do corpo, devido à grande dependência gerada. No entanto, Pérez Gómez (2015) aponta que essa multitarefa pode não ajudá-los a construir o mesmo conhecimento que a atenção concentrada em um único foco, comprometendo a qualidade do pensamento e a tomada de decisões tranquilas.

De certa forma, muitas pessoas são resistentes e criticam o modo de agir e viver dos estudantes do século XXI. Isso se deve, principalmente, pela navegação transitória entre as redes que convergem no compartilhar opiniões e sentimentos sobre

¹¹ A autora, ao utilizar os termos adolescente e estudante século XXI, refere-se aos estudantes que estão cursando o ensino médio no período de 2016-2017.

¹² Para a pesquisadora, os adolescentes são vistos como os estudantes do século XXI.

as questões sociais ou a vida diária, a busca por respeito, apoio social, manter laços com as pessoas, constatação de informações e, por fim, para diversão.

Dentro desse contexto, para (TAPSCOTT, 2010, p. 17),

A maioria das críticas se baseia em desconfiança e medo, geralmente por parte de pessoas mais velhas. Esses temores talvez sejam compreensíveis. A nova rede, nas mãos de uma nova Geração Internet tecnologicamente preparada e com uma mentalidade comunitária, tem o poder de abalar a sociedade e derrubar autoridades em várias áreas. Quando a informação flui livremente e as pessoas têm as ferramentas para compartilhá-la de maneira eficaz e usá-la para se organizar, a vida como nós a conhecemos se torna diferente.

Os autores Jukes, McCain e Crockett (2010) argumentam que os professores devem responder às necessidades dessa geração, em vez de tentarem adaptá-los a modelos antigos de educação. Para eles, 60% dos estudantes são sinestésicos, ou seja, aprendem fazendo por um envolvimento direto, mais ativo, aprimorando o conhecimento pela exploração, interação, colaboração, além da aptidão intrigante para tudo o que é digital.

Esse talvez seja o desafio da escola, diminuir ou acabar com a desconexão entre os estudantes e professores, cuja adaptação estagnada ou lenta aos anseios de um ou do outro acaba intensificando essa desconexão. O importante é a participação conjunta de todos os envolvidos no processo procurando um ensino dinâmico, criativo, encorajador e que tenha como fundamento o diálogo e a descoberta.

No paradigma tradicional, o professor, muitas vezes, ingenuamente, julga que o ensino se consolida pela quantidade de informações apresentadas para serem decoradas. E alguns estudantes, ainda, mantêm uma visão ultrapassada do “estudar para passar”.

Para Behrens (2013), o reconhecimento da era digital como uma nova forma de classificar o conhecimento não implica descartar todo o caminho trilhado. Mas, sobretudo, usar com sabedoria os recursos tecnológicos como ferramentas para auxiliar os processos metodológicos mais significativos a aprendizagem. Portanto, não se trata apenas de uma mudança de método, mas de postura que ultrapasse a visão de que o estudante é produto e objeto e o professor, o mero transmissor.

É de se esperar que tanto o professor como o estudante do século XXI entendam que:

Professor e alunos constroem uma rede e não uma rota. Ele define um conjunto de territórios a explorar. E a aprendizagem e a avaliação se dão na exploração – ter a experiência de participar; de colaborar, de criar, de co-criar realizada

pelos aprendizes e não a partir de sua récita, do falar-ditar. Isso significa modificação no clássico posicionamento na sala de aula (SILVA, 2006, p. 32).

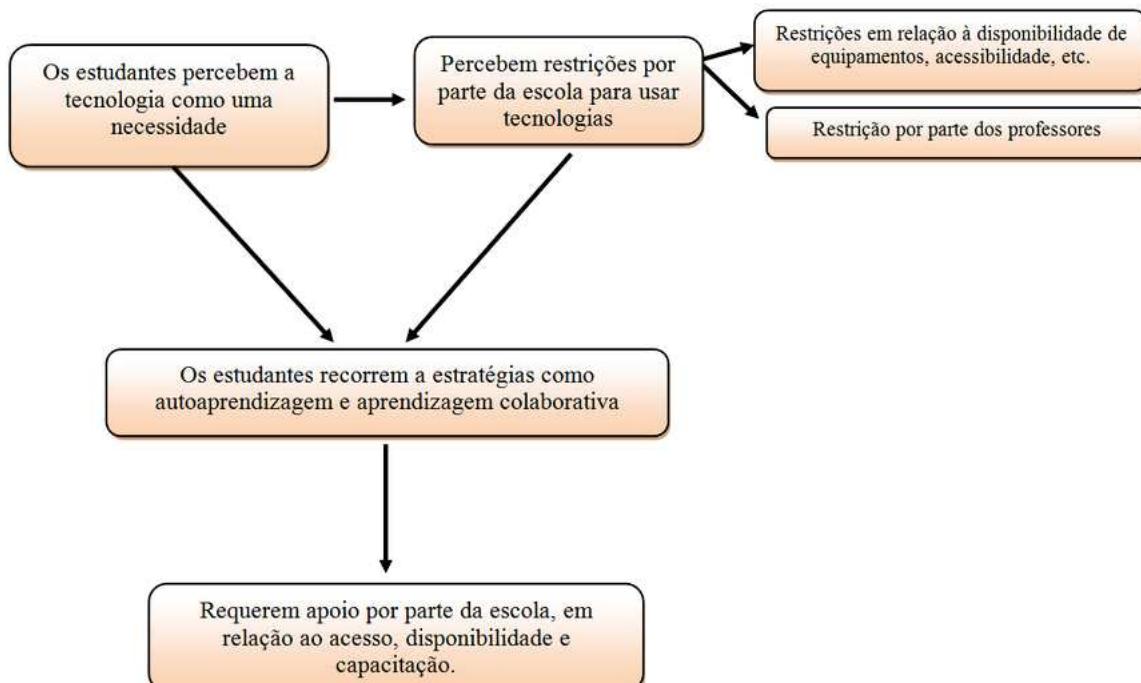
Não se pode negar que os estudantes percebem que alguns professores não valorizam o uso das TDIC, em especial o *smartphone*, no processo de ensino e aprendizagem, proibindo o uso em sala de aula, o que gera uma insatisfação por parte de ambos.

Com o avanço tecnológico, as estratégias e habilidades que essa geração tem para usar as TDIC em busca de informações e o caráter colaborativo, é notória a necessidade do sistema escolar apoiar esse progresso. Para corroborar esses aspectos Silva-Peña et al. (2006) estabelecem por meio dos dados de sua pesquisa, a percepção dos estudantes quanto a utilidade das TD no ambiente escolar. Entretanto, consideram que os professores não facilitam o processo de integrar as novas tecnologias como estratégias metodológicas no processo de ensino e aprendizagem.

Para Silva-Peña et al. (2006), os estudantes além de reconhecerem a importância do uso da TD ainda apontam a necessidade de maior adaptação, habilidade e gerenciamento das TD por parte dos professores em suas disciplinas.

A codificação seletiva de Silva-Peña et al. (2006) é representada pela Figura 3.

Figura 3 – Percepção dos estudantes sobre o uso das TD no ambiente escolar



Fonte: Adaptado de Silva-Peña et al. (2006)

Giordan e Pucinelli (2017) descrevem que as práticas e o material didático são da responsabilidade imediata do professor para elaborá-las e colocá-las em ação na

atividade de ensino. E, segundo o mesmo autor, os livros didáticos distribuídos pelo governo, ao oferecerem um material pronto, com aulas praticamente já preparadas favorecem a lógica da aplicação/reprodução. Cabe ao professor encaixar pedagogicamente todas as estratégias disponíveis, inclusive lidar com a (in)satisfação dos estudantes e proporcionar situações de aprendizagem.

Nesse sentido, a realização de atividades extraclasse em um ambiente virtual via *smartphones*, pode-se ser um meio de comunicação muito eficaz, prático e rápido, além de viabilizar a colaboração.

No entanto, Jenkins (2008) afirma que o uso dessas ferramentas, por si só, não estabelece muitas mudanças, mesmo expandindo a capacidade de pesquisa e comunicação. Contudo, é a busca por novas atitudes que provoca mudanças, e professor/estudante precisam mudar a maneira de ver as relações entre o aprender e ensinar. É preciso voltar seus olhares para a autoria, considerando o estudante como um autor e não repetidor. E, o professor, o orientador, mediador e estimulador de todo processo. Dessa forma, estarão favorecendo a aprendizagem para além da sala de aula e, com isso, o ensino e a aprendizagem ganham mobilidade (NICHELE, 2015).

3.2 Dispositivos Móveis: mobilidade, convergência e ubiquidade

“A tarefa não é tanto ver o que ninguém viu ainda, mas pensar o que ninguém pensou sobre algo que todos veem.”

Schopenhauer

A vida digital nunca esteve tão próxima e, ao mesmo tempo, tão distante das escolas. O telefone celular com acesso à *internet*, o *smartphone*, é uma importante ferramenta para união de tudo em um só lugar. Pode ser usado para conversar através de ligações ou mensagens de texto, navegar nas redes sociais, ler livros e notícias, fotografar, filmar e postar e até pedir um táxi e/ou Uber. Conviver com estudantes e seus *smartphones* constantemente ligados gera a possibilidade de acessar informações, comunicar, relacionar-se e compartilhar conteúdos em ambientes virtuais, favorecendo a construção do conhecimento em redes.

Com a velocidade da informação, a indústria teve que suprir a demanda tecnológica lançando os *Smartphones* com vários serviços acoplados. Esses DM se transformaram em computadores de mão, câmeras digitais, tocadores de mp3, consoles e até televisores. Com isso, proporcionaram novas formas de comunicar, registrar e representar o pensamento, reconfigurando a presença das pessoas na cultura, no mundo e com o mundo (SILVA; SILVA, 2014).

Por outro lado, nem sempre foi assim, a ideia de comunicação móvel funcionando por um celular surgiu em 1947, dentro do Bell Laboratories, departamento de pesquisa da única operadora norte-americana AT&T¹³. No entanto, somente na década de 60, a operadora em parceria com a Motorola começou a estudar meios de concretizar a comunicação móvel. Em três de abril de 1970, foi realizada a primeira chamada de um telefone móvel para um fixo, surgindo a primeira geração de telefonia móvel (KADIRIRE, 2009).

A partir daí, esses aparelhos não pararam de evoluir e, na década de 90, surge a segunda geração. Nesse mesmo ano, chega ao Brasil o primeiro celular pesando 290 g e uma bateria com durabilidade de 90 minutos. Desde então, essa tecnologia foi sendo incorporada ao cotidiano e às mais variadas situações.

Esses dispositivos foram ganhando espaço e se tornando cada vez mais completos, complexos e multifuncionais. Contudo, o termo *smartphone*¹⁴ é recente, sendo utilizado pela primeira vez no ano de 1994, com o lançamento do *Simon*, da IBM (MCCARTY, 2011). Entretanto, sem muito sucesso, deixou de ser produzido. Porém, desde então, novos aparelhos foram surgindo, inovando o mercado com suas telas cada vez mais inteligentes, permitindo a integração global com aplicações e múltiplos recursos.

As múltiplas funcionalidades dos *smartphones* o transformam em um verdadeiro portal que conecta um indivíduo à rede de outros, e não somente isso, mas as várias mídias reunidas em um só aparelho viabilizam o acesso à informação em qualquer lugar e em qualquer tempo. Dentro dessa perspectiva Santaella destaca:

Estamos, ao mesmo tempo, em algum lugar e fora dele. Tornamo-nos intermitentemente pessoas presentes-ausentes. Aparelhos móveis nos oferecem a possibilidade de presença perpétua, de perto ou de longe, sempre presença. Somos abordados por qualquer propósito a qualquer hora e podemos estar em contato com outras pessoas quaisquer que sejam suas condições de localização e afazeres no momento, o que nos transmite um sentimento de onipresença (SANTAELLA, 2013, p. 16).

Mas qual a contribuição dessa convergência para educação?

Fundamentando-se em Jenkins (2009), a convergência pode ser um estímulo para a criatividade, melhoria da produtividade, inovação tecnológica contínua, benefícios sociais e uma maior inclusão.

O autor Jenkins (2009), em seu livro Cultura da Convergência, na introdução, apresenta a mudança de paradigma responsável pela transformação midiática, em que velhas mídias e novas mídias entram em rota de colisão. Em seu discurso, apresenta:

¹³ <https://adrenaline.uol.com.br/2010/07/28/19371/evolucao-dos-celulares-do-tijorola-ao-smartphone/>

¹⁴ <https://goo.gl/Hq7tnv>

Fui informado, loja após loja, de que não fazem mais celulares de função única. Ninguém os quer. Foi uma poderosa demonstração de como os celulares se tornaram fundamentais no processo de convergência das mídias (JENKINS, 2008, p. 31).

Embora Jenkins (2009) tenha apresentado as multifuncionalidades do telefone celular, sinalizando a convergência, em seu livro, o autor descreve que esse termo não é somente um processo tecnológico que une múltiplas funções dentro de um mesmo aparelho, ele implica não apenas transformações tecnológicas, mas culturais e sociais.

A Figura 4 proporciona uma visão da convergência das mídias e a forma como elas se integram para atender os anseios da geração digital.

Figura 4 – Mapa representacional da convergência segundo a visão de Basso (2003)



Fonte: Elaborada pela autora, adaptado de Basso (2003)

Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) destacam que a presença desses dispositivos nas mãos dos estudantes vem aumentando cada vez mais, o que torna necessário aproveitar as suas potencialidades, por viabilizarem aos estudantes estudar em qualquer lugar e tempo.

Nesse contexto, E.Klopfer, Squire e Jenkins (2002) reforçam as vantagens de utilizar esses dispositivos com atributos voltados para a educação:

- Portabilidade – o tamanho e o peso, que permitem carregar e mover o dispositivo para todo lado;

- Interatividade social – troca de dados e colaboração com outros estudantes;
- Sensibilidade ao contexto – interação de acordo com o ambiente, local e hora, incluindo dados reais ou simulados;
- Conectividade – ambiente em rede e compartilhamento de informações entre dispositivos/estudantes/professores;
- Individualidade – atividades personalizadas.

Dessa forma, marcados pela mobilidade e ubiquidade, características que tornam possível estar em diversos lugares ao mesmo tempo, promovem mudanças sociais, na forma de acessar informações e produzir conhecimento. Além de trazer novos desafios para o processo educacional, por exemplo, realizar atividades educativas desenvolvidas fora da sala de aula utilizando os *smartphones*. Isso fomenta a convivência e a discussão entre os estudantes, de vários lugares e ao mesmo tempo.

Isso é reforçado por Saccoll, Schlemmer e Barbosa (2011), ao considerarem que a ubiquidade flexibiliza o acesso à informação sem limitação de tempo, espaço e local físico. Sendo que a consolidação dessa ubiquidade massiva se deu pela presença dos *smartphones*.

Em se tratando da aprendizagem com mobilidade ou aprendizagem móvel - integração das tecnologias móveis no contexto educativo - os autores (*Ibid.*) consideram a seguinte definição:

Aprendizagem com Mobilidade ou m-learning se refere a processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem, necessariamente, apoiados pelo uso de TMSF, envolve a mobilidade de atores humanos que podem estar fisicamente/geograficamente distante de outros atores e também de espaços físicos formais de educação, tais como salas de aula, salas de treinamento/formação /qualificação ou local de trabalho (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011, p. 25).

Em relação às inovações no ensino de Química, é evidente que a aprendizagem móvel tem muito a contribuir, tendo em vista a quantidade de aplicativos (apps) disponíveis gratuitamente, nas lojas virtuais, com diferentes funcionalidades tais como: jogos, simuladores, laboratórios virtuais, modelagem molecular, entre outros (LIBMAN; HUANG, 2013).

Para Nichele (2015), um fator que amplia o uso dos *apps* e multiplataformas de aprendizagem colaborativas favorecendo novas perspectivas para educação em Química é a computação em nuvem. Ela propicia serviços que possibilitam o acesso

aos dados armazenados pelas pessoas a partir de qualquer lugar e em qualquer momento.

De qualquer forma, é importante conhecer a disponibilidade e o potencial desses aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química, abrangendo diversos temas desta área do conhecimento. Esse fato corrobora ainda mais que, não basta ter acesso aos DM, é preciso, sobretudo, saber como utilizá-los para propiciar a aprendizagem dos estudantes. Esse conceito vem ao encontro dos três estágios apontados por Castells (2010): automação de tarefas, experimentação de usos (inovações) e reconfiguração de aplicações.

Giordan (2005) coloca que simulações computacionais podem ser conciliadas e articuladas com atividades de ensino, sendo, portanto, mais um instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico. Contudo, a sociedade em rede oferece os recursos, o desafio é saber utilizá-los com intenções pedagógicas significativas.

Em confronto, mesmo com toda credibilidade dada aos *smartphones*, destacados por vários autores, alguns professores apresentam esses dispositivos como algo que estimula a indisciplina e a diminuição da capacidade de concentração do estudante. E assim, muitas escolas não fazem grandes esforços para adaptá-lo em sua estrutura educacional e nas práticas pedagógicas (MATEUS, 2015b). Todavia, como parte dessa pesquisa, questiona-se: não há de investigar um propósito pedagógico de acompanhamento e estratégias que contemplem obter o melhor dos *smartphones*? Provavelmente, agora, só é possível responder essa questão, mencionando a visão de Papert (2004), “... a escola é um notável exemplo de uma área que não acompanhou o espantoso progresso de ciência e da tecnologia”

3.3 Usem os seus próprios dispositivos - *Bring your own device – BYOD*.

É perceptível a evolução dos aparelhos tecnológicos, em especial dos *smartphones*. Gradativamente, as empresas investem em novos aparelhos cada vez mais inovadores e modernos. Um grande desafio para as escolas, é exatamente conseguir acompanhar e dar o devido suporte a essas mudanças constantes na sociedade.

De acordo com Secretaria de Estado de Educação (SEE) (2014), a partir do ano letivo de 2015, as escolas de Minas Gerais passaram a contar com os recursos tecnológicos para a prática pedagógica. Mais de mil e novecentas escolas do estado receberam em média doze computadores, com o sistema Linux Educacional 5.0 para equipar os laboratórios de informática.

Entretanto, há falta de estrutura física e/ou de recursos humanos não

capacitados, verbas para a manutenção, o número e a desatualização desses equipamentos. Obstáculos como esses, impossibilitam a utilização desses laboratórios. Com isso, permanece o modelo usual de ensino que, geralmente, ocorre via cópia do quadro ou livro didático. Mas, um ensino baseado apenas em cópia e transmissão não é preconizado para educação, especialmente para a do século XXI. É preciso determinação para implementar formas diferentes de trabalhar dentro da sala de aula, extraíndo conhecimentos relevantes da informação que nos rodeia (MOURA, 2017, p.2).

A partir dessa realidade, utilizar os *smartphones* dos próprios estudantes pode ser uma estratégia eficiente, por corresponder ao seu estilo de vida e, de acordo com Traxler (2009), apoiar as visões contemporâneas do ensino e da aprendizagem. Isso pode ser amparado pelas palavras de Paulo Freire (2001), defensor da ideia de que o ser humano precisa acompanhar o conhecimento tecnológico e, principalmente, ter a consciência de como usá-los na educação.

Como muitos dos estudantes usam esses mesmos dispositivos fora do horário escolar para o aprendizado “informal” usando aplicativos, jogos e *sites* educacionais, ao invés de deixá-los em casa, ociosos, durante o dia escolar, eles podem se transformar em dispositivos móveis de aprendizagem, usando uma abordagem conhecida como *BYOD* (*Bring Your Own Device*) de acordo com Stavert (2013).

Essa abordagem visa permitir que os estudantes tragam seus próprios dispositivos como *smartphones*, *tablets*, *notebooks* para as salas de aula, a fim de apoiar as atividades e favorecer a aprendizagem. O *BYOD* pode ser usado como uma alternativa para suprir a precariedade dos laboratórios de informática ou como um suporte. Além do mais, é inevitável o desejo dos estudantes, adolescentes do século XXI, estarem sempre atualizados com aparelhos de última geração podendo ser mais eficientes que os computadores da escola. Há de se considerar também a “familiaridade”, ou seja, a maioria das pessoas se sentem mais à vontade com seus próprios dispositivos.

Os estudantes estão cada vez mais adeptos ao virtual, sendo que muitos preferem resolver problemas da aula por meio das redes sociais do que na própria aula. Vários deles optam pela colaboração *on-line* com os colegas do que presencialmente, não tendo que sair de suas casas para realização de tarefas.

Alguns problemas podem existir ao adotar o *BYOD*, por exemplo, nem todos os estudantes disporem de um dispositivo e, assim, algumas famílias se sentirem sob pressão financeira gerando a exclusão digital. Além do mais, provavelmente vão ter que acessar conteúdos *on-line*, bem como usar ‘apps’ para apoiar a aprendizagem. Logo se a banda larga da escola for precária e, se nem todos os estudantes tiverem rede móvel, isso pode ser outro problema.

Com base na percepção de Nichele (2015), apresenta-se na Tabela 2 algumas vantagens e desvantagens do *BYOD*.

Tabela 2 – Vantagens e desvantagens no uso do BYOD

Vantagens	Desvantagens
Modelo de aprendizagem 1:1, ou seja, um dispositivo por estudante.	Como os dispositivos dos alunos não possuem a mesma configuração pode-se tornar difícil o atendimento.
Custos relativos a reparos de equipamentos são reduzidos.	A maioria dos estudantes apresenta uso limitado de <i>internet</i> (rede de dados móveis).
Habilidade, destreza e segurança em lidar com o equipamento.	Em alguns locais do Brasil, é proibido o uso de telefones celulares na escola, inclusive em Minas Gerais.
Customização e personalização das atividades o que torna a aprendizagem mais produtiva.	Customização das atividades o que requer maior dedicação dos professores, pela escolha de aplicativos compatíveis e multiplataformas.
Aprendizagem colaborativa.	Nem todos os estudantes possuem um DM.
Os estudantes podem se tornar mais responsáveis e interessados em conhecer melhor o dispositivo do qual dispõem.	Muitos estudantes colocam as conveniências pessoais acima da aprendizagem.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com as concepções de Nichele (2015)

Entretanto, pesquisadores¹⁵ da área de educação ressaltam que mesmo com algumas inconveniências ele é uma das melhores práticas, até o momento, envolvendo a tecnologia, de modo que a aprendizagem torna-se mais ativa. Ainda segundo Nichele (2015), o contexto do *BYOD* não se encontra centrado nos DM utilizados, mas sim na possibilidade de um conteúdo personalizado que os estudantes acessarão por meio deles.

Essa prática, embora recente, amplia a sala de aula. A ubiquidade dos dispositivos móveis, aliada ao *BYOD* proporciona flexibilidade no tempo, espaço e lugar o que pode favorecer a aprendizagem. Além disso, as escolas não podem ser o último espaço a tentar se ajustar à realidade social que as circunda. Sendo, portanto, necessário revisitar sua visão e valores em relação à presença da tecnologia móvel no processo pedagógico.

¹⁵ <https://goo.gl/ZzLtCj>

3.4 Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA: compartilhando ideias e construindo cenários.

A sala de aula convencional e a relação que nela estabelecem professores e estudantes, até o presente momento, é o referencial conhecido pela maioria das pessoas. Um professor, quadro negro, cerca de 35 a 45 alunos separados em classes individuais, geralmente alinhadas em fila, às vezes em grupos ou em círculos. Alguns recursos complementares, de maior ou menor desenvolvimento tecnológico, podem completar a cena, como vídeos e retroprojetores.

Essa é justamente a forma por meio da qual nossa sociedade foi organizando um sistema para transmitir, de modo estruturado, o conhecimento científico acumulado ao longo dos séculos.

Entretanto, as modificações são necessárias tal qual foi o mimeógrafo pela fotocópia. As informações que só eram encontradas em livros e outros materiais impressos, acessíveis a uma minoria, tornaram-se disponíveis com o surgimento de *blogs*, *wikis*, *e-books*, repositórios e bases de dados. Além disso, instantaneamente ocorrem trocas de informações favorecendo a interatividade, permitindo descobrir novos conceitos e lugares, entrar em contato com novas ideias, e experiências. Nesse contexto, de desenvolvimento tecnológico e evolução da *Internet*, surgiu a expressão “ambiente virtual de aprendizagem - AVA” (VALENTINI et al., 2010).

Essa expressão é, de modo geral, empregada para se referir ao uso de recursos digitais de comunicação utilizados para mediar a aprendizagem. Assim, ao apoderar-se desse meio:

Passamos a ter formas multidirecionais de interação nesses espaços inovadores de conexão. É no fluxo das trocas, ideias, conversas e debates que surgem as construções coletivas de conhecimento e esse é um dos papéis mais importantes em uma rede: promover a interação, compartilhar conhecimentos, (re)criar conhecimentos e construir novas formas de cooperação a partir dessa dinâmica (BARROS; MIRANDA, 2010 apud PERES, 2011, p. 25).

Valentini et al. (2010) preconizam que implantar ambientes virtuais de aprendizagem não significa apenas “transferir” o modelo pedagógico tradicional para a via digital, simplesmente usando ferramentas digitais para insistir em metodologias tradicionais (baseadas em transmissão e recepção), mas principalmente em explicitar, definir e construir concepções pedagógicas com novas bases epistemológicas para esse novo cenário.

Consequentemente, para isso é preciso uma compreensão sobre o conceito, o desenvolvimento e o uso desses ambientes, para aproveitar suas potencialidades

no processo de ensino e aprendizagem. Uma vez que, um AVA não pode constituir-se apenas como mais uma ferramenta para a reprodução de informações, mas viabilizar a construção do saber por parte de estudantes e professores.

Nessa perspectiva, Schlemmer (2010) considera que um AVA constitui-se de um espaço ou lugar, sem características físicas ou territoriais delimitadas, ultrapassando a concepção de simples troca de informação, visando à ampliação da interação professor/estudante, estudante/estudante, e estudante/conteúdo favorecendo o trabalho colaborativo e promovendo o desenvolvimento da autonomia dos usuários.

Vinculando o AVA às características da “Sociedade em Rede” (CASTELLS, 2010) , a qual aprende/pensa com e a partir do uso de diferentes TD, em especial os *smartphones*, torna-se possível reproduzir a sala de aula presencial física para o meio *on-line*. Para Schlemmer (2010) trata-se de descobrir formas distintas de como o conhecimento é adquirido, ou seja, como a aprendizagem, sustentada por relações de autonomia e cooperação, ocorre. Portanto, o professor da atualidade além de especialista deve ser:

aquele que coordena as atividades em torno de algum problema, ou de determinados problemas. Assim, muitos grupos, em diferentes espaços e tempos, podem trabalhar em conjunto. Cada professor, cada aluno, pode abrir uma frente de investigação e todos podem compartilhar dúvidas e descobertas (COUTO, 2013, p. 2) .

De acordo com esse quadro os DM, em consonância com uso de Ambientes Virtuais, podem viabilizar o modo de ensinar, expandindo os limites de tempo e espaço, ocorrendo uma flexibilidade na estrutura e horários de aula obrigatórios.

Nesse contexto, Moran (2013) afirma:

Podemos utilizar uma parte do tempo de aprendizagem com outras formas de aulas, mas de orientação à distância. Não precisamos resolver tudo dentro da sala de aula. Isso desenraiza o conceito de ensino-aprendizagem localizado e temporalizado (MORAN, 2013, p. 30).

Além disso, o tempo de atualização é mais ágil do que no real. O professor consegue disponibilizar novos materiais em curto espaço de tempo. Quando o estudante se encontra disponível no espaço virtual, o acesso a um novo conteúdo é praticamente instantâneo. Ainda mais, com a *internet*, amplia-se o número de informações disponíveis, permitindo ao estudante encontrar novas abordagens em relação ao conteúdo estudado.

Neste ponto, os benefícios de ampliar o ensino a partir da constituição de uma comunidade de aprendizes virtuais, na Educação Básica, destaca-se como um avanço pedagógico, visto que, frequentemente, encontra-se mais associado à Educação a

Distância, embora muitas instituições incluem em seus currículos disciplinas que contam com um ambiente virtual como apoio aos estudos presenciais. Sendo assim, mesmo estando fora da sala de aula presencial, os estudantes podem acessar orientações e intervenções pedagógicas, para mediar o processo educativo com os colegas e o professor (VALENTINI et al., 2010, p. 15).

Compreende-se que, por atender às necessidades de educar dentro das características da sociedade atual e aos ideais educacionais de promover a aprendizagem significativa e de qualidade, a utilização de um AVA na EB, pode ser produtivo. “Considera-se ser capaz de auxiliar, por suas interfaces, o processo de construção do conhecimento, e também propiciar aos usuários (estudantes, professores e pais) que os utilizam a possibilidade de interagir e não só receber, ou seja, de contribuir com novas informações” (BARBOZA JÚNIOR, 2009, p. 31).

Diante dessas considerações, percebe-se a necessidade de construir, com o estudante da EB, uma nova concepção do que é ensino e aprendizagem e como o seu conhecimento pode ser transformado auxiliado pelos ambientes virtuais. Mesmo que eles tenham contato constante com as novas tecnologias, estas ainda não fazem parte frequente do contexto educacional. Logo, é necessário desenvolver uma cultura, ou seja, a concepção que o estudante tem sobre aprendizagem, utilizando um AVA. Geralmente, ele está acostumado à ideia de que para aprender basta ouvir e, nesse caso, é preciso ler, buscar novas informações, interagir e estar atento às informações disponibilizadas.

3.4.1 Reflexões metodológicas para a utilização de um AVA

É imprescindível, antes de adotar um AVA, analisar quais são os meios tecnológicos e os aspectos metodológicos a serem adotados, a concepção de ensino e aprendizagem, bem como respeitar o ritmo de cada estudante. Deve-se procurar conhecer o perfil do estudante, o contexto social e escolar, a linguagem utilizada e, principalmente, os recursos tecnológicos procurando, aos poucos, estabelecer ao AVA uma identidade própria.

Muitas discussões direcionam ao redor das estratégias metodológicas de adotar um ambiente virtual. Em geral, elas giram em torno de questões como: interação, cooperação, comunicação e como favorecer o processo de aprendizagem. Visando compreender melhor as estratégias metodológicas ao implementar um ambiente virtual de aprendizagem, Luciano, Boff e Chiaramonte (2010) recomendam:

- Estar atento ao sentimento de desconforto que os estudantes possam ter em relação ao ambiente;

- Apresentar de forma clara os objetivos da atividade, incentivando o estudante a participar dos espaços de comunicação disponíveis no ambiente de aprendizagem;
- Refletir sobre o erro, que pode aparecer tanto em relação à navegação no ambiente, como sobre as reflexões registradas nos espaços de comunicação (como fórum, chat...), como parte do processo de aprendizagem;
- Valorizar os conhecimentos prévios de cada um.

Sendo assim, espera-se que os estudantes, ao utilizar o ambiente virtual de aprendizagem, possa construir e reconstruir os significados dos conceitos químicos de forma interativa, em seu tempo, individual ou coletivamente e de forma independente, utilizando para isso sites, softwares simuladores, portais de ensino. O que poderá proporcionar-lhes, melhoria no aprendizado e aumento do interesse pela disciplina de Química desenvolvendo as inteligências lingüísticas e as lógico- matemáticas que o ajudam a fazer escolhas corretas para si e tudo o que o cerca.

3.4.2 Um ambiente como novo cenário para a sala de aula: o *Google Classroom* (GC)

“Não consigo calcular a quantidade de papel que já gastei tirando cópias de trabalhos para os estudantes.”

Eliete Braga, 2017.

Os ambientes *on-line* de aprendizagem vêm sendo cada vez mais explorados em razão da facilidade de compartilhar materiais, propor tarefas individuais ou coletivas, enviar *feedbacks* e propor discussões.

Em 2014, a *Google* se destacou no campo educacional lançando o “*G Suite for Education*” (GSFE). Ele oferece um conjunto de ferramentas de comunicação e produtividade destinadas a promover a colaboração e criatividade. Dentre as diversas “*Suite for education*” apresentadas, o destaque foi o *Google Classroom* (GC), ou conhecido no Brasil por *Google sala de aula* (GSDA).

Prosperi (2016) identifica o GC como uma multiplataforma de *e-learning* ou um aplicativo que pode ser adquirido gratuitamente, em lojas digitais virtuais “*Play Store*” (para o sistema operacional *Android*, característico da maioria dos DM) e a “*App Store*” (para o sistema operacional *iOS*, característicos dos produtos da *Apple*). Como plataforma na *Web*, ele foi lançado em agosto de 2014 e, como aplicativo, em janeiro de 2015. Nessa mesma data foi apresentado o recurso *off-line* viabilizando aos estudantes o acesso à listas de tarefas, quando não houver conexão à Internet. Mesmo tendo sido

lançado em 2014, já é possível perceber o crescimento da multiplataforma, empregada como recurso pedagógico em todas as escolas do mundo.

No entanto, inicialmente, o GC era disponibilizado somente para as escolas registradas no *G Suite for Education*, sendo que, para aquisição dessa conta, a escola deveria ser de ensino fundamental/médio ou instituição de ensino superior sem fins lucrativos. Ao atender a esse requisito adquiria-se uma conta de domínio, e o acesso ao ambiente era permitido, entretanto, apenas para as contas desse domínio. Em março de 2017, GC tornou-se disponível para contas pessoais do *Google*, ou seja, não é necessário estar associado a uma escola para acessar e usá-lo. Desde então, o *apps* vem sendo atualizado constantemente, com a adição de novos recursos e benefícios para os professores e alunos.

Shine (2016) destaca o GC como uma excelente opção para os professores, uma vez que abrange o mínimo de conhecimento em tecnologias digitais de informação e comunicação para configurar e usá-lo em seus DM ou *desktop*. Ainda, segundo a autora, ele pode ser usado como uma sala de aula virtual, interativa. Os estudantes não ficam restritos ao ambiente escolar, podendo compartilhar informações, arquivos e acessar anotações a qualquer momento e em qualquer local, bem como, tirar dúvidas sobre o assunto trabalhado em aula.

No ambiente GC, o professor pode gerar tarefas escolares, enviar automaticamente cópias de atividades para cada aluno e acompanhar a execução de trabalhos. Além disso, também é possível separar conteúdos ou estudantes em diferentes turmas, o que abre imensas possibilidades na organização dos materiais e atender as especificidades de cada um. Além disso, o GC permite acompanhar o desenvolvimento das atividades interagindo com os estudantes em tempo real, ou seja, os estudantes com dúvidas em atividades extraclasse, podem se conectar com o professor de forma síncrona (*Hangout*) ou assíncrona (*Gmail* e/ou comentários no próprio ambiente), o que possibilita um estreitamento na comunicação de professor e estudante, não permitindo que as dúvidas se tornem possibilidades de desmotivação.

A cada nova atividade inserida ou devolvida, os estudantes recebem um *e-mail*, além de permanecerem registradas na agenda da interface do GC. A praticidade do ambiente encontra-se no fato de, caso ocorra a ausência do estudante na sala de aula, ele tem a possibilidade de participar ativamente das atividades complementares e se manter informado dos conteúdos trabalhados.

Para as atividades que necessitam de uma atribuição de valor quantitativo nas produções realizadas, o GC disponibiliza atribuir notas além de um local para inserir comentário particular. Os estudantes são notificados ao receberem a atividade corrigida e em desacordo é possível reenviá-la solicitando uma revisão. Caso o aluno se atrasse ou deixe de concluir a atividade, esta será registrada respectivamente como

“concluída com atraso” e “atividade em atraso” isso porque, o GC permite configurar a data e o horário de entrega da atividade, o que facilita a observação dos prazos e alerta de atividades a serem cumpridas.

O acesso no Google Sala de Aula é restrito aos estudantes e funcionários cadastrados pela escola. Este cadastro é vinculado a um domínio relacionado à instituição, promovendo assim mais autenticidade e organização dos assuntos relacionados à escola, além de tornar o ensino mais produtivo e dinâmico.

Além disso, o professor pode convidar os responsáveis pelos dos estudantes, para acompanharem o desenvolvimento de seus filhos nas atividades, agendas e avisos pertinentes - um vínculo que aproxima família e escola.

3.4.2.1 Google Classroom e os recursos educacionais para o ensino de Química

Vários autores, como Lima (2004), Delizoicov e Angotti (1990), Suart e Marcondes (2001), Nardi (1998) destacam em suas pesquisas que os professores de Química sabem da importância da experimentação. Todavia, alegam não ser possível realizá-las devido à estrutura física e material das escolas.

De modo geral, os professores atribuem a ausência de atividades práticas em suas aulas a dificuldades como: a falta de recursos físicos e materiais, número excessivo de alunos em sala de aula, ausência de tempo para a execução das atividades práticas, número reduzido de aulas e também a falta de auxiliares, ou seja, problemas de âmbito operacional (LIMA; AKAHOSHI; MARCONDES, 2003, p.1).

Sendo assim, a reprodução do mundo físico por aplicativos, simuladores, laboratórios virtuais, modelagens moleculares em três dimensões e, vários outros recursos podem oferecer valiosas atividades que possibilitam não somente a reprodução de situações difíceis de serem realizados em sala de aula, mas também a visualização de fenômenos em escala submicroscópica, trazendo para os perceptíveis fatos que demandam um elevado grau de abstração (BARBOSA et al., 2017).

Existem vários aplicativos disponíveis que auxiliam os estudantes a formularem e testarem hipóteses sobre o que está sendo estudado. Entretanto, para alcançar os objetivos traçados, o professor deve propor um roteiro que oriente a interação dos alunos com o material didático, pois, caso contrário, o uso dessas ferramentas podem gerar dispersão.

Portanto, o GC por si, não proporciona a reestruturação do ensino de Química. São as interfaces do ambiente que integrados às animações/simulações, áudios, experimentos práticos virtuais, hipertextos, imagens, softwares educacionais e vídeos, podem fazer a diferença. Eles proporcionam avanços qualitativos na aprendizagem, no desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes.

3.4.2.2 Quais as ferramentas disponibilizadas pelo *Google Classroom* e suas contribuições no ensino

Ao associar no *G Suite for Education*, várias ferramentas com uma série de recursos são disponibilizadas favorecendo a comunicação, colaboração, interatividade e mobilidade aos participantes. Além do *Google Classroom* encontram-se liberadas para todos os usuários: *Google Docs*, *Google Formulários*, *Google Apresentações*, *Youtube*, *Google Meet*, *Gmail*, *Chats* entre outros.

Além de dinamizar o ensino e o aprendizado essas ferramentas se destacam pelas seguintes funções:

Tabela 3 – Principais ferramentas disponibilizadas pelo *G Suite for Education* e suas funções

Ferramentas	Funções
<i>Google Classroom</i> ; <i>Google Formulários</i> ; <i>Google apresentações</i> ; <i>Google sites</i> ; <i>Google planilhas</i> ; <i>Google Docs</i> ; <i>Google Drive</i> ; <i>Google Meet</i> ; <i>Hangouts</i> ; <i>YouTube</i> ; <i>Gmail</i> ; <i>Google +</i> ; <i>Google grupos</i> ; <i>GTalk</i>	Criar aulas; grupos de debates; <i>chats</i> ; distribuições de tarefas; questionários; fazer comentários; criação e armazenamento das atividades; acompanhar e analisar o desempenho das atividades propostas; desenvolver a comunicação de forma aprimorada e em tempo real.
<i>Google administrador</i>	Conectar-se com <i>gmail</i> ; bate-papo; videoconferência; video-aulas.
	Adicionar/gerenciar contas e dispositivos; redefinir senhas.

Fonte: Adaptado e elaborado por Eliete Braga do site de buscas do Google

O uso do *Google Classroom*, segundo Garcia et al. (2015), alinhado às demais ferramentas já elencadas, possibilita ao professor o desenvolvimento das seguintes competências relacionadas ao domínio tecnológico:

- **Autonomia:** aprendizagem autônoma do estudante das ferramentas, que são autoexplicativas e intuitivas, uso das ferramentas de busca do *Google*, *Google Calendar*.
- **Letramento Digital:** todas as ferramentas *Google* fazem parte integral de um mesmo conjunto lógico de funcionamento (intuitivo, gráfico e autoexplicativo) e potencializam o letramento digital visto sua facilidade de uso e amigabilidade das

suas interfaces. - Cooperação: *G Talk*, *Hangout*, *Google Meet* e a possibilidade de cooperação e trabalho simultâneo com auxílio de *chat* no *Google Drive*.

- **Organização:** *Google Calendar*, *Google Keep*, *Google Drive*.
- **Comunicação:** ferramenta de *Hangout* e *Google Meet*.
- **Presença Social:** as ferramentas *Google* possibilitam a avaliação de indicadores diversos, são integradas entre si através de uma mesma conta que acessa todas as ferramentas (com possibilidade de *chats*) e também são passíveis de compartilhamento em sua rede social (G+).

Assim, o foco principal da utilização do Google Classroom não é só ofertar um ambiente que seja mediador ou um repositório de atividades para o ensino de química. Mas, orientar e favorecer o conhecimento sobre as ferramentas que estão disponíveis para comunicação e uma prática que viabilize a construção do aprendizado dos estudantes, além estabelecer competências de cunho tecnológico.

3.5 Ensino e aprendizagem híbridos – uma mescla entre o presencial e o virtual.

“o ensino híbrido tem que ser entendido não como um modismo que se debruça na educação, mas um paradigma que se estabelece definitivamente.”

Valente (2015)

O conteúdo disponibilizado na *internet* é muito amplo, com cenários dinâmicos e diferentes do que se encontra em uma sala de aula. Com a presença dos *smartphones*, vem se tornando cada vez maior o número de estudantes adeptos à aprendizagem virtual, especialmente por videoaulas, embora continuem a frequentar suas escolas tradicionais físicas. Dessa forma, quebram os padrões básicos da educação tradicional e reconstruem no mesmo meio uma mistura personalizada do ensino e da aprendizagem utilizando as tecnologias digitais (MARTINS, 2016).

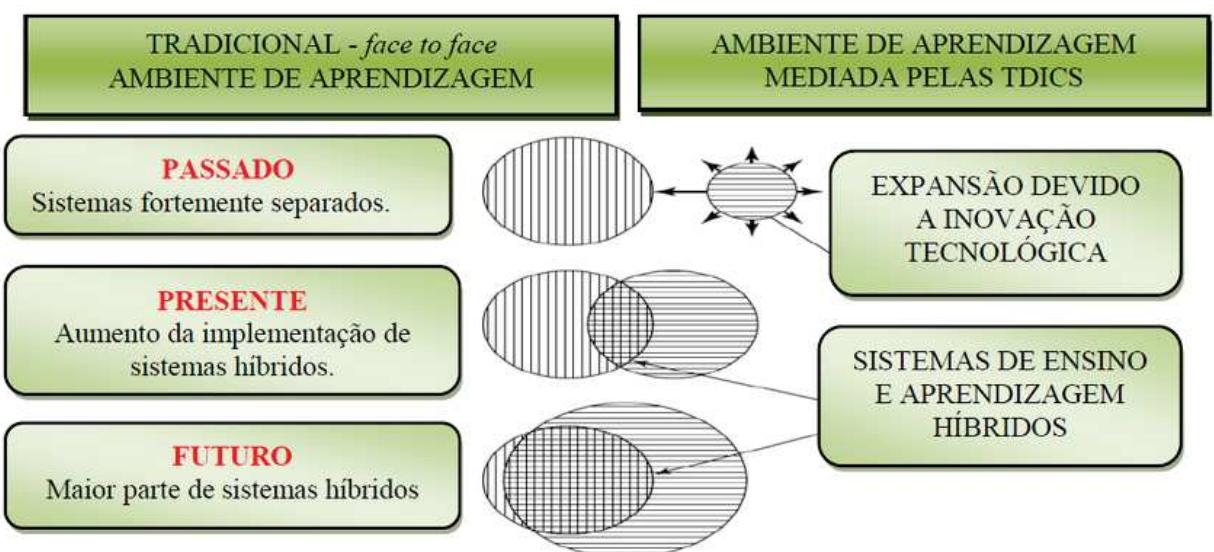
Essa mistura ou mescla dinamizada por cenários diferentes, o presencial e o virtual, é denominado de “Ensino Híbrido” (HORN, 2015), do inglês “*blended learning*”. Isso se estabelece pelo próprio conceito do termo “híbrido”. Na educação, principalmente no ensino fundamental e médio, ainda se tem o reconhecimento de um ambiente físico, tradicionalmente estruturado por salas de aula, onde acontece a formação dos estudantes.

A Figura 5 mostra a separação e a convergência gradativa dos dois ambientes de aprendizagem. De um lado, temos o tradicional ambiente de aprendizagem face a

face, que existe há séculos e ainda se encontra presente em muitas instituições. Do outro lado, ambientes de aprendizagem que começaram a crescer e se expandir de maneiras exponenciais à medida que as novas tecnologias ampliaram as possibilidades de comunicação e interação.

No passado esses dois ambientes eram fortemente separados por diferentes combinações de mídias e métodos para atender as necessidades de públicos distintos. O aprendizado *face to face*, empregado por Graham (2003) como tradicional, geralmente ocorre em um ambiente direcionado ao professor com interação de pessoa para pessoa em tempo real (físico). Já os sistemas de ensino mediado pelas TDIC enfatizam interações de aprendizagem autônoma.

Figura 5 – Convergência progressiva do ambiente tradicional com o ambiente híbrido



Fonte: Graham, 2003

Estima-se que a tendência é a convergência progressiva dos ambientes, entretanto o professor não necessita limitar-se ao uso de apenas um ambiente, mas pode experimentar uma mistura (*blended*) ou a combinação de vários como, por exemplo, conteúdos presenciais na sala de aula, ou fazer de um ambiente virtual sua sala de aula utilizando atividades com simulações, jogos, atividades práticas, entre outras. O mais importante é proporcionar um ambiente de aprendizado mais rico e envolvente (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

Citado por Martins (2016) e Tori (2010), ao definirem a convergência entre os dois modelos afirmam que a sala de aula tradicional e o ambiente virtual de aprendizagem vêm se complementando. Isso significa que não se trata de abandonar o que se conhece até o momento, mas promover a inserção das novas tecnologias na sala de aula regular, e aproveitar o melhor dos dois mundos.

Quanto às vantagens de desenvolver atividades em sala de aula e/ou ambiente virtual de aprendizagem, Tori (2010) destaca que, ao vivo o professor consegue acompanhar as ações e reações dos estudantes tomando em tempo real decisões em como conduzir a aula, e isso *on-line* seria mais difícil. Entretanto, ressalta que:

Por meio dos sistemas de gerenciamento utilizados em atividades virtuais de aprendizagem, torna-se possível registrar todas as ações e reações de cada um dos participantes. Essa massa de dados, no entanto, pode facilmente se tornar inviável de ser manipulada pelo professor. Mas, com a ajuda de sistemas de agentes inteligentes é possível uma automatização do processo de monitoramento que alerte o professor para situações que necessitem de sua atenção (TORI, 2010, p. 32-33).

Para o autor, caso o professor não consiga acompanhar o desempenho dos alunos, devido ao número excessivo de dados, ele deve procurar automatizar o processo. Com isso, poderá adequar novas estratégias, para dar atenção aos estudantes que precisam de um atendimento personalizado.

Na aprendizagem híbrida, o professor pode tornar o ensino personalizado, ou seja, elaborar atividades procurando atender às necessidades e oportunidades solicitadas pelo estudante e/ou turma. Todo o processo ocorre de forma colaborativa com foco no compartilhamento de experiências e na construção do conhecimento por meio das interações com o grupo, que podem ocorrer por intermédio das novas TDICs (no caso dessa pesquisa usando os *smartphones*) e o ambiente virtual (*Google Classroom*), ou por discussões na sala de aula.

Dentre as características do ensino e aprendizagem híbrida, apresentadas por Horn (2015) e Martins (2016) destacam-se:

- O professor passa a ser um orientador do processo de aprendizagem;
- Proporciona uma aprendizagem autônoma;
- Possibilita flexibilidade e adaptação às necessidades pedagógicas;
- Permite integrar as novas tecnologias e um ambiente virtual de aprendizagem;
- Elimina as barreiras de espaço e tempo no processo educacional.

A prática escolar contemporânea diante da autonomia dos estudantes do século XXI busca novas perspectivas de ensino e aprendizagem. E com a viabilidade do *BYOD*, o ambiente virtual e a aprendizagem híbrida o modo de aprender pode tornar-se mais participativo, já que o espaço do saber não é um local predeterminado, mas todos os momentos e espaços possíveis.

3.6 Os smartphones, o ambiente virtual e o processo de mediação.

“... um grande desafio é colocado para as escolas, visto que a cultura interativa demanda uma nova forma de apreensão do conhecimento.”

Mariluce Salles

Partindo das bases teóricas que serviram de fundamento ao estudo da “interação/mediação”, encontrou-se apporte na teoria histórico-cultural de Vygotsky (2003), responsável por importantes contribuições pedagógicas.

Vygotsky (2000, p. 341) apresenta a seguinte situação: “[...] ao trabalhar o tema com o estudante, o professor explicou, comunicou conhecimentos, fez perguntas, corrigiu, levou o próprio estudante a explicar”.

Nessa descrição, percebe-se o papel mediador do professor que valoriza um ensino voltado para a compreensão. Analisando a citação o uso da preposição “**com**” revela uma atitude de interação; o termo “**explicou**” significa algo além de uma mera exposição, mas uma busca na estrutura cognitiva do estudante, explicitando as ideias importantes para aquilo que o professor pretende ensinar. A ação de “**fazer perguntas**” tem a intenção de verificar se aquilo que foi exposto pelo professor foi compreendido pelo aluno. Por fim, a solicitação do professor para o aluno “**explicar o que aprendeu**”, com as suas próprias palavras, auxilia em uma melhor compreensão e uma organização do pensamento deste.

As ações descritas do professor revelam, de uma forma simples, sua dinamicidade. Ele não apenas expõe conhecimento, mas aproxima o aluno da compreensão do objeto de estudo, orientando-o a tomar consciência do processo realizado.

Dentro dessa perspectiva, a intervenção do professor ou de outro mediador é fundamental, pois são pelas interações com outras pessoas que serão ativados os processos de desenvolvimento. Apenas o repasse de informações não é suficiente para o desenvolvimento cognitivo do estudante. É preciso que as interações sejam positivas, que desafiem a capacidade de pensar e dialogar sobre as questões colocadas em seu universo cultural. Estas serão interiorizadas e farão parte do primeiro nível de desenvolvimento, convertendo-se em aprendizagem e abrindo espaço para novas possibilidades de aprendizagem (LUCCI, 2006, p.10).

A mediação pedagógica é um processo de interação dialógica, no qual tanto professor quanto aluno aprendem e ensinam juntos, pois quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender (GOMEZ, 2015). Como a aprendizagem

não se dá espontaneamente, professor e aluno exercem papéis fundamentais para que ela ocorra.

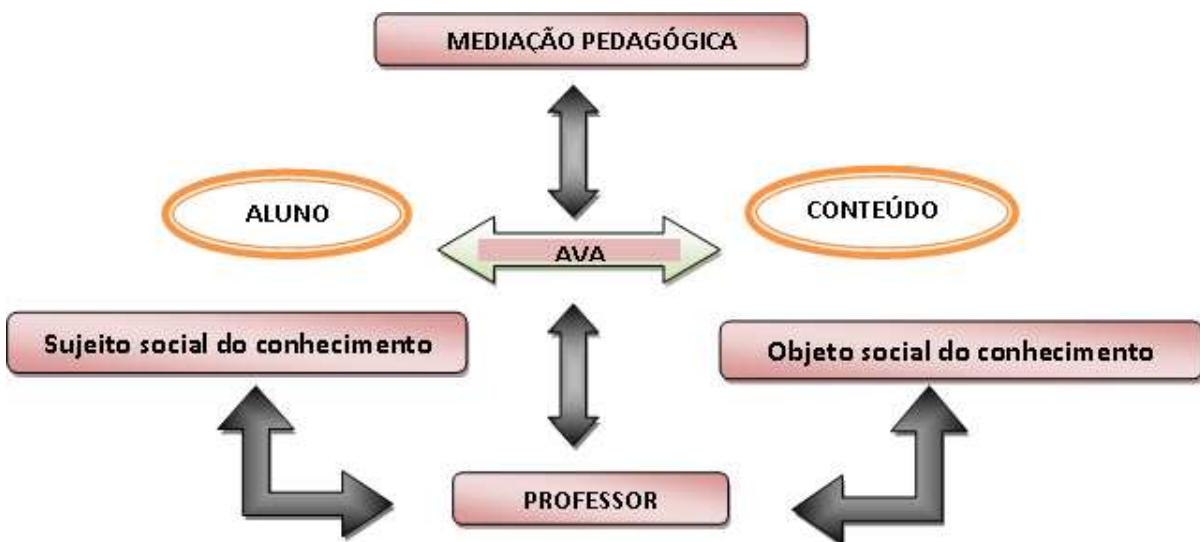
A partir das tecnologias digitais, a sala de aula desenvolve uma nova relação de interação/mediação, visto que a educação *on-line*, associada à presencial (*blended learning*), ganha espaço, configurando um “novo ambiente comunicacional” a partir da adoção dos ambientes virtuais e *smartphones*. Assim, surge o termo - interatividade - o estudante pode ouvir, ver, ler, gravar, voltar, ir adiante, selecionar, tratar e enviar mensagem para qualquer lugar. A interatividade permite ultrapassar a condição de espectador passivo para a condição de sujeito operativo (SILVA, 2010).

O papel do professor passa a ser de orientar, disponibilizar materiais ou *links* para acesso, propor debates de forma que o estudante assuma um papel de aprendiz ativo e participante. Isso pode fortalecer as relações do estudante com os outros e com o mundo, além de propiciar desenvolver habilidades como o respeito a opiniões diferentes, colaboração, parceria e cooperação. É nesse sentido que Vygotsky contempla:

O aluno é elemento ativo na construção de seu conhecimento, através do contato com o conteúdo e da interação feita no grupo; o conteúdo favorece a reflexão do aluno, e o professor é o responsável pela orientação da construção de significados e sentidos em determinada direção (VYGOTSKY, 2000, p. 41)

A Figura 6 representa, com base na visão de Vygotsky (2000), que o desenvolvimento do estudante (aluno) ocorre pela participação no meio em que está inserido.

Figura 6 – Recurso mediador entre professor/aluno



Fonte: Elaborado por Eliete Braga, 2017

Portanto, o simples contato com os objetos do conhecimento não garante a aprendizagem; a intervenção do outro é essencial para que isso aconteça. Quando a

comunicação é medida pelo ambiente virtual, os comentários (professor/estudante/estudante) contribuem para o esclarecimento de dúvidas, potencializando as interações entre os participantes. O que oportuniza a construção do conhecimento como cocriação e não simplesmente como transmissão. Compreende-se, então, que o ambiente virtual pode possibilitar aos estudantes a oportunidade de aprenderem juntos, sem a necessidade de estar fisicamente presente na sala de aula.

Valente (2005) esclarece a relação professor/estudante em “estar junto virtual” da seguinte forma:

A prática que o aprendiz realiza no seu ambiente produz resultados que podem servir como objeto de reflexão. Por sua vez, as reflexões geradas podem produzir indagações e problemas, os quais o aprendiz pode não ter condições de resolver. Nesta situação, ele pode enviar suas questões, ou uma breve descrição do problema que se apresenta ao professor. Diante das questões solicitadas, o professor reflete e envia sua opinião, ou material, na forma de textos e exemplos de atividades que poderão auxiliar o aluno a resolver ele mesmo seus problemas. O aluno que recebe essas ideias tenta colocá-las em ação, gerando novas dúvidas, que poderão mais uma vez ser resolvidas com o suporte do professor. Com isso, estabelece-se um ciclo de ações que mantêm o aluno no processo de realização de atividades inovadoras e, ao mesmo tempo, construindo conhecimento (VALENTE, 2005, p. 86)

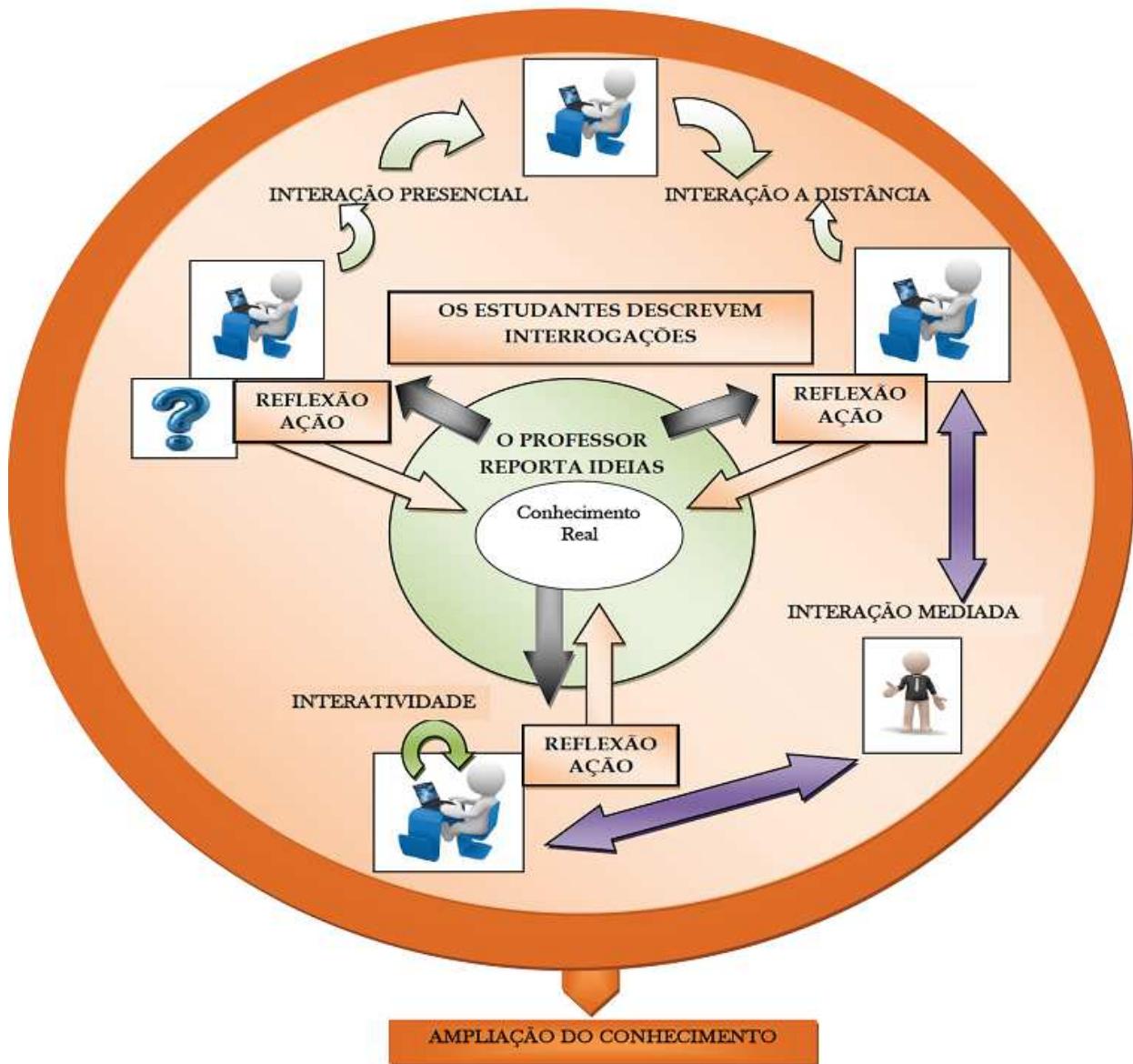
Para Tonus (2007), as interações caracterizam-se por um sistema contínuo e podem acontecer simultaneamente, ou seja, durante o processamento de resolução das atividades, simulações, *chat*. O estudante pode entrar em contato com o professor e/ou colega procurando suporte nas diversas maneiras de interagir, ativando o ciclo de ações, definindo sua espiral de aprendizagem, e construindo, enfim, seu conhecimento.

Para a autora, esse ciclo, preconizado por Valente (2005) e defendido por ela, é composto por ações que o aluno realiza e são de extrema importância na aquisição de novos conhecimentos. Entretanto, Valente (2005, p. 61) recomenda: “há que se questionar como esse ciclo propicia condições de construção de conhecimento”.

A ideia de adaptar o ciclo de ações nesta pesquisa, parte da possibilidade de compreender como se estabelece o processo de interação dos estudantes com o ambiente virtual e a forma de como ocorre a mediação diante uma situação (tarefa) proposta, para conduzi-los ao aprendizado pela descoberta, isto é, o conteúdo principal a ser aprendido deve ser descoberto pelo estudante aumentando a responsabilidade de aprender por si só.

A Figura 7 adaptada de Valente (2005) e Tonus (2007), procura ilustrar e identificar cada um dos elementos deste ciclo e as ações do aprendiz usando o ambiente virtual por meio das TDIC, além de mostrar como se aplicam os conceitos interação/interatividade/mediação abordados nessa pesquisa.

Figura 7 – Representação do ciclo de ações preconizado por Valente (2005) e defendido por Tonus (2007)



Fonte: Elaborado por Eliete Braga (2017), adaptado de Tonus (2007)

Além do ambiente virtual, a presença dos *smartphones* facilita mais ainda a interação, o que pode contribuir para mudanças na comunicação, socialização, organização e na aprendizagem. E assim, estudantes e professores aprendem e ensinam mutuamente, conforme apresenta Freire (2002, p. 96):

O bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim, um desafio, e não uma *cantiga de ninar*. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas", e, para isso, requer determinação e ousadia.

Nesse novo cenário, é preciso uma postura reflexiva, uma vez que por si, a “interface” que permite a comunicação entre professores e alunos, não dá a garantia de que ocorram interações e aprendizagem. E nem que exista a utilização de uma nova abordagem educacional.

Para isso, é necessária uma nova postura do professor, a qual promova a busca de uma metodologia, com estratégias educacionais que possibilitem ao aluno desenvolver sua autonomia e sua transformação na elaboração de novos saberes. E deve ser considerado que o sucesso dessa “nova metodologia” só será alcançado se o estudante e professor interagirem entre si e com o ambiente virtual de forma plena.

O professor deve dispor de habilidades para um acompanhamento atento, evitando interferir diretamente nas colocações dos estudantes, mas procurar reorientar as manifestações ao encerrar o processo de comunicação.

Além de estar disposto a participar “das chamadas”, pois, se os estudantes não forem correspondidos, o processo se interrompe e eles se sentem desmotivados para um próximo diálogo.

É por isso que Palloff e Pratt (2004, p. 88-91) apud Masseto (2013, p.144), chamam a atenção para o seguinte aspecto:

Espera-se do aluno virtual que ele interaja com o professor e com os colegas. Alguns entram no ambiente virtual ou no *site* apenas para verificar se há alguma novidade, ou só para se informar, ou para ver se há algo que eles possam aproveitar para seu trabalho. Essa atitude configura individualismo e pouca responsabilidade de contribuir com os outros no processo de aprendizagem e estes se sentem lesados em seu desenvolvimento. A atitude de mediação do professor poderá ajudar o aluno a participar das atividades trazendo sua colaboração, sua participação e interagindo ativamente com o professor e com os colegas.

Portanto, há necessidade de um *feedback* contínuo de modo a estimular a mediação, como incentivo para a autodescoberta e a autonomia dos estudantes. E nesse contexto, considera-se igual importância na organização das atividades didáticas elaboradas, e serem trabalhadas entre momentos presenciais e/ou *on-line*.

Por vezes, assume-se como pressuposto que todos os estudantes já possuem as habilidades fundamentais para usar o ambiente no *Smartphone* ou outro dispositivo. No entanto, alguns estudantes podem apresentar dificuldade por não conhecerem esses fundamentos.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

“Este é o melhor momento para ter seus pés no chão e sua cabeça no céu.”

Gregory Gargarian

Definir e construir o percurso metodológico da pesquisa consiste em um dos momentos mais delicados e importantes de todo o processo de investigação, pois de acordo com MINAYO (2008, p.16), inclui “as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitem a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador”.

4.1 Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa buscando esclarecer os fatos decorridos, aprofundando nos significados das ações e análise das informações, o que auxilia na compreensão do contexto social do problema sob a perspectiva dos sujeitos investigados. Além disso, ela permite contemplar, de forma secundária, conteúdos descritivos e utilizar dados quantitativos incorporados nas análises.

O caminho metodológico percorrido com base nos objetivos da pesquisa, foi o da Pesquisa Participante (PP). Conforme o nome propõe, exige a participação tanto do pesquisador quanto dos sujeitos envolvidos no processo ocorrendo entre eles uma interação constante.

Considerando a hipótese de que os estudantes do Ensino Médio são autônomos, líderes de movimento, que vão às ruas reivindicarem melhorias no sistema educacional, espera-se que os participantes sejam capazes de identificar problemas realizando uma análise crítica e buscar as soluções adequadas para os eventuais problemas.

Nesse mesmo contexto, ainda reconhece que as características apontadas abaixo foram determinantes e notadas frequentemente na pesquisa:

- Conhecimento da situação concreta e a necessidade de mudanças;
- Reconhecimento dos problemas enfrentados pela escola em relação à disponibilidade de material xerocopiado, de computadores e conexão;
- Disponibilidade para colaboração, facilitando o trabalho coletivo.

Também não se deve esquecer que o uso dos *smartphones* em sala de aula ainda não é bem aceito, por parte de algumas escolas e professores, dessa forma, os participantes devem ter a capacidade para fazer uma análise dessa realidade,

com vistas na promoção de uma transformação responsável em benefício coletivo. E nesse sentido, deve-se manter um diálogo constante não doutrinário de parte a parte, procurando um consenso sempre dinâmico e modificável.

Para o processo de produção e análise das informações, foram utilizados questionários semiestruturados, observações dos comentários, análises dos debates e discussões com os participantes. Esses dados foram colhidos desde o início até a conclusão da pesquisa, sendo armazenados em pastas no computador da pesquisadora para subsequente análise e identificação das categorias chaves.

Para a classificação dos dados em categorias, foi empregada a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Galiazzi e Moraes (2007). Para os autores, a ATD pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção da compreensão sobre os fenômenos investigados. Além disso, segundo Galiazzi e Moraes (2007, p. 118), “ela permite transitar entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise do conteúdo e a análise do discurso”.

O cenário da pesquisa foi a Escola Estadual Messias Pedreiro, de Uberlândia/MG, especificamente na disciplina de Química. Os participantes da pesquisa foram os estudantes do segundo ano do Ensino Médio, matriculados no ano de 2016 e 2017, período no qual ocorreu o processamento dos dados.

4.2 Metodologia da pesquisa: Pesquisa Participante (PP)

A pesquisa participante ancorada na abordagem qualitativa, direciona-se para a realidade social dos sujeitos, suas experiências, sua cultura e seus modos de vida, aproximando sujeito e objeto. Nesse caso, a produção do conhecimento não se faz de modo isolado do sujeito, mas em presença implica compromisso efetivo com suas vivências e necessidades sociais cotidianas (BRANDÃO, 1984).

Para os autores Gil (2002), D'Ambrósio (1997), Brandão (1984), LE Boterf (1987), a pesquisa participante apresenta como perspectiva para fomentar uma transformação social em prol dos participantes. Logo, como esta dissertação parte da inovação do ambiente educacional, integrando um ambiente virtual para momentos presenciais e outros com atividades *on-line*, tal modalidade de pesquisa constitui-se numa proposta metodológica fecunda para transformar esse cenário.

Brandão (1987) em suas pesquisas, apresenta a PP como aquela que objetiva compreender, intervir e transformar a realidade. Para ele, a origem da PP partiu da observação e participação na pesquisa, cuja invenção, embora provavelmente pode estar relacionada com as diversas contribuições históricas ao seu desenvolvimento, é atribuída a:

- Bronisław Kasper Malinowski (1884- 1942), antropólogo polaco, fundador da escola funcionalista. Instituiu a observação participante na pesquisa como elemento característico.
- Karl Heinrich Marx (1818-1883), intelectual e revolucionário alemão. Inicia a participação direta dos participantes com a pesquisa.

É justamente pela participação, que Brandão (1984, p. 11-13), afirma:

“Quando o outro se transforma em uma convivência, a relação obriga a que o pesquisador participe de sua vida, de sua cultura. Quando o outro me transforma em um compromisso, a relação obriga a que o pesquisador participe de sua história. Antes da relação pessoal da convivência e da relação pessoalmente política do compromisso, era fácil e barato mandar que ‘auxiliares de pesquisa’ aplicassem centenas de questionários apressados entre outros que, escolhidos através de amostragens ao acaso ‘antes’, seriam reduzidos a porcentagens sem sujeitos ‘depois’. Isto é bastante mais difícil quando o pesquisador convive com pessoas reais e, através delas, com culturas, grupos sociais e classes populares. Quando compartilha com elas momentos redutores da distância do outro no interior do seu cotidiano. [...] A relação de participação da prática científica no trabalho político das classes populares desafia o pesquisador a ver e compreender tais classes, seus sujeitos e seus mundos, tanto através de suas pessoas nominadas, quanto a partir de um trabalho social e político de classe que, constituindo a razão da prática, constitui igualmente a razão da pesquisa. Está inventada a pesquisa participante.”

Expressar o coletivo, a conscientização, o compromisso com o outro e o trabalho na perspectiva libertadora e não mencionar o célebre educador brasileiro Paulo Freire, é dissonante. Por isso, Meksenas (2002) o aponta como o precursor da PP no âmbito educacional no Brasil. Para o mesmo autor, Paulo Freire tem papel fundamental na formulação das condições teóricas da pesquisa participante. Isso por ele introduzir a ideia de que toda pesquisa deve servir aos sujeitos envolvidos e, principalmente, por defender que o conhecimento deve ser construído por meio do coletivo (MEKSENAS, 2002).

A pesquisa deve servir aos sujeitos que fazem parte da realidade investigada e não apenas ser a pesquisa que serve ao pesquisador, à sua carreira, à sua ascensão acadêmica nas instituições. (...) fazendo pesquisa, educo e estou me educando com os grupos populares. Voltando à área para pôr em prática os resultados da pesquisa não estou somente educando ou sendo educado: estou pesquisando outra vez. No sentido aqui descrito pesquisar e educar se identifica em um permanente e dinâmico movimento (MEKSENAS, 2007 p.2).

Sendo assim, a pesquisa participante oferece ao pesquisador e participantes possibilidades enriquecedoras de juntos, indagar; problematizar; educar; pesquisar; conhecer; reeducar e transformar. Como toda pesquisa, a PP não constitui um modelo

único, definido, é necessário adaptá-la às condições conforme o contexto socioeconômico político e cultural.

Portanto, o método proposto nesta dissertação foi elaborado mediante as considerações de Le Boterf (1987), que propõe quatro (04) fases para a PP, sendo o modelo optado para a sequência metodológica da pesquisa. A Figura 8 ilustra o processo.

Figura 8 – Esquema operacional da Pesquisa Participante segundo Boterf (1987)



Fonte: Elaborado por Eliete Braga, 2017

A primeira fase da Pesquisa Participante é a Montagem Institucional e Metodológica da Pesquisa. Nesta fase, o pesquisador discute o projeto de pesquisa com os participantes. Também é nesta fase que são definidos:

- Quadro teórico da pesquisa: objetivos da pesquisa;
- Delimitação do local e dos participantes;
- Organização do processo de pesquisa: grupos, tarefas e como as decisões serão tomadas;
- A elaboração do cronograma.

A segunda fase da Pesquisa Participante é chamada de Estudo Preliminar dos participantes. Nesta fase, o pesquisador procura:

- Descobrir o universo vivido pelos participantes;
- Identificar a estrutura social, econômica e tecnológica dos participantes da pesquisa;

- Dar um primeiro retorno da pesquisa aos participantes.

A Análise Crítica dos Problemas Considerados Prioritários constitui a terceira fase. Como o próprio nome diz, os participantes farão uma análise crítica dos problemas. Le Boterf (1987) sugere dividi-la em três momentos:

- 1) Primeiro momento: objetiva em um conhecimento mais profundo dos problemas e da realidade.
- 2) Segundo momento: colocar em questão a representação dos problemas encontrados.
- 3) Terceiro momento: analisar as possíveis estratégias de superação desses problemas.

Na quarta fase, Programação e Aplicação de um Plano de Ação, após a solução dos problemas apontados pelos participantes, as ações planejadas são executadas e a pesquisa propriamente dita acontece.

Embora a PP seja uma metodologia apropriada para atender às necessidades dessa pesquisa, ela apresenta alguns desafios, tais como:

- O caráter participante é local (realidades específicas), sendo difícil a generalização dos resultados da Pesquisa Participante.
- Há dependência no grau de motivação, do nível de comprometimento da comunidade, sobretudo das possibilidades políticas do contexto no qual se insere a pesquisa.

O primeiro tópico, apesar de indicar uma deficiência, serve para caracterizar a abordagem qualitativa da PP, uma vez que, as informações adquiridas dizem respeito a população pesquisada, e não uma população a partir dela.

O segundo tópico expressa a necessidade de um *feedback* constante na utilização do ambiente virtual. Caso contrário, o participante se sentirá desmotivado e deixará de desempenhar sua função.

Sendo assim, reflete a importância da participação e o envolvimento de todos para opinar e decidir, por meio da autonomia e do compromisso de compartilhar forças ao papel de cada um, dentro da escola.

4.3 Delineando as etapas do desenvolvimento e aplicação da pesquisa

“Sou, por meu gosto pesquisador. Experimento toda a sede de conhecer e a ávida inquietude de progredir, do mesmo modo que a satisfação que toda aquisição proporciona.”

Immanuel Kant

Apesar do avanço tecnológico, e os participantes “íntimos” dos *smartphones*, eles não estão habituados a utilizá-los em apoio à educação e muito menos desenvolver atividades em ambientes virtuais, exceto o uso das redes sociais, que por proporcionar uma interação virtual, segundo (MAHLMEISTER, 2016), pode ser considerado um AVA. Sendo assim, foi preciso uma conscientização, por meio do diálogo, dos objetivos do uso desse dispositivo como ferramenta pedagógica e, principalmente, quanto ao uso de um AVA para desenvolver atividades presenciais e *on-line*.

A opção de usar um AVA nas aulas de Química, emerge da capacidade em poder favorecer o emprego de aplicativos e/ou programas que permitem analisar e simular fenômenos do mundo vivido ou dos mundos produzidos nos laboratórios.

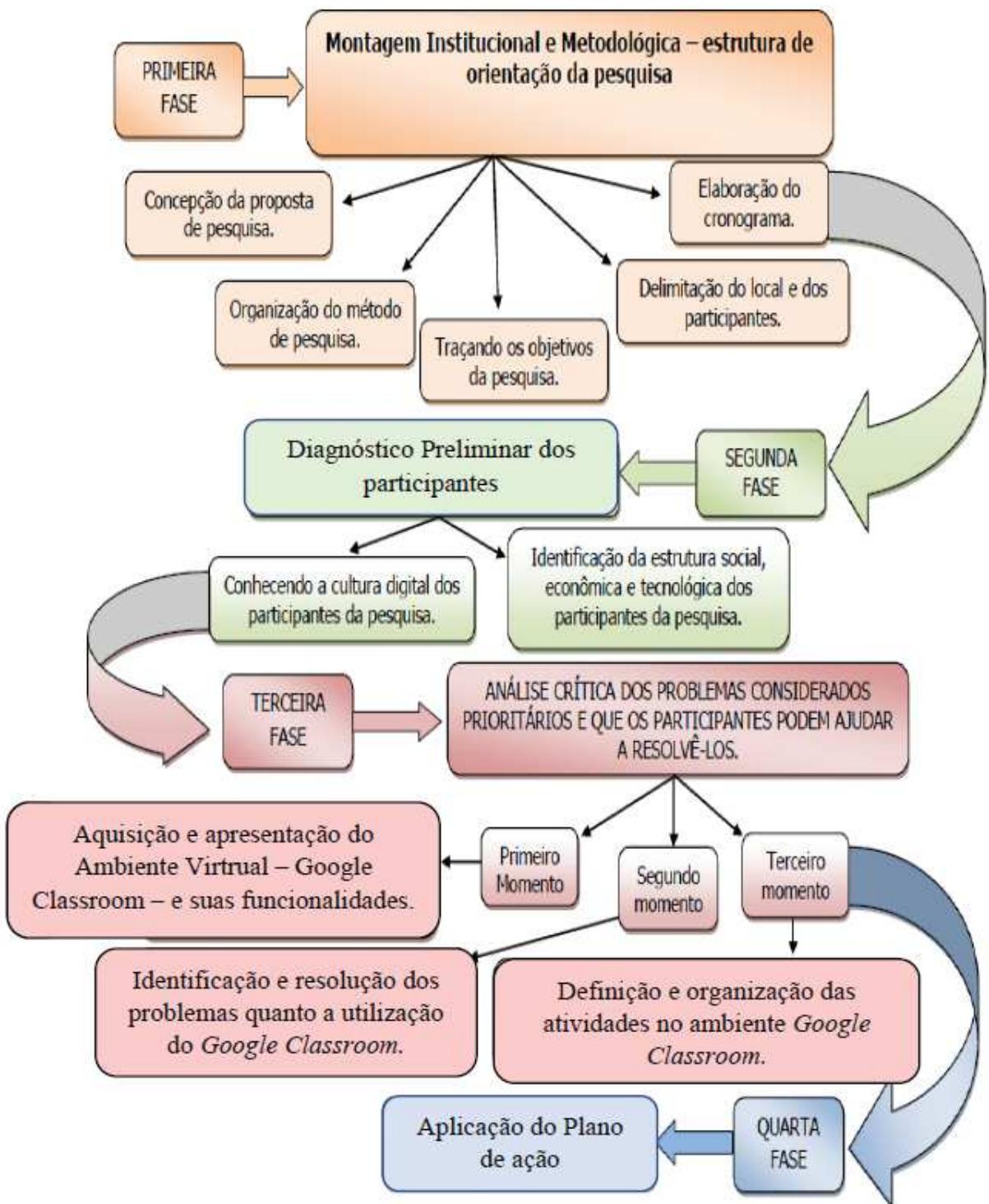
Portanto, trabalhar com um AVA associando o ensino presencial e *on-line*, dispondo o ambiente virtual como um elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, foi o meio encontrado para verificar, a partir dessa pesquisa, se é possível aproveitar o melhor dos dois mundos.

Ao interpretar a pesquisa participante como uma ferramenta potencial e orientada, com o objetivo de produzir ações transformadoras na sociedade, deixou-nos mais seguros na escolha desse método para a pesquisa. Especialmente ao compreender que não há um modelo único para pesquisa participante. Isso é reforçado por Le Boterf (1987, p. 52) ao afirmar que: “trata-se de adaptar em cada caso, o processo às condições particulares de cada situação tais como os recursos, as limitações, o contexto sociopolítico e os objetivos a serem alcançados”.

Sendo assim, fez-se uma adaptação no modelo do processo da Pesquisa Participante, apresentada por Le Boterf (1987), mantendo as quatro fases da sequência metodológica. Entretanto, a “inquietação” que conduziu a pergunta norteadora ocorreu antes da concepção da proposta.

Na Figura 9, são relacionadas as etapas da Pesquisa Participante, adaptadas para a pesquisa.

Figura 9 – Etapas adaptadas da PP de Le Boterf (1987) para pesquisa



Fonte: Elaborada por Eliete Braga, 2017

A seguir, são descritas as particularidades de cada fase metodológica. Antes, porém, vale ressaltar que todas as fases apresentaram um foco em comum: procurar incentivar o uso do AVA em seus *smartphones* para desenvolvimento autônomo, direta

ou indiretamente, na aquisição e organização do conhecimento. Isso se respalda na conduta tradicional dos estudantes, que atribuem o seu “aprender” apenas ao professor, isto é, para eles se o professor “ensina” e “explica” eles aprendem. Caso contrário não. Sendo assim, procurou-se conscientizar os estudantes da responsabilidade por si mesmos, assumindo e buscando soluções para seus problemas (BRANDÃO, 1999).

Outro ponto que merece destacar, refere-se ao processamento e análise das informações. Como sugere Le Boterf (1987), na segunda etapa, deve ocorre um primeiro retorno da pesquisa aos participantes. Sendo assim, o processamento e análise das informações ocorreram em dois momentos, na segunda e terceira fase. Isso denota que essas duas fases são decisivas para o prosseguimento da pesquisa.

4.3.1 Primeira fase da pesquisa: estrutura e orientação metodológica

“Todas as ações e gestos, mesmo os mais simples e ínfimos, são de enorme importância quando feitos de coração e alma!”

Fernando Pessoa

Essa fase desdobrou-se na elaboração das estratégias adotadas para verificar as possibilidades de integrar os *smartphones* na perspectiva do *BYOD*, buscando um ambiente de aprendizagem a fim de ampliar os espaços-tempos para além das salas de aulas.

Esse foi um momento íntimo do pesquisador que buscou refletir, analisar e se preparar para deixar de ser o único “dono da verdade”, manipulando os estudantes e ditando objetivos. Os obstáculos não seriam poucos, iniciando pela formação do pesquisador. Considerado “tradicional” no formato clássico “GLS” (giz-lousa-saliva) e praticamente um “analfabeto digital” ele estaria se colocando frente a um grande desafio.

Após essa reflexão, ciente da necessidade de mudar, ocorreu a concepção da proposta de pesquisa, traçando os objetivos, delimitando o local, definindo os participantes e, por fim, a elaboração do cronograma.

A pesquisa teve início no primeiro semestre de 2016, em uma escola pública da rede estadual de Uberlândia – MG, e estendida em 2017 (período de aplicação da proposta e processamento dos dados). Os participantes convidados cursavam o segundo ano da Educação Básica e eram integrantes das turmas do pesquisador. Em 2016 e 2017 foram envolvidos na pesquisa, respectivamente, 640 estudantes de 16 turmas, e 240 estudantes de 7 turmas.

A proposta foi apresentada ao diretor e demais funcionários da escola, conforme Figura 10, destacando a importância para o desenvolvimento pedagógico da escola e a possibilidade da participação de todos¹⁶.

Figura 10 – Apresentação da proposta de pesquisa à comunidade escolar



Fonte: Henrique Rezende (2017)

A escola, “locus” da pesquisa¹⁷, atende em média 2.400 estudantes do Ensino Médio Regular, distribuídos nos turnos, matutino, vespertino e noturno. Apresenta uma infraestrutura precária, tendo sido construída em 1976.

Sempre se destacou como uma das melhores escolas da rede estadual de Uberlândia. Um dos fatores para isso pode ser a formação dos profissionais dessa instituição que, segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), apresenta um indicador de formação docente de 81%. Além disso, o nível socioeconômico (NSE)¹⁸ dos estudantes, calculado a partir das respostas do questionário junto ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), é alto.

A escola dispõe de laboratório de informática com 32 computadores operando com o sistema GNU/Linux¹⁹ e um projetor fixo. No entanto, quase sempre eles se encontram inoperantes e sem conexão com rede *internet*. Sendo assim, a sala é mais usada para projeções. Durante essas projeções, se os estudantes permanecerem ociosos, a tendência é tocar nos equipamentos, danificando-os. É comum encontrar telas de computadores riscadas, cabos desligados e *mouses* quebrados.

Pela Figura 11, parece uma sala organizada e muito útil, o que não condiz com a realidade. Os dados das pesquisas, apontadas nos *sites* governamentais, geralmente revelam a quantidade de equipamentos tecnológicos nas escolas, mas não se referem a qualidade.

¹⁶ Esta pesquisa se restringiu em processar os dados e acompanhar apenas os alunos (participantes da pesquisa) da professora pesquisadora. Portanto não se destina a avaliar a participação de demais professores, ou qualquer outro funcionário da escola, locus da pesquisa.

¹⁷ <http://www.qedu.org.br/escola/153802-ee-messias-pedreiro/sobre>

¹⁸ http://www.viaeptv.com/download/enem_lista_brasil_redacao.pdf

¹⁹ goo.gl/m9KV7U

Figura 11 – Sala do Laboratório de informática da escola locus da pesquisa



Fonte: Henrique Rezende (2017)

Nessa perspectiva, a atual situação da estrutura física e tecnológica da escola não favorece o desenvolvimento de atividades, utilizando os equipamentos tecnológicos (computadores) do laboratório como apoio. É importante intuir-se que a escola possui quatro pontos de cobertura de sinal *Wi-Fi* disponíveis para os professores, não sendo possível a utilização pelos estudantes. Sendo assim, essa questão serviu como motivação para desenvolver a pesquisa no contexto do *BYOD* e da mobilidade viabilizando um meio para a aproximação das experiências dos participantes com seus *smartphones*, das experiências escolares.

Mas como desenvolver a pesquisa no contexto do “use o seu próprio dispositivo” se a escola não possui cobertura de sinal *Wi-Fi* para os estudantes? E será que todos os participantes possuem *smartphones*? Consequentemente, antes de dar seguimento a pesquisa era preciso realizar o diagnóstico preliminar (segunda fase da PP) para conhecer a cultura digital, a estrutura social e econômica dos participantes.

Em meio a esse impasse, a pesquisadora reorganizou o processo, considerando conveniente predeterminar o ambiente virtual nessa fase, para apresentar aos participantes no momento do diagnóstico preliminar. Dessa forma, eles estariam colaborando para validação do ambiente.

Inicialmente, fez-se uma busca pela *internet* no intuito de analisar, testar, apreciar e definir o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), cujo objetivo seria propiciar, com suas funcionalidades, o compartilhamento de informações entre participantes e/ou pesquisador de modo a constituir uma mudança no estado de conhecimento dos estudantes, e na capacidade de agir (LEVY, 2003).

De todos os AVAs analisados²⁰, para pesquisadora, o que melhor atenderia as necessidades, tendo em vista seus recursos e benefícios, foi o *Google Classroom*, ver

²⁰ Não é objetivo dessa pesquisa comparar as funcionalidades de um AVA em relação a outro, entretanto pelo link encontram-se disponíveis os principais AVAs analisados, objetos educacionais, portais e sites educacionais, alguns softwares e ferramentas com suas respectivas características. <https://goo.gl/ND5rL>

capítulo 3, seções 3.4.2 e 3.4.2.1.

Conforme apresentado no capítulo 3, o *Google Classroom* apresenta configuração simplificada, e integra outros aplicativos *Google*, que facilitam a interação entre os participantes e pesquisador. A expectativa de usar esse ambiente era a possibilidade de conferir autonomia, colaboração, facilitar a comunicação e permitir aos participantes tirar dúvidas da matéria a qualquer hora e lugar, além da acessibilidade em qualquer dispositivo e disponibilizar o modo *off-line*.

Como o pesquisador se considera uma “imigrante digital” (PRENSKY, 2001), conhecer o GC pelas buscas no *Google* não foi suficiente. Almejando ampliar as informações adquiridas sobre o GC, participou de uma formação aplicada pelo Grupo de Educadores do Google (GEG) de Uberlândia. O GEG são comunidades de educadores que visam aprender, compartilhar e inspirar uns aos outros, para atender às especificidades dos estudantes, usando a tecnologia, dentro e fora da sala de aula.

Sendo assim, a busca pelo ambiente virtual, *Google Classroom*, não teve a atuação direta dos participantes, entretanto, na segunda fase, por um questionário semiestruturado, eles foram os responsáveis pela validação das contribuições do GC como o ambiente virtual.

Para finalizar a primeira fase, foi elaborado o cronograma da pesquisa. Trata-se de um cronograma previamente estabelecido, sendo adaptado conforme as necessidades dos envolvidos.

A Tabela 4 define as datas do percurso de cada etapa da pesquisa. Antes, ou mesmo durante, da realização de cada fase, foram utilizados diferentes instrumentos como questionários, registros de mensagens e áudios, debates e discussões associados ao processamento de dados.

Tabela 4 – Cronograma da pesquisa

Etapas	Previsão para realização
Primeira fase – Montagem metodológica	Primeiro trimestre/2016
Segunda fase – Diagnóstico Preliminar. Apresentação das análises dos dados coletados.	Segundo trimestre/2016 e fevereiro/2017
Terceira fase – Apresentação do GC. Análise crítica e resolução dos problemas encontrados.	Agosto/2016 e março/2017
Quarta fase –Aplicação do Plano de Pesquisa.	Novembro/2016 e abril/2017

Fonte: Elaboração Eliete Braga (2017)

4.3.2 Segunda fase: Diagnóstico preliminar dos participantes

“Un mejor aprendizaje no saldrá de encontrar mejores formas de instruir para las maestras, sino en darle al que aprende, mejores oportunidades para construir.”

Seymour Papert

Nessa fase, ocorreu a exploração dos participantes, partindo da realidade concreta de suas vidas. Constituiu-se de uma etapa fundamental para o seguimento da pesquisa, sendo designada para compreender as atitudes tomadas futuramente pelos participantes e pesquisador.

Para o processamento dessas informações, foram utilizados questionários semiestruturados no *Google* formulário. As perguntas propostas objetivaram investigar a realidade dos participantes no que se refere ao acesso à rede “internet” em casa e na escola, a finalidade de uso dos *smartphones*, além de intuir-se do perfil e da Cultura Digital dos participantes.

Procurou-se investigar qual seria o interesse dos participantes em utilizar o *smartphone*, no contexto do *BYOD*, e um ambiente virtual. Ao se mostrarem interessados, pressupõe-se seu envolvimento responsável na pesquisa.

Para análise dos dados, realizou-se o processo de categorização, com intuito de estabelecer relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, formando as categorias, conforme recomenda Galiazzi e Moraes (2007).

Assim, os dados produzidos foram organizados e categorizados considerando as informações necessárias para seguimento da pesquisa, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorização do processamento e análise das informações

Categorias	Categorização	Unidades	
		Faixa etária	
Caracterização dos participantes	Perfil e cultura digital dos participantes	Uso dos <i>Smartphones</i>	Quem possui Sistema operacional Aplicativos armazenados e de maior acesso Tipo de conexão Principal utilidade Habilidades e competências para operar o dispositivo Ambiente escolar
		Uso da <i>internet</i>	Dispositivo utilizado para acessar a internet Local de acesso Atividades realizadas com maior frequência Período de acesso (horas/dia)

Fonte: Elaborado pela autora

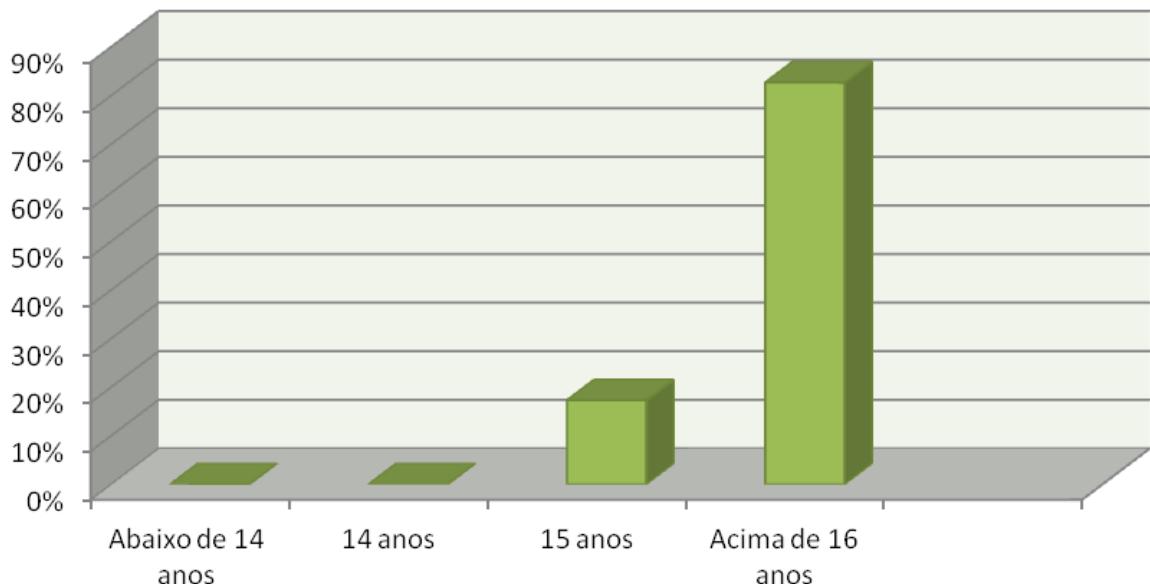
A categorização ocorreu pela análise interpretativa dos dados, por um processo de agrupá-los, considerando a parte comum existente entre eles e comparando-os com os temas propostos. Isso auxiliou a organizar, separar, unir, classificar e validar as respostas encontradas pelos instrumentos de coleta.

A caracterização dos participantes constitui um conjunto de elementos semelhantes que tangenciam o perfil e a Cultura Digital. Ela foi traçada a partir de questionários *on-line* do *Google Formulário*, aplicados a 240 participantes, na segunda fase da pesquisa.

Desses 240 estudantes que receberam o *link* dos questionários aplicados, alguns deixaram de enviar suas respostas, justificando que não sabiam utilizar o *Google Formulário*, portanto não se pode afirmar que todos os estudantes possuem a mesma capacidade de manejar as tecnologias digitais, sozinhos (DUARTE; MIGLIORA, 2011). Sendo assim, ocorreu uma discrepância no número de respostas apresentadas, por isso, em geral, as respostas encontram-se expressas em porcentagem.

No que se refere à faixa etária, respondido por 146 participantes, conforme Gráfico 6, a maioria nasceu no ano de 2000.

Gráfico 6 – Faixa etária dos participantes



Fonte: Eliete Braga, 2017

Esse resultado aponta que os participantes fazem parte da Geração Z (1980-2000), também conhecidos por Nativos Digitais (PRENSKY, 2001). Subtende-se que cresceram habituados à convivência digital, com a produção de conhecimento em rede e a socialização de saberes utilizando esses meios (NICHELE, 2015). Portanto,

teoricamente, conclui-se que os participantes se apropriaram facilmente do ambiente virtual e das demais novidades tecnológicas apresentadas.

Além disso, os participantes possuem como características marcantes o fato de terem crescido tendo *Smart TV*, mas praticamente não assistem televisão. Preferem redes sociais, *YouTube*, *Netflix*, *videogames*, *smartphones* (de preferência *iphones*). Não conseguem imaginar-se sem *internet* e, atualmente, encontram-se conectados às redes sociais pelo *Facebook* (2004), *WhatsApp* (2009) e *Instagram* (2010).

O detalhamento do uso da *internet* pelos participantes, indicados pelo Gráfico 7, demonstra que mais da metade deles navegam pela rede acima de 5 horas/dia.

Gráfico 7 – Frequência de acesso horas/dia à rede *internet*

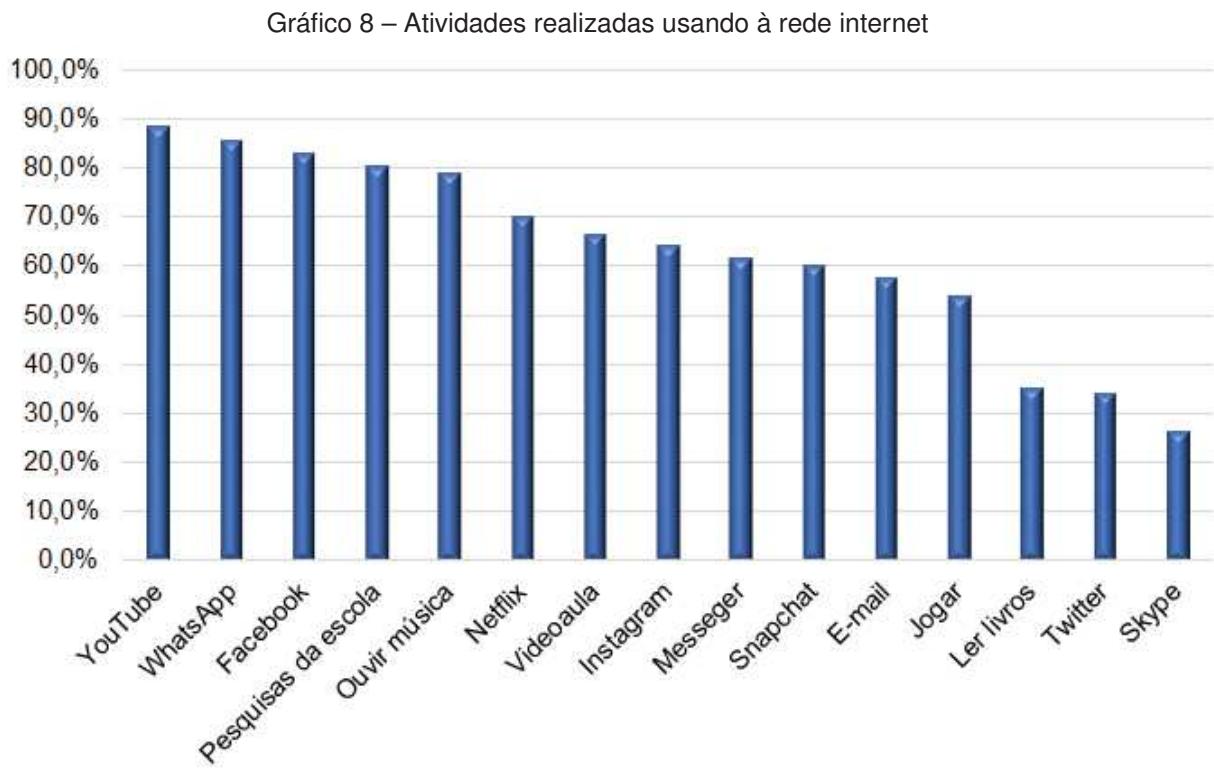


Fonte: Elaborado pela autora

Identificou-se que a atividade mais proeminente pelos participantes, ao utilizarem a rede *internet*, refere-se ao uso do *YouTube*. Com o crescimento do acesso à *internet* e às redes móveis nos *smartphones*, segundo os participantes, assistem a vídeos humorísticos, *videoclipes*, *videomake*, *videoaulas*, entre outros, a qualquer hora e lugar.

Além disso, para os participantes, é um ambiente que possibilita tanto o consumo, quanto a produção de conteúdo. Alguns deles relataram possuir canais nesse portal. Isso predispõe o estudante a aprender por meio da prática e da manipulação, característica marcante dessa geração.

A segunda atividade de maior acessibilidade é a rede social *WhatsApp*, como indica o Gráfico 8. Para os participantes, a preferência por essa rede se deve a praticidade e ao fato de mensagens e chamadas serem rápidas, simples, relativamente seguras e gratuitas.



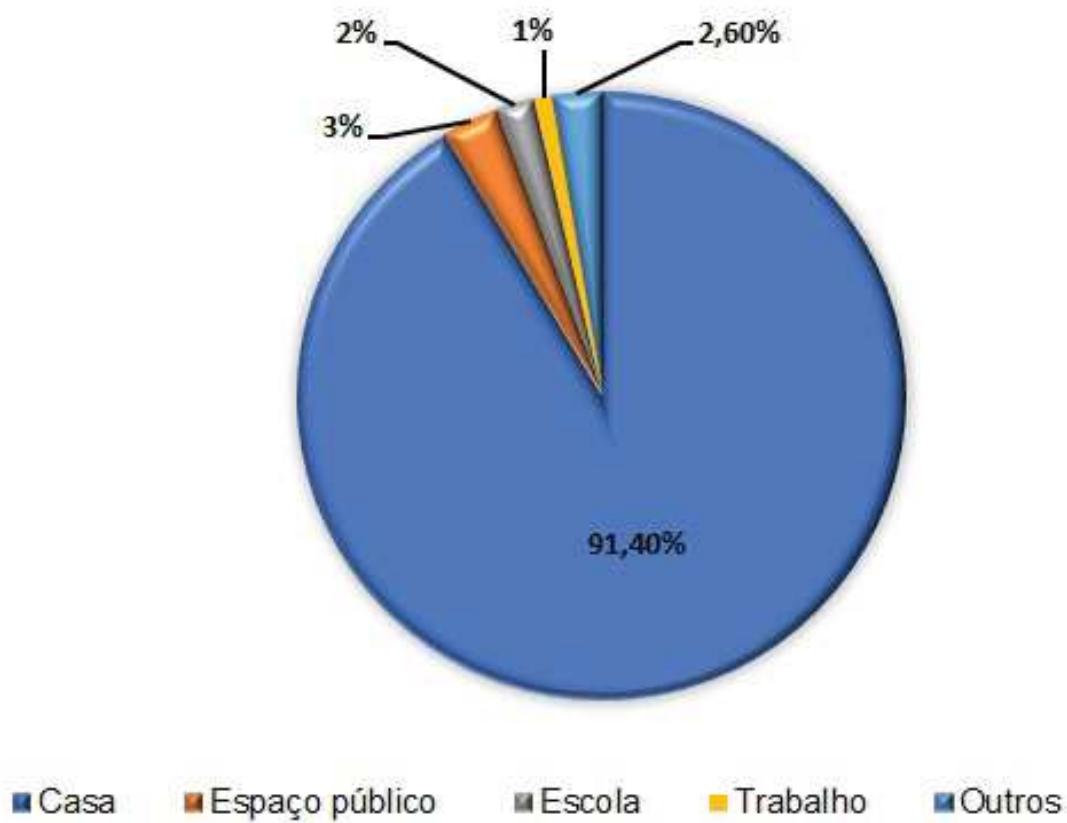
Fonte: Elaborado pela autora

Um fato que deve ser analisado é o gosto dos participantes em transitarem de uma atividade a outra e/ou utilizá-las ao mesmo tempo. Percebe-se que, mesmo sendo o *YouTube* o mais acessado, a discrepância entre elas são pequenas.

Outros quesitos investigados foram o local de acesso à *internet* e o dispositivo mais utilizado. Somente assim seria possível experimentar a tendência da convergência dos ambientes de aprendizagem tradicional e a virtual. À vista disso, de 197 respostas, o Gráfico 9 aponta que 91,4% possuem acesso à rede *internet* em casa, sendo que 72% e 16,8% utilizam respectivamente o *smartphone* e o *Notebook* como dispositivos de acesso, e apenas 10,2% utilizam o computador.

Isso pode ser justificado pela mobilidade desses dispositivos portáteis, além de trazer uma navegação individual, e ser acessado em qualquer lugar.

Esses dados confirmam a possibilidade de trabalhar em ambientes híbridos, ou seja, com atividades presenciais e virtuais além de demonstrarem que cada vez mais o ensino e aprendizagem podem ganham mobilidade.

Gráfico 9 – Local de acesso à rede *internet*.

Fonte: Elaborado pela autora

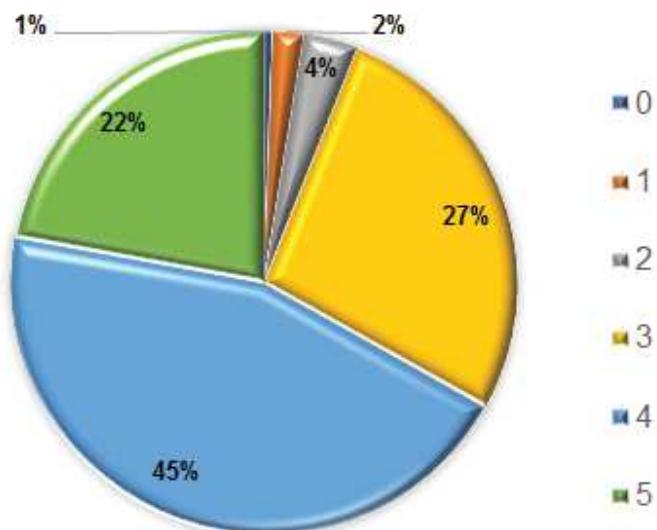
Quanto à posse do *smartphone*, 100% dos participantes responderam possuírem esse dispositivo. Esse resultado foi de extrema relevância, uma vez que favorece o desenvolvimento da pesquisa no contexto da mobilidade e do *BYOD*. Caso contrário, seria impossível dar continuidade ao processo, nesse contexto.

Nesse âmbito, constatou-se que os *smartphones* fazem parte do universo dos participantes podendo subsidiar uma aprendizagem colaborativa nessa era digital, e tornar o processo de ensino-aprendizagem muito mais flexível, integrado, empreendedor e inovador. (MORAN, 2013).

Em consequência disso, procurou-se reafirmar as habilidades e competências dos participantes para manusear esse dispositivo. Para isso, solicitou-se que lhes atribuísse uma nota de 0 (zero) a 5 (cinco) quanto à sua capacidade para manuseá-lo.

O Gráfico 10 revela que nem todos se consideram “sabidos”, atribuindo-lhes conhecimento intermediário, entre 3 (três) e 4 (quatro).

Gráfico 10 – Representação das habilidades e competências em operar o Smartphone

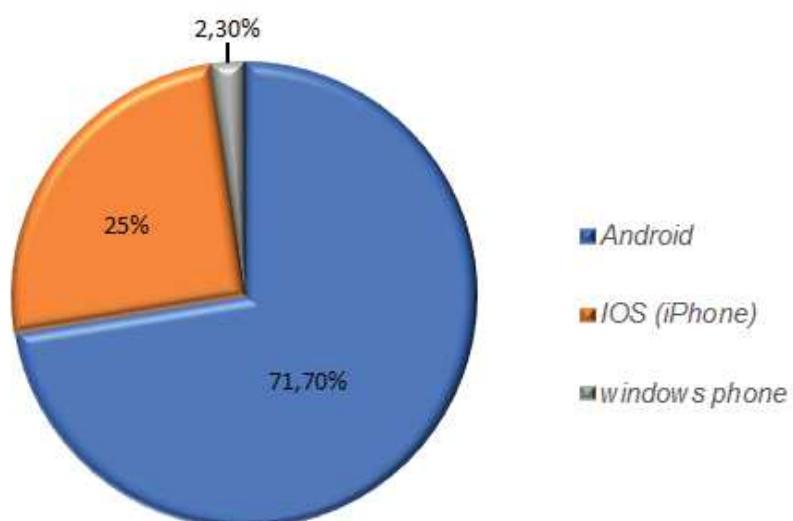


Fonte: Elaborado pela autora

Entretanto, mesmo considerando como um conhecimento intermediário, 78,4% dos participantes responderam dominar mais as funcionalidades do *Smartphone* que do computador de mesa (desktop).

Por questões de configurações do ambiente virtual, utilização de objetos educacionais como simuladores, laboratórios virtuais e jogos nas atividades que viriam a ser desenvolvidas, era preciso conhecer o sistema operacional (SO) dos *Smartphones* dos participantes.

Gráfico 11 – Sistema operacional dos dispositivos dos participantes



Fonte: Elaboração da autora

Logo, conhecê-lo implicaria depara-se com imprevistos ao usar objetos educacionais não compatíveis com o dispositivo. Assim, ao sondá-los constatou-se que 71,7% dos participantes possuíam dispositivo com sistema operacional *Android*, conforme Gráfico 11.

Nesse sentido, o que colabora com essa discrepância dos dados, pode ser o valor de mercado dos dispositivos. O SO *Android* é bem mais acessível que o *iOS*, sistema exclusivo da *Apple*. Conhecer a presença do *Windows Phone* entre os participantes, foi muito importante, uma vez que esse dispositivo possui funções muito limitadas. Isso gerou certo desconforto, tendo em vista a incompatibilidade do aplicativo GC com esse dispositivo. Os participantes portadores do dispositivo, com esse sistema operacional, poderiam utilizar o GC, mas deveriam realizar o *login* diretamente do *site*.

Como um dos objetivos da pesquisa é o ensino híbrido, foi preciso inteirar-se da disponibilidade de dados móveis, pelos participantes, na escola. Conhecendo a realidade da escola pública, *locus* da pesquisa, é visto que carece de inúmeros recursos, entre eles, rede de conexão *Wi-fi* para os estudantes, e até mesmo, professores.

Sendo assim, seria necessário que pelo menos alguns dos participantes dispusessem de dados móveis. Para melhor compreensão dos termos “dados móveis”, ele foi indicado para os participantes como “pacote pós-pago (conta mensal)” e “pacote pré-pago (créditos semanais/mensais)²¹”.

Gráfico 12 – Conexão de *internet* nos *Smartphones* dos participantes na escola



Fonte: Elaborado pela autora

²¹ Estes valores foram fornecidos por uma operadora, lembrando que podem variar de uma para outra.

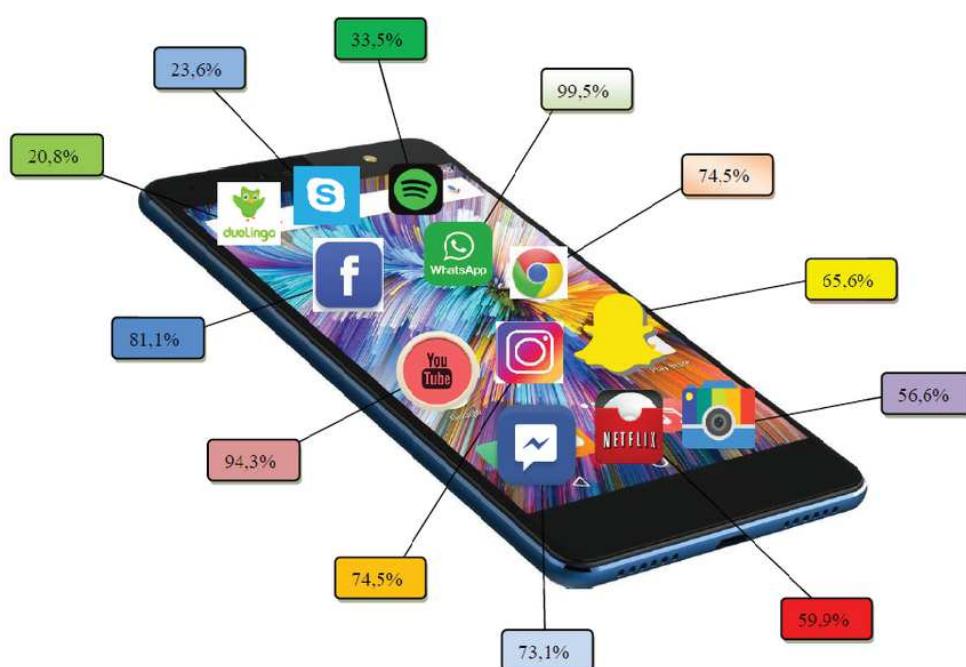
Inicialmente pensou-se na possibilidade de não se realizar a pesquisa em virtude do acesso à rede *internet*. Entretanto, os participantes sugeriram que a execução das tarefas e atividades, em sala de aula, poderiam ser realizadas em grupos, permanecendo pelo menos um *smartphone* com conexão em cada um.

Essa visão dos participantes vai ao encontro do pensar coletivamente, uns dependendo dos outros, das parcerias, da relação dialógica (FREIRE, 2002), superando o individualismo competitivo. E para formalizar essa parceria, o professor pesquisador possuía um plano de *internet* capaz de conectar 10 dispositivos ao mesmo tempo, e estaria disposto a compartilhá-lo.

Isso serviu como uma minuta de “contrato didático”, todos compartilhariam a *internet*. Segundo Masseto (2013, p. 150), “é importante que o professor desenvolva atitude de parceria e corresponsabilidade com os estudantes”. Não se pode educar para conviver se não se educa com atitudes de cooperação e participação coletiva em todos os sentidos.

Para a utilização do ambiente virtual *Google Classroom* foi explicado que a falta de conexão não impediria a realização das atividades. Ele integra aplicativos, como o Google documentos, que mesmo não estando conectados à *Internet* possibilita ver, criar e editar. Para isso, basta ativar o modo *off-line* e continuar trabalhando, ao se reconectar, todo o trabalho é automaticamente sincronizado. Outra forma, seria enviar, antecipadamente, as atividades ou qualquer material, de modo que os participantes fizessem *download*, para utilizá-los em sala de aula.

Figura 12 – Aplicativos armazenados no *Smartphone* dos participantes



Fonte: Elaborado pela autora

Buscando conhecer as especificidades dos participantes, questionou-se quais aplicativos estavam armazenados em seus aparelhos, dos vinte e oito aplicativos citados, doze se destacaram, conforme Figura 12.

Após o processamento e análise dos dados, percebeu-se que eles utilizam seus dispositivos em busca de uma conexão direta entre sua vida pessoal e social, sem uma relação muito prática com o contexto escolar (CAMPOS, 2009). Ao discorrer sobre o fato de não utilizarem aplicativos educacionais, um participante relatou:

Invade um pouco a “privacidade” da gente, pois consideramos o celular para “escapar” de tantos afazeres do dia a dia. Baixar aplicativos para escola além de ocupar espaço, o celular vira uma extensão da escola, o que acaba ficando chato (participante A, 2017).

Diante desse contexto, Moran (2013) descreve que a sociedade muda e experimenta desafios mais complexos, sendo que a educação continua, de maneira geral, organizada de modo repetitivo, burocrático, e pouco atraente. Para ele, as escolas ainda sobrevivem porque são os espaços para certificação. A maioria dos estudantes frequenta as aulas porque são obrigados, não por escolha real, por interesse ou motivados pelo conhecimento (MORAN, 2013, p.13). A sensação que perpassa no ambiente escolar, é a de que alunos e professores confinados em uma sala lotada, sem estrutura, não apresenta como sendo o mais eficaz para o diálogo e a troca de experiências.

Buscou-se compreender o propósito dos 94,3% participantes disporem do app *YouTube*, como atividade proeminente de acesso à *internet* (88,8%). Não se esperava que 70,3% dos participantes utilizassem a *internet* para assistir videoaulas. Talvez isso possa justificar a dificuldade de se adaptarem à forma como as escolas funcionam, conforme descrito anteriormente.

Segundo eles, é uma maneira de “aprender” sem fronteiras de tempo e espaço, com autonomia para pausar ou procurar outro canal, caso não lhes agrade. Essa atitude condiz com essa geração, que preconizam a comunicação com respostas rápidas e se considera autodidata, além de ser multitarefas (PRENSKY, 2001).

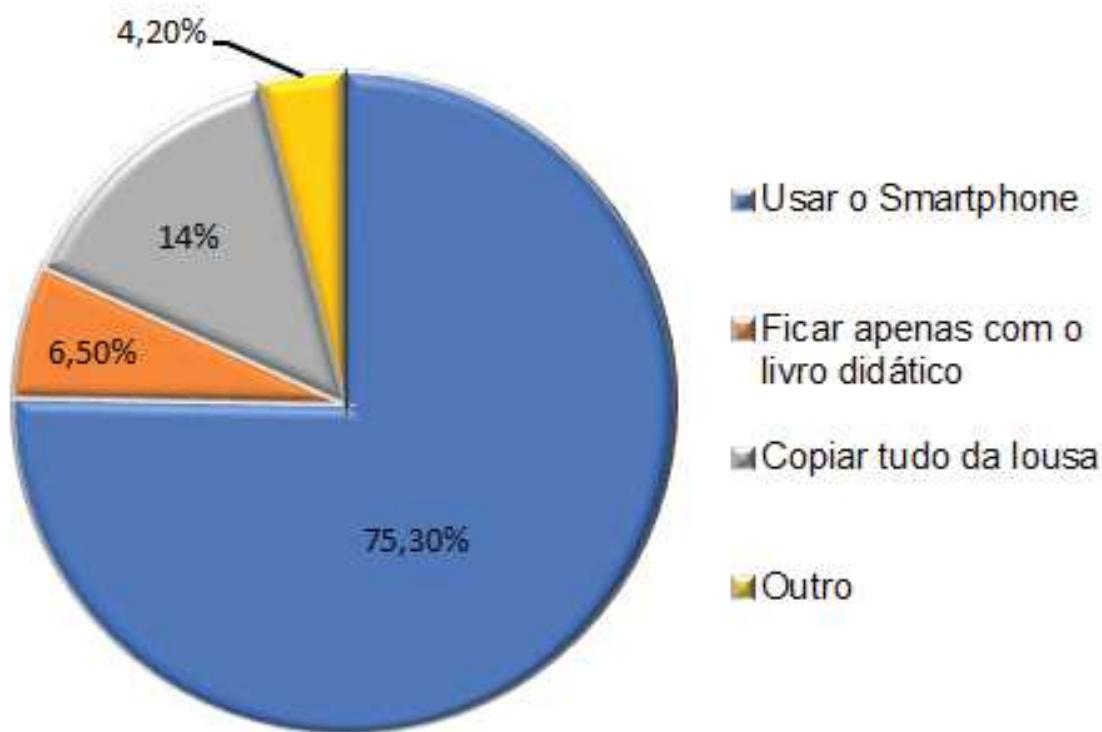
Esses dados apontam a relevância desta pesquisa ao constituir os *Smartphones*, utilizando o *Google Classroom*, numa perspectiva de inovação na atuação do professor e estudantes. O pesquisador, agente de mudança, deve valorizar os interesses e as necessidades dos participantes, como ponto de partida de seu trabalho pedagógico. Ao considerar os conhecimentos cotidianos emergentes nesse contexto, o uso do GC e os dispositivos, procura-se a compreensão do universo dos participantes para desenvolver uma educação emancipatória (FREIRE, 2007).

Para finalizar esse diagnóstico, procurou-se conhecer se em algum momento

os participantes deixaram de efetuar alguma atividade em sala de aula, pelo fato de a máquina de xerocopiar estar com defeito. Mais da metade, 50,5%, responderam que sim. Isso gera frustração, desânimo e percepção de desrespeito para com todos os envolvidos. Além disso, 60,2 % dos participantes revelaram ser um grande problema para receberem atividades complementares. Segundo eles, em geral, os professores deixam a atividade com o representante de sala, que recolhe o dinheiro dos demais colegas, e faz uma cópia para cada um.

Dentro dessas circunstâncias, considerou-se o momento adequado para questioná-los quanto à proposta do uso do *smartphone* e de um Ambiente Virtual (*Google Classroom*) para auxiliar as aulas de Química, dentro e fora do ambiente escolar. Notou-se uma mudança na conduta dos participantes, conforme Gráfico 13, que identificaram o *smartphone* como possível caminho para inovação e solução de alguns problemas enfrentados dentro e fora da sala de aula.

Gráfico 13 – Apontamento dos participantes quanto ao uso do *smartphone* para fins educacionais.



Fonte: Elaborado pela autora

Realizar esse levantamento das categorias descritas, com objetivo de conhecer o perfil dos participantes, foi fundamental para sequenciar a pesquisa. Os dados copilados ofereceram um conjunto de informações, que, apresentadas aos participantes, como sugere Le Boterf (1987), viabilizaram opiniões, sentimentos e ações, permitindo dar seguimento a terceira fase da pesquisa.

4.3.3 Terceira fase: Apoderamento do *Google Classroom* - análise crítica dos problemas encontrados

Após certificar-se que seria possível dar seguimento à pesquisa, estabeleceu-se a terceira fase que para melhor sistematização foi dividida em três momentos:

- **Primeiro momento:** Aquisição, organização e apresentação do ambiente virtual, *Google Classroom*, e suas funcionalidades.
- **Segundo momento:** Identificação, análise e resolução dos problemas quanto à utilização do *Google Classroom*.
- **Terceiro momento:** Definição e organização das atividades utilizando o *Google Classroom*.

4.3.3.1 Primeiro momento: aquisição, organização e apresentação do *Google Classroom* agregando suas funcionalidades

O processo de aquisição e organização do ambiente foi realizado apenas pelo pesquisador. Os participantes não contribuíram nesses processos, por se tratarem de assuntos referentes à documentação. Entretanto, desde que o ambiente foi apresentado aos participantes, eles passaram a atuar de forma definitiva.

Como o *Google Classroom* já se encontra *on-line* e hospedado, a primeira ação foi adquirir uma conta²² no *G Suite for Education* para a escola, *locus* da pesquisa. Assim se fez e, em uma das etapas da efetivação dessa conta, foi necessário criar um domínio²³ para configuração de um *e-mail* e conta da escola no *G Suite for Education*. Procurando por um nome de fácil acesso, estabeleceu-se, como mais simples e adequado, **@escolamessiaspedreiro.com**. Com isso, os participantes e demais membros da escola só terão acesso ao *Google Classroom*, se possuírem uma conta de *e-mail* vinculada a conta de domínio da escola.

Em razão do pesquisador ter sido o responsável pelo desenvolvimento desse processo, ele se tornou administrador da conta da escola. Sendo assim, compete somente a ele adicionar, renomear, redefinir senhas e gerenciar usuários, mas posteriormente pode inserir novos administradores para auxiliá-lo.

Encerrado o processo de aquisição da conta no *G Suite for Education*, o administrador criou uma conta de usuário para cada participante²⁴, via *Google Admin*

²² <https://gsuite.google.com/signup/edu/welcome>

²³ O domínio é o que fica depois de “www” nos endereços da Web (como www.example.edu) e depois do caractere “@” nos endereços de e-mail (como )

²⁴ Foi criada uma conta para todos os professores e demais funcionários da escola, *locus* da pesquisa. Entretanto, não faz parte da pesquisa analisar como ou se os professores utilizam o GC.

*console*²⁵, fornecendo a eles um nome e uma senha temporária para acessarem o *Google Classroom* e demais serviços vinculados ao *G Suite for Education*.

O administrador tinha duas opções para criar as contas de usuários:

- **Individualmente:** Nesse caso, a conta é criada e cada participante é adicionado individualmente pelo administrador (adm.). Para isso, o adm. precisa do nome e do sobrenome do participante e um endereço de *e-mail* secundário para enviar uma mensagem com os detalhes de *login* da nova conta. Ao criar a conta o administrador pode optar por gerar uma senha automaticamente ou criar uma padronizada.

Exemplo: eb.braga@escolamessiaspedreiro.com

e-mail secundário: ebs@gmail.com

- **Criar conta e adicionar vários usuários de uma vez:** Essa opção é recomendada se o adm. possuir muitos usuários. Por uma planilha no formato CSV, é possível criar e adicionar as contas de uma só vez.

Em razão do número elevado de participantes, optou-se por criar as contas e adicioná-las de uma vez. Sendo assim, foram construídas as planilhas no Excel²⁶, com quatro colunas, apresentando, respectivamente, “nome”, “sobrenome”, “e-mail” e “senha” dos participantes e dos professores. Em seguida, realizou-se *upload* em massa de cerca de 240 usuários, integrantes da pesquisa.

Essa forma de cadastro utilizada não necessita de um *e-mail* secundário. Ao criar as contas (será referenciada como *e-mail* institucional), o administrador imprimiu as planilhas, repassando-as, junto a senha temporária, para cada participante.

Finalizando o processo de criação de contas dos usuários, cada participante obteve um *e-mail* integrado ao domínio @escolamessiaspedreiro.com. Nesse contexto, já era possível usufruir das ferramentas *Google*, inclusive do ambiente *Google Classroom*. No entanto, o professor pesquisador, além de administrador, era usuário como professor. Sendo assim, teria que criar suas “turmas virtuais”. Para esse processo, realizou as seguintes etapas utilizando o computador (*desktop*):

- Fez login em <http://classroom.google.com>, com seu *e-mail* institucional;

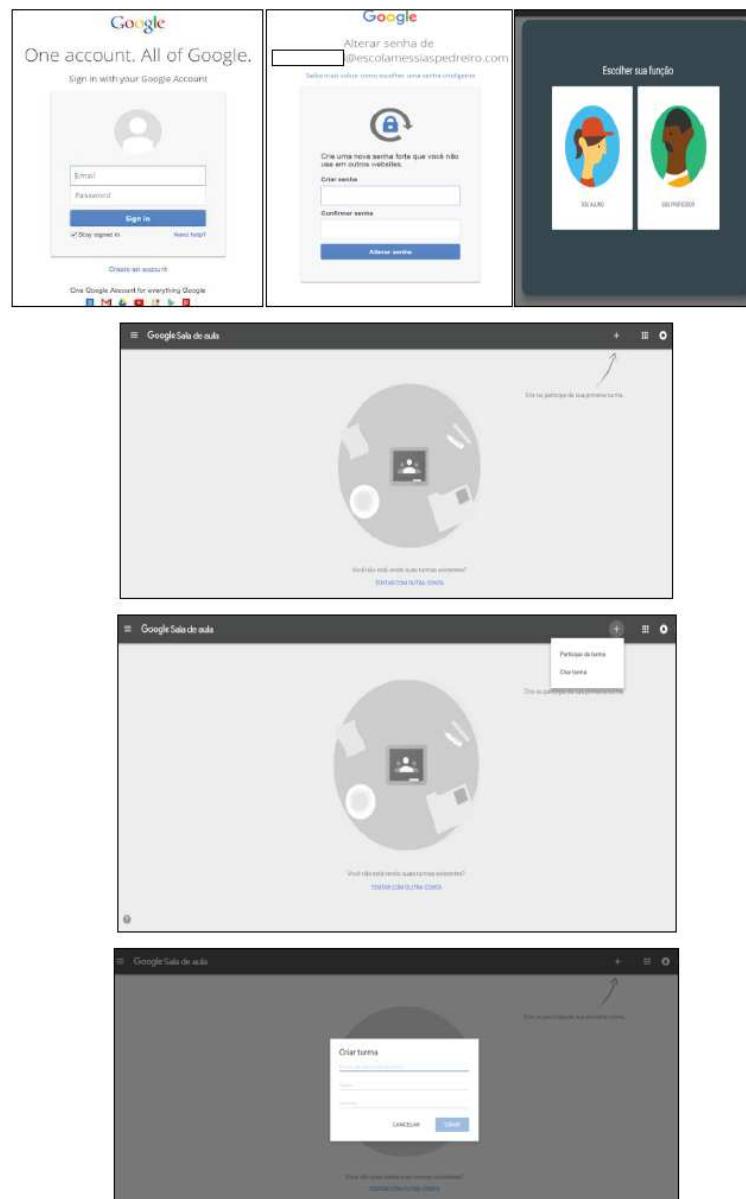
²⁵ O Google Admin console é onde você gerencia todos os seus serviços do G Suite. O adm. ao efetuar o login no Google Admin console pode criar contas de usuário, definir configurações de administrador para os serviços do G Suite, gerenciar o faturamento, monitorar o uso do G Suite no seu domínio, ver opções de suporte e muito mais.

²⁶ Ver guia instrucional para obtenção e utilização do Google Classroom, elaborado pela autora

- Redefiniu a senha apresentada inicialmente pelo administrador;
- Escolheu a função de professor;
- Criou e deu nome a cada uma de suas turmas;
- Automaticamente, gerou um código para informar aos participantes de suas respectivas turmas.

Cada um desses passos está representado, sequencialmente, pela Figura 13.

Figura 13 – Telas do GC com as etapas do primeiro login do professor e criação das “turmas virtuais”



Fonte: Telas do Google Classroom

Após usar o *desktop*, o pesquisador realizou essas mesmas etapas usando o *smartphone*. Exceto a primeira etapa, que se torna mais fácil, adquirindo o aplicativo na loja virtual *Play Store* e *App Store* respectivamente, para o SO *Android* e *iOS*, conforme Figura 14. Nesse caso, ele utilizou os dois dispositivos, para auxiliar algum participante que fosse apropriar-se do ambiente tanto em um quanto em outro.

Figura 14 – Tela de instalação do *Google Classroom* no *Smartphone*



Fonte: Play Store

Finalizando essas etapas, as “turmas virtuais” se encontravam disponíveis para receber os participantes. Sendo assim, deu-se início à apresentação do ambiente a cada turma. Nesse processo, os participantes que possuíam conexão ativa à rede *Internet*, instalaram o aplicativo, conforme Figura 14, em seus *smartphones*.

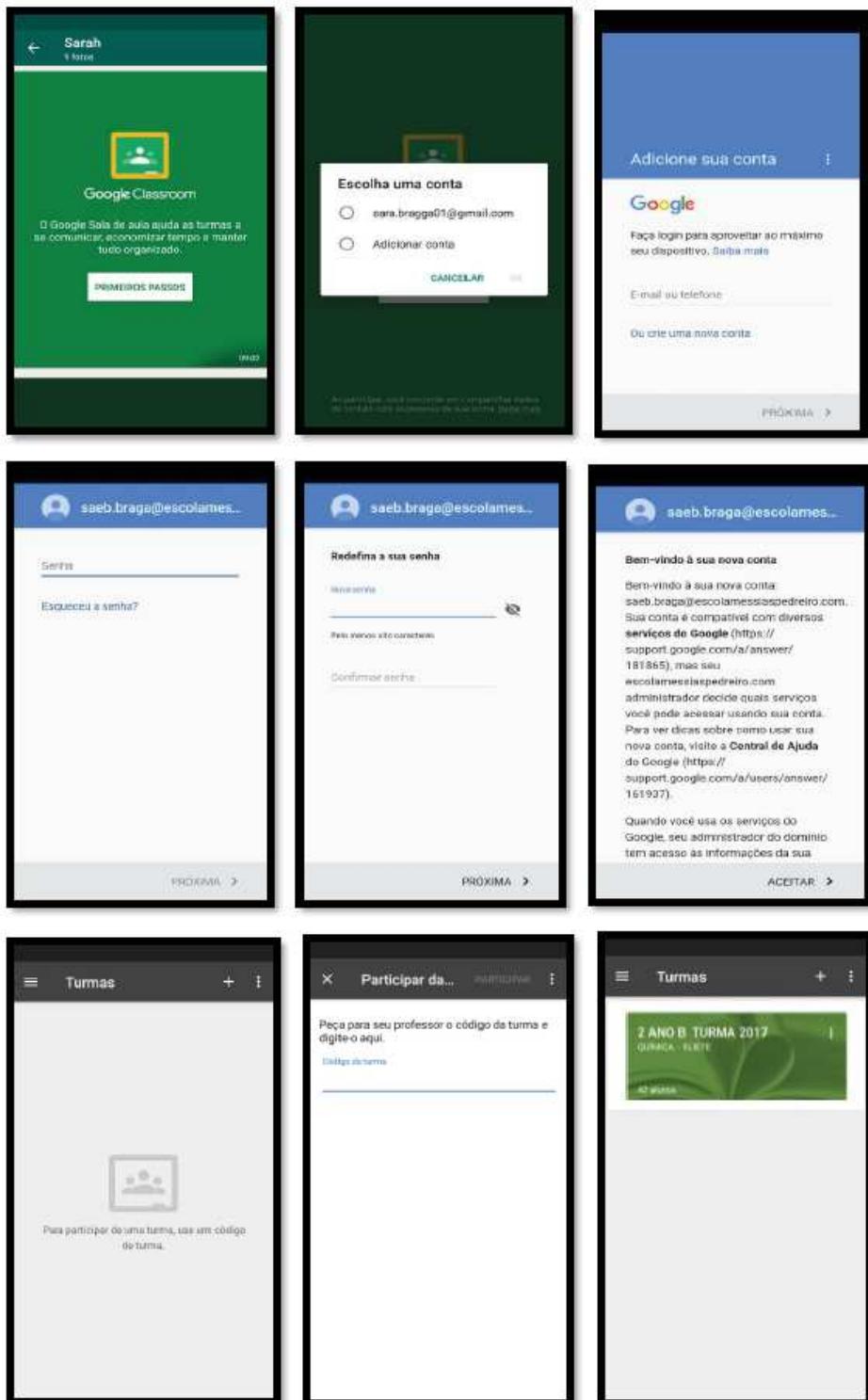
Após a instalação, sucederam as seguintes etapas pelos participantes:

- Fizeram *login* com seus nomes de usuários e senha temporária do *G Suite for Education*;
- Escolheram a função de aluno;
- Redefiniram suas senhas temporárias fornecidas pelo administrador, por uma definitiva;

- Entraram para participar de uma turma, inserindo o código de sua respectiva turma. Esse código é usado uma única vez para fazer a inscrição.

Essas etapas estão representadas, respectivamente, pela Figura 15.

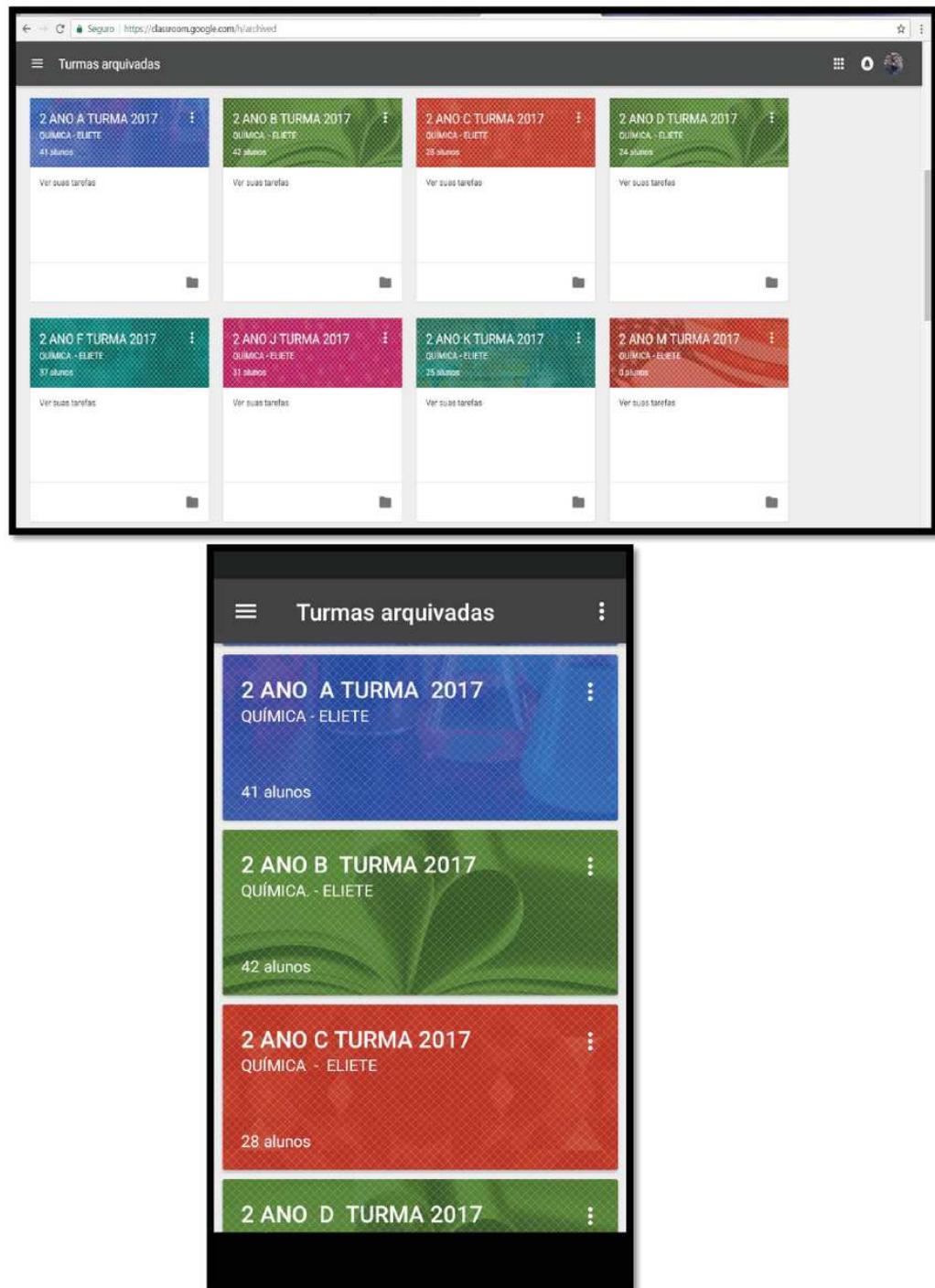
Figura 15 – Etapas para adicionar conta de usuário usando o Smartphone



Fonte: Google Classroom

Os participantes foram se inserindo em suas turmas e, aos poucos, concluiu-se a etapa de instalação e apresentação do GC, dando por encerrado esse processo de formação das turmas do professor pesquisador, como mostra a Figura 16. Vale ressaltar que, assim como uma turma presencial, a qualquer momento, caso necessário, novos participantes poderiam ser inseridos nas turmas. Lembrando também que apenas o administrador pode excluir usuários e turmas.

Figura 16 – Turmas do professor pesquisador no desktop e Smartphone



Fonte: Google Classroom

Todas as funcionalidades do *Google Classroom* se encontram bem especificadas na página da turma. A partir de agora, por meio dela, o professor passou a enviar as avaliações e/ou trabalhos para as turmas, com descrições de data e hora de prazo.

Assim que envia qualquer comunicado ou tarefa, os participantes recebem a notificação. E, quando eles terminam a tarefa e precisam enviá-la, fazem isso a partir da mesma página do *Google Classroom*, pois todas as tarefas possuem uma tecla de envio de arquivo para entregar o trabalho.

4.3.3.2 Segundo momento: Identificação, análise e resolução dos problemas quanto à utilização do *Google Classroom*

Conduzir o estudante a uma postura autônoma, criativa, capaz de construir seu conhecimento pelo “aprender”, “saber pensar”, “saber tomar decisões” como endossado por VALENTE (1999), não é uma tarefa simples. Em particular, porque, apesar de teorias avançadas, predomina, na prática, uma visão conservadora de uma grande parte de estudantes (MORAN, 2013).

Para os participantes, conforme Gráfico 10, lidar com os *smartphones* não exige muita habilidade, mas alguns reconhecem que não possuem domínio total, em operar esse dispositivo. Logo, ao adicioná-lo como ferramenta para utilização do *Google Classroom*, introduziram-se novas exigências e competências, impondo-lhes adaptações.

Isso gerou um desconforto, pois os participantes, em geral, consideram que esse dispositivo foi feito apenas para fins de diversão, como mostra a Figura 12.

Além deles, o professor pesquisador também se inquietou. Sua formação, ocorreu em um período, em que não havia enfoque de nenhuma tecnologia na sala de aula. E, durante sua formação continuada não participou de nenhuma capacitação nessa área.

Sendo assim, esse segundo momento se atrela ao processamento e análise das informações do primeiro momento, ao qual foi preciso identificar, analisar e solucionar os problemas encontrados na utilização do *Google Classroom*, como ambiente virtual, para de fato apropriar-se dele, adquirindo domínio de uso, a ponto de extrair o máximo proveito.

Inicialmente, buscou-se analisar os problemas enfrentados pelo professor no momento da apropriação do ambiente e suas funcionalidades. O primeiro obstáculo surgiu durante o registro da escola no *G Suite for Education*.

Como o lançamento²⁷ do *Google Classroom*, para uso público, ocorreu em agosto de 2014, a empresa exigia um rígido controle na aquisição desse produto. Ele era destinado exclusivamente para escolas públicas de ensino fundamental e médio ou instituição de ensino superior sem fins lucrativos. Além disso, não podia se inscrever por conta própria. Era preciso entrar em contato com a equipe ou representante da Google.

Buscando resolver esse problema, o pesquisador entrou em contato com a equipe de suporte Google. Eles indicaram um assistente²⁸, Cléber Oliveira, residente na cidade de Uberlândia, conhecido por “*Google Innovator*²⁹” (GI), professor da rede municipal de Uberlândia.

O GI, além de acompanhar e auxiliar todo o processo de implantação do GC, apresentou ao pesquisador o Grupo de Estudos do Google (GEG)³⁰. Sendo assim, passou a fazer parte desse grupo, objetivando vencer os desafios e inteira-se das funcionalidades das ferramentas Google no processo educacional.

Figura 17 – Apresentação do professor pesquisador ao GEG, pelo *Google Innovator*



Fonte: Grupo de Estudos do Google/GEG

²⁷ «More teaching, Less tech-ing: Google Classroom Launches Today». Google Blog. blogspot.co.nz.

²⁸ <http://innovatorbrasil.com.br/author/cleber/>

²⁹ A primeira turma de inovadores foi formada em 2014. São educadores selecionados e certificados pelo Google que demonstraram ser embaixadores da mudança e empoderamento de professores e alunos de forma a fomentar uma cultura de inovação próspera dentro da sala de aula, escola e organizações de ensino.

³⁰ Esta é uma comunidade aberta para professores de Uberlândia cujo objetivo é estreitar laços e compartilhar descobertas.

A partir desse momento, a presença de um especialista gerou mais confiança e credibilidade a essa inovação tão almejada pelo pesquisador. O GI surgiu como uma pedra, que esfacelou o casulo, impulsionando a saída da borboleta.

Nas palavras de Brandão (1984, p. 122):

As inovações pedagógicas impulsionaram a passagem de uma escola tradicional baseada em conteúdos escolares para uma escola ativa que reflete sobre a realidade. Dessa experiência da “nova escola” construiu-se um aprender voltado para o agir, pensar e participar. O agente educador de uma escola ativa, lê, consulta, estuda, reaprende conceitos, revisita teorias, reelabora propostas de ensino.

As conversas entre o GI e o pesquisador passaram a ocorrer via Google *hangout*³¹. Foi uma experiência marcante, advinda da interatividade, mediação e interação que possibilitou, como preconiza Tonus (2007), o processamento da resolução dos problemas encontrados pelo pesquisador, ativando o ciclo de ações, definindo sua espiral de aprendizagem, e assim construindo seu conhecimento. Esse “aprender virtualmente” marcou o início da libertação dos espaços, compreendendo que não é preciso estar juntos para aprender.

Vale ressaltar que, esse processo de criação de contas de usuários, transcorreu em 2016 e 2017. Entretanto, em 2017 não foi necessário a mediação do GI, visto que o pesquisador, realmente, havia definido sua espiral do conhecimento. Além disso, o contrato com o *G Suite for Education* é renovado automaticamente, portanto não foi necessário realizá-lo novamente.

Esse resultado evidenciou uma evolução progressiva, iniciando com um “saber fazer”, até alcançar níveis de compreensão pedagógico desse ambiente e dispositivo. O trabalho coletivo e de partilha entre os diversos atores educativos, membros do GEG, em especial, o GI, auxiliou ajustar a didática do pesquisador às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do estudante, dos diversos universos culturais (LIBÂNEO, 2015). Com isso, evidenciou-se a necessidade da formação continuada para o desenvolvimento de competências relacionadas às TDIC.

Em suma, enquanto o professor não buscar se apropriar didática e conscientemente, não estará em condições de propor mudanças nos processos, acerca do uso das tecnologias digitais na educação (MORAN, 2013).

Quanto aos problemas apresentados pelos participantes, ao se apropriarem do *Google Classroom*, durante a instalação e *login*, ocorreram por observações, “rodas de conversas”, registro de depoimentos, fotos, questionários on-line e atendimento individualizado.

³¹ Google Hangouts é uma plataforma de mensagens instantâneas e chat de vídeo desenvolvida pelo Google, que foi lançada em 15 de maio de 2013, durante a conferência de desenvolvedores Google.

No decorrer da descrição, em busca de possíveis soluções para esses problemas, conforme Quadro 2, emergiram novas categorias que propiciaram determinar o que era preciso aprimorar. Só assim, seria possível definir e organizar as atividades no ambiente.

Quadro 2 – Principais problemas encontrados durante a apropriação do GC pelos participantes.

Problema	Descrição do problema e/ou Mensagem de erro	Sugestões para possível solução do problema
Instalação do aplicativo	<ul style="list-style-type: none"> Memória insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Liberar espaço, desinstalando o que considerar menos relevante. Usar o computador ou <i>notebook</i>.
Login	<ul style="list-style-type: none"> Não é possível usar o GC com esta conta. (Provavelmente o usuário está usando seu <i>e-mail</i> pessoal). 	<ul style="list-style-type: none"> Adicione sua conta do <i>G Suite for Education</i>.
	<ul style="list-style-type: none"> Esqueceu a conta de usuário 	<ul style="list-style-type: none"> Entre em contato com o administrador (professor), só ele tem acesso as contas dos usuários.
Participar de uma turma	<ul style="list-style-type: none"> O código da turma não funciona e o usuário não consegue participar de uma turma. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilize sua conta institucional. Verifique se os dígitos do código estão corretos.
Senha	<ul style="list-style-type: none"> Esqueceu sua senha 	<ul style="list-style-type: none"> Entrar em contato com o administrador, pois só ele poderá redefini-la.
Notificação	<ul style="list-style-type: none"> Não recebe notificação 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se seu smartphone está configurado para receber notificações.

Fonte: Elaboração da autora

A análise dos depoimentos, “rodas de conversas”, atendimento individualizado foram organizadas iniciando pela “desmontagem das falas” e/ou textos, o que viabilizou a organização das categorias, e assim, estabelecer relações entre

eles, compondo o ciclo de análises³² (GALIAZZI; MORAES, 2007) do segundo momento, da terceira fase.

O Quadro 3, corresponde a estruturação das categorias, que favoreceu analisar e avaliar as competências e habilidades, ao promover a interativamente dos participantes com o *smartphone* e o ambiente GC.

Quadro 3 – Categorias e subcategorias do segundo momento da terceira fase

Categorias	Subcategorias
Instalação do aplicativo	Fase de <i>download</i> do aplicativo
Acesso à conta de usuário	Local Dispositivo utilizado Código de acesso à turma Layout
Domínio tecnológico	Nível de complexidade de instalação do app Nível de complexidade do login Redefinição de senha
Visão dos participantes sobre a apropriação do ambiente GC	

Fonte: Elaborado pela autora

A fase de *download* do aplicativo gerou certa ansiedade, conforme Gráfico 14. Percebeu-se, inicialmente, um grau de resistência dos participantes, em instalar o *app*, por não haver memória suficiente no *Smartphone*. O diálogo, indicado pela Tabela 5, em que se utilizam os códigos P1, P2, assim por diante, para as falas de diferentes participantes, expressam essa resistência.

³² O ciclo de análise é constituído por 3 etapas: desmontagem dos textos, também conhecido como processo de initarização; estabelecimento de relações, processo denominado de categorização; nova compreensão do todo, denominado de construção do metatexto (MORAES, 2003).

Tabela 5 – Expressões de resistência na instalação do app

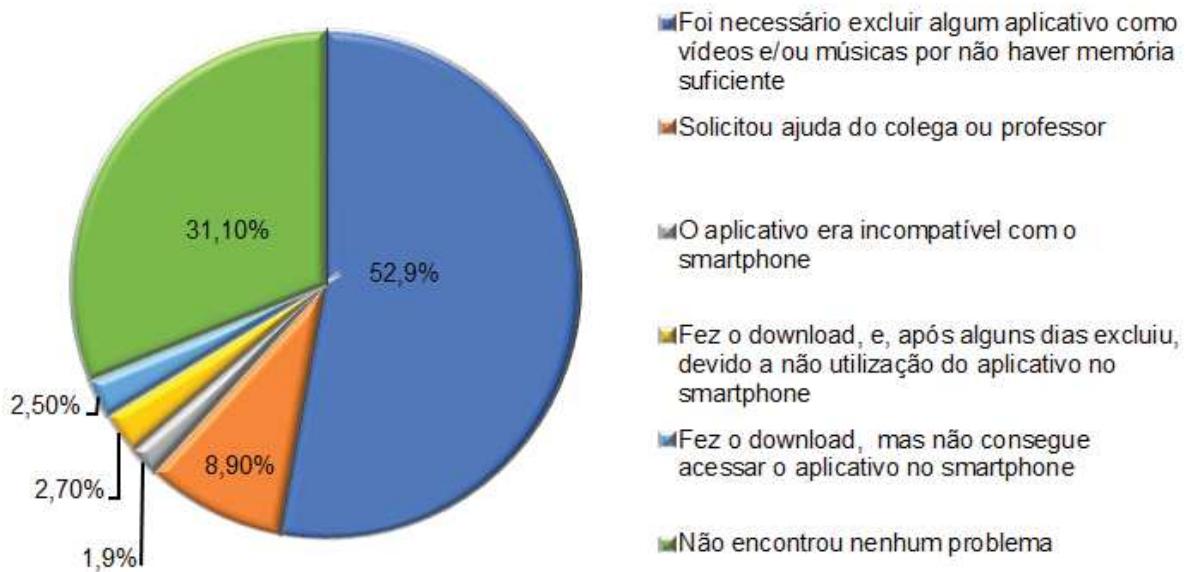
Participantes	Expressões de resistência
P1	Meu celular não baixa mais aplicativo.
P2	O meu também não tem memória.
P3	Professora, <i>tô</i> excluindo umas fotos aqui, num tem memória suficiente.
P4	Eu não vou excluir nada do meu celular.

Fonte: Elaboração da autora

Em vez de alimentar laços conflituosos, o professor estabeleceu uma relação de confiança, conscientizando, pelo diálogo a importância de usarem a tecnologia digital em prol de sua educação e aprendizado. Gradualmente, eles foram compreendendo que se aprende pouco quando se acomoda na rotina, na segurança da previsibilidade, e não se esforça para evoluir mais (MORAN, 2013). Ao final, 78 % dos participantes efetivaram a instalaram o aplicativo.

Pela experiência que possuem em realizar *download* de outros aplicativos, utilizando a “loja virtual” Play Store e/ou App Store, apenas 8,9% dos participantes solicitaram ajuda.

Entretanto, para Valente (2014) a escola ainda não incorporou e não se apropriou dos recursos oferecidos pelas TDIC. Há de se admitir essa realidade, tendo em vista, a margem de apenas 31,1% dos participantes, não terem encontrado nenhum problema, além de acolherem a proposta.

Gráfico 14 – Gráfico 14 – download do aplicativo do *Google Classroom* no smartphone

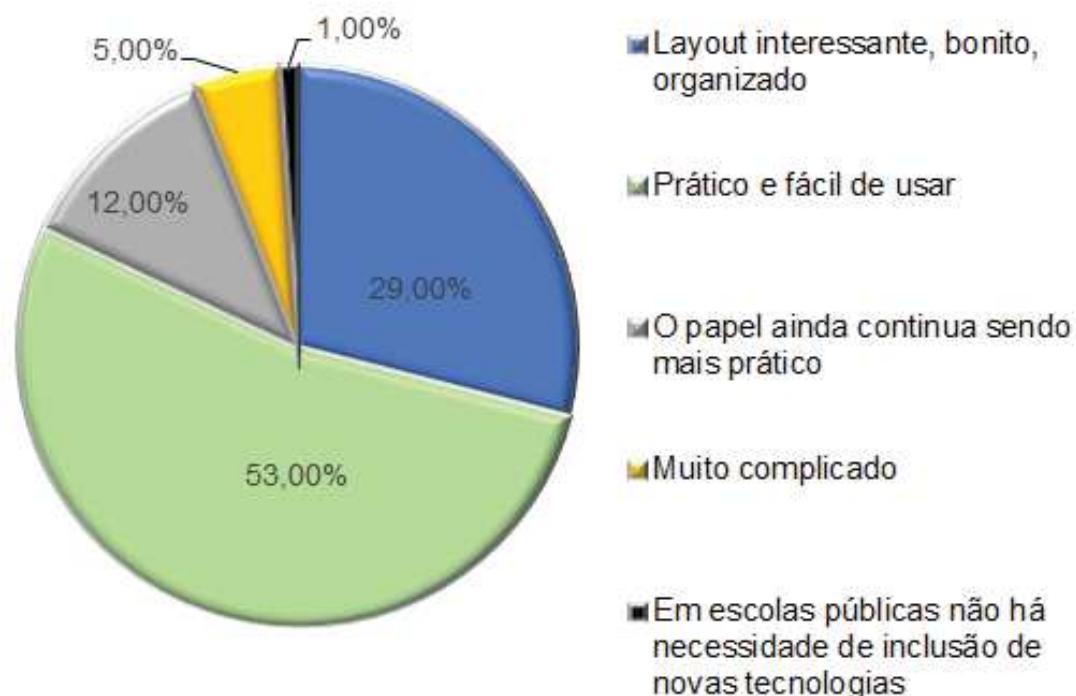
Fonte: Elaborado pela autora

Ao apresentar o ambiente virtual, em sala de aula, não foi possível todos os participantes conectarem-se à rede *Internet*. Sendo assim, 45% deles fizeram o primeiro *login* na escola, e os demais em casa. Esse problema já havia sido discutido e solucionado na subseção 4.3.2.

A respeito do dispositivo utilizado para a realização do primeiro login, 78% dos participantes utilizaram o *smartphone*, o que contempla utilizá-los em atividades educacionais, como propõe essa pesquisa. Nessa perspectiva, visou estimular os participantes a explorarem e redescobrirem o potencial de seu próprio dispositivo (NICHELE, 2015).

Após a realização do login, para participarem de uma turma foi preciso inserir o código fornecido pelo professor. Praticamente, não houve problema com a inserção desse código. Vale lembrar que esse código é adicionado apenas no primeiro *login*.

Na visão dos participantes, a página do GC, conforme Gráfico 15, apresenta *layout* simples e prático de ser utilizado. Entretanto, 12% dos participantes consideram que o uso do papel continua sendo o mais prático.

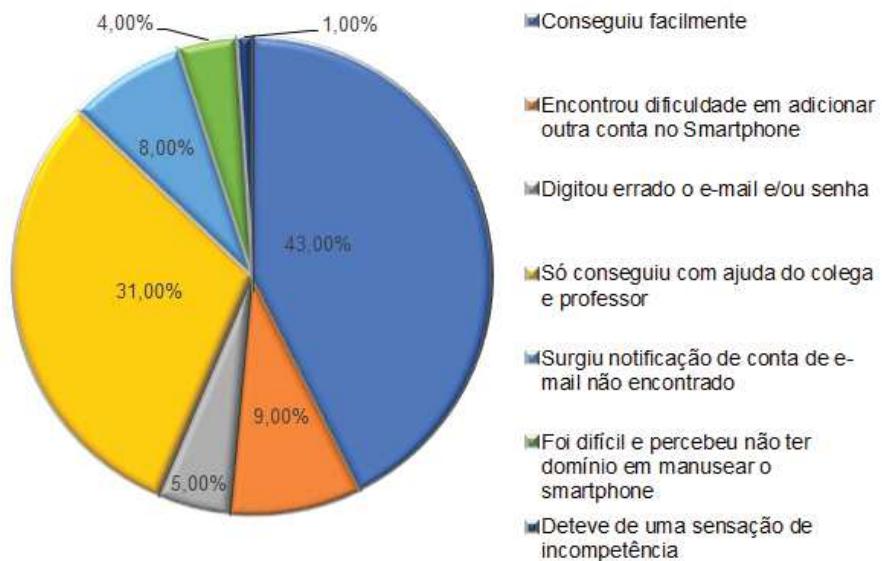
Gráfico 15 – Concepção dos participantes em relação ao *layout* do GC

Fonte: Elaborado pela autora

Krause et al. (2009), em um artigo publicado na revista *Veja*, apontam a existência de um “novo estudante” com domínio tecnológico, e que desafia a pedagogia. Contudo, percebe-se que há muito o que fazer para realmente existir esse “novo estudante”. O fato de dominarem, parte da tecnologia, para benefícios próprios, não permite generalizar que “desafiam a pedagogia”.

Inclusive, ao observar os participantes efetuando *login* no *Google Classroom*, foi possível constatar que boa parte deles só conseguiu “logar” mediante a intervenção de outros participantes. Portanto, evidenciou-se o papel mediador e a interação dos sujeitos envolvidos para superação dessa dificuldade.

Além disso, a nota estabelecida pelos participantes, conforme o Gráfico 10, diverge da situação vivenciada, visto que menos da metade dos participantes conseguiu “logar” com segurança, como apresenta o Gráfico 16 .

Gráfico 16 – Complexidade do primeiro *login* no *Google Classroom*

Fonte: Elaborado pela autora

O pesquisador aproveitou esse momento de insegurança de alguns participantes, para reforçar que a troca de experiências cria condições não só para que o problema seja resolvido, mas também para que tal oportunidade possa gerar novos conhecimentos.

Quando o participante tentava fazer login e recebia mensagem como a da Figura 18, julgava que o erro era do aplicativo, não aceitando que poderia ser sua inexperiência em manusear seu dispositivo para tal finalidade.

Figura 18 – Mensagem de erro no *login*

Insira seu e-mail

carollina@escolamessiaspedreiro.com

Não foi possível encontrar sua Conta do Google

Se você estiver conectado a produtos do Google, como o YouTube, tente novamente com esse e-mail

Precisa de ajuda para encontrar sua conta?

Fonte: Tela de login do Google Classroom

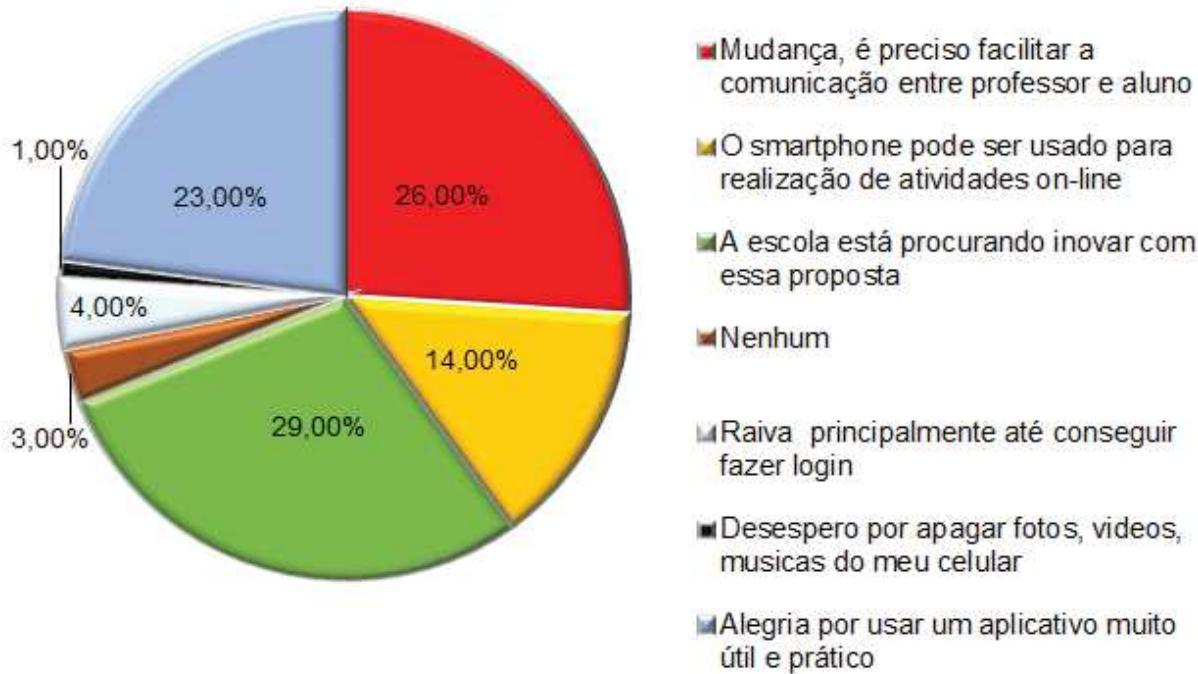
Essa mensagem de erro aparecia, porque o participante estava conectado com sua conta pessoal a outros produtos do *Google*. Para corrigi-lo ele deveria ir às configurações de seu dispositivo e gerenciar contas.

Dessa forma, alguns participantes consideraram não conhecer todas as funcionalidades de seu dispositivo. E, ainda, 21,3% dos participantes esqueceram suas senhas, solicitando ao pesquisador para redefinir-las.

Nessa perspectiva, os participantes precisaram de muito incentivo para utilização do *smartphone* e do ambiente *Google Classroom*. Entretanto, eles foram se envolvendo pela interação, cooperação, mediação e produção de conhecimento colaborativo.

Quando questionados sobre a apropriação do ambiente e os sentimentos que as dificuldades e a solução dessas provocaram, algumas respostas foram bem animadoras, conforme apresenta o Gráfico 17.

Gráfico 17 – Visão dos participantes quanto à apropriação do ambiente e o uso do *smartphone*.



Fonte: Elaboração da autora

Com esses apontamentos, compreendeu-se que os participantes aprovaram a utilização do *Google Classroom* como um ambiente híbrido de aprendizagem, via *smartphone*. Isso abriu a possibilidade de uma prática mais interativa capaz de torná-los autores de seu conhecimento.

4.3.3.3 Terceiro momento: Definição e organização das atividades no *Google Classroom*

Esse terceiro momento da terceira fase, foi marcado pelo contato direto dos participantes com o ambiente, por meio da realização de diversas atividades. É notório que todas as atividades foram elaboradas de modo a priorizar a aprendizagem pela metodologia da problematização. Porém, o pesquisador, no momento, não teve a pretensão em investigar como essas atividades contribuíram significativamente para a aprendizagem. Conforme objetivo central da pesquisa, buscaram-se possibilidades de constituir um ambiente de aprendizagem híbrido utilizando os *smartphones*.

Pode-se constatar, até o momento, que o uso do *Google Classroom* vem se tornando um instrumento significativo na sala de aula, uma vez que contribuiu para o trabalho em conjunto dos participantes, visando superar desafios e construir conhecimentos.

Nessa perspectiva, atrelados à aprovação da utilização do *Google Classroom* como um ambiente híbrido, os participantes/pesquisador estabeleceram alguns critérios, visando garantir a organização e o desenvolvimento das atividades presenciais e/ou *online*.

Tabela 6 – Critérios estabelecidos para organização e desenvolvimento das atividades

Critérios	Justificativa
Atividades realizadas em:	
<ul style="list-style-type: none"> • Casa: individuais. • Sala de aula: em grupo 	Acesso limitado à rede <i>internet</i> .
Postar atividades com antecedência	Ter tempo suficiente para resolução.
Reposição de atividades	Somente após fechar o bimestre.
Resolver e entregar as atividades pelo ambiente	Apropriar-se do ambiente

Fonte: Elaboração da autora

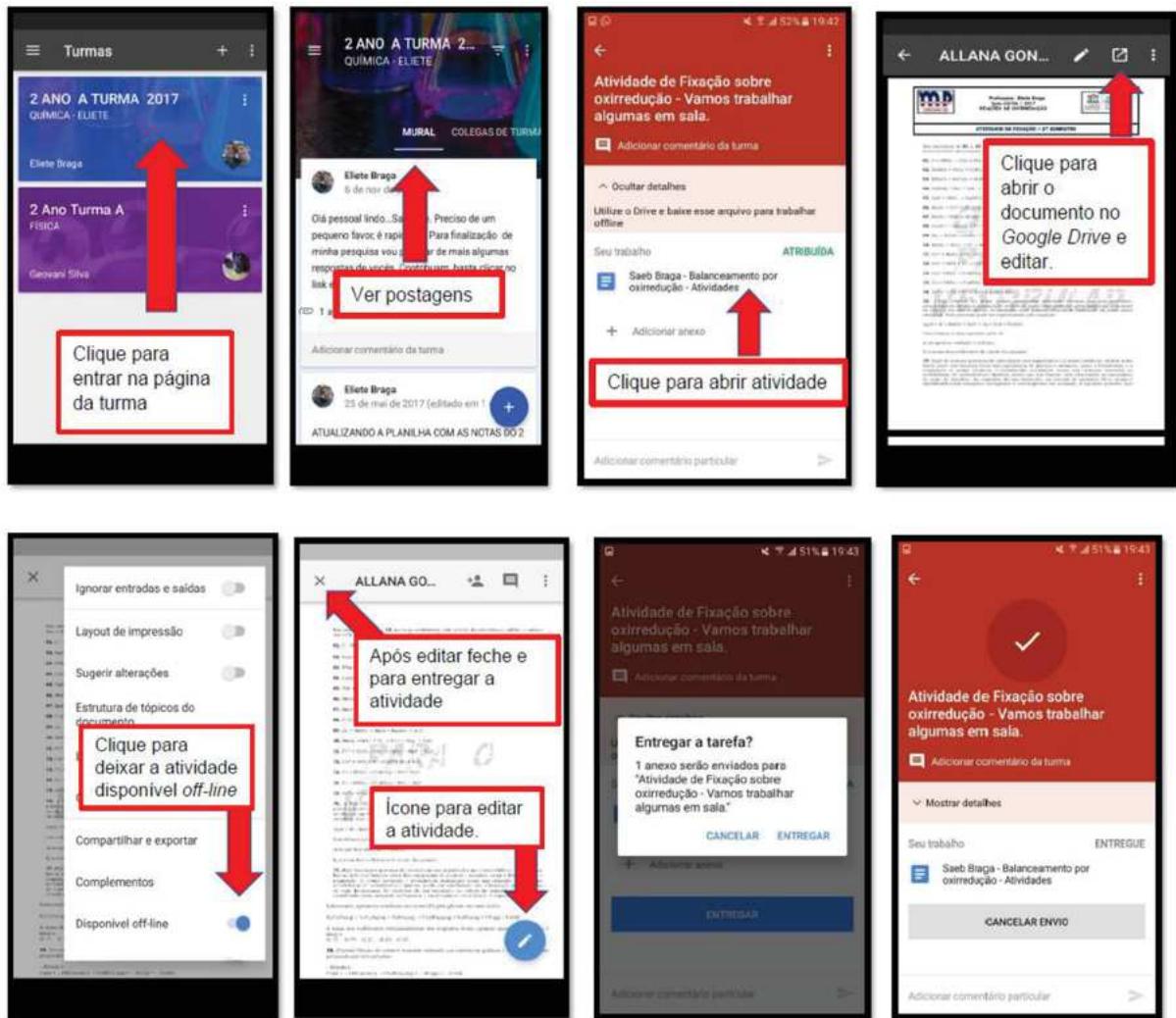
Assim que tudo ficou estabelecido, apresentou-se a página do *Google Classroom* aos participantes destacando como:

- Resolver as atividades;
- Fazer comentários e tirar dúvidas em tempo real;

- Como o pesquisador acompanha a realização dos trabalhos;
- Compartilhar documentos com a turma.

Para essa apresentação, foi utilizado o *datashow* a fim de explicar cada etapa, o que significa e suas funcionalidades. Essas etapas consecutivas de como resolver uma atividade pelo GC podem ser acompanhado pela Figura 19.

Figura 19 – Etapas consecutivas para realização das atividades no Google Classroom



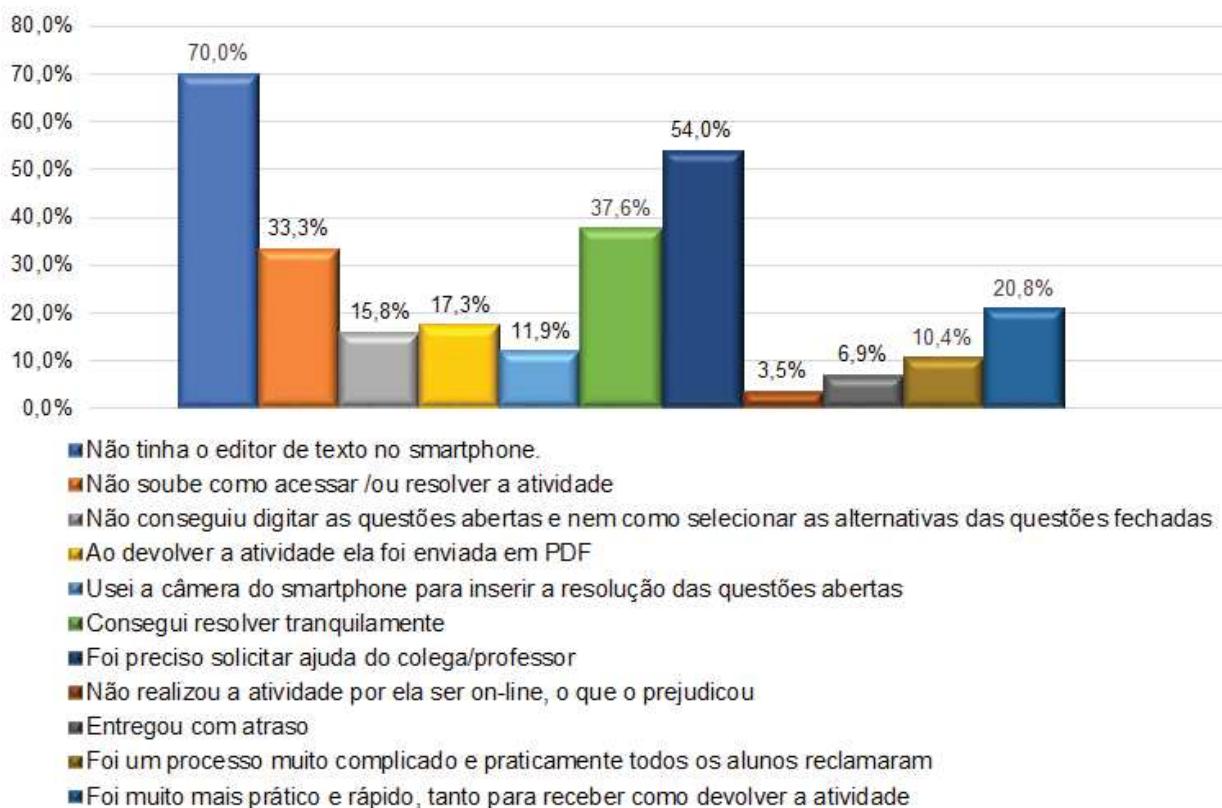
Fonte: Telas do Google Classroom

Alguns participantes apresentaram muita dificuldade e precisaram de ajuda para realizar essa etapa. O depoimento de um participante (nomeado por participante A) expressa a angústia ao realizar a atividade.

Não conseguia entrar na atividade para resolvê-la, me sentindo com muita raiva e desespero. Mas, após solicitar ajuda da professora, resolvi a atividade do Classroom. Percebi que os problemas encontrados não eram no aplicativo, como julguei, mas da falta de domínio em conhecer as configurações do meu celular (Participante A).

Sendo assim, foi detectado que seria preciso uma atenção maior, visto que esses procedimentos eram novos e desconhecidos. Ao editar a atividade, 70% dos participantes não possuíam e nem conheciam o editor de texto (*Google documentos*) do *Google Drive*. O Gráfico 18 representa as principais situações decorrentes no momento da realização da primeira atividade, atribuída individualmente.

Gráfico 18 – Situações decorrentes durante a realização da primeira atividade no GC



Fonte: Elaborado pela autora

É importante mencionar que, apesar dessa realidade, foi importante para conscientizar os participantes, das diversas funcionalidades dos *smartphones* e do ambiente virtual a favor da comunicação e interação entre eles. Notou-se que mais da metade deles (54%) só conseguiram realizar a atividade pela mediação do professor e/ou colega. A partir disso, conclui-se que a aprendizagem colaborativa pode tanto envolver os participantes, estimular o diálogo e a construção conjunta, como possibilitar a resolução de problemas.

Após a realização dessa primeira atividade, foram observadas as dificuldades enfrentadas pelos participantes. Viu-se a necessidade de uma nova apresentação, explicando o processo de resolução das atividades no ambiente *on-line* utilizando o *smartphone*. Além dessa apresentação, o pesquisador disponibilizou um tutorial³³,

³³ <https://docs.google.com/document/d/1F6DerSgVu1YwOYdAJfhwokb8wg3gQMCcqZNsh79d4fc/edit?u>

contendo as informações detalhadas do processo.

Com o desenvolvimento de várias atividades, os participantes foram estimulados a buscarem soluções para os problemas, relacionados ao uso do dispositivo e do ambiente. O domínio da tecnologia foi decorrência espontânea de um ambiente estimulante e da relação viva que se estabeleceu entre os participantes (SAVIANI, 2013).

Vale ressaltar que a apropriação do ambiente *Google Classroom* ocorreu para interpor-se ao conteúdo curricular de química, e não apenas para uma atividade. Sendo assim, a melhor forma de apresentar algumas atividades desenvolvidas no decorrer de 2016³⁴ e 2017, foi discorrer no Quadro 4, o conteúdo químico trabalhado, o apoio tecnológico (além do *smartphone* e do ambiente) e o trabalho de autoria dos participantes.

Quadro 4 – Atividades desenvolvidas no ambiente *Google Classroom*.

Atividade	Conteúdo Químico	Apoio Tecnológico	Trabalho de autoria dos participantes
Videoconferência Prof. Dr. Eduardo Takahashi (UFU)	Radioatividade	Câmera de vídeo, editor de vídeo	Documentário • Química de boteco https://www.youtube.com/watch?v=kUlqlpBFz4&t=7s
Mapa Conceitual (Individual)	Funções Inorgânicas	CmapTools; Mind Meister, Mind Node; Coggle	• https://goo.gl/oaqX9H • https://goo.gl/6byf6d
Acidente em Mariana	Estequiometria	Vídeo, editor de vídeo	• https://goo.gl/M8u2KD
A procura da vitamina C	Eletroquímica	Vídeo	• https://goo.gl/ssXiPK • https://goo.gl/WKxTYR
Utilizando o Phet Colorado	Soluções	Phet Colorado	• https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/ph-scale (não foi criado pelos participantes, mas utilizado e explicado por eles)
Estudando o pH do solo	Acidez e basicidade	Vídeo, programa para criação de história em quadrinho	• https://goo.gl/CyphV3 • https://goo.gl/DPw37B
Atividade de Fixação (GRUPO)	Estequiometria	Vídeos	• https://goo.gl/pnGMVQ

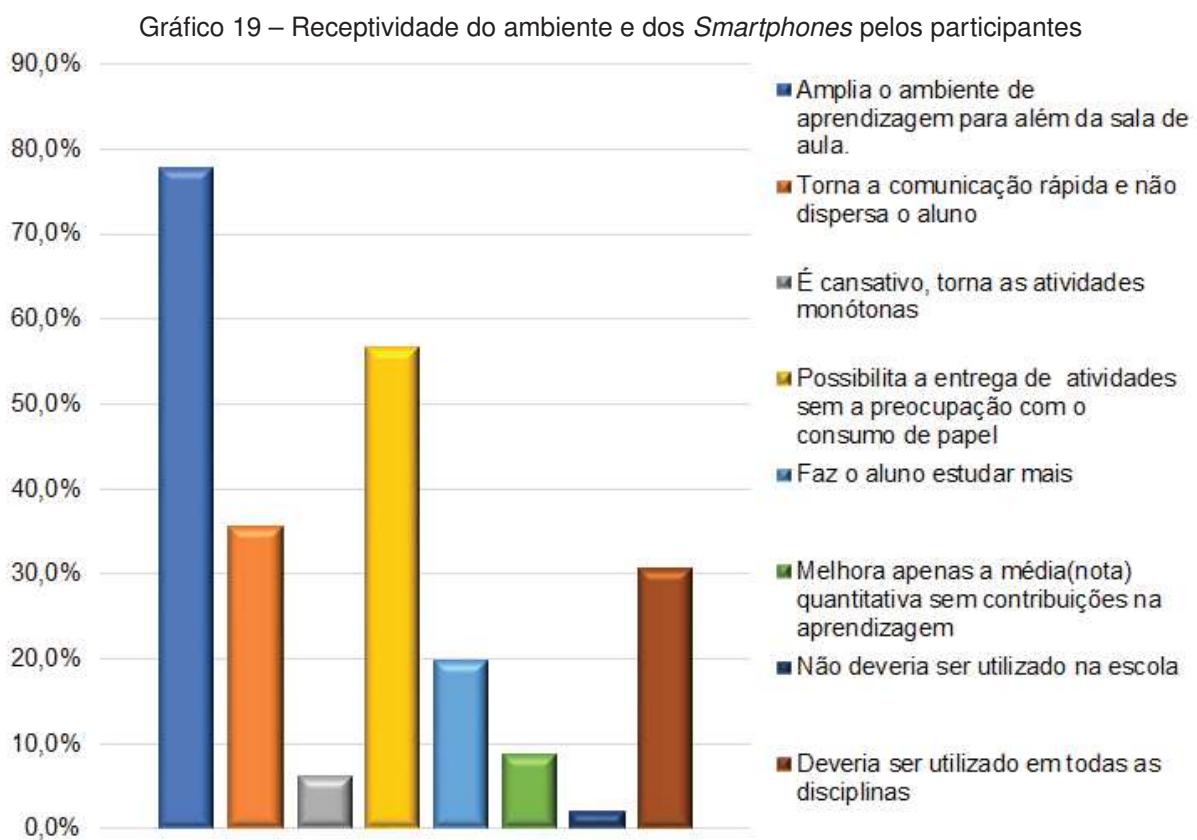
Fonte: Elaborado pela autora

Além dessas atividades, outras foram realizadas utilizando o Formulário Google. Nem todos os participantes conheciam esse aplicativo, porém a aprovação foi praticamente unânime, devido a praticidade em obter as notas automaticamente, logo após o efetivo cumprimento da atividade. Com isso, ganha-se tempo na realização como na correção das atividades.

Após o desenvolvimento das atividades para encerrar o terceiro momento e a terceira fase da pesquisa, realizou-se um debate com os participantes em sala de aula e posterior análise, a fim de constatar a receptividade do ambiente e a utilização do *smartphone* nas aulas de química. Essas são apresentadas e discutidas a seguir.

sp=sharing

³⁴ Conforme estabelecido o processamento dos dados foram realizados somente no ano de 2017. Mas, considerando relevante algumas atividades desenvolvidas em 2016, achou-se conveniente apresentá-las.



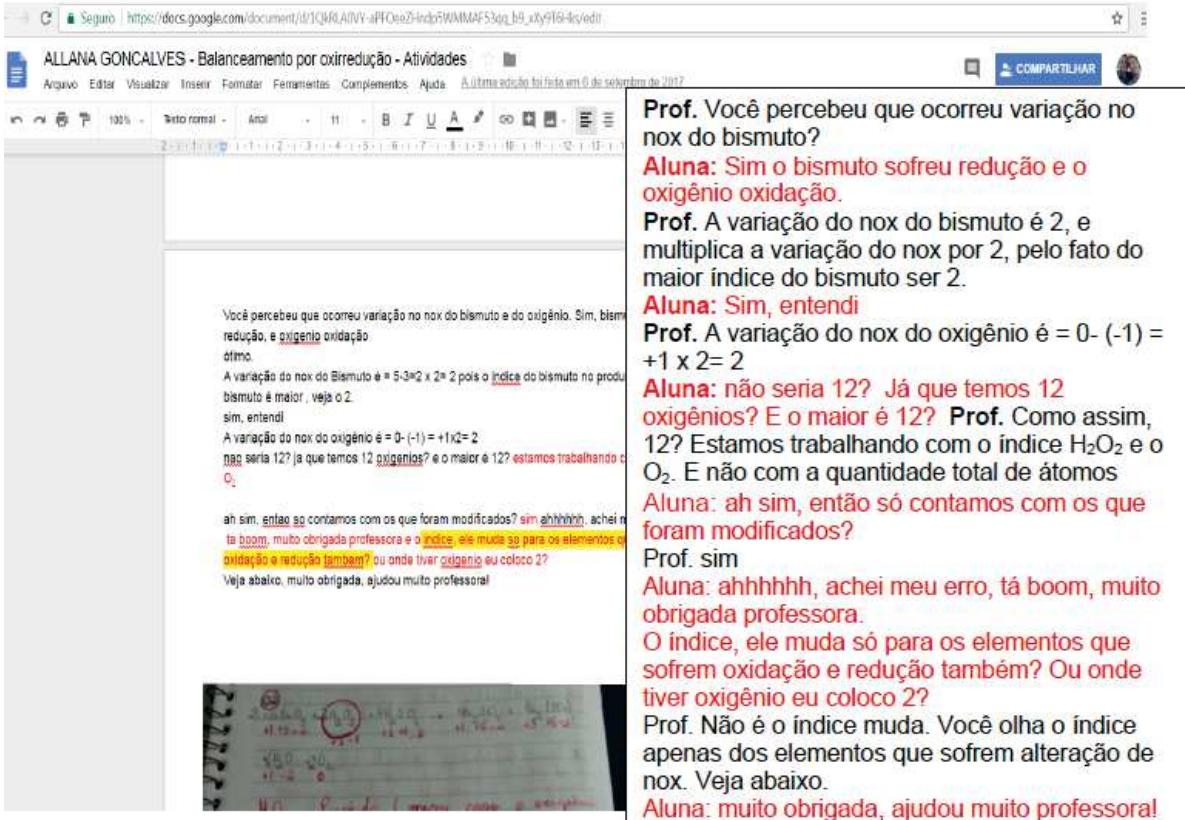
Fonte: Elaborado pela autora

Mais de 75% dos participantes aprovaram a pesquisa, ao responderem que o ambiente amplia a aprendizagem, não precisando resolver tudo na sala de aula. Ao questionar se esse processo deveria ser adotado em outras disciplinas, eles justificaram que alguns professores, até o momento, não foram “desafiados” por essa mudança, e se encontram enraizados no conceito de ensino-aprendizagem localizado e temporalizado (MORAN, 2013). Portanto, para eles, é necessário estender a pesquisa aos demais professores.

Em relação ao ambiente facilitar a comunicação, tornando-a mais rápida, alguns participantes não haviam configurado o *smartphone* para receber notificações, por isso não consideraram essa funcionalidade como proveitosa e prática.

A Figura 20 apresenta uma discussão *on-line*, ou seja, “estar junto virtual”, facilitando a interação e a troca de informações de maneira muito prática. Como o participante se sentiu sem condições de resolver o problema, ele recorreu à ajuda ao professor, pelo ambiente. Isso demonstra a dimensão do GC para construção de processos coletivos.

Figura 20 – Discussão on-line facilitando a interação e a troca de informações



Prof. Você percebeu que ocorreu variação no nox do bismuto?

Aluna: Sim o bismuto sofreu redução e o oxigênio oxidação.

Prof. A variação do nox do bismuto é 2, e multiplica a variação do nox por 2, pelo fato do maior índice do bismuto ser 2.

Aluna: Sim, entendi

Prof. A variação do nox do oxigênio é = 0- (-1) = +1 x 2 = 2

Aluna: não seria 12? Já que temos 12 oxigênios? E o maior é 12? **Prof.** Como assim, 12? Estamos trabalhando com o índice H_2O_2 e o O_2 . E não com a quantidade total de átomos

Aluna: ah sim, então só contamos com os que foram modificados?

Prof. sim

Aluna: ahhhhh, achei meu erro, tá boom, muito obrigada professora.

Prof. O índice, ele muda só para os elementos que sofrem oxidação e redução também? Ou onde tiver oxigênio eu coloco 2?

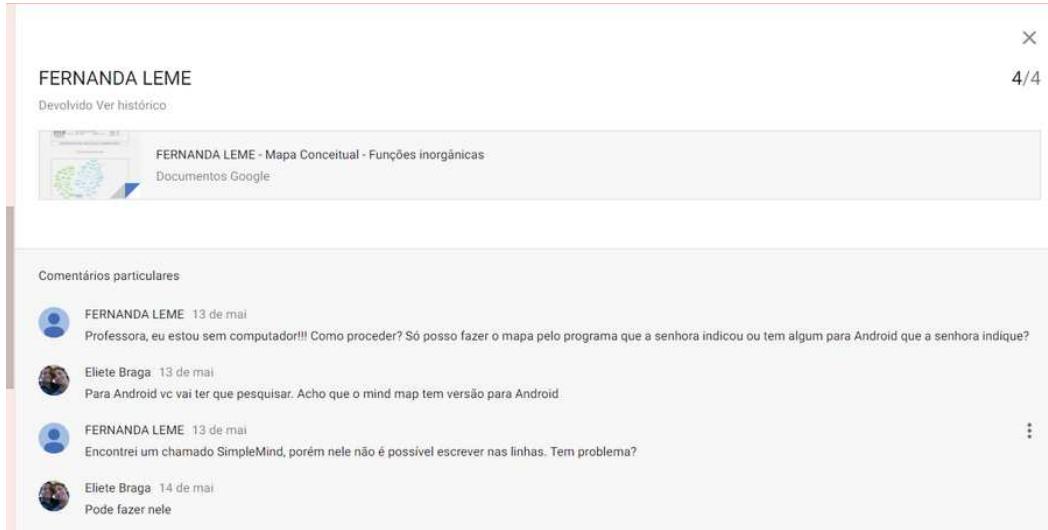
Prof. Não é o índice muda. Você olha o índice apenas dos elementos que sofrem alteração de nox. Veja abaixo.

Aluna: muito obrigada, ajudou muito professor!

Fonte: Tela do Google documentos

Compondo o *Google Classroom*, também para troca de informações de forma rápida, a Figura 21 está associada a uma mensagem enviada por um participante, buscando solucionar uma dúvida em relação a uma atividade proposta.

Figura 21 – Uso dos comentários particulares no GC



FERNANDA LEME 13 de mai

Professora, eu estou sem computador!!! Como proceder? Só posso fazer o mapa pelo programa que a senhora indicou ou tem algum para Android que a senhora indique?

Eliete Braga 13 de mai

Para Android vc vai ter que pesquisar. Acho que o mind map tem versão para Android.

FERNANDA LEME 13 de mai

Encontrei um chamado SimpleMind, porém nele não é possível escrever nas linhas. Tem problema?

Eliete Braga 14 de mai

Pode fazer nele

Fonte: Tela do Google Classroom

Na visão do pesquisador, nesse terceiro momento, os participantes adaptaram-se consideravelmente ao ambiente conforme relataram:

“Usar o Google Classroom foi uma experiência inovadora já que eu estava acostumada com os métodos convencionais como o livro didático, por exemplo. Essa ferramenta possui vários recursos que possibilitam a interação entre aluno e professor, a aplicação de atividades avaliativas, a disponibilização de materiais de estudo e listas de exercícios. Isso facilitou minha aprendizagem. Eu não sabia da existência dessa ferramenta e ela me ajudou muito” (Participante A).

“O uso de atividades on-line propiciou uma experiência diferente. Acredito que isso deve ser expandindo para todas as escolas. Se um colega tem uma atividade ou um material de estudo, ele pode compartilhar com os demais. Os trabalhos realizados fora do horário de aula, dava mais tempo para aprender coisas novas e tirar dúvidas. Me lembro de uma questão, que havia duas alternativas corretas, avisei a professora e em seguida ela corrigiu. Se fosse no papel teria que recolher todas as folhas pra depois corrigir” (Participante B).

“Não é possível deixar de usar tantos aplicativos on-line para facilitar a aprendizagem dentro e fora da sala de aula. nem conhecia o Google documentos e como editava uma atividade direto no celular e enviar para a professora. Isso facilita muito a vida dos alunos em qualquer lugar que estamos podemos fazer a atividade, esperando o ônibus, no consultório do médico” (Participante C).

Nesse sentido, para os integrantes da pesquisa, usar o *Google Classroom* e os *smartphones* no contexto do *BYOD*, parece ser uma via para superação desse “modelo tradicional”, atender as necessidades de comunicação, favorecer a disponibilização de material, além de promover o prolongamento das atividades educacionais.

4.3.4 Quarta fase: Aplicação do plano de ação

Nas fases anteriores, o pesquisador buscou estudar os problemas apontados pelos participantes, procurando superá-los. Para isso, procurou conhecer as principais causas e construir coletivamente as possíveis soluções.

Sendo assim, parece que a quarta etapa da PP já aconteceu. Entretanto, só é possível usar o ambiente via smartphone de forma linear, após superar os problemas apontados nas etapas anteriores. Ou seja, de maneira clara, transparente e democrática, é a partir da quarta etapa que se inicia o plano de ação.

Levando-se em consideração esses aspectos, Le Boterf (1987) ainda pontua que o processo de pesquisa participante não termina com a quarta fase. A análise crítica da realidade, a execução das ações programadas conduz ao descobrimento de outros problemas, de outras necessidades, de outras dimensões da realidade. A ação pode ser uma fonte de conhecimentos e de novas hipóteses.

Dessa forma, a seguir são apresentadas algumas discussões e considerações finais, apontando os limites desta pesquisa e suas perspectivas futuras.

5 DISCUSSÕES, CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITES DA PESQUISA E PERSPECTIVAS FUTURAS

O desenvolvimento desta pesquisa foi motivado pela presença constante dos *smartphones* na sala de aula, associando a possibilidade de suas funcionalidades auxiliar a carência de material complementar para os estudantes.

Viu-se também a oportunidade e a necessidade de conscientizar os participantes a usarem seus *smartphones* para comunicação, interação e interatividade, além de buscar uma prática pedagógica com significado educativo ao uso desses dispositivos.

Partindo do princípio de que a adoção do ambiente Google Classroom e o uso dos *smartphones* visando ao ensino híbrido, no contexto educacional, de modo a potencializar o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas se dá pela compreensão de um conjunto de fatores que incluem a relação dos participantes com os dispositivos e a aceitação do ambiente, foram delimitados os objetivos desta pesquisa, bem como as categorias de análise, que abrangeram o perfil e a caracterização dos participantes, processo de instalação do *app* no dispositivo, acesso à conta de usuário e o domínio tecnológico dos participantes.

A partir dos resultados apresentados na caracterização dos participantes, revelou-se um amplo acesso a aplicativos de uso pessoal. A criação de vídeos, tirar e editar fotos é algo bem natural, praticamente uma brincadeira para eles. No entanto, ao aprofundar-se na relação deles, com os dispositivos, o *feedback* apresentado foi bem diferente da prática, conforme dados do Gráfico 10. Isso levou alguns participantes a se sentirem frustrados, e, outros, a reconhecerem que não dominam todos os recursos dos *smartphones*. Dessa forma, a mediação do professor e/ou outros participantes, contribuiu para superação dos problemas, além do estímulo em aprender de forma colaborativa.

Nessa perspectiva, a aplicação de diferentes atividades, viabilizou explorar diversos aplicativos vinculados ao *Google Classroom*, o que atendeu as especificidades dos participantes.

Isso deixou claro para os envolvidos a necessidade de estarem abertos às mudanças, aos novos paradigmas que se comunicam por meio de um universo cada vez mais amplo e tecnológico. A presença do *Google Classroom* proporcionou o (re)aprender a conhecer, a comunicar, a ensinar, a integrar o humano e o tecnológico (MORAN, 2013).

No decorrer dessa pesquisa os participantes foram adquirindo e incorporando novas habilidades que permitiram maior controle frente aos obstáculos encontrados.

- Aprender colaborativamente;
- Configurações de seu dispositivo;
- Editar qualquer arquivo, sem anexos;
- Usar o Google Drive e seus aplicativos.

Além desses pontos positivos, para os participantes, a migração de conteúdos impressos para os digitais, reduziu os custos com xerox, ampliou a qualidade visual das atividades, permitiu inserir vídeos, *links* e, para mais ameniza o impacto ambiental.

Inicialmente, várias limitações foram observadas nesta pesquisa. A primeira delas foi a resistência dos participantes em utilizar seus dispositivos para fins educacionais. Segundo eles, isso invadia a privacidade, ou seja, o *smartphone* não poderia se vincular à educação.

Essa resistência, integrada às dificuldades dos participantes em lidar com seus dispositivos durante o primeiro login, e a resolução das atividades usando o ambiente, foi aquém do esperado, visto a relação dos participantes com as TDIC.

O acesso à rede *internet* é normalmente um problema. Porém de acordo com o Gráfico 9, mais de 91% dos participantes têm acesso à *internet* em casa. O que representou favorável prolongar as atividades educacionais para serem desenvolvidas em casa, ou em qualquer outro lugar, tendo em vista a mobilidade.

A realização dos trabalhos em grupos gerou certo desconforto para alguns participantes, entretanto não deve ser considerado como limitação, mas uma oportunidade para envolvê-los no trabalho colaborativo e cooperativo.

A opção pelo ambiente *Google Classroom* atendeu às expectativas do pesquisador e/ou participantes. Encontrou-se a possibilidade de torná-lo um ambiente interativo em tempo real, compartilhar diversos materiais complementares de forma dinâmica e acompanhar a autoria dos participantes.

Vale destacar que “as tecnologias nos ajudam a realizar o que já fazemos ou desejamos. Se somos pessoas abertas, elas nos ajudam a ampliar a nossa comunicação; se somos fechados, ajudam a nos controlar mais; se temos propostas inovadoras, facilitam a mudança”(PRANDINI, 2009, p. 80).

A experiência com o ambiente *Google Classroom* e o uso dos smartphones concomitante às aulas presenciais impactaram, na prática, do pesquisador, no sentido de incorporar esse aplicativo definitivamente às aulas de química.

Como perspectivas futuras vinculadas a essa pesquisa estão:

- A realização de uma nova pesquisa, centrada nas contribuições do aplicativo para aprendizagem dos conteúdos químicos;
- Analisar os conceitos químicos apresentados nos diálogos, e trabalhos de autoria dos participantes;
- Criação de uma ação de extensão, com a formação de uma comunidade do *Google Classroom*, direcionada aos professores das escolas públicas, com o objetivo de desenvolver práticas pedagógicas, utilizando os *smartphones* no contexto do *BYOD*.

Por tudo que foi exposto, julgo estar em condições de afirmar que foi possível integrar o *Google Classroom* como um ambiente *on-line*, organizado para uma aprendizagem híbrida e disponível para qualquer dispositivo tecnológico, em especial os *smartphones*, viabilizando as atividades dentro e fora da sala de aula.

Os *smartphones* iniciaram e continuarão a se destacar como protagonistas em sala de aula para os estudantes. Entende-se, portanto que o professor deve intervir e ser capacitado para despertar a curiosidade, a criticidade auxiliando nas sínteses e reflexões, estimulando o estudante a construir o conhecimento, pois a qualidade mais valiosa é a capacidade de transformar dados em conhecimento.

Todos os envolvidos com a educação necessitam estabelecer novas pontes entre o estar juntos fisicamente e virtualmente. Constatou-se que as Tecnologias constituem um importante meio para o desenvolvimento das atividades, comunicação e interação entre os participantes. Elas devem estar presentes nas instituições de ensino e os professores devem ter habilidades tecnológicas para desenvolver sua práxis Educativa.

A escola da EB da rede pública de ensino, *locus* da pesquisa, pode não possuir estrutura, tais como computadores de última geração, e conexão à rede *internet* para todos. No entanto, os estudantes, possuem dispositivos cada vez mais eficientes, que favorecem integrá-los a um ambiente híbrido de aprendizagem.

Considerando as dificuldades apresentada pela pesquisadora na obtenção e utilização do ambiente, sendo necessário a ajuda e formação com o *GI*, foi elaborado, para garantir aos demais professores a utilização do ambiente e suas ferramentas de forma consistente e segura, um guia instrucional para obtenção e utilização do *Google Classroom*.

Ao utilizar o guia é preciso ficar atento as informações, pois a Google atualiza constantemente o *Google Classroom*. Não podemos esquecer que, segundo as considerações de Friedman (2018) colunista do The New York Times, estamos em um momento em que tecnologia está evoluindo mais rápido do que a capacidade humana.

REFERÊNCIAS

- ALARÇÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8^a. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- ALAVA, S. **CIBERESPAÇO E FORMAÇÕES ABERTAS**: Rumo a novas práticas educacionais. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. p.217. ISBN 8573078820.
- ALMEIDA, F. J.; FONSECA JÚNIOR, F. M. **Educação e informática**: os computadores na escola. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2012. ISBN 8524918780.
- ALMEIDA, M. E. **ProInfo**: Informática e formação de professores. Brasilia: Parma, 1998. v. 1. ISSN 1516-2079. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002401.pdf>>. Acesso em: 07/02/2018.
- ARAÚJO, H. M. C. **O USO DAS FERRAMENTAS DO APLICATIVO “GOOGLE SALA DE AULA” NO ENSINO DE MATEMÁTICA**. 2016. 83 p. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) — Universidade Federal de Goiás, Catalão. Disponível em: <<https://goo.gl/v24Whp>>. Acesso em: 14/10/2017.
- ARIEVITCH, I. et al. An activity theory perspective on Educational Technology and Learning. In: _____. **Education and technology**: Critical perspectives, possible futures. [S.I.]: Lexington Books, 2010. cap. 2, p. 49 – 73.
- BACICH, L. et al. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. In: _____. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. cap. 2.
- BARBOSA, C. D. et al. O uso de simuladores via smartphone no ensino de física: O experimento de Oersted. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, janeiro 2017.
- BARBOZA JÚNIOR, A. T. **Ambientes virtuais de aprendizagem**: um estudo de caso no ensino fundamental e médio. 2009. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo. Disponível em: <http://200.136.79.4/mestrado/materiais/dissertacoes/Alcides_Teixeira.pdf>. Acesso em: 04/06/2018.
- BARROS, L.; MIRANDA, I. O papel das redes sociais para a construção e o compartilhamento do conhecimento em Tecnologias Sociais. **Rede de Tecnologia Social**, Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável, Brasilia, 2010.
- BASSO, M. A. J. **Pedagogia digital na convergência do suporte “e” da educação**: uma proposta de modelo para logística de negócios sob demanda. 2003. Dissertação (Mestrado Profissional) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84730>>.
- BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: _____. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. [S.I.]: Papirus, 2013. cap. 2.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 291 – 313, dezembro 2002. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>>. Acesso em: 12/10/2017.

- BOTERF, G. L. Pesquisa participante: Propostas e reflexões metodológicas. In: _____. **Repensando a pesquisa participante**. 3. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987. cap. 3, p. 51 – 81. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/337014554/238141958-BRANDAO-C-R-Repensando-a-pesquisa-participante-pdf-pdf>>. Acesso em: 10/10/2017.
- BRANDÃO, C. R. **Pesquisa participante**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação, Brasília, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 15/04/2018.
- CABRA-TORRES, F.; MARCIALES-VIVAS, G. P. Mitos, realidad y preguntas de investigación sobre los ‘nativos digitales’: una revisión. **Universitas Psychologica**, Bogotá, v. 8, n. 2, p. 323 – 338, maio/agosto 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v8n2/v8n2a03.pdf>>.
- CAMPOS, E. Comunicação Móvel no Contexto Brasileiro. In: _____. **Comunicação e Mobilidade**. Bahia: EDUFBA, 2009. cap. 2, p. 11 – 18.
- CARDOSO, T. et al. **Revisão da literatura e sistematização do conhecimento**. [S.I.]: Porto, 2010.
- CASTELLS, M. **Sociedade em Rede**. sexta. São Paulo: Paz e Terra, 2010.
- CORTELLA, M. S. **Educação, Escola e Docência**: novos tempos, novas atitudes. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2015. ISBN ISBN: 9788524921926.
- COSTA, R. da. **A Cultura Digital**. 3. ed. São Paulo: Publifolha, 2002.
- COUTINHO, C. P. Using Blogs, Podcasts and Google Sites as Educational tools in a Teacher Education Program. **Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate**, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), Canada, p. 2476 – 2484, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/9984>>. Acesso em: 07/09/2017.
- COUTO, E. S. **Educação 3.0 é a tecnologia que integra pessoas**. Bahia: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://porvir.org/porfazer/educacao-3-0-etenologia-integra--pessoas/20130326>>. Acesso em: 01/06/2018.
- DAHM, D. D. **Boas práticas na Educação de Jovens e Adultos**. 2011. Dissertação (Faculdade de Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- D'AMBRÓSIO, U. **A era da Consciência**. 1. ed. São Paulo: Editora Fundação, 1997.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI José A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1990. (Magisterio-2o.grau. Formação do professor). ISBN 8524902728, 9788524902727.
- DUARTE, R.; MIGLIORA, R. Sentidos da Cultura Digital para a Educação. In: _____. **Políticas Públicas, Movimentos Sociais Desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões**. 1. ed. ANPED, 2011. v. 3, p. 152 – 163. Disponível em: <<http://www.fe.ufrj.br/anpedinha2011/ebook3.pdf>>. Acesso em: 02/07/2017.

- EICHLER, M. L. Acerca da adaptação de um jogo eletrônico sobre tabela periódica para as redes sociais. **Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM [on-line]**, Pernambuco, v. 2, n. 1, p. 107 – 114, abril 2004. ISSN 2447-6099. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM>>. Acesso em: 04/03/2018.
- E.KLOPFER et al. Environmental detectives PDAs as a window into a virtual simulated world. **IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education**, USA, p. 95 – 98, 2002. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1039227/>>.
- FAGUNDES, L. da C. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. **Revista Fonte**, Revista Fonte, Belo Horizonte, n. 8, p. 6 – 14, dez. 2008.
- FINEP. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica - ocde. 3. ed. Brasília -DF, 2005. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acesso em: 01/05/2018.
- FREIRE, P. **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA**: saberes necessários a prática pedagógica educativa. São Paulo: [s.n.], 2002.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.
- GALIAZZI, M. do C.; MORAES, R. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- GARCIA, A. de O. et al. Ferramentas Google: Potencialidades De Formação Continuada Para Docentes Com A Formação De Competências De Domínio Tecnológico. **III Simpósio Internacional de Inovação em Educação**, Revista Inovaeduc, Campinas, n. 3, agosto 2015. Disponível em: <<http://www.lantec.fe.unicamp.br/inovaeduc/wp-content/uploads/2015/n3.art6.pdf>>. Acesso em: 06/06/2018.
- GIL, A. C. **Como Elaborar projetos de Pesquisa**. 4. ed. [S.I.]: Atlas, 2002.
- GIORDAN, M. O computador na Educação em Ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, Scielo [on-line], Bauru, v. 11, n. 2, p. 279 – 304, 2005. ISSN 1516-7313. Disponível em: <<https://goo.gl/FnbUuJ>>. Acesso em: 10/08/2017.
- GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas aulas de Ciência**: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Unijuí: Ijuí, 2008.
- GIORDAN, M.; PUCINELLI, R. H. Aplicação da Análise de Redes Sociais em fórum de discussão de professores de Ciências em formação. In: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 2017, Sevilla. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, N.º EXTRAORDINARIO**. Sevilla, 2017. p. 1631 – 1635. ISSN (DIGITAL): 2174-6486.
- GÓMEZ, A. I. P. **Educação na era digital**: a escola educativa. 1. ed. São Paulo: Penso, 2015. v. 1.

- GOMEZ, M. V. Paulo Freire: re-leitura para uma teoria da informática na educação. **Núcleo de Comunicação e Educação da Universidade de São Paulo**, São Paulo, março 2015. Disponível em: <<http://www.usp.br/nce/wcp/arq/textos/144.pdf>>.
- GRAHAM, C. R. Blended Learning Systems: Definition, Current Trends, and Future Directions. In: _____. **The Handbook of Blended Learning**. 1. ed. São Francisco: Pfeiffer, 2003. (Kindle), cap. 1, p. 3 – 22.
- HORN, M. B. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), 2015. **IBGE**, 2016. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2017. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>.
- JENKINS. **Cultura da convergência** : a colisão entre os velhos e novos meios de comunicação. 2. ed. [S.I.]: Aleph, 2009.
- JENKINS, H. **Cultura da Convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2008. Disponível em: <<http://lelivros.love/book/baixar-livro-cultura-da-convergencia-henry-jenkins-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online>>. Acesso em: 10/01/2017.
- JUKES, I. et al. **Compreender a geração digital**: ensinar e aprender na nova paisagem digital. 21. ed. Londres: Corwin, 2010. ISBN 1412938449.
- KADIRIRE, J. Mobile Learning DesMystified. In: _____. **The Evolution of Mobile Teaching and Learning**. California: Informing Science Press, 2009. (on-line), cap. 2, p. 15 – 55. ISBN 9781932886-14-6.
- KENSKI, V. M. **Educação E Tecnologias - O novo ritmo da informação**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. [S.I.]: Editora da Universidade de São Paulo/EDUSP, 2011. ISBN 978-85-314-0777-2.
- KRAUSE, C. B. B. S. et al. O novo aluno: domínio tecnológico desafia a pedagogia. **Veja**, São Paulo, março 2009. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/educacao/o-novo-aluno-dominio-tecnologico-desafia-a-pedagogia/>>. Acesso em: 29/06/2018.
- LIBÂNEO, J. C. Organização e gestão da escola: teoria e prática. **Heccus Editora**, São Paulo, 2015.
- LIBMAN, D.; HUANG, L. Chemistry on the go: review of chemistryapps smartphones. **Journal of Chemical Education**, n. 90, p. 320 – 325, 2013.
- LIMA, V. A. de. **Atividades Experimentais no Ensino de Química - Reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. 2004. 171 p. Dissertação (Instituto de Química) — Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<https://goo.gl/qufyn1>>. Acesso em: 14/07/2017.

- LIMA, V. A. de et al. Atividades experimentais no Ensino Médio – Reflexão de um grupo de professores de Química. **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, Bauru, novembro 2003. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/painel/PNL082.pdf>>. Acesso em: 06/06/2018.
- LIMA, W. F. et al. **Aprendizagem colaborativa para o ensino de química por meio da robótica educacional**. 2016. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6165>>.
- LUCCI, M. A. A proposta de Vygotsky: a psicologia sócio-histórica. **Revista de currículum y formación del profesorado**, v. 10, n. 2, p. 1 – 10, 2006.
- LUCIANO, N. A. et al. Reflexões sobre os recursos para interação em ambientes virtuais de aprendizagem. In: _____. **Aprendizagem em Ambientes Virtuais**. 2. ed. Caxias do Sul: Educbs, 2010. cap. 11, p. 211 – 224.
- MACHADO, A. H. **Aula de Química discurso e conhecimento**. Unijuí: Ijuí, 2004.
- MAHLMEISTER, L. **Facebook e Ambiente Virtual de Aprendizagem**. 2016. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/18205>>.
- MARTINS, L. C. B. **Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de Ensino Híbrido**. 2016. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-19092016-102157>>.
- MASSETO, M. T. Mediação pedagógica e Tecnologias da Informação e Comunicação. In: _____. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013. cap. 3, p. 141 – 171.
- MATEUS, A. L. (Organizador). **Ensino de Química mediado pelas TICs**. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2015.
- MATEUS, A. L. (Ed.). **Ensino de Química mediado pelas TICs**. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2015.
- MCCARTY, B. **The History of the Smartphone**. 2011. Disponível em: <<https://thenextweb.com/mobile/2011/12/06/the-history-of-the-smartphone/>>. Acesso em: 25/05/2018.
- MEKSENAS, P. **Pesquisa social e ação pedagógica**: conceitos, métodos e práticas. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- MINAYO. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.
- MIRANDA, G. L. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Revista de Ciências da Educação**, Portugal, n. 3, p. 41 – 50, maio 2007.
- MIZUKAMI, M. **Ensino**: as abordagens do processo. [S.I.]: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1986.

- MONTEIRO, E. **Nativos digitais já estão dominando o mundo e transformando a forma como o ser humano se comunica.** 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/UVSDEZ>>.
- MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: _____. **Mídias contemporâneas: possibilidades e desafios.** Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. v. 2, p. 15 – 33. Disponível em: <<http://uepg.br/proex/>>. Acesso em: 10/09/2017.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: _____. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21. ed. São Paulo: Papirus, 2013. (IV), cap. 1, p. 11 – 73. ISBN 9788579280054.
- MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e Aprendizagem Significativa.** 1. ed. [S.I.]: Centauro, 2010. ISBN 9788579280054.
- MORTIMER, E. F. Concepções Atomistas dos Estudantes. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, SBQ (On Line), n. 1, p. 23 – 26, maio 1995. ISSN 2175-2699.
- MOTA, R. N. **Mapas conceituais e resolução de problemas sobre as interações intermoleculares:** um estudo com alunos da 1^a série do ensino médio. 2015. 209 p. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Química) — Universidade Federal de São Carlos.
- MOURA, A. Mobile learning: metodologias, ferramentas e práticas educativas. **Portucalense University**, Portugal, dez. 2017. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/322132657>>. Acesso em: 29/05/2018.
- NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1998. ISBN 85-86303-33-X.
- NICHELE, A. G. **Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto Federal de. Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.** 2015. 257 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em educação) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo. Disponível em: <<https://goo.gl/k69UqD>>. Acesso em: 25/01/2017.
- OLIVEIRA, J. R. S. de. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 25 – 45, novembro 2010. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38134/29083>>. Acesso em: 04/03/2018.
- OLIVEIRA, S. **Geração Y: ser potencial ou ser talento? faça por merecer.** São Paulo: [s.n.], 2011.
- PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital:** entendendo a primeira geração de nativos digitais. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. ISBN 975-85-363-2483-8.
- PAPERT, S. Interviews with Seymour Papert. **Computers in Entertainment**, v. 2, n. 1, p. 9 –, 2004. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/973801.973816>>.
- PERES, M. R. Competência informacional: educação e sociedade. **RICI: R.Ibero-amer. Ci. Inf**, Brasilia, v. 4, n. 1, p. 22 – 33, julho 2011.

- PESSOA, O. F. et al. **Como ensinar ciências**. 5. ed. São Paulo: Nacional, 1985.
- PISCITELLI, A. **NATIVOS DIGITALES**. 1. ed. Santillana, 2009. Disponível em: <<http://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/Laalfabetizaciondigitalcomonuevainfraestructura.pdf>>. Acesso em: 08/06/2017.
- PIVA JÚNIOR, D. Tecnologia: solução dos problemas. In: _____. **Sala de Aula Digital**. [S.I.]: Saraiva, 2013. cap. 2.
- PORTO, P. A.; QUEIROZ, S. L. Editorial - 38 - QNEsc. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 1, p. 1 – 3, fevereiro 2016. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2893581>>.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada? In: _____. **A aprendizagem e o ensino de ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. cap. 1, p. 14 – 28. ISBN 9788536319889. Disponível em: <<https://goo.gl/6U4X6s>>. Acesso em: 23/07/2017.
- PRANDINI, R. C. Formação do formador para a atuação docente mediatisada pelas tecnologias da informação e comunicação. In: _____. **Formação online de educadores: identidade em construção**. São Paulo: RG Editores, 2009. p. 63 – 88.
- PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing>>. Acesso em: 04/03/2018.
- SACCOL, A. Z. et al. **M-learning e u-learning**: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson, 2011.
- SANTAELLA, L. **Linguagens Líquidas na Era da Mobilidade**. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2011.
- SANTAELLA, L. **Comunicação ubíqua**: repercuções na cultura e na educação. 1. ed. São Paulo: Paulus, 2013. v. 1. ISBN 978-85-349-3637-8.
- SAVIANI, D. A Pedagogia Histórico-Crítica, as Lutas de Classe e a Educação Escolar. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 25 – 46, Dezembro 2013.
- SCHIEHL, E. P.; GASPARINI, I. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido. **Revista Renote**, Rio Grande do Sul, v. 14, n. 2, dezembro 2016.
- SCHLEMMER, E. Dos ambientes Virtuais de Aprendizagem aos Espaços de Convivência Digital Virtuais – Ecodis: o que se mantém? O que se modificou? In: _____. **Aprendizagem em ambientes virtuais [recurso eletrônico]**: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul: Educs, 2010. cap. 9, p. 145 – 191. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/aprendizagem-ambientes-virtuais/index>>. Acesso em: 31/05/2018.
- SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO (SEE). Escolas Conectadas. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <www.educacao.mg.gov.br>. Acesso em: 11/05/2018.
- SHINE, J. **77 Things You Can Do With Google Classrooms**. 1. ed. San Diego/California: Ed. Kindle, 2016. v. 1.

- SILVA, A. C. A. da; SILVA, S. M. da. O conflito de gerações no ambiente organizacional. **Fundação Universitária Vida Cristã**, Pindamonhangaba, 2016.
- SILVA, J. M. da; SILVA, M. da Graça Moreira da. A Escola e o Currículo em Tempos de Mobilidade e Conexão: o uso dos computadores portáteis na educação. **Anais dos Workshops do III Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, p. 282 – 291, 2014.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: _____. **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. cap. 6, p. 120 – 153.
- SILVA, M. O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online. Edições Loyola, São Paulo, p. 23 – 36, 2006.
- SILVA, M. **Sala de Aula Interativa**. 5. ed. [S.l.]: Loyola, 2010.
- SILVA-PEÑA, I. et al. Percepções de jovens sobre o uso das Tecnologias de Informação no âmbito escolar. **Ultima década**, v. 14, n. 24, 2006.
- SILVA, R. C.; RAMOS, E. da S. Aplicação de laboratórios virtuais no ensino de química voltado ao curso técnico integrado em informática. **Revista Espacios**, v. 37, n. 2, p. E-1 – E-4, outubro 2016. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/index.html>>. Acesso em: 14/04/2017.
- STAVERT, B. BYOD in Schools Literature Review. **NSW Department of Education and Communities**, New South Wales, 2013. Disponível em: <<https://education.nsw.gov.au/>>. Acesso em: 11/05/2018.
- SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino de química. **Ciências e Cognição - Revista interdisciplinar de estudos da cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 50 – 74, março 2001. ISSN 1806-5821. Disponível em: <<https://goo.gl/1vdNTX>>. Acesso em: 12/07/2017.
- TAPSCOTT, D. **A hora da geração digital**: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. 1. ed. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010. v. 1. ISBN 8522011397.
- TELLES, E. de O. **Inovação de práticas, mudança educativa e o uso de computadores portáteis na escola pública**. 2016. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-04112016-150828/>>.
- TONUS, M. **Interações digitais: uma proposta de ensino de radiojornalismo por meio das TIC**. 2007. 246 p. Tese (Instituto de Artes) — Universidade Estadual de Campinas.
- TORI, R. A presença das tecnologias interativas na educação. **Revista de Computação e Tecnologia - RECET**, PUC, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 4 – 16, outubro 2010. ISSN 2176-7998. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/index>>. Acesso em: 05/03/2018.

- TRAXLER, J. Learning in a Mobile Age. **IJMBL**, v. 1, n. 1, p. 1 – 12, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4018/jmbl.2009010101>>.
- VALENTE, A. J. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO – Humanas e Sociais**, v. 1, n. 1, p. 141 – 166, 2014. Disponível em: <http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/portal/ead/svp/pluginfile.php/3461/mod_resource/content/1/valente.pdf>. Acesso em: 04/01/2018.
- VALENTE, J. A. Informática na Educação: uma questão técnica ou pedagógica? **Pátio**, v. 9, n. 3, p. 20 – 23, maio/junho 1999.
- VALENTE, J. A. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem: O Processo de Compreensão do Papel das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação**. 2005. 240 p. Tese (INSTITUTO DE ARTES) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, tese apresentada ao Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Professor Livre Docente. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/284458/1/Valente, JoseArmando_LD.pdf>.
- VALENTINI, C. B. et al. **Aprendizagem em ambientes virtuais [recurso eletrônico]** : compartilhando ideias e construindo cenários. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/aprendizagem-ambientes-virtuais/index>>. Acesso em: 29/05/2018.
- VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**. São Paulo: [s.n.], 2003.

Apêndices

Guia Instrucional para aquisição e utilização do Google Classroom
Disponível em: <https://1drv.ms/b/s!Agffkk-wBUwegyXOPeSoscm168dM>