

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**Adalberto Ortiz Clemente**

**SALA DE AULA INVERTIDA COM GOOGLE CLASSROOM:  
PERCEPÇÕES DE ALUNOS DE ESCOLAS TÉCNICAS SOBRE  
ELETRÔNICA ANALÓGICA**

**São Caetano do Sul  
2020**



**Adalberto Ortiz Clemente**

**SALA DE AULA INVERTIDA COM GOOGLE CLASSROOM:  
PERCEPÇÕES DE ALUNOS DE ESCOLAS TÉCNICAS SOBRE  
ELETRÔNICA ANALÓGICA**

**Trabalho Final de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado Profissional – da Universidade Municipal de São Caetano do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.**

**Área de concentração: Formação de Professores e Gestores**

**Orientador: Prof. Dr. Alan César Belo Angeluci**

**São Caetano do Sul  
2020**

## FICHA CARTOGRÁFICA

CLEMENTE, Adalberto Ortiz

Sala de aula invertida com Google Classroom: percepções de alunos de escolas técnicas sobre eletrônica analógica / Adalberto Ortiz Clemente – São Caetano do Sul: USCS – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2020.

138f.: 40 il.

Orientador: Prof. Dr. Alan César Belo Angeluci.

Dissertação (Mestrado) – USCS, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2020.

1. Sala de Aula Invertida. 2. Google Classroom. 3. Escolas Técnicas. 4. Objetos Digitais de Aprendizagem. 5. Eletrônica Analógica.

I. ANGELUCI, Alan César Belo. II. Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

**Reitor Da Universidade Municipal de São Caetano Do Sul**  
**Prof. Dr. Leandro Campi Prearo**

**Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa**  
**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Carmo Romeiro**

**Gestor do Programa de Pós-Graduação Educação**  
**Prof. Dr. Nonato Assis de Miranda**  
**Profa. Dra. Ana Silva Moço Aparício**



Trabalho Final de Curso defendido e aprovado em 18/08/2020 pela Banca Examinadora constituída pelos(as) professores(as):

Prof. Dr. Alan César Belo Angeluci (USCS)

Prof. Dr. Carlos Alexandre Felício Brito (USCS)

Profa. Dra. Adriana Barroso de Azevedo (UMESP)



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me ajudar em todos os momentos da minha vida.

Agradeço à Prefeitura Municipal de São Caetano do Sul e à Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS) por conceder-me uma bolsa parcial para o custeio do curso de Mestrado Profissional, durante a quase totalidade do tempo em que participei do mesmo.

Agradeço ao Centro Paula Sousa e às respectivas ETECs Professor Aprígio Gonzaga e Professor Horácio Augusto da Silveira, em que trabalho e que me forneceram meios e subsídios para a construção desta pesquisa.

Sou bastante grato, especialmente, ao meu orientador Dr. Alan César Belo Angeluci, por sua paciência e dedicação ao me orientar.

Agradeço aos Doutores, Mestres e Professores de uma maneira geral, por fazerem parte desta jornada de mestrado; aos discentes que dela também participaram.

Agradeço a todos os discentes e docentes que contribuíram para que pudesse fazer a pesquisa e chegar aqui.

E, por fim, agradeço a todos os meus familiares, aos colegas, amigos, que de maneira direta ou indireta contribuíram para que este sonho e meta se realizassem.



“A educação é um processo social, é desenvolvimento. Não é a preparação para a vida, é a própria vida.”

*John Dewey*



## RESUMO

A educação profissional no Brasil tem nas escolas técnicas um de seus principais baluartes, reafirmando continuamente sua pertinência e necessidade, diante do acesso ainda restrito de parte da população ao ensino superior de qualidade, e mesmo porque a proposta da formação profissionalizante de ter o trabalho como princípio educativo supre algumas necessidades da sociedade. Porém, tanto a sociedade como o mundo do trabalho, têm vivido transformações drásticas nessa recente transição do século XX para o XXI, e essas mudanças devem ser acompanhadas pelas modalidades de ensino para a profissão e suas metodologias. Uma dessas metodologias é a Sala de Aula Invertida (SAI), caracterizada como uma maneira de aprendizagem *on-line*, onde conteúdos, instruções e propostas de pesquisas e tarefas são disponibilizados antes da aula presencial, para que os alunos acessem com antecedência e cheguem à escola com conhecimentos prévios, informações e dúvidas, já mais capacitados para iniciar práticas, resoluções de situações e debates. Para aplicação da SAI, podem ser utilizados Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs), compartilhados por meio de plataformas como o Google Classroom e potencializadas com os complementos G Suite. Com base nessa premissa, a presente pesquisa tem como objetivo levantar as percepções dos alunos de escolas técnicas sobre modalidades estratégicas de ensino, como a metodologia Sala de Aula Invertida (SAI), utilizando o gerenciador Google Classroom e suas ferramentas G Suites para compartilhamento dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs). A experiência para verificação das percepções ocorreu junto a duas turmas da disciplina de Eletrônica Analógica de Escolas Técnicas do Centro Paula Souza. Foram aplicados dois questionários, o primeiro antes do início da aplicação da metodologia SAI, para verificar o nível de conhecimentos prévios, e o segundo no final do semestre, após a aplicação da metodologia, para acompanhamento de como foi a progressão desses alunos. Ao final de todo o processo, um último questionário foi aplicado, com a finalidade específica de colher as percepções dos alunos e atender o objetivo principal desta pesquisa. Concluiu-se que a SAI pode agregar novas competências e habilidades, referentes ao multiletramento, aos discentes, além de promover maior autonomia, proatividade e responsabilidade ao processo individual de estudos, o que influenciou diretamente sobre a percepção dos alunos sobre a mesma.

**Palavras-chave:** Escolas Técnicas. Ensino Profissionalizante. Google Classroom. Sala de Aula Invertida. Objetos Digitais de Aprendizagem. Eletrônica Analógica.



## ABSTRACT

Professional education in Brazil has one of its main bulwarks in technical schools, continually reaffirming its pertinence and need, given the still limited access of part of the population to quality higher education, and even because the proposal of professional training to have work as educational principle meets some needs of society. However, both society and the world of work, have undergone drastic changes in this recent transition from the 20th to the 21st century, and these changes must be accompanied by the teaching modalities for the profession and its methodologies. One of these methodologies is the Inverted Classroom (SAI), characterized as a way of online learning, where content, instructions and research proposals and tasks are made available before the face-to-face class, so that students access in advance and arrive at the school with previous knowledge, information and doubts, already better qualified to initiate practices, resolution of situations and debates. For the application of SAI, Digital Learning Objects (ODAs) can be used, shared through platforms such as Google Classroom and enhanced with the G Suite add-ons. Based on this premise, the present research aims to raise the perceptions of technical school students about strategic teaching modalities, such as the Inverted Classroom (SAI) methodology, using the Google Classroom manager and its G Suites tools for sharing the Objects Digital Learning (ODAs). The experience for checking perceptions took place with two groups of the discipline of Analog Electronics from Technical Schools of the Paula Souza Center. Two questionnaires were applied, the first before the beginning of the application of the SAI methodology, to verify the level of previous knowledge, and the second at the end of the semester, after the application of the methodology, to monitor how the students progressed. At the end of the entire process, a last questionnaire was applied, with the specific purpose of collecting the students' perceptions and meeting the main objective of this research. It was concluded that SAI can add new skills and abilities, referring to multiliteracy, to students, in addition to promoting greater autonomy, proactivity and responsibility to the individual study process, which directly influenced students' perception of it.

**Keywords:** Technical Schools. Vocational Education. Google Classroom. Flipped classroom. Digital Learning Objects. Analog Electronics.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organograma de metodologias ativas.....	49
Figura 2 – Ambiente de aprendizagem digital .....	50
Figura 3 – Etapas da metodologia.....	58
Figura 4 – ODA sobre dispositivos semicondutores.....	62
Figura 5 – ODA sobre características de ondas senoidais.....	62
Figura 6 – ODA avaliativo sobre osciloscópio e ondas senoidais .....	63
Figura 7 – Osciloscópio em demonstração durante aula prática.....	64
Figura 8 – Medição de ondas senoidais durante aula prática .....	64
Figura 9 – Discentes durante aula prática.....	65
Figura 10 – Discentes operando aparelho em aula prática .....	65
Figura 11 – Demonstração em aula prática .....	66
Figura 12 – Pontuação quanto às bases tecnológicas antes da aplicação da metodologia (48 alunos).....	69
Figura 13 – Pontuação quanto às bases tecnológicas depois da aplicação da metodologia (29 alunos).....	69
Figura 14 – Questão sobre características de onda antes da aplicação da metodologia (48 alunos).....	71
Figura 15 – Questão sobre características de onda após a aplicação da metodologia (29 alunos) .....	71
Figura 16 – Questão sobre sinal DC antes da aplicação da metodologia (48 alunos) .....	72
Figura 17 – Questão sobre sinal DC após a aplicação da metodologia (29 alunos) .	72
Figura 18 – Tela com característica da onda senoidal .....	73
Figura 19 – Questão sobre onda senoidal antes da aplicação da metodologia (48 alunos) .....	73
Figura 20 – Questão sobre onda senoidal após a aplicação da metodologia (29 alunos) .....	74
Figura 21 – Captura de tela do osciloscópio .....	75
Figura 22 – Questão sobre característica de onda antes da aplicação da metodologia (48 alunos) .....	75
Figura 23 – Questão sobre característica de onda depois da aplicação da metodologia (29 alunos).....	76



Figura 24 – Captura de osciloscópio com onda triangular .....	76
Figura 25 – Questão sobre onda triangular antes da aplicação da metodologia (48 alunos) .....	77
Figura 26 – Questão sobre onda triangular após a aplicação da metodologia (29 alunos) .....	77
Figura 27 – Onda quadrada em tela de osciloscópio .....	78
Figura 28 – Questão sobre onda quadrada antes da aplicação da metodologia (48 alunos) .....	78
Figura 29 – Questão sobre onda quadrada após aplicação da metodologia (29 alunos) .....	79
Figura 30 – <i>Drive</i> com todos os protótipos de ODA .....	96
Figura 31 – Primeiro ODA: atividade simuladores semicondutores I .....	97
Figura 32 – Atividade Osciloscópio Semicondutores I .....	98
Figura 33 – Relatório Osciloscópio e Características de Onda .....	99
Figura 34 – Formulário Para Entrega de Relatório sobre Osciloscópio e Características de Onda.....	100
Figura 35 – Atividade Avaliativa Diagnóstica Osciloscópio e Ondas Senoidais .....	101
Figura 36 – Apresentação da Disciplina de Dispositivos Semicondutores I.....	102
Figura 37 – Experiência Sobre Diodos.....	102
Figura 38 – Lista de exercícios Atividade de Verificação de Aprendizagem .....	103
Figura 39 – Questionário Meu Perfil.....	103
Figura 40 – Metodologia e Atividade .....	104



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AID	Agency International Development
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CEdMA	Computer Education Management Association
CPP	Centro Populares de Cultura
EaD	Ensino à Distância
ETECs	Escolas Técnicas Estaduais
GC	Google Classroom
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB/ LDBEN	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LORI	Learning Object Review Instrument
MCP	Movimento Cultural Popular
MEB	Movimento de Educação de Base
MEC	Ministério da Educação
MIT	Massachusetts Institute Technology
NED	Núcleo de Informática Aplicada à Educação
NTICS	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
OA	Objetivos de Aprendizagem
OCW	Open Course Ware
ODA	Objetos Digitais de Aprendizagem
PCK	Pedagogical Content Knowledge
SAI	Sala de Aula Invertida
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TICS	Tecnologia Informação Comunicação



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>2 ESCOLAS TÉCNICAS EM CENÁRIOS DE INOVAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES .....</b>	<b>31</b>
2.1 Histórico da educação no Brasil.....	32
2.2 Desafios contemporâneos da educação técnica.....	40
<b>3 MULTILETRAMENTOS E SALA DE AULA INVERTIDA: ALGUNS CAMINHOS PARA A APRENDIZAGEM .....</b>	<b>43</b>
3.1 O estabelecimento de relações de aprendizagens digitais .....	46
3.2 As ferramentas digitais.....	47
3.3 A Sala de Aula Invertida – SAI.....	48
3.4 O Google Classroom – GC .....	50
3.5 Os Objetos Digitais de Aprendizagem – ODA.....	52
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>56</b>
4.1 Perfil das escolas participantes.....	58
4.2 Perfil socioeconômico dos alunos .....	59
<b>5 PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO DA SAI E COLETA DOS DADOS.....</b>	<b>61</b>
5.1 Procedimento de aplicação da SAI com uso do GC .....	61
5.2 Elaboração e aplicação de questionários e atividades avaliativas .....	67
<b>6 ANÁLISE DOS DADOS LEVANTADOS.....</b>	<b>68</b>
6.1 Comparativo entre as duas primeiras avaliações diagnósticas.....	68
6.2 Percepções dos alunos quanto ao uso do ODA (questionário).....	79
6.3 Análise das percepções dos alunos quanto à aplicação da metodologia .....	89
6.3.1 Percepção dos alunos na categoria Google Classroom .....	90
6.3.2 Percepção dos alunos na categoria Sala de Aula Invertida.....	92



6.3.3 Percepção dos alunos na categoria Objetos Digitais de Aprendizagem..94

**7. PRODUTO .....96**

7.1 Primeiro ODA: atividade simuladores semicondutores I .....97

7.2 Segundo ODA: atividade osciloscópio semicondutores I .....98

7.3 Demais ODAs e arquivos trabalhados na aplicação da SAI..... 101

**8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....106**

**REFERÊNCIAS.....110**

**APÊNDICES .....116**

APÊNDICE A – Resultados da atividade diagnóstica antes da aplicação da metodologia (48 respondentes)..... 116

APÊNDICE B – Resultados da atividade diagnóstica após aplicação da metodologia (29 respondentes)..... 128



## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a sociedade tem passado por transformações constantes nos âmbitos social, cultural, econômico e histórico, em decorrência do surgimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), e de outros fatores que transformaram a realidade, a convivência social, a organização do trabalho e o esquema educacional.

As novas mídias, como os computadores, *tablets*, *chromebooks*, o acesso à internet nas escolas, juntamente com os *smartphones*, têm se tornado uma constante, uma vez que, nas últimas décadas, houve essa transição da sociedade analógica para um modelo calcado pela tecnologia e a informação. Os meios digitais também guardam relações estreitas com a Educação à Distância (EaD), seja por *e-mail*, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou outros recursos digitais *mobile*, surgindo modalidades mais atualizadas no estabelecimento de vínculos entre professores, estudantes e escola.

As transformações sociais e produtivas na era da informação têm forte influência em grande parte das recentes alterações na área educativa no Brasil. Nesse contexto, a educação requer mudanças e ressignificações para se acompanhar as exigências que se apresentam. A introdução das TICs no contexto escolar trouxe para as equipes pedagógicas uma reflexão sobre seus métodos e práticas cotidianas. Segundo Oliveira (2012), a chegada das TICs ao ambiente educativo pode ser associada ao desenvolvimento crítico dos discentes e à qualidade dos conteúdos veiculados nas redes.

A associação de diversas mídias e de suas particularidades tem a função de gerar significados múltiplos, que se traduzem no multiletramento, na utilização das diversas linguagens, que são influenciadas pelas integrações entre os diversificados gêneros de comunicação presentes no ambiente educacional e fora dele, e que envolvam seus sujeitos.

Por este motivo, a Sala de Aula Invertida (SAI) enquanto metodologia de multiletramento pode contribuir para as aprendizagens, principalmente nas escolas técnicas, tendo em vista que os discentes nesta faixa etária estão mais amadurecidos e aptos a agregar as possibilidades que se apresentam com essas novas ferramentas, e também o fato que, dentro de uma grade curricular

profissionalizante, existe também um forte intuito de atender não somente a fins e perspectivas educacionais, como também de mercado de trabalho. É ideal que os alunos pratiquem, desenvolvam, aprimorem e se apropriem de conhecimentos, não apenas da teoria, para que tenham um maior contato e construam conceitos sólidos, que se sintam seguros para novas aprendizagens relacionadas às tecnologias nos espaços adequados para as TIC.

Para Pedroza (2015), a ampliação da educação ocorre conforme as necessidades de cada momento, sempre em busca de atender todos os setores de uma sociedade. Em razão disso, surgiram novas metodologias, como a sala de aula invertida:

A transformação da sociedade, junto com as consequências da globalização, da economia e por fim, da evolução tecnológica, trouxeram algumas mudanças, como já vimos para o setor educacional acarretando, também, alterações no trabalho dos educadores quando estes têm de se adaptar as exigências do mundo social (PEDROZA, 2015, p. 9).

Variadas demandas educacionais e tecnológicas da era globalizada que incluem a existência de cursos de modalidade semipresencial, necessidade de suportes versáteis a discentes que carecem conciliar atividades laborais e acadêmicas, intensificação da necessidade de treinamentos *on-line*, exponencial crescimento da modalidade de ensino EaD, entre outros fatores, levaram a Google a criar uma plataforma digital chamada Google Classroom. Além de auxiliar escolas e professores na tarefa de integrar possibilidades tecnológicas e conectadas aos processos de ensino e de aprendizagem, essa plataforma e seus complementos (G Suites) também podem ser úteis para desenvolver ODAS (como ocorreu no caso do experimento prático desta pesquisa, conforme se verá mais adiante). Resumidamente, o Google Classroom é uma ferramenta gratuita, simples e fácil de utilizar, que oferece todos os recursos necessários para estruturar um curso presencial ou à distância.

O presente trabalho de conclusão de mestrado se debruça sobre as possíveis contribuições de modalidades estratégicas de ensino, como o gerenciador Google Classroom, os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) e a metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI), e como podem auxiliar na promoção de saberes inovadores e na aquisição de ensinamentos e aprendizagens pelos alunos do ensino médio técnico,

tendo em perspectiva que se trata de um modelo educativo composto por interfaces de formação estudantil do ensino médio regular e de educação profissionalizante.

A diversidade de contextos interacionais de ODAs serve de base para a prática desta pesquisa, que consiste no uso do Google Classroom com o pacote G Suites (complementos de ferramentas) como suporte para a SAI, especificamente para oferecer conteúdos sobre eletrônica analógica a alunos da ETEC, inferindo nas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) (OLIVEIRA, 2012).

A motivação para a escolha do tema deve-se à observação do pesquisador, enquanto docente do ensino médio técnico, quanto à necessidade e as possíveis vantagens de se utilizar ferramentas tecnológicas e atualizadas na complementação das tarefas e na apresentação de conteúdos, tendo por objetivo estimular os discentes a uma postura aprendente, capaz de colocar em prática dentro e fora da instituição escolar os conteúdos desenvolvidos.

A convicção pessoal de que muito do que acontece dentro da escola pode ser útil para solucionar problemáticas da vida cotidiana muito além da vida profissional enriquece essa motivação, sabendo que cabe ao docente facilitar a construção deste processo de formação, influenciando o discente no desenvolvimento de sua aprendizagem autônoma.

Diante do exposto, a pergunta problema desta dissertação é: “Quais as percepções dos discentes sobre SAI com o uso do Google Classroom?”.

O objetivo específico desta pesquisa consiste em apontar como os multiletramentos e a SAI podem contribuir com os processos de ensino aprendizagem nas escolas técnicas.

Os objetivos gerais englobam: compreender de quais formas os discentes usam e se apropriam dos ODAs; apresentar desenvolver e aplicar um protótipo de ODA desenvolvido por meio das ferramentas (Suites Google) disponibilizadas pela plataforma Google Classroom (GC); investigar as percepções dos discentes de escolas técnicas sobre a SAI e o Google Classroom. Espera-se, assim, poder contribuir com as reflexões sobre os desafios e as implicações de se construir intervenções alternativas em orientação profissional.

Justifica-se a escolha deste tema pela imposição de captar as necessidades de aprendizagem, percepções e dificuldades dos discentes das escolas técnicas na apropriação de tecnologias, propostas dentro da escola ou fora dela, tendo em vista

que esta se trata de uma habilidade profissional básica na atualidade, e, portanto, deve ser estimulada na educação profissionalizante.

Muito além do próprio curso natural das demandas sociais na atualidade, o ano de 2020, quando da finalização desta pesquisa, apresentou uma nova situação em que, mais uma vez, a escola se viu na contingência de se reelaborar em conjunto com as possibilidades tecnológicas de conexão, ensino remoto e uso das TICs. Isso porque a pandemia da COVID-19<sup>1</sup> ocasionou a suspensão temporária das aulas presenciais em diversos locais do mundo, inclusive no Brasil, diante dos riscos de contágio e infecção massiva entre discentes, docentes, funcionários das equipes e toda a comunidade escolar. Desde meados de março de 2020 até agosto, data de apresentação deste trabalho, escolas das redes pública e privadas, de ensino regular e/ou profissionalizante de todos os níveis precisaram encontrar maneiras e metodologias de levar conteúdos e promover aprendizagem respeitando o distanciamento social. Assim, os recursos possibilitados pelas TICs, a SAI, o AVA, os ODAs, plataformas como o GC, entre outros, tornaram-se essenciais para a que se procedam tentativas de continuidade das ações escolares ao longo do ano letivo de 2020, ampliando a urgência e relevância das discussões sobre as metodologias de ensino que primem pelo uso das TICs.

Para compreender como os discentes usam e se apropriam de ODAS, deve-se considerar como eles lidam com as tecnologias digitais, não somente em situações pessoais ou sociais, como também no campo formativo, para, somente então propor possíveis diálogo e trocas entre a forma como a tecnologia é utilizada e as possíveis práticas educativas por ela mediadas. Tal compreensão é de grande relevância, tendo em vista nenhuma geração antes dessa teve tamanho acesso a tão ampla quantia de informações e conteúdos de maneira tão imediata, com uma presença quase ostensiva da mediação eletrônica nas mais diversas instâncias da vida social. Daí a relevância de se pontuar questões sobre os aspectos intelectivos e relacionais movidos pela presença da tecnologia no cenário atual. Segundo Assmann (2000):

---

<sup>1</sup> Doença viral infecciosa causada por um tipo de coronavírus, responsável por uma pandemia ainda em curso até agosto de 2020, tendo sido reportada em 188 países, entre os quais, o Brasil destaca-se com o segundo maior número de mortes do planeta em números absolutos.

Chegamos a uma transformação sem precedentes das ecologias cognitivas, tanto das internas da escola, como das que lhe são externas, mas que interferem profundamente nela (ASSMANN, 2000, p. 7).

A afirmação acima data do ano 2000, assim, entende-se que há pelo menos vinte anos já vem ocorrendo a explosão de transformações midiáticas que se originam na sociedade e entram pelos portões da escola, gerando uma revolução na forma de educar e na geração de novos processos de ensino e aprendizagem.

Portanto, a relação estabelecida pelos jovens discentes das ETECs com a tecnologia extrapola o campo da mera informação, pois “o acesso às novas tecnologias viabiliza outras interfaces, práticas e linguagens” (FREIRE, 1996, p. 14), moldando, desta forma, um discente com expectativas, necessidade e inquietações novas em relação a sua formação e às habilidades, condutas e competências que espera adquirir, além de ter, também comportamentos que, em diversos momentos, rompem com as ideias formais ou tradicionais do que consiste uma formação educacional e/ou profissional (especificamente aquele modelo de transmissão de informação ou conhecimento de maneira analógica). A construção cognitiva a partir do uso da tecnologia consiste num debate importante e inadiável para pensar os processos escolares e trocas de aprendizagem na atualidade (ALONSO, 2008).

Segundo Levy (1994), há mais de duas décadas o uso das tecnologias tem propiciado o surgimento de metodologias, linguagens e suportes que, de maneira formal ou não, foram penetrando na realidade escolar. Tecnologias cognitivas ou midiáticas, sejam dispositivos ou redes de conexão, transformaram a produção e difusão de conhecimento em um processo compartilhado, no qual é possível aprender, desenvolver novas capacidades e operar em novos campos de compreensão.

O trabalho está estruturado em oito sessões, sendo esta a primeira, onde se apresenta o tema, a pergunta-problema, os objetivos gerais e específico, e breves contextualizações e fundamentações da pesquisa.

Na segunda sessão serão ressaltadas as características das escolas técnicas em relação ao acesso e permanência dos alunos em instituições mantidas pelo Estado, e as garantias que a legislação educacional promove de que estes sejam espaços democráticos e formadores.

O tema da terceira sessão refere-se à definição de multiletramento – as habilidades, diante da multiplicidade, de linguagens, mídias e tecnologias

necessárias para que os discentes explorem os recursos disponíveis no GC, como editoração de textos, trabalho com imagens e fotos, diagramação, entre outras. Também se explanará, nessa sessão do presente trabalho, as definições e formatação de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) e a apresentação do Google Classroom como estratégia de ensino: acessibilidade, características do sistema, ferramentas e exemplos de utilização do Google Classroom descritos na literatura.

Na sessão quatro serão descritos e elencados os materiais e métodos – a natureza da pesquisa exploratória e qualitativa que se realizou; como se procedeu à elaboração do ODA aplicado aos discentes; contextualização da escola e das turmas participantes, inclusive com um perfil social dos discentes; descrição da aplicação dos procedimentos de SAI e uso do GC com os estudantes; como foi feita a coleta dos dados e sua análise.

A análise por categoria dos dados coletados será trazida na sessão cinco, sendo elas: a interação no GC; os *prints* do GC; as falas dos discentes; registros fotográficos deles utilizando as tecnologias.

Na sessão seis serão reproduzidos os resultados sobre a percepção dos discentes, seus acessos, suas dificuldades, facilidades e impressões sobre as ferramentas digitais, sendo codificados em gráficos e relatórios o questionário aplicado via internet. Mediante apresentação e discussão dos resultados obtidos por análise, procederá explanação sobre como funcionou ou não a experiência da SAI com os discentes.

A sétima sessão irá apresentar os produtos e protótipos elaborados durante o desenvolvimento do trabalho por meio de gráficos informativos e figuras sobre as avaliações diagnósticas, modelos de questionários etc.

Por fim, seguem-se as considerações finais da pesquisa, seguidas pelas referências e apêndice, onde constam, inclusive, todas as respostas dos alunos ao questionário aplicado na íntegra, sem nenhuma adaptação ou modificação por parte do pesquisador.

## **2 ESCOLAS TÉCNICAS EM CENÁRIOS DE INOVAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

O atual modelo das escolas técnicas é resultado de uma sequência de avanços do processo de democracia no acesso à educação. A evolução das políticas públicas educativas ao longo dos anos contribuiu para remodelar a base das escolas técnicas – tanto as políticas elaboradas pelos estados, que efetivam a implantação de cursos adequados para cada região, quanto às políticas federais, no sentido de planejar currículos e captar verbas específicas para aplicação nesta modalidade de ensino (BARTON, 2015).

Diante da repartição das responsabilidades dos agentes públicos, formulou-se um modelo de liberdade de expressão e comunicação que redefiniu o ambiente escolar, de modo que se estabelecessem vínculos entre sociedade e escola, e valorização da comunidade escolar e dos órgãos que a sustentam, atribuindo às instituições escolares uma prática social mais humana e estreita, ciente das problemáticas de seus alunos e famílias; inovadora em suas práticas sociais a partir de modelos de gestão compartilhada (mesmo que ainda haja a manutenção de algum tipo de centralização); desafiadora em suas ações e protagonismo, seja por parte de seus estudantes, funcionários, professores, coordenadores; e valorizadora das interações e trocas nos procedimentos de aprendizagem, avaliações, devolutivas e tomadas de decisões (ARAUJO, 2016).

O fato de não prevalecer a centralização permite a coexistência de novas práticas a serem administradas e ministradas, ampliando a liberdade de criação e aprendizagens, pois cada instituição pertence a uma comunidade diferente, com uma realidade própria. As possibilidades de implantação de gestão devem ser diversificadas para atender às necessidades locais, ainda que ligadas de alguma forma à supervisão pública, que nivelaria as diferenças abismais que se observa na sociedade.

Sendo assim, inicialmente implantou-se um currículo que abordasse tanto conteúdos/bases tecnológicas relevantes aos aspectos formativos quanto ao desenvolvimento profissional.

Não é foco desta pesquisa, mas, no decorrer e desenvolvimento dela, também se percebeu quantidade razoável de docentes em jornadas duplas ou triplas de trabalho, tentando se equilibrar entre a capacitação e a manutenção de uma

condição social e econômica satisfatória. Com admirável esforço na busca para conciliar sua agenda social, familiar e profissional à busca pela atualização profissional e desenvolvimento de novas habilidades e competências, organizando e maximizando suas agendas e horários para tanto. No caso dos pais, observou-se pouca participação nas decisões político pedagógica e em espaços com Associação de Pais e Mestres ou Conselho Escolar (PRETO; PINTO 2006);

## **2.1 Histórico da educação no Brasil**

Pouco mais de dez anos após a vinda da família real para o Brasil, D. João se interessou em aplicar mudanças nas instituições educativas, científicas ou culturais da época, criando cursos superiores sem influência da Igreja ou cunho religioso. Assim surgiram as academias da marinha e militar, os cursos médicos, o Jardim Botânico, o Museu Real, a Biblioteca Pública e a Imprensa Régia, institutos educativos e culturais, porém, com intentos aristocráticos do rei, sem objetivar a população (CARONE, 1972).

No período monárquico, o nível superior foi mais relevante que a educação primária. A população de baixa renda continuava sem instrução, por vezes sem saber nem o básico e sem possibilidade de ingresso nas instituições educacionais. Tal situação refletiu diretamente na carência de qualificação de pessoas capacitadas para ocupar cargos administrativos e ocupar as vagas de trabalho e ocupação de uma nação que se projetava no cenário político (CARONE, 1973).

Em 1834, a educação foi descentralizada, por um Ato Institucional. Assim, o dever de oferta educativa ficaria a cargo das províncias, responsabilizadas por organizar e impor as leis para os ciclos primário e médio, e aos poderes centrais foi delegada a promoção e regulamentação do ensino superior, com benefícios especiais aos estudantes de Direito de São Paulo e Recife, que submeteram as disciplinas do nível médio às exigências destas universidades, dotando, então, os dados programáticos do ensino médio da época, com uma natureza de cunho humanístico. Era total o desinteresse ao ensino profissionalizante, ainda mais diante de um monopólio escravagista que se justificava na precisão de mão de obra básica (BASBAUM, 1962).

Durante o século XIX, o ensino secundário era voltado para preparar os indivíduos para a faculdade, atendendo os anseios das classes altas dominantes, que desejavam os seus herdeiros fossem “doutores”, reconhecidos como elite

cultural do país. Nas instituições educativas médias da época, falar bem, causar boas impressões e ter oratória estavam acima de promover o pensar e a autonomia intelectual do aluno (CARONE, 1973).

Para Moacyr (1940), diante de estudos profundos e específicos da situação educacional do país no primeiro Império, mais especificamente desde 1823, ficou muito claro o desinteresse pela educação de cunho filosófico, sendo que o importante era os filhos da elite seguirem seus estudos e os filhos do proletariado serem condenados a uma vida de servidão, com baixos salários, sem garantias e sem expectativas – apenas servir de forma mecânica seus patrões até a morte, se tivessem sorte, deixando seus filhos em seus lugares – a dinastia da miséria.

Até este momento, as instituições confessionais, sem sombra de dúvida, sempre se interessaram pela educação dos filhos de ricos, preservando para estes os benefícios a que eram destinados por nascença. A democracia na educação do país só começou a conhecer algum avanço mediante o advento da República, quando a escola pública passou a ser minimamente defendida (RIBEIRO, 2009).

Com boas intenções, a reforma de Benjamin Constant após a Proclamação da República buscou proporcionar a inclusão de disciplinas científicas e maior valorização organizacional dos diversos modelos de sistematização da educação. Contudo, segundo Romanelli (1978) isto tudo não saiu do papel, pois não havia apoio das classes dominantes e nem verba para a estruturação das instituições ou, ainda, suporte político necessário para sua implantação. A aristocracia enxergava a educação da classe assalariada como ameaça aos seus poderes e influência – a educação dos jovens causaria reformas se propusesse algo que rompesse com a proposta de formar mão de obra braçal e trabalhadores para o campo (ROMANELLI, 2006).

Diante de um sistema tributário cheio de falhas e a falta de capital para investir na educação, as províncias ficaram incapazes de exercer a função que lhes foi atribuída na regulamentação e promoção dos ensinos primário e médio. Esta situação deu abertura para instituições privadas assumirem o papel e se encarregarem do nível médio, promovendo uma sociedade mais elitizada e separatista no que concerne à educação (COSTA, 1972).

Novas reformas aconteceram em 1901, no governo de Epitácio Pessoa. Entre as principais medidas, acentuou-se a ênfase curricular em literatura, incluiu-se a filosofia, porém, desconsiderou-se a biologia, a sociologia e a moral.

Posteriormente, em 1911, a reforma de Rivadávia foi orientada por uma visão que pretendia incluir praticidade ao currículo e liberdade de pensar ao propor aferição de certificados e histórico de aproveitamento de cada indivíduo (CARONE, 1973). Foram alteradas as regras de entrada no ensino superior, tendo o objetivo de dotar o ensino secundário com uma natureza de formação cidadã, desvinculando-o da mera fase de preparo e ingresso na faculdade. Infelizmente, os resultados não foram os esperados, e levaram às reformas de 1915, de Carlos Maximiliano, e de 1925, de Luiz Alves e Rocha Vaz (MARÇAL RIBEIRO, 1993).

Para Marçal Ribeiro (1993), somente a filosofia poderia propiciar as mudanças necessárias na forma de pensar a educação no Brasil. A oscilação entre o pragmatismo e uma visão científica foi o centro de ações positivistas, como as reformas propostas por Benjamin Constant e Rivadávia Correa. Diante da liberdade do pensar, baseada na igualdade direitos e oportunidades, deveriam acabar os benefícios da hereditariedade diante da consagração de habilidades individuais na educação universal, estas, sim, influenciaram as novas propostas de Eptácio Pessoa, Carlos Maximiliano e Luiz Alves.

Considerando os esforços anteriores, as reformas propostas foram insuficientes para que se resolvesse a problemática da educação no país, pois as reformas pedagógicas não aconteceram e o tradicionalismo educacional se perpetuou fundamentado nos moldes anteriores da proclamação da República, pois as expectativas de ideais para o país eram outras, não existiu de verdade uma transformação naquela sociedade, e também não houve políticas públicas para a educação se efetivar – a democracia não eclodia como era esperada (AZEVEDO, 1953).

Deste modo, a elite com o conhecimento das insuficiências da escola pública, primava por instituições particulares, para que seus herdeiros sempre ocupassem postos elevados. De fato, o ensino secundário sofreu algumas alterações, porém, só nas instituições privadas. O aumento de tutores e a diminuição das matrículas em escola públicas elevavam as instituições particulares, de forma que os pobres continuassem nas atividades básicas, como a agricultura.

O Estado nunca teve nenhum interesse em letrar agricultores. À economia do país, naquele momento, só a formação dos ricos interessava, e os governantes não viam nenhuma necessidade de letrar os desfavorecidos ampliando o ensino

secundário, já que, economicamente, não havia necessidade da ampliação dos níveis médios (MARÇAL RIBEIRO, 1993).

Com o crescimento industrial, as classes dominantes não passaram mais despercebidas, pois seus ideais iam de encontro aos da política vigente, e o aumento de uma classe de intelectuais, artistas e pensadores trouxe consigo um grande desejo de mudança. Com a elevação de uma burguesia industrial, foram se quebrando as oligarquias. A partir de 1920, com a Semana da Arte Moderna, as petições do povo, o Tenentismo, o surgimento do Partido Comunista, a filosofia dos escolanovistas e o crescimento de alas da igreja católica, formou-se o contexto de início do processo de revolução das organizações educacionais daquela época (MARÇAL RIBEIRO, 1993).

Para Marçal Ribeiro (1993), o início dos anos 1920 é marcado pelo maior questionamento, até então, da sociedade a respeito de temas como o nepotismo da burguesia, suas corrupções na administração do país (o que não mudou nada na atualidade) e os privilégios dos ricos, que usavam sua influência para impedir que opositores chegassem aos plenários e câmaras governamentais. Também foi um período notório em revoltas militares, como a do Forte Copacabana (1922) e a Coluna Prestes (1924-1927).

É neste contexto que se revela um novo modelo pedagógico que, de fato, evidenciou o analfabetismo disseminado no país, entre outras problemáticas referentes à educação no país. Foi nessa época que se instituíram os educadores como professores, sendo esta, agora, uma profissão. A Escola Nova foi em busca das características europeias que, mesmo um século antes, já se preocupavam com o aluno como indivíduo pensante. No Brasil, os defensores dessa nova escola queriam o ensino laico, totalmente livre e sem custo – deveria ser obrigação do Estado oferecê-lo para todos (CARNEIRO, 1965).

Considerando Pinto (1986), nos anos 1930 aconteceram alterações significativas na área da educação brasileira visando um ensino mais democratizado, mediante debates sobre a “escola ativa”, de Dewey, que teve seguidores expressivos, como Anísio Teixeira, Lourenço Filho, Fernando de Azevedo e Francisco Campos.

Todos foram nomes renomados no Brasil e ocuparam cargos governamentais. E mesmo através das influências estrangeiras foi possível

propiciar a discussão dentro dos parâmetros da realidade brasileira (PINTO, 1986, p. 62).

Tais propostas pedagógicas trouxeram a possibilidade de reconfiguração da educação brasileira, atrelando a educação à política pública educacional do Estado. Assim, foi criado o Ministério da Educação e Saúde, em 1930, centralizando a orientação e coordenação das reformas educativas que foram inseridas na Constituição de 1934 por Francisco Campos (BARTON, 2015).

Essas reformas levaram o nome de Reforma Francisco Campos e, de fato, contou com elementos importantes, como a integração entre as escolas primária, secundária e superior, e, ainda, com a elaboração do estatuto da universidade brasileira. Nesse período, também foram introduzidos o ensino primário gratuito e obrigatório e o ensino religioso facultativo (CAMPOS, 1934, p. 63).

Em 1942, concomitante à Segunda Guerra Mundial, aqui no Brasil houve a Reforma de Gustavo Capanema, um adepto de ideais nazifascistas com objetivos patriotas e nacionalistas. Foi uma reforma relativa ao ensino secundário, inaugurando-se o ensino profissionalizante enquanto área estratégica para as indústrias, num momento em que os sindicatos também criavam instituições e associações mediante as especialidades da classe operária.

Sua proposta tinha cunho disciplinar, com cursos de educação moral e cívica, e de educação militar para os estudantes homens nos cursos de segundo grau, além do primordial para aquele momento, que era a preparação dos alunos das classes operárias para trabalhar nas indústrias. Sendo assim, concretizou-se, em 1942, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai).

Por essa época o ensino básico passou a ser aplicado em duas fases, uma de quatro anos e a outra de três anos. A primeira fase era chamada de ginásio, e a segunda de colegial, que, então, podia-se optar entre clássico ou científico – ainda não havia ensino industrial ou comercial (RIBEIRO, 1981).

O ensino industrial de grau médio foi estruturado pela primeira vez em conjuntos de dois ciclos: o primeiro, de quatro anos, reunia cursos industriais essenciais para criar ofícios direcionados; o segundo, com três anos, equivalia aos cursos técnicos para formar tecnólogos específicos.

Havia também outros cursos de maestria, com duração de dois anos e respectivos estágios para os cursos industriais fundamentais, além dos cursos

pedagógicos com um ano de duração, para formação de professores e administradores. Concebeu-se, também, as denominadas escolas artesanais, sustentadas pelos estados (RIBEIRO, 1981).

Posteriormente, o ensino comercial entrou em andamento com a Lei Orgânica do Ensino Comercial (Decreto-Lei nº 6141, de 28 de dezembro de 1943), e em 1946 surgiu o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac).

Os ensinos industrial e comercial não flexibilizavam nada aos estudantes no ingresso aos cursos superiores, pois só quem terminasse os cursos técnicos poderia prosseguir para a faculdade da mesma área (ROMANELLI, 2006).

Segundo Freitas (1980), depois da Segunda Guerra Mundial, em 1945, houve, mais uma vez, uma redemocratização diante da nova Constituição de 1946. Ainda durante o governo Jânio Quadros, em 1958, eclodiu o Movimento de Educação de Base (MEB), encabeçado por estudantes e intelectuais que conseguiram certa penetração social, possibilitando que maiores segmentos da população tomasse consciência dos problemas do país e de seus direitos constitucionais (PINTO, 1986).

Em 1961, o presidente Jânio Quadros renunciou ao cargo em função de graves tensões políticas. No momento, tanto professores, quanto alunos, sindicatos e partidos progressistas reivindicavam que o Estado consolidasse reformas que garantissem mudanças na sociedade e democratização de oportunidades, o que resultou na promulgação, neste mesmo ano, da Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

A LDB da Educação Nacional (LDBEN) passou a ser compreendida como a medida mais importante assumida pelo Estado enquanto política educacional. Ela contemplou majoritariamente demandas e solicitações de conteúdo das alas católica e liberal da sociedade, ainda que vários outros setores tenham se empenhado para sua existência, como os próprios Movimentos de Educação já mencionados, que reivindicavam o acesso de mais cultura à população e alfabetização da população adulta (CARONE, 1973).

Depois da renúncia de Jânio, a breve passagem de Jango e o golpe militar de 1964, que instaurou a ditadura militar, no campo da educação houve um momento ambíguo – mesmo com o povo encurralado e tolhido, o Estado aumentou o número de escolas e ampliou o ensino superior, não de forma espontânea. O tema da alta demanda em busca dos cursos superiores gerou muita controvérsia numa época em que o vestibular era eliminatório e não classificatório, como nos dias de hoje, o que

gerava um sistema bastante excludente de acesso, pois muitos não alcançavam a média de aprovação, numa clara demonstração de que a tradição liberal ainda se perpetuava, colaborando para a restrição no acesso ao direito à educação. Foi com muita pressão popular que o tema chegou à discussão no Ministério da Educação, de onde, em resposta, saiu o acordo MEC-USAID, um plano que oferecia bolsas como forma de minimizar a problemática de acesso à universidade (OLIVEIRA, 2012).

O governo militar tornou obrigatório o ensino básico de quatro para oito anos, e criaram-se leis que introduziram mais reformas nos diferentes níveis de ensino. Mas o regime também implementou disciplinas que convergiam com seus ideais de esmagamento da democracia, de controle da liberdade de imprensa e expressão, de censura, caos, morte e medo, num longo momento histórica em que houve exílios, torturas, prisões, com a crise perdurando para os pobres, enquanto as classes abastadas seguiam em crescimento e a classe média ascendente (DREIFUSS, 1981).

Neste momento histórico surgiu Paulo Freire, o educador nordestino cheio de ideias e metodologias inovadoras, trazendo consigo uma prática pedagógica de formação educadora num prisma libertador, tendo o sujeito com seus pressupostos como protagonista de seus aprendizados (PINTO, 1986).

O pensamento de Freire exerceu profunda influência nos profissionais da educação, pois seu método fundamentava-se na prática pedagógica não diretiva, que consistia em passar o homem da condição de “objeto” para a de “sujeito” (Pinto, 1986, p. 66).

Também foi neste momento que as classes operárias e média se atentaram que o trajeto para melhorar de vida seria a educação – este era o único percurso que garantiria a oportunidade de ascensão a uma vida mais confortável, pois o Brasil aparentemente estava se desenvolvendo, se industrializando, e necessitaria de advogados, administradores, engenheiros, arquitetos, médicos, funções que elevavam e aumentavam o sistema educacional, mas eram muito onerosos para a classe média da época (BARTON, 2015).

Com o proletariado exigindo ensino gratuito e cursos profissionalizantes para que os seus tivessem um ofício, aos poucos essas demandas foram gerando uma visão mais ampliada, que reivindicava liberdade de expressão e autonomia na democracia, levando estudantes e professores às ruas para lutar por seus direitos,

em revoltas que nasciam no cerne de uma sociedade com uma visão mais aguçada e crítica. Em contrapartida, o governo começou a criar meios e leis para cercear ainda mais as liberdades e afogar a democracia. Daí nasce o Ato Institucional nº 5, o AI-5, de 13 de dezembro de 1968, moendo a liberdade dos sujeitos e a prática de sua cidadania, dando plenos poderes ao presidente da República (CHARTIER, 1977).

Certas leis foram decretadas para proibir professores e estudantes de participarem de qualquer tipo de manifestação política, sob pena de serem enquadrados na Lei de Segurança Nacional. O Decreto-Lei nº 574/69 proibia as instituições de reduzir suas vagas, permitindo, no entanto, que estas fossem redistribuídas pelos cursos. A Lei nº 5741/69 estabelecia vagas limitadas no nível superior, retrocedendo a luta por acesso à faculdade do início da década (BRASIL, 1996).

Em 1984, com o movimento Diretas Já, a democracia ressurgiu em um Brasil cansado, marcado por um período de cerceamento imposto pelas forças militares. A Constituição de 1989 trouxe para a educação uma nova perspectiva de premissas educativas, conjugando Estado e sociedade civil. Mesmo assim, seguiram se perpetuando os modelos de projetos educacionais dotados de ideais neoliberais, como privatização e sistematização, principalmente para o que hoje se conhece como Ensino Médio e Ensino Profissionalizante (OLIVEIRA, 2012), além de uma cultura que busca forjar cidadãos para atuarem no sistema capitalista voltado para atender a elite, não se relacionando ao direito de todos, pois é patente que aquele que pode mais, estuda mais, e o operário, novamente, não se enquadra nos moldes de cidadão idealizado (MARÇAL RIBEIRO, 1981).

Desde 1996 até hoje a LDBEN rege as categorias de base da educação nacional, assumindo a definição da política educacional como tarefa de sua competência, descentralizando sua execução, que é dividida entre estados e municípios, e o controle do sistema escolar passou a ser exercido por uma política de avaliação para todos os níveis de ensino.

A história deixa claro que a educação nunca foi uma prioridade política no país, foi apenas subserviente para que houvesse algum tipo de letramento das camadas serviçais, tão somente para seguirem servindo melhor aos seus empregadores, pois os pobres ou eram serviçais nas casas grandes, ou operários nas indústrias, ou lavradores no campo, sem ou com pouquíssimo direito de

frequentar uma escola. Sendo assim, mesmo com a evolução histórico-econômica, desde o Descobrimento, passando pelo passado de uma economia agrária-comercial-exportadora até o *boom* da industrialização, nunca existiu uma intenção de educar o povo para o progresso, e sim para o trabalho braçal (COSTA, 1972).

Nem com toda a evolução da economia fundamentada na indústria, nem com a evolução das tecnologias nas décadas mais recentes, os interesses políticos nunca enxergaram a educação como segmento estratégico de investimento, sendo que sua infraestrutura segue perpetuando a deslealdade dos governantes de manutenção do poder aos abastados (MARÇAL RIBEIRO, 1990).

## **2.2 Desafios contemporâneos da educação técnica**

Oriundo do século passado, o ensino médio profissionalizante repercute sua importância, sua finalidade e necessidade na atualidade. Mesmo estando num século posterior a sua criação, sua necessidade de existir é a mesma, ou maior até, diante das características da sociedade capitalista em que está inserido (OLIVEIRA, 1981).

Apesar de permeado de deficiências ele ainda é positivo, pois, no Brasil, têm-se demasiada dificuldade de acesso ao ensino superior de qualidade, que ainda é regido pela educação tradicional e suas formalidades, e cujo acesso ainda é regido pela visão dupla entre a educação de pobres e ricos.

A escola técnica possui a concepção do trabalho como princípio educativo em suas bases, constituindo um dos pilares da educação para a carreira (VALENTE, 2014). A expansão tecnológica experimentada pela sociedade desde a transição do século XX para o século XXI apresentou mudanças consideráveis no mundo do trabalho, muito mais neste último século do que dez séculos atrás na história. Isso ter reverberações diretas sobre as modalidades de ensino para a profissão e suas metodologias.

Segundo Barufi (1999), há mais de duas décadas já havia uma clareza de que não há como retroceder nem diminuir a inegável evidência de desenvolvimento e avanço em relação aos benefícios que a educação trouxe ao mundo, principalmente nas áreas política, econômica e cultural.

Por mais que, entre outras ações, também proponha uma revisão do contexto histórico, a educação tem agido sobre a sociedade de forma a impulsioná-la a nunca mais voltar ser a mesma, alargando fronteiras e pensamentos, e diminuindo

distâncias geográficas e sociais. Inclusive, do ponto de vista social, ela está polarizada na manutenção das liberdades e da democracia, de tal forma que se torna até difícil desvincular a história da educação, da vida social e de todas as relações que forjaram e mantêm a democracia (CHATIER, 1977).

A educação e democracia andam juntas, para que ambas tenham sucesso e progresso, embora isso não ocorra numa linha de tempo plácida e estável. Guerras, revoluções, revoltas, e avanços tecnológicos monumentais estão no bojo das transformações sociais que conduzem a progressão do estado democrático de direito que assegura a educação transformadora e socialmente relevante (CHIAZZOTTI, 1991).

Porém, a escola profissionalizante também apresenta deficiências. Uma delas é o despreparo de parte dos discentes, que chegam, em geral, muito novos, por volta dos catorze e quinze anos, o que lhes agrega por si uma maturidade ainda em formação; muitos oriundos de realidades de ensino das mais variadas no que se refere a suporte e aporte pedagógico, repertório e apreensão dos conteúdos exigidos nas grades curriculares de base.

Também há, sim, uma parcela de estudantes que vêm de trajetórias formativas mais sólidas, que frequentaram cursos preparatórios ou que contaram com a intervenção familiar ao longo de sua formação, fatores que podem contribuir para que suas personalidades estudantis se constituam de habilidades favoráveis ao processo de ensino e aprendizagem. Mas nada disso pode assegurar, por si, discentes motivados e ativos. E não se pode esquecer dos educandos que vêm com seus propósitos definidos e com planos de carreira estipulados em suas cabeças, muitas vezes seguindo carreiras iguais de familiares, pais, irmãos etc. (ANDRÉ, 1998).

Sendo assim, um dos maiores desafios é motivar os discentes de maneira que todos possam assimilar os conhecimentos, promover uma integralização das apreensões, o que não é nada fácil, pois cada um tem seu próprio ritmo de aprendizagem.

Há que se levar em conta, também, que as instituições escolares públicas por muito tempo foram desprezadas e desvalorizadas como descrito anteriormente, e ainda hoje se faz necessário investir nelas, tanto para sua modernização, atualização e manutenção dos cursos, como também de políticas públicas que deem

melhores condições ou proporcionem as mínimas para que os docentes busquem por sua atualização profissional e consigam atender as necessidades atuais.

Atualmente, face a pandemia de Covid-19 e toda a questão do afastamento social, se faz mais atual ainda investir em modernização e em promoção de habilidades, competências, materiais e uso de sistemas e outros meios para manter a educação contínua dos alunos.

Fora isso, é necessário contabilizar também as dificuldades concernentes ao uso de recursos tecnológicos com fins educativos. Por exemplo, a SAI, onde os discentes devem consultar as atividades nas plataformas digitais, trazendo para a aula presencial suas dúvidas e argumentações, é considerada uma metodologia eficaz e inovadora, mas alguns ainda não se apropriaram dela, devido, entre outros, ao maior interesse por redes sociais do que por plataformas de aprendizagem (FITA, 2010).

Pesa também que, apesar de a maioria dominar as tecnologias e as plataformas digitais, muitos estudantes não possuem disponibilidade suficiente para utilizar aparelhos e outros dispositivos, ocasionando perda dos prazos de tarefas, dificuldade de verificar orientações e mesmo o desenvolvimento das atividades (GARCÍA *et al.*, 1997). Maiores desdobramentos sobre multiletramentos e a SAI serão desenvolvidos na próxima sessão.

### 3 MULTILETRAMENTOS E SALA DE AULA INVERTIDA: ALGUNS CAMINHOS PARA A APRENDIZAGEM

Atualmente, a população com acesso à internet e ao mais variados dispositivos e equipamento tecnológicos tem grande presença no mundo da tecnologia, pois há a facilidade de comunicação e a rapidez de conexão, deixando tudo mais próximo e em tempo real. A educação jamais ficaria à parte desta realidade, especialmente porque ela lhe apresenta inúmeras possibilidades e desafios. Justamente por isso, existe a necessidade de refletir sobre o uso das modalidades inovadoras de tecnologia, especialmente num mundo cheio de aprendizagens autodidatas (BARTON, 2015).

Nos últimos anos, os questionamentos inerentes à educação atrelada às tecnologias têm influenciado remodelações sobre os atos de aprender e ensinar. Novas teorias, novas práticas, novas ferramentas, novos olhares que estão levando os professores do século XXI a trabalharem mais suas formações e atualizarem seus princípios (MORAES, 2002).

Neste contexto, o conceito de multiletramento torna-se uma base essencial, pois se refere à capacidade de utilizar recursos variados de linguagens, mídias e tecnologias para que se domine os recursos de áudio, vídeo, tratamento de imagem, edição e diagramação etc. É como um conjunto de ferramentas de apropriação de conteúdos de várias áreas, incluindo formas de atuar, pressupostos postos em prática, vivências, trocas pedagógicas, entre outros. Essas formulações de novas expressões no mundo da educação baseiam-se fortemente nas mídias digitais, por meio das quais se relacionam e se conectam em questão de segundos (ROJO, 1996).

Os multiletramentos ampliam as possibilidades de aprendizagens tecnológicas e de aprendizagens abstratas que se tornam concretas. De acordo com Rojo (1996), formas diferentes de ler, escrever e interpretar são requeridas, bem como novos olhares e a criação de novas competências para pôr em prática os multiletramentos. A autora usa o conceito de *multiliteracies*, originalmente apresentado pelo New London Group em 1996, e explica que eles congregam algumas características, a saber:

- a) interação e colaboração;
- b) rompem e infringem modelos de poder estabelecidos;

c) são híbridos, fronteirços, mestiços (nas linguagens, modos, mídias e culturas).

Esses atributos por si já denotam a necessidade imperiosa de se ressignificar a autoria e a recepção dos discursos. Isto é, os procedimentos de criação ou desenvolvimento de texto não são mais exclusivamente linguísticos, integram também imagem e som. Além disso, por meio deles não se experimenta mais uma obra meramente restrita ou linear de sentido único (relação aluno-professor), mas coletiva, onde mais de um indivíduo colabora para a criação e a retextualização. Portanto, seus objetos discursivos (que são hipermodais e polifônicos) instigam a ressignificar os conceitos de criação e análise de enunciados.

Para tanto, Rojo (1996) propõe uma "pedagogia dos multiletramentos" ao sugerir a adesão, nas aulas, de práticas situadas, instrução aberta, enquadramento crítico e prática transformadora. Ela ainda afirma que a proposta educativa fundamentada em parâmetros de análise crítica é atual e pertinente ao contexto de diversidade cultural e linguística que permeia a ideia de multiletramentos (ROJO, 1996).

É importante que, dentro da proposta de multiletramento, não se perca de vista que o objetivo maior é a compreensão do estudante, para que, mesmo com a inclusão de novas linguagens e de ferramentas digitais, haja uma adequação dos conteúdos com suas realidades sociais e compatibilidade com o contexto histórico-social. Para que isso seja alcançado, as novas metodologias e novas tendências continuamente oferecidas devem sempre visualizar as necessidades de cada turma e de cada aluno, além da imprescindível atualização do professor.

É preciso refletir, investigar e fazer interpretações para se obter material para um escaneamento de todos estes processos diante de cada situação pedagógica, pois só assim será possível remodelar e alinhar as demandas de uma sociedade contextualizada sem sufocar ou descaracterizar as possibilidades que o multiletramento oferece, numa construção de inúmeros e genuínos saberes (LEMKE, 2010).

Como o multiletramento traz em seu bojo uma proposta de variadas linguagens, é esperado que favoreça o surgimento de novas interfaces que promovam a integração e sensação de pertencimento a um lugar, um projeto ou um grupo de objetivos e metas. Além de os envolvidos neste processo precisarem de alinhamento na prioridade de aprendizagens diversificadas, para que não se

caracterize situação de exclusão, não deve ser desconsiderado o fato de que cada estudante aprende em seu próprio tempo e de formas variadas (SOTO; MAYRINK; GREGOLIN, 2009).

A proposta do multiletramento é ousada e hercúlea: deve congrega, em grupo, indivíduos originários de uma sociedade composta de realidades muito diferentes; ser dinâmico, multimidiático e imprevisível; priorizar a multiplicidade e a simultaneidade de linguagens; valorizar a rede e a transdisciplinaridade; propor conteúdos construídos, co-construídos, desconstruídos e dinamicamente reconstruídos a todo o momento; preparar os sujeitos aprendentes para a vida; e capacitá-los para o mercado de trabalho e a universidade (SOTO; MAYRINK; GREGOLIN, 2009).

Os desafios, contudo, não se dão apenas na direção da complexidade da proposta de multiletramento, mas também ocorrem no sentido contrário, o da recusa, rejeição ou falta de abertura para tamanha renovação na relação com o conhecimento. Não é incomum que ocorram queixas de pais e discentes contra a metodologia dos multiletramentos, passando a exigir práticas tradicionais, aulas e atividades repetitivas, memorização de conteúdos e docentes eruditos, detentores do saber (CHAER, 2011). Da parte dos discentes em relação ao multiletramentos, sabe-se que, por um lado, há uma avidez da juventude por novidades, mas, por outro, quando as inovações ocorrem na escola, a aceitação dos alunos nem sempre é imediata (JESUS, 2004).

A partir dessa problematização, pode-se também questionar a formação dos docentes que irão atuar ou já atuam com multiletramentos em escolas regulares. Na graduação, como discentes, costumam questionar as incoerências teórico-metodológicas que percebem, mas, não raro, como profissionais criam ou aproveitam poucas oportunidades de reversão da qualidade da própria educação (ROJO, 1996). Como profissionais em ação, o ideal é não se conformar ou ficar só criticando. Não é incomum que, dentro das equipes, algum subgrupo ou apenas um indivíduo sempre se oponha a todas as inovações propostas, nunca querendo mudar, nunca aceitando nada novo, recusando-se mesmo em aprender a usar adequadamente o computador, os aplicativos de comunicação do celular ou a internet, não participando dos cursos oferecidos pela escola para uma formação continuada. Isso também pode ser prejudicial para as reuniões pedagógicas e tarefas realizadas em grupos ou em pares de professores (BARTON, 2015).

### 3.1 O estabelecimento de relações de aprendizagens digitais

As aprendizagens digitais podem ocorrer em qualquer contexto, em qualquer idade e para várias utilizações, educacionais ou não. Nos dias de hoje, com o avanço da Educação à Distância (EaD), os ambientes digitais para aprendizagens abrangem muitos indivíduos que não podem estudar presencialmente, mas passam a acessar muitas experiências, além de educacionais, também sociais, nessas interações.

Todo procedimento *on-line* que promova a aprendizagem, seja uma aula de culinária ou outra atividade dos mais variados campos é uma ferramenta de aprendizagem digital que tem como objetivo localizar resoluções de problemas e/ou obter resultados positivos (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Nem sempre é fácil estabelecer relações de aprendizagens *on-line*. É gradual, principalmente para pessoas mais idosas, que não foram acostumadas desde a infância com essas tecnologias que, quanto mais cedo se aprendem, melhor se aplicam.

Para facilitar o processo, cabe ao professor aplicar as atividades em ambiente virtual, zelar a quantidade e a qualidade dos conteúdos, verificar os acessos e respostas, avaliar, dar explicações e devolutivas, analisar diagnosticamente as aprendizagens, dificuldades e dúvidas para, então, poder remanejar seus planejamentos e renovar suas práticas, se necessário. Interações até que cotidianas, de certa forma, mas bastante trabalhosas.

Ao utilizar as programações com intenções didático-pedagógicas, como no caso de um ODA, por exemplo, são necessários requisitos técnicos para uso, envolvendo reflexão sobre os porquês de se aprender determinado assunto e com que recurso pode-se aplicá-lo; quais objetivos específicos devem ser desenvolvidos a cada projeto ou tema desenvolvido; reelaborar o que foi feito e não deu certo ou não obteve o resultado desejado são algumas das atividades que fazem parte do trabalho (COSTA, 2012).

Almeida (2008) afirmou que um tipo de conteúdo com grande potencial de melhorar os processos cognitivos dos discentes são os que desafiam, os que geram prazer e os que promovem certa competitividade, um espírito muito presente no mundo contemporâneo. Já Papert (2008) defende as atividades que tragam conhecimentos aos discentes, com integrações em grupos. Há também a vertente

segundo a qual os alunos ficam mais estimulados expondo suas percepções, suas tarefas e suas produções, pois, ao demonstrarem seus entendimentos discutindo, demandam as várias linguagens que domina e/ou acessa dentro e fora das instituições educacionais (BUCKINGHAM, 2010).

Portanto, é diante de uma enormidade de escolhas, reavaliações práticas e pensamentos que o professor define como vai promover a aprendizagem por meio da tecnologia. O importante é que essas escolhas o levem ao encontro das necessidades dos discentes ao mesmo tempo em que os aproximem das tecnologias, que também estão inseridas nos mercados de trabalho e nas universidades, e que compreenda que cada docente e cada turma pode reagir de maneiras diversas às propostas (BARTON, 2015).

### **3.2 As ferramentas digitais**

Em Educação, entende-se por ferramentas digitais todos os canais que permitam ao indivíduo obter comunicação, produtividade, trabalho ou maneiras de educar mediante o uso de aparelhos digitais, tais como computadores, *smartphones*, *tablets*, celulares, iPhones, entre outros, destacando-se, principalmente, o uso de *softwares* livres, como GNU/Linux (COSTA et al., 2012). Santos (2009) ilustra o quanto essas ferramentas podem somar às propostas de atividades, desde pequeno jogos de alfabetização a atividades mais desafiadoras.

Para Soares (2009), é primordial que os docentes compreendam que as novas e diversificadas linguagens tecnológicas de expressão e de comunicação são pressupostos, são as bagagens que boa parte dos discentes já traz desde quando entra, ainda crianças, nas escolas; e que estes aprendizados variam muito diante das classes sociais de onde estas crianças são oriundas. Infelizmente, ainda é uma realidade que a criança de classe social mais elevada recebe, além de melhor alimentação, também os melhores estímulos de aparelhos digitais e acesso à internet.

Pedagogicamente, as situações positivas que estão relacionadas ao uso de ferramentas digitais promovem versatilidade no aprendizado (BRANDÃO; LEAL, 2010), inclusive para os discentes que apresentam dificuldades, sejam nas aulas tradicionais ou nas aulas interativas por meio das plataformas digitais, tendo as multilinguagens, isto é, o multiletramento, como base dessas ferramentas.

### 3.3 A Sala de Aula Invertida – SAI

Os parâmetros educativos sofreram muitas alterações nesta última década. Atualmente, existe uma enorme necessidade de renovação de metodologias e intervenções pedagógicas que não limitem o aluno, e sim o libertem para conhecer mais. Com o suporte tecnológico, as possibilidades de construções pedagógicas de atividades, de verificações de aprendizagens e de devolutivas são inúmeras (ARAÚJO, 2016).

Uma metodologia que pode atender às demandas que os tempos atuais apresentam é a Sala de Aula Invertida. Nesse modelo, o discente estuda os conteúdos básicos antes da aula, assistindo vídeos de curta duração, lendo textos, vendo simulações, observando e, posteriormente, tirando dúvidas e montando o circuito no simulador, analisando seu funcionamento, corrigindo possíveis erros e assim colocando-o para funcionar. Já, na escola ou durante aula *on-line* com o docente, aprofunda o aprendizado a partir de situações-problema, estudos de caso ou atividades diversas, esclarece dúvidas e estimula a evolução do trabalho em grupo (BARTON, 2015).

Outra possibilidade da SAI é a proposta de atividades, tarefas e conteúdos aos discentes, que levarão os mesmos para suas casas, pesquisarão em *sítes* e outras fontes de busca e pesquisa sobre as temáticas apresentadas e poderão formular questionamentos. O docente apresenta alguma tarefa, pesquisa, charada ou similar ao final de cada aula, e os discentes devem trazer produto de suas pesquisas, questionamentos, novos fatos e assuntos correlatos coletados a respeito do tema proposto pelo professor.

Não se trata de um conceito novo, se for observado que, essencialmente, consiste em dar algo para o aluno pesquisar em casa. Antes da era tecnológica e da Internet, as pesquisas eram realizadas em livros e enciclopédias, coisa que os alunos do século XXI desconhecem (BARTON, 2015). Hoje, a quase totalidade das pesquisas dos temas e assuntos propostos numa aula em que utilize a SAI passa, necessariamente, pelo uso da internet e de dispositivos de conexão.

O conceito de SAI é de suma importância, porque sugere ao discente diversas aplicações e modalidades de pesquisa e, acredita-se, aumenta o desempenho de aprendizagem, levando o aluno ao maior sucesso escolar. É possível acreditar que esse novo método, aliado à tecnologia digital, dê mais confiança ao discente, porque atribui mais autonomia em suas aprendizagens e

diante de suas escolhas na hora que vai desempenhar as tarefas (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Tune, Sturek e Basile (2013) estudaram os discentes de pós-graduação matriculados em cursos de Fisiologia que utilizavam a Sala de Aula Invertida, e observaram uma melhora notável no desenvolvimento nos debates e também em suas avaliações.

Para efetivação da SAI, é preciso organizar os conteúdos com uma sequência didática precisa e clara, de modo que o estudante possa entender e transformar aquilo em conteúdo para trabalhar, além de fazer interações com os professores e seus pares. É um processo que atribui uma nova luz às instituições, à própria educação como um todo e à nova sociedade conectada, carecendo, portanto, de atuação do docente como propositor e mediador (ARAÚJO, 2016). Por suas características intrínsecas de geradora de autonomia e reflexão, capacidade de agregar inovações, ter o professor como mediador e o aluno como protagonista do processo, a SAI pode ser considerada um tipo de metodologia ativa (acompanhe a Figura 1 para outras características das Metodologias Ativas de Ensino)

Figura 1 – Organograma de metodologias ativas



Fonte: Diesel, Baldez e Martins (2017).

A SAI pode representar uma renovação no jeito de dar aulas ao contar com o apoio das mídias digitais conectadas, tornando, inclusive, possível acessar uma plataforma digital e ter todas as disciplinas à disposição dos discentes.

No próprio caso desta pesquisa, a SAI foi desenvolvida, ainda que com inúmeras dificuldades no decorrer da pesquisa, seja de ordem tecnológica ou devido à pandemia<sup>2</sup>, junto aos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) e contando com o suporte do GC, atribuindo mais força ao processo de ensino e aprendizagem.

Assim, aplicando a metodologia da SAI em diversas atividades teóricas e práticas com o auxílio de um ODA, o presente trabalho evidencia, justamente, algumas contribuições que o modelo de SAI pode oferecer para a melhoria da aprendizagem no curso na disciplina de Eletrônica Analógica, tais como maior motivação dos discentes, melhoria da qualidade do trabalho em grupo e maior aproveitamento do potencial deles.

Figura 2 – Ambiente de aprendizagem digital



Fonte: Disponível em <<http://www.scielo.br/img/revistas/bolema/>>. Acesso em: 15 de jul. 2020.

### 3.4 O Google Classroom – GC

O Google Classroom (GC) foi criado para fins educacionais, sendo uma plataforma desenvolvida para auxiliar docentes e discentes em suas respectivas

---

<sup>2</sup> A pandemia do coronavírus entrou no percurso desta pesquisa agregando, inclusive, limitações à continuidade da mesma, pois ocasionou a suspensão das aulas presenciais durante parte significativa do ano letivo de 2020, momento de finalização do trabalho.

disciplinas e escolas. Consiste em um sistema gratuito de gerenciamento com um pacote de aplicativos como Gmail, Google Drive, Google Docs, entre outros. Ele permite propor tarefas, disponibilizar e agendar atividades, criar, elaborar ou compartilhar virtualmente informações e documentos, enviar mensagens instantâneas, criação de *sites* de forma simples, gerenciar listas de nomes dos alunos das turmas; sumarizar e disponibilizar perguntas com respostas de múltiplas escolhas ou respostas dissertativas, enviar pesquisas, resolver problemas e trocar experiências. As tarefas produzidas individual ou coletivamente podem ser corrigidas automaticamente pelo sistema ou pelo docente, inclusive com envio de *feedbacks*, tudo com a finalidade de melhorar suas produções, enriquecer seus conhecimentos, estreitar relações e aprimorar a comunicação (BRANDÃO; LEAL, 2010).

Esse serviço gratuito para professores e estudantes pode ser instalado em celulares ou utilizado em computador, *notebook* e tablet. A gama de recursos e possibilidades que ele apresenta para facilitar as várias aprendizagens dos discentes no processo educativo aumenta a interação entre estudantes e docentes, otimiza os deveres de casa e organiza tarefas *on-line*. Por meio dele, todo o grupo escolar fica conectado, além de permitir a captura de imagens, compartilhamento de arquivos de outros apps, serviço de armazenamento em nuvem (Google Drive), entre outros recursos para facilitar a retenção de conteúdos das disciplinas (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

No Brasil, no contexto da pandemia de coronavírus e isolamento social que ela ocasionou durante parte considerável do ano letivo de 2020, o aplicativo GC se mostrou uma ferramenta essencial, por meio do qual os discentes podem receber tarefas, enquanto os professores formulam aulas, pesquisas e avaliações com a mesma ferramenta. A metodologia, que um dia foi distante, durante o ano da pandemia passou a ser aplicada em quase todas as escolas do país, mesmo com algumas dificuldades, numa tentativa de que não se perca o ano letivo e os alunos não parem de aprender (BARTON, 2015).

Desta forma, a plataforma e suas ferramentas começam a se tornar familiares para os estudantes, e também para a maioria dos professores, permitindo compartilhar e comentar, deixar questões em horários variados, mesmo que não seja o horário de aula – o que vai fazendo com que o GC também seja um suporte para a SAI – entre outras ferramentas embutidas de utilização, além de outras integrações com serviços Google, como aulas gravadas e postadas no YouTube, e-

*mails* e *drivers* para salvar e armazenar conteúdos de fácil manutenção de serviço, só para citar alguns (LANDIM, 2019).

Duas outras vantagens ofertadas pela empresa Google através da G Suite for Education são: a liberação gratuita do domínio de contas institucionais para instituições de ensino médio e superior, basta a um representante da instituição de ensino solicitar formalmente sua adesão e, num prazo de 15 dias, a escola ser considerada qualificada dentro dos requisitos da empresa; e para a conta gratuita de pessoa física, pode utilizar o total de 15 GB de seu espaço na nuvem (que divide com seu *e-mail*) como numa conta G Suite.

Para a esta pesquisa, foi utilizada a conta GC particular/privada do discente e pesquisador, pois os recursos básicos disponíveis na mesma já atendiam a necessidades.

Há diferentes maneiras de combinar as atividades presenciais e à distância, com a metodologia da SAI. Utilizar o GC é uma delas. Um dos aspectos fundamentais da implementação da SAI são a produção de materiais para os discentes trabalharem *on-line*. Deste modo, os discentes estudam os materiais antes de frequentar aulas presenciais, onde esta passa a ser um lugar de aprender ativamente, realizando atividades e projetos com apoio do docente e colaboração dos colegas, tirando suas dúvidas, fazendo as práticas em laboratórios (VALENTE, 2014).

Atualmente, existem várias redes sociais, sejam de entretenimento, trabalho ou educação, e cada sistema desses tem seus recursos de utilização parecidos ao Google Classroom (LANDIM, 2009). Uma das características que destacam o GC como estratégia de ensino é o fato de ele ser parte integrante dos ODAs, que serão detalhados a seguir.

### **3.5 Os Objetos Digitais de Aprendizagem – ODA**

Livros, cartilhas, textos passados nas lousas, cópias de tarefas, atividades para serem resolvidas nos cadernos, lições de casa, pesquisas em livros e similares são ferramentas de aprendizagem que podem complementar e enriquecer as aulas expositivas e explicações dos professores, que estão habituados a utilizar pesquisas em suportes diversos, como na literatura especializada e nas tecnologias audiovisuais (vídeos, filmes, músicas) para preparar aulas. O Objeto Digital de

Aprendizagem é um formato que vem enriquecer e trazer novas possibilidades para os recursos educativos (BARTON, 2015).

ODA nada mais é do que um material digital atrelado às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para exposição e aplicação aos estudantes, que podem ser utilizados para trabalhar conteúdos de disciplinas variadas, tendo o objetivo de facilitar, melhorar e atualizar as aulas, num momento da sociedade onde tudo gira em torno das mídias.

Também pode ser compreendido como uma metodologia aplicada como se fosse um livro digital, disponível em uma plataforma também digital e customizada para determinada turma, que servirá de mais uma alternativa promotora de aprendizagens (OLIVEIRA, 2012).

Por meio do ODA, é possível criar e recriar páginas de atividades digitais de maneiras muito interativas, animadas e coloridas, com atividades realmente atraentes para um público que hoje é bastante exigente e que domina com facilidade o mundo virtual (LANDIM, 2019). Isso aumenta as chances de um bom aproveitamento dos discentes de diversas faixas etárias, em várias disciplinas e modalidades de ensino.

Os ODAs surgiram da necessidade de se utilizar de ferramentas digitais para aprender e ensinar, especialmente no ensino à distância, utilizando as mídias digitais e seus ambientes virtuais para gerar interação, criar e compartilhar conhecimento, e trocar informações (DIAS, 2009).

A intenção pedagógica deve estar bem nítida no uso de um ODA. Isso significa saber de maneira objetiva por que se está utilizando tal objeto, se existe coerência de uso dele na área curricular pretendida, quais as habilidades/competências se deseja desenvolver com a aplicação desse ODA (COSTA, 2012).

Para atingir os objetivos dos ODAs, alguns aspectos pedagógicos importantes são considerados, tais como a interação, a autonomia que as aprendizagens produzem no ser humano, atribuindo a estes as iniciativas, a cooperação, o trabalho coletivo, a tomada de decisões e a solução de problemas (GALAFASSI, 2014). Outro fator relevante é confiabilidade, indicando que a mídia não apresenta problemas técnicos ou pedagógicos (BRAGA *et al.*, 2012). Há mais fatores indispensáveis, como a portabilidade, que indica se o ODA pode ser instalado em outros espaços midiáticos, tais como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem

(AVAs) ou outros sistemas de operacionalidade, e também deve haver certa facilidade para a instalação, caso o ODA exija esse recurso.

Um ODA eficaz é capaz de atrelar a virtualidade com o mundo real, pois quando os alunos estão conectados com as mídias, outros pontos de cognição cerebral são ativados, como a leitura das diversas linguagens, o multiletramento e até a afetividade, por onde ecoa uma diversidade de sensações e sentimentos durante os momentos em que estão aprendendo e, assim, se motivam ainda mais, e, no que concerne aos referenciais tecnológicos, agregam maior confiança, ajudando na armazenagem de informações que serão transformadas em conhecimentos (BRAGA *et al.*, 2012). O ODA e a integração das TICs com fins pedagógicos podem proporcionar, inclusive para os estudantes do ensino técnico profissionalizante, uma colaboração para os mais variados níveis cognitivos, porque a praticidade das ações os ajuda não só no pensar, mas também a solucionar as tarefas e os problemas, lidar com formas de relações pessoais e interpessoais mediadas pela tecnologia, na apreensão de conhecimentos, incentivar a expressão e colaboração e produzir conteúdos de trabalho (LANDIM, 2019).

Alguns aspectos de um ODA que ocasionalmente podem influenciar sua eficácia são a manutenção, medida pelo esforço da aplicabilidade de utilização, caso sejam necessárias mudanças ou adequações; e sua durabilidade, indicando se ele se mantém intacto quanto ao repositório em que está armazenado, ou quando muda ou se sofre problemas técnicos de diferentes contextos ou aplicações (LANDIM, 2009).

Observando esses dados, é possível compreender as técnicas, fazer interferências quando necessário, e melhorar as formas de condução da aula *on-line* ou da aula dialogada participativa, podendo até criar meios de verificações alternativos (BARDIN, 2011). Avaliar um ODA é como verificar a qualidade e as vantagens do “livro digital” que ele representa, confirmando se ele alcança os objetivos que pretende atingir com seus discentes.

Neste contexto, o professor deve aferir e averiguar os materiais que serão disponibilizados, o que poderá ser realizado diante dos objetivos planejados, quais são as possibilidades de aplicabilidade entre aparelhagem e as tecnologias que deverão ser agrupadas para a efetivação da aula proposta. É preciso ter domínio da disciplina para poder ministra-la com sucesso utilizando um ODA e conseguir

averiguar adequadamente os resultados, sejam positivos ou negativos, para então reavaliar o que foi planejado e a distância do que foi praticado (LANDIM, 2019).

É importante ter em mente que uma ferramenta de tamanho potencial não se faz sozinha. Ela é o produto de práticas educacionais e experiências com os vários processos de aprendizagem (BUCKINGHAM, 2010). As práticas educacionais digitais estão inseridas em atividades que não podem ser banalizadas como modismos, e sim com inovação na maneira de olhar e praticar a educação, seja ela formal ou profissionalizante.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho fundamenta-se na pesquisa bibliográfica, realizada em *sites*, plataformas de textos científicos e livros especializados conteúdos referentes às temáticas desenvolvidas, buscando por termos como multiletramentos, sala de aula invertida, objetos digitais de aprendizagem, ferramentas digitais na educação, escola técnica e educação profissionalizante. A partir do levantamento, foram selecionadas as referências e autores que serviriam de base principais das três primeiras sessões do presente trabalho, além de embasarem as informações necessárias para a criação de ferramentas tecnológicas inovadoras.

Os principais teóricos que fundamentaram o estado da arte foram Almeida (2008); Alonso (2008); Araújo (2004); Araújo, Demai e Prata (2016); Assmann (2000); Baldez e Martins (2017); Bardin (1991); Barton e Lee (2015); Braga (2014); Castelles e Cardoso (2005); Carone (1965 e 1976); Chiazzotti (1991); Ciavata (2011); Clark (2001); Costa (1972 e 1974); Costa (2012); Diesel, Bishop e Verleger (2013); Freire (1996 e 2009); Galafassi (2014); Garcia, Borba e Buckingham (2010); Giusta (1985 e 2013); Huertas (2001); Jesus e Santos (2004); Kuenzer (1997 e 2005); Landim (2019); Leite (2006); Lemke (2010); Levy (1994); Libâneo (2013); Oliveira (2012); Pedroza (2015); Pretto e Pinto (2006); Romanelli (1978 e 2006); Valente (1999, 2013 e 2014).

Também foi realizada uma etapa de aplicação prática, onde a realização de atividades e a verificação de resultados buscou captar as percepções dos estudantes em relação à metodologia de Sala de Aula Invertida por meio do uso da plataforma Google Classroom para a postagem de Objetos Digitais de Aprendizagem desenvolvidos pelo autor buscando também compreender de quais formas estes estudantes usam e se apropriam dos ODAs e apontar como o multiletramento e a SAI podem contribuir para os alunos em escolas técnicas, selecionando como amostra a disciplina de Eletrônica Analógica, dada aos alunos do ensino técnico profissionalizante.

Portanto, esta pesquisa também tem natureza exploratório-descritiva e qualitativa, pois os conceitos de SAI foram postos em prática com o auxílio da plataforma GC e dos ODAs. Isso significa que os pressupostos teóricos foram aplicados na realidade de uma instituição educacional, com a finalidade de verificar

as percepções e impressões dessas ferramentas digitais de aprendizado e multiletramento do ponto de vista dos discentes. Os procedimentos de aplicação prática foram totalmente registrados e descritos, bem como o acompanhamento e observação da realização das tarefas dos discentes na plataforma digital.

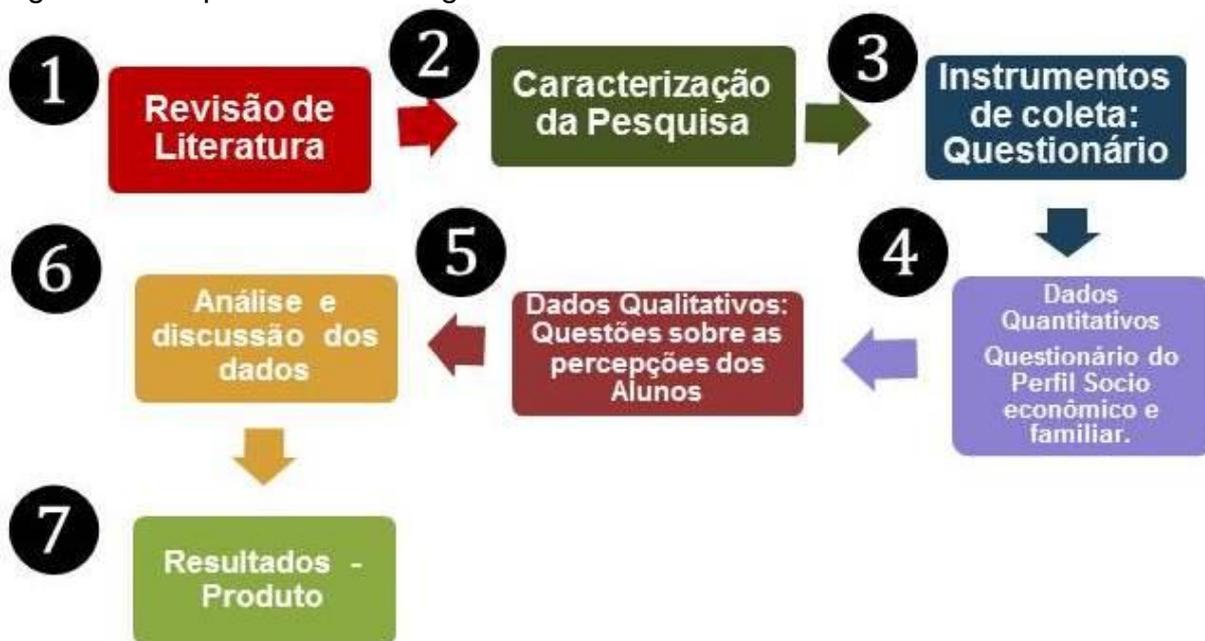
Os procedimentos práticos consistiram em sintetizar as teorias da disciplina técnica e adaptá-las na forma de tarefas e complementos pedagógicos com múltiplos formatos, tais como imagens, vídeos, fotolegendas, *links* externos, entre outros para disponibilizar na plataforma GC. Essa foi uma rotina que se seguiu com constância durante todo o segundo semestre letivo de 2019 e início de 2020.

O material obtido foi proveitoso, porém, aquém do esperado, diante das alterações da rotina escolar ocasionadas pela pandemia, que foram totalmente inesperadas e não estavam previstas no contexto dessa pesquisa. Mesmo assim, de forma *on-line* e remota com o Google Classroom, foram aplicadas ainda algumas perguntas e atividades.

Durante e após o ano letivo, foram elaborados questionários e levantamentos para verificar o uso feito pelos discentes do material disponibilizado e verificação parcial ou final do objetivo principal do presente trabalho, gerando interpretações e repostas antes e após a aplicação da metodologia. Os dados foram tratados de maneira qualitativa e transformados em gráficos.

Nesses questionários, os estudantes puderam expressar suas opiniões sobre o processo e avaliá-lo qualitativamente. Dois questionários eram mistos, constituídos de perguntas de alternativas fechadas, e perguntas abertas dissertativas. O questionário final foi constituído apenas de questões abertas discursivas. Procedeu-se também toda uma rotina de captação de imagens e mais registros. Um resumo de todas as fases da metodologia estão sintetizadas na Figura 3.

Figura 3 – Etapas da metodologia



Fonte: Autor (2020).

A aplicação das práticas de SAI que nortearam este trabalho, bem como a realização de questionários para levantamento de dados foram realizadas nas escolas técnicas ligadas ao Centro Paula Souza – ETEC Professor Aprígio Gonzaga e ETEC Professor Horácio Augusto da Silveira, entre julho de 2019 e março de 2020 com duas turmas da disciplina de Eletrônica Analógica, do curso de Eletrônica. O total de alunos em ambas as turmas era de 68 alunos (35 em uma escola e 33 em outra), todos em salas de primeiro ano do ensino médio profissionalizante, porém, o número inicial de participantes respondentes da primeira fase prática deste trabalho foi de 48 alunos; 20 posteriormente na segunda fase; e oito no levantamento final.

Maiores detalhamentos de procedimento e a análise de resultados qualitativos, realizada com base nas respostas aos questionários, serão especificados nas sessões 5 e 6, respectivamente.

#### 4.1 Perfil das escolas participantes

A ETEC Professor Aprígio Gonzaga está localizada próximo à estação Penha do metrô, na zona leste de São Paulo, em bairro predominantemente residencial. Seu público compreende estudantes oriundos de bairros vizinhos da região e de municípios da Grande São Paulo.

Ela está em atividade desde 1958, após a promulgação da Lei nº 822, de 03 de novembro de 1950, que criava a Escola Artesanal da Penha, então mantida pela Secretaria da Educação. Os primeiros cursos oferecidos foram Mecânica de Automóveis, Desenho Técnico e Pré-industrial, ofertados apenas para homens. Foi somente a partir de 1983 que as mulheres passaram a ser admitidas, e a oferta de cursos ampliou-se para Secretariado, Desenho Mecânico e Eletrônica.

Em 1994 a escola foi transferida para o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) e, desde então, passou a oferecer Cursos Técnicos. Em 1999 o Ensino Médio Regular também passou a integrar a escola, totalizando 10 cursos, e em 2009 o plano de Expansão do Governo do Estado atribuiu à ETEC Professor Aprígio Gonzaga a administração de três classes descentralizadas de cursos técnicos noturnos nos bairros de Vila Ré e Cangaíba e no município de Guarulhos.

Já a ETEC Professor Horácio Augusto da Silveira se situa na região norte da capital paulista, e oferece os cursos de Ensino Médio, Técnico em Administração, Técnico em Gestão de Pequenos Negócios, Técnico em Eletrônica, Técnico em Informática, Técnico em Logística e Técnico em Mecânica.

A escola surgiu em 1956 como Escola Artesanal de Vila Maria, passou à modalidade de Ginásio Industrial em 1963. Tornou-se ETEC em 1970, pouco depois da criação do próprio Centro Paula Souza em 1969, e em 1974 passou a oferecer também o ensino médio regular.

A forma de ingresso em ambas as escolas é por vestibulinho, e as duas integram uma rede de 64 Escolas Técnicas Estaduais (ETECs), 35 Escolas Técnicas Agrícolas Estaduais (ETAEs) e 9 Faculdades de Tecnologia (FATECs), além de Classes Descentralizadas em 12 cidades, mantidas em convênio com prefeituras municipais.

#### **4.2 Perfil socioeconômico dos alunos**

O questionário socioeconômico aplicado pelo pesquisador aos 68 alunos das duas turmas pesquisadas teve pouco mais de 44% de retorno (30 respondentes), revelando um perfil de alunos com idade média de 26 anos, com preponderância do sexo masculino (96,67%) e de estudantes que já concluíram o ensino médio (86,67%). Na escola Aprígio Gonzaga um dado importante que apareceu foi a ocorrência de alunos com formação superior, inclusive. A formação acadêmica das

famílias em boa parte é com o ensino fundamental 2 e ensino médio completos, e pelo menos um membro da família já com algum curso superior. A média salarial das famílias que compõe os alunos das duas turmas é de 2,7 salários mínimos, ou R\$ 2.694,60.

Pequena parcela dos alunos utiliza aplicativos para finalidades que não sejam mensagens de texto ou redes sociais, tais como assuntos profissionais, pesquisa, estudo e informação, backup, entre outros. Boa parte dos alunos considera ter razoável afinidade com tecnologias, embora majoritariamente como consumidores, com pequena parcela já tenha atuado como desenvolvedor. Sete alunos já trabalham na área do curso.

## 5 PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO DA SAI E COLETA DOS DADOS

Nesta sessão se procederá a descrição da aplicação dos procedimentos práticos da pesquisa, além da coleta dos dados e sua análise por categoria.

As atividades desenvolvidas envolveram a utilização de tecnologias na prática docente, desenvolvimento de ferramentas para ambiente do aplicativo Google Classroom e a criação de um espaço interativo onde fosse possível compartilhar materiais didáticos de forma dinâmica.

Os alunos que fizeram parte da pesquisa são matriculados nas ETECs ligadas ao Centro Paula Souza, são de classes sociais variadas e vieram de diferentes níveis de aprendizados.

Diante das conversas e nos questionamentos cotidianos, os discentes afirmaram que usaram diversos aparelhos digitais ligados à internet para acessar tanto conteúdo para as atividades da SAI, quando para realizarem as tarefas nos ambientes de aprendizagem.

### 5.1 Procedimento de aplicação da SAI com uso do GC

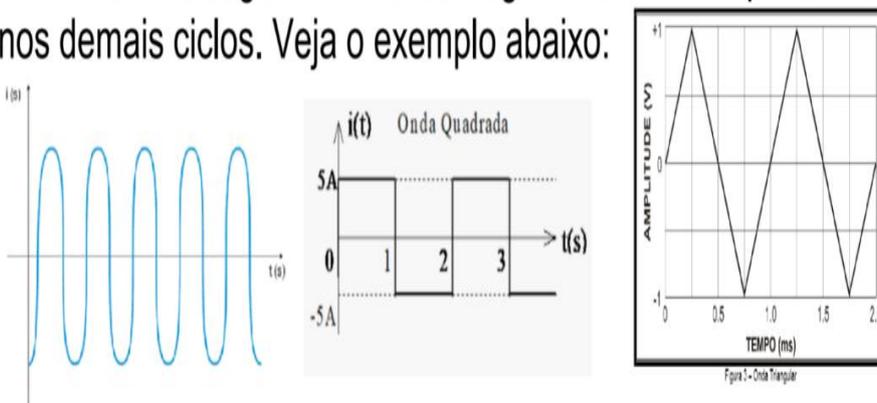
Basicamente, a prática da SAI funcionou com a postagem de ODAs na plataforma do GC, para acesso individual ou coletivo, normalmente antes das aulas presenciais, para que os alunos se preparassem para elas, fossem teóricas ou práticas.

A primeira aula da disciplina ministrada pelo pesquisador no semestre foi dedicada às apresentações de costume do programa e do professor, objetivos do curso, critérios de avaliação e trabalhos, entre outros, além de apresentação dos primeiros ODAs que seriam trabalhados e instruções de como acessá-los na plataforma GC, tudo realizado por projeções em *datashow* ou monitor de tela em sala. A intenção neste primeiro momento foi a familiarização com o programa de simulação Tinkercad (orientações para cadastro no *software on-line* Tinckercad e simulação de circuitos eletrônicos no programa) e a parte de circuitos durante os próximos dias, para que os alunos chegassem à próxima aula com um repertório básico para discutir e perguntar. As Figuras 4 e 5 demonstram os primeiros ODAs desenvolvidos.

Figura 4 – ODA sobre dispositivos semicondutores

## DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES I

❖ **Definição de Sinal Alternado (AC):** É considerado como um sinal alternado, quando há alteração em sua amplitude “sentido”, isto é, o sinal em um dado instante é positivo e em outro instante seguinte torna-se negativo e assim repetidamente nos demais ciclos. Veja o exemplo abaixo:



ETEC Prof. Aprígio Gonzaga

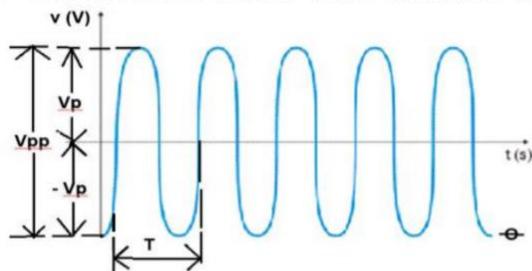
ETEC Prof<sup>o</sup> Horácio Augusto da Silveira

Fonte: Autor (2020).

Figura 5 – ODA sobre características de ondas senoidais

## DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES I

### ❖ Características das Ondas Senoidais:



➤ **Fase:** Ângulo de partida (ponto referencial), adotado, que caracteriza o sinal.  $\phi$  [graus ou radianos];

➤ **Frequência ou Velocidade Angular ou Pulsção:** Medida escalar, que representa a velocidade de um ponto em um círculo.

$$\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi / T. \text{ [radianos/segundo] ou [rd/s].}$$

➤ **Amplitude:** A amplitude do sinal, esta representada no eixo vertical. Também conhecida como “altura” do sinal.

São suas representações:

- Tensão de Pico:  $V_p$  e  $-V_p$  [volts] ou [V];
- Tensão de Pico à Pico:  $V_{pp}$  [volts] ou [V];

➤ **Período:** Tempo decorrido de um ponto (referencial inicial) a outro do sinal (referencial final), de forma a fechar um ciclo, ele esta representado no eixo horizontal e sua representação é:

- Tempo:  $T$  [segundo] ou [s];

➤ **Frequência:** Grandeza física, que indica o número de ocorrências de um evento em ciclos ou oscilações.  $F$  [hertz] [Hz];

ETEC Prof. Aprígio Gonzaga

ETEC Prof<sup>o</sup> Horácio Augusto da Silveira

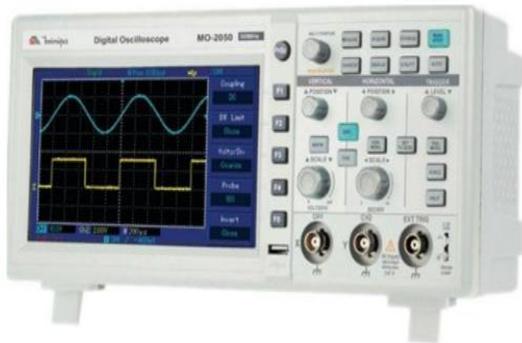
Fonte: Autor (2020).

Nas próximas aulas, foi aplicado um questionário para levantamento de conhecimentos prévios, e na sequência uma atividade avaliativa (Figura 6), a título de percepção inicial do processo aprendizagem nesse primeiro contato dos alunos com o método e as ferramentas. Lembrando que o foco da pesquisa não é a aprendizagem em si, mas as percepções dos alunos quanto à metodologia SAI, aos ODAs e as ferramentas Google, sua incorporação e os multiletramentos. Dito isto, vale ressaltar que esta atividade diagnóstica serviu como instigadora também para esta percepção dos alunos.

Figura 6 – ODA avaliativo sobre osciloscópio e ondas senoidais

## DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES I

### 2ª ATIVIDADE: Familiarização com osciloscópio



**1.OSCIOSCÓPIO:** Atividade explicativa sobre o osciloscópio e seu funcionamento.

- Para que serve o osciloscópio?
- Como funciona o osciloscópio?
- Suas características principais.

**2.CARACTERÍSTICAS DE ONDAS SENOIDAIS:** Amplitude; Período; Frequência; Fase.

**3.HABILIDADES:**

- 1.1 Identificar as principais características das ondas senoidais.
- 2.1 Realizar experimentos em laboratório, visando à utilização de instrumentos e equipamentos de medição
- 3.3 Elaborar relatórios técnicos, com base nos experimentos em laboratório.

**ETEC Prof. Aprígio Gonzaga**

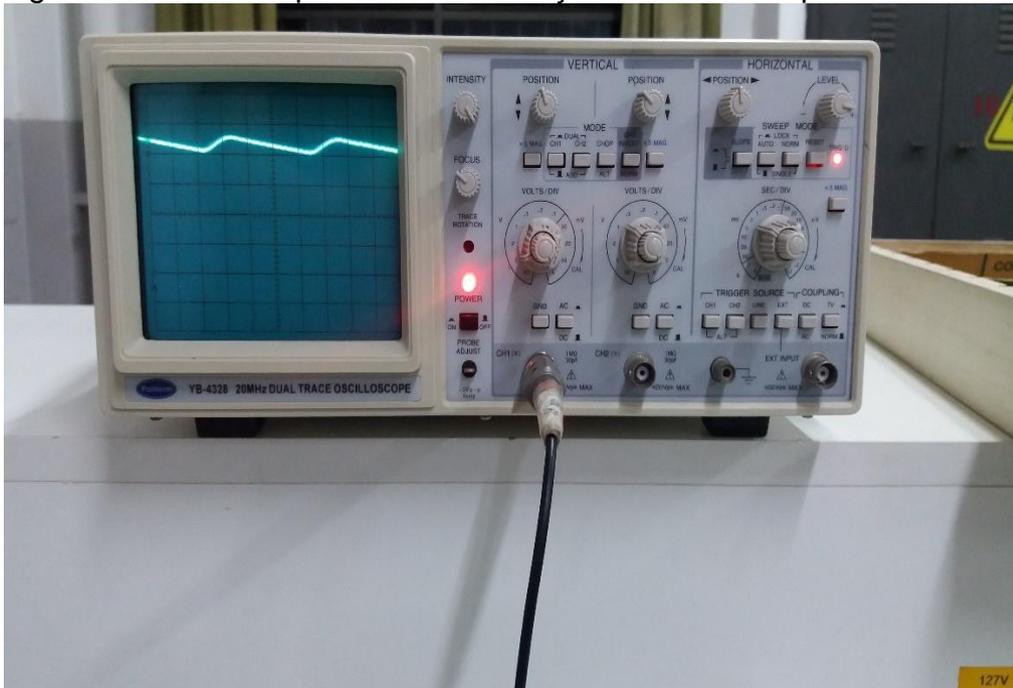
**ETEC Profº Horácio Augusto da Silveira**

Fonte: Autor (2020).

Deu-se continuação às aulas presenciais de ensino híbrido (prático e teórico), com a disponibilização prévia de materiais para que os alunos já chegassem em aula repertorizados minimamente para discutir os temas ou tirar dúvidas.

No caso das aulas práticas, também eram disponibilizados ODAs com as descrições, propostas e explicações prévias das práticas, que os alunos costumavam acessar até mesmo durante as aulas com *smartphones*. Alguns registros das aulas práticas são apresentados nas Figuras 7 a 11 na sequência.

Figura 7 – Osciloscópio em demonstração durante aula prática



Fonte: Autor (2020).

Figura 8 – Medição de ondas senoidais durante aula prática



Fonte: Autor (2020).

Figura 9 – Discentes durante aula prática



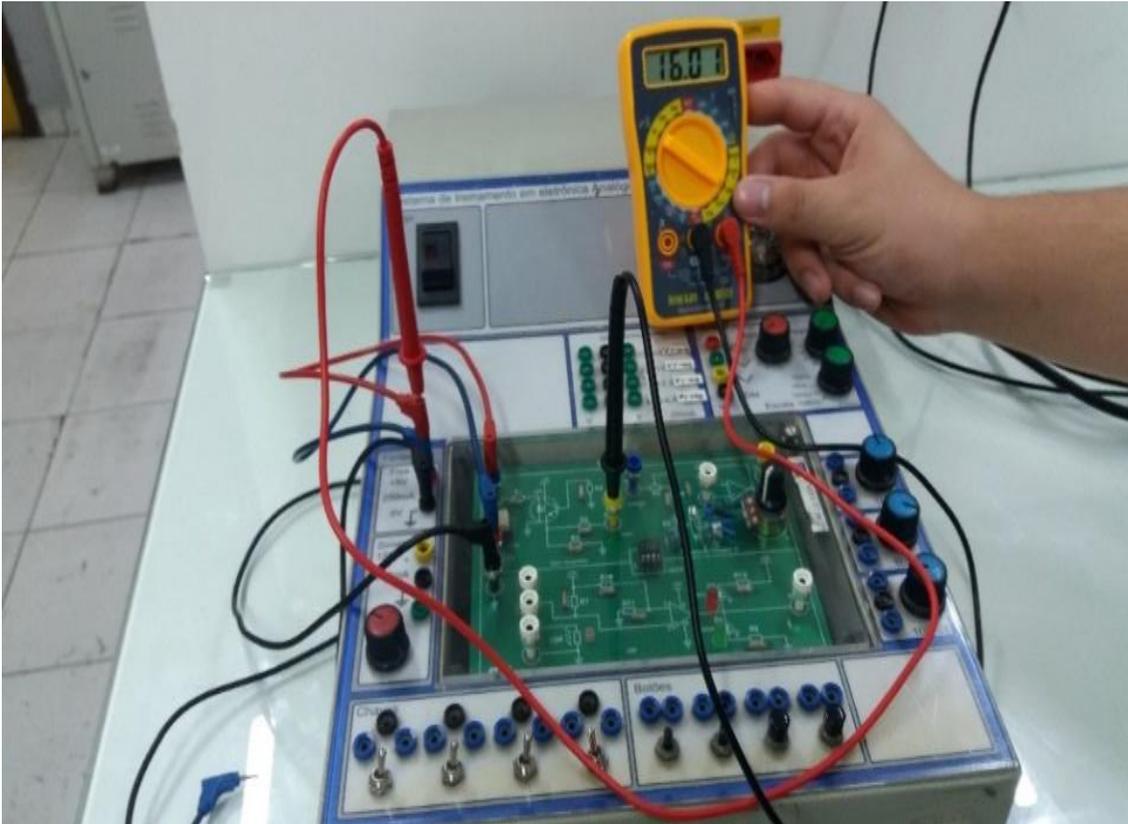
Fonte: Autor (2020).

Figura 10 – Discentes operando aparelho em aula prática



Fonte: Autor (2020).

Figura 11 – Demonstração em aula prática



Fonte: Autor (2020).

Pelo meio do semestre, entre final de agosto e início de setembro, após as práticas com equipamentos e simuladores os alunos deveriam entrar no GC e fazer a sequência de um ODA de tarefa, no qual deveriam constar relatórios, fotos e *prints*, e que deveria ser enviado pelo Google Formulários para constar a entrega, com a finalidade de incentivar o uso mais detalhado das ferramentas diversas e instigar os discentes a se apropriarem das possibilidades e formatos variados possíveis dos ODAs.

A plataforma digital e os ODAs ficaram à disposição por tempo indeterminado, para que todos pudessem ter acesso e responderem às questões, dando-lhes mais tempo que o necessário para poder efetivar suas atividades.

Houve mudanças e adequações em relação aos conteúdos e à utilização da plataforma digital ao longo do semestre, em razão de motivos variados, como a percepção parcial do que era mais proveitoso aos alunos, a adaptação deles à proposta, a capacidade de alguns alunos para acessar a internet, seus recursos e aparelhos (isso, especificamente, levou à precaução de evitar postar tarefas com vídeos que precisem ser carregadas ou baixados), mais as condições impostas pelo

isolamento social durante a pandemia de coronavírus, entre outras. As percepções dos alunos também foram mudando, e os mesmos foram se adequando à metodologia proposta, por isso, inclusive, foram de especial importância os questionários e entrevistas desenvolvidos e propostos em fases estratégicas da aplicação prática do trabalho, que se detalhará no próximo item.

## **5.2 Elaboração e aplicação de questionários e atividades avaliativas**

A segunda aula do semestre foi dedicada a aplicar um questionário, pelo Google Forms, com o objetivo de realizar um levantamento de conhecimentos prévios, como sobre uso de ferramentas e equipamentos, e conceitos sobre a base tecnológica inicial do conteúdo da disciplina, e também instigá-los a buscar o conhecimento. Esse primeiro questionário foi respondido por 48 dos 68 alunos totais das duas turmas.

A próxima ação de levantamento, realizada na terceira aula, foi por meio de um ODA para verificar percepções após a primeira experiência com o GC e os ODAs. O objetivo não era de avaliação de aprendizagem, mas para instigar percepção de melhora de aprendizagem e produtividade em razão do uso dos ODAs e da prática da SAI.

No início de dezembro, foram aplicados mais dois questionários. O primeiro de perfil socioeconômico, educacional e familiar do aluno, respondido por 20 alunos; e o segundo um pré-questionário sobre as percepções dos alunos acerca da metodologia SAI associada ao Google Classroom e seus complementos (G Suites) para aplicação e desenvolvimento com os ODAs, passado praticamente um semestre da vivência dos mesmos. A quantidade de respondentes deste pré-questionário foi de 29 dos 68 alunos totais das duas turmas.

Em meados de março de 2020, já remotamente, devido à suspensão das aulas presenciais por conta da pandemia do coronavírus, foi aplicado o questionário final de avaliação perceptiva quanto à pergunta-problema e objetivo principal do trabalho, que é a percepção dos alunos sobre a SAI, aplicada por meio do compartilhamento de ODAs no Google Classroom. Ao contrário dos demais questionários, este foi composto por apenas seis questões abertas, discursivas. Ele foi respondido por apenas 8 alunos, dos 68 totais das duas turmas.

## 6 ANÁLISE DOS DADOS LEVANTADOS

Algumas semanas foram necessárias para o desenvolvimento da experiência da SAI com suporte do Google Classroom. Ao longo das fases descritas na sessão anterior, foram aplicados diversos questionários e alguns marcos avaliativos para conhecer o estado inicial do grupo no início da experiência, acompanhar resultados parciais e, finalmente, realizar a avaliação final de como foi o processo todo.

### 6.1 Comparativo entre as duas primeiras avaliações diagnósticas

Em um primeiro momento, logo no início das aulas, quando ainda não havia ainda sido dada praticamente nenhuma base tecnológica, antes mesmo do início da aplicação prática da metodologia SAI, foi aplicado um questionário de pré-avaliação, o qual foi respondido por 48 discentes de ambas as turmas.

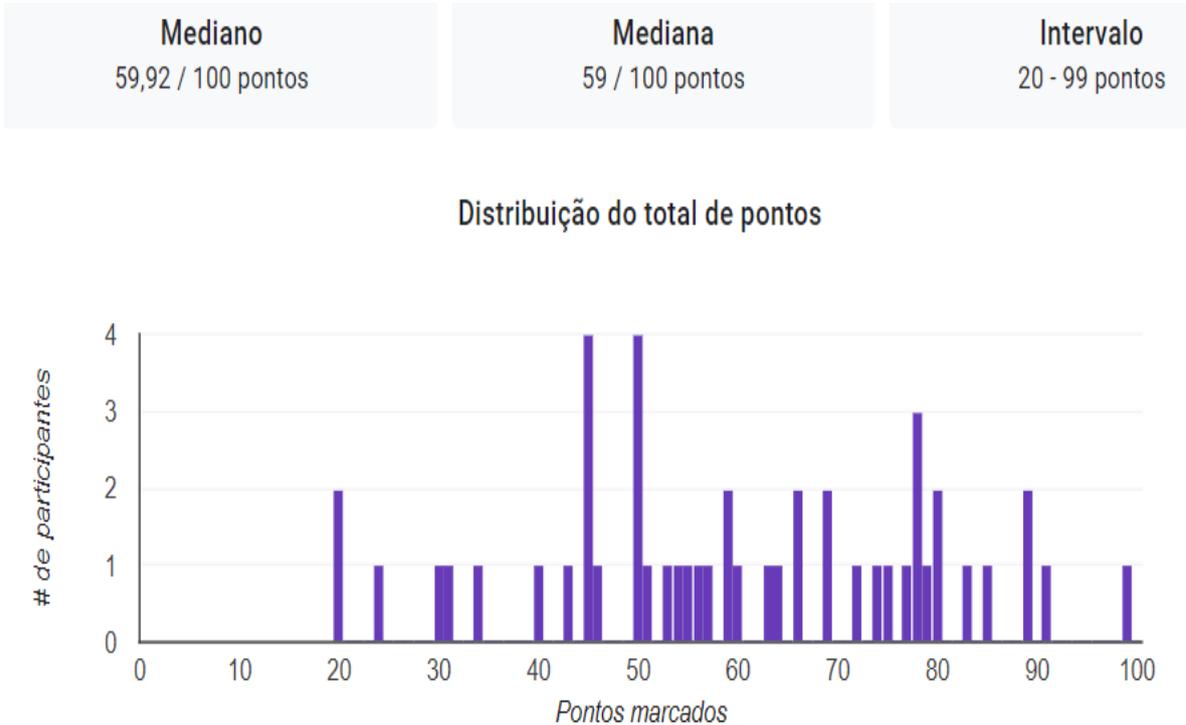
Mais tarde, já próximo do fim do semestre, um novo questionário de checagem foi aplicado. Desta vez, foi respondido por somente 29 discentes, com motivos variados.

O conteúdo dos questionários contemplava tanto a verificação do grau de domínio dos discentes de certos conceitos da base tecnológica da disciplina, de familiaridade com as ferramentas tecnológicas e de opiniões e percepções sobre as mesmas. Os mesmos foram decodificados em gráfico, para melhor visualização, e analisados comparativamente, para gerar uma ideia de como se deu a progressão da aplicação da metodologia SAI com o GC ao longo do semestre. Os temas das questões foram escolhidos por constituírem os conteúdos essenciais contemplados no Currículo Mínimo da Rede Estadual de Ensino.

Um primeiro ponto que chama atenção é a pontuação de conhecimentos quanto às bases tecnológicas da disciplina, que, conforme pode ser visto nos gráficos das Figuras 12 e 13, aumentou de 59% para 75%, mesmo com o intervalo da amostra tendo aumentado consideravelmente, de 79 pontos para 94 pontos. A maioria dos discentes que preencheu o segundo questionário relatou que foi mais fácil entender o que a plataforma pedia e, assim, também teve mais facilidade em responder e não perder pontos por desatenção ou imperícia no uso da tecnologia avaliativa. Fica evidente que, antes da aplicação das metodologias, os discentes ficavam mais perdidos e depois se situaram melhor no uso do formulário e conseguiram desenvolver as atividades com maior eficiência. A Figura 12 e a Figura

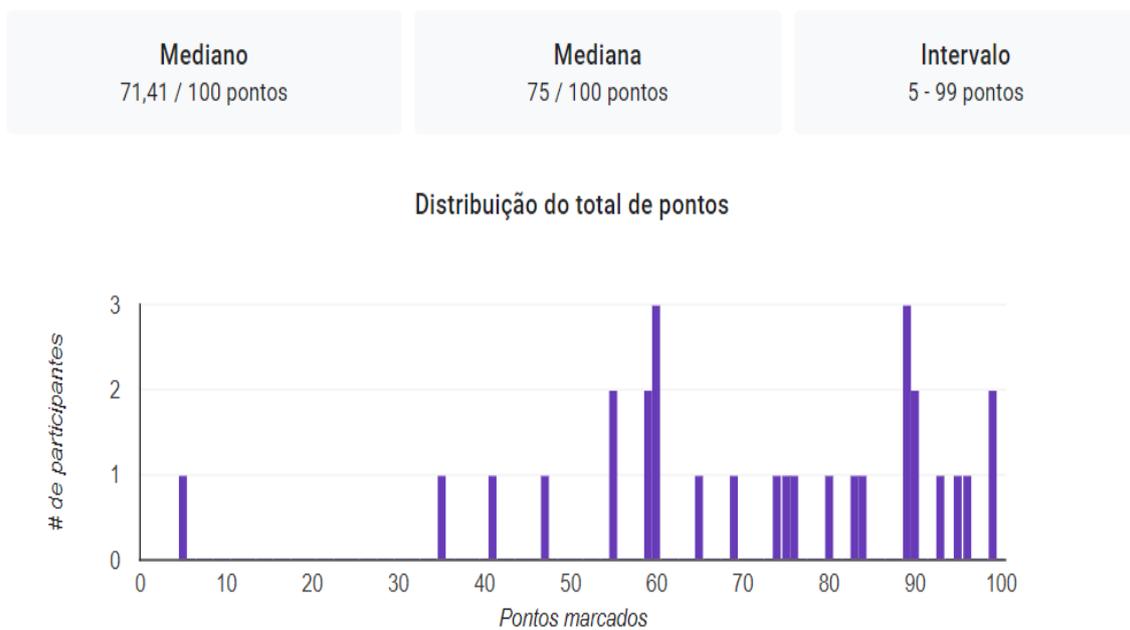
13 representam as notas gerais, somados todos os pontos das questões-teste objetivas e das questões dissertativas das turmas.

Figura 12 – Pontuação quanto às bases tecnológicas antes da aplicação da metodologia (48 alunos)



Fonte: Autor (2020).

Figura 13 – Pontuação quanto às bases tecnológicas depois da aplicação da metodologia (29 alunos)



Fonte: Autor (2020).

Quando o primeiro questionário foi disponibilizado, três discentes se cadastraram imediatamente no Google Classroom através de seus *smartphones* e já foram respondendo, mesmo após terem sido orientados a fazê-lo com calma e atenção em casa. Para sua surpresa, quando saiu o resultado da primeira atividade dois deles ficaram indignados consigo mesmos, pois havia questões que consideravam erros banais ou triviais. Este comportamento evidencia muito sobre a geração tecnológica e imediatista, porém de enorme potencial desbravador.

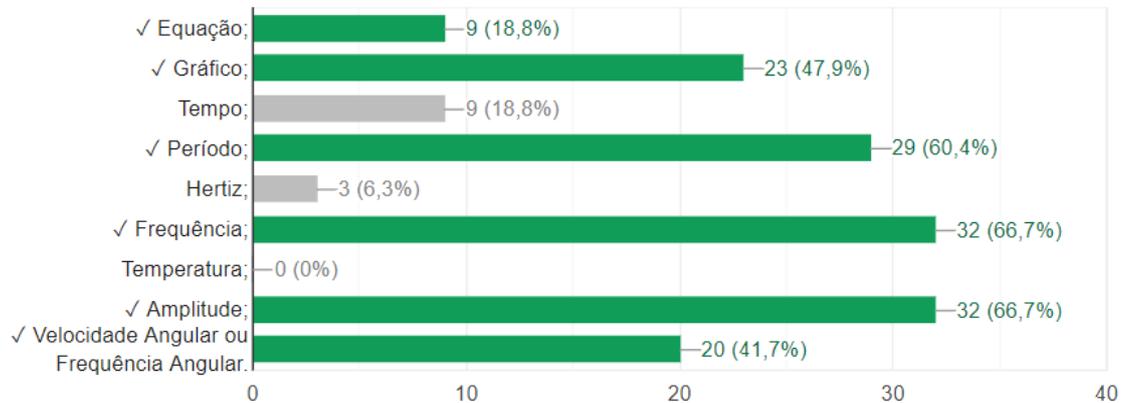
A sequência das Figuras 14 à 28 a seguir demonstra que a repertorização dos alunos evoluiu surpreendentemente de antes para após a aplicação da SAI. Contudo, é importante fazer uma ressalva de que, além da metodologia em si, pesa também o fato de que após quase um semestre inteiro de aulas e conteúdos, é esperado que haja uma evolução geral no desempenho dos alunos quanto ao domínio do conhecimento. Ainda assim, as questões de verificação de domínio das bases tecnológicas da disciplina apresentaram boa diferença entre o primeiro e o segundo questionários, e acredita-se que houve implicações ou alguma influência da metodologia implementada.

Com relação à primeira pergunta (Figuras 14 e 15), na qual os discentes deveriam selecionar os elementos que caracterizam as formas de onda, aconteceram melhoras em alguns índices (Gráfico, Período, Frequência, Amplitude) e em outros índices decréscimos (Equação e Velocidade Angular ou Frequência Angular). Isso pode ser explicado por dúvidas conceituais remanescentes, que o discente leva no decorrer do módulo/semestre, talvez por serem temas mais abstratos. Conforme passa o tempo, ele as tira ou corrige sozinho, ou ainda esclarecem com o docente. Ainda é necessário aprofundar a discussão para verificação do porquê destas dúvidas, distrações ou erros conceituais persistirem.

Figura 14 – Questão sobre características de onda antes da aplicação da metodologia (48 alunos)

Quais as características que definem uma forma de onda Senoidal; Triangular ou Dente Serra; Quadrada?

1 / 48 respostas corretas

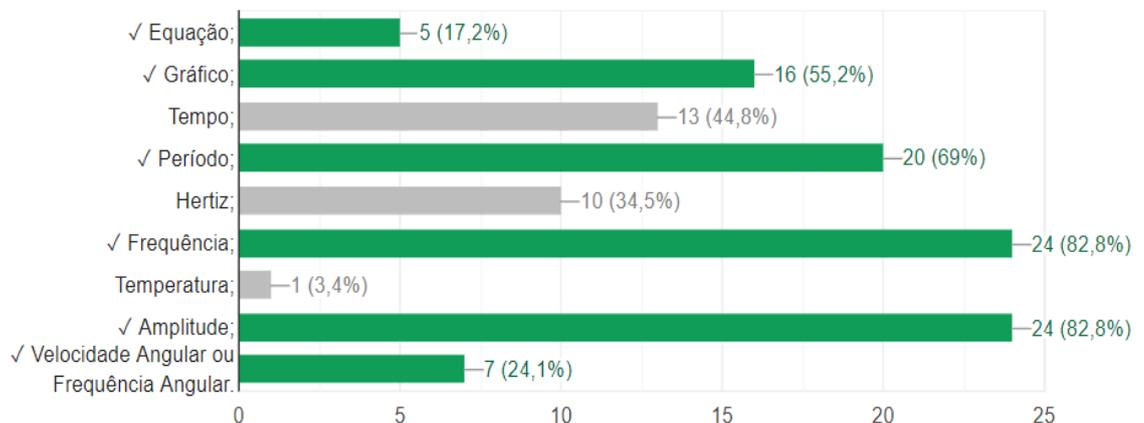


Fonte: Autor (2020).

Figura 15 – Questão sobre características de onda após a aplicação da metodologia (29 alunos)

Quais as características que definem uma forma de onda Senoidal; Triangular ou Dente Serra; Quadrada?

0 / 29 respostas corretas

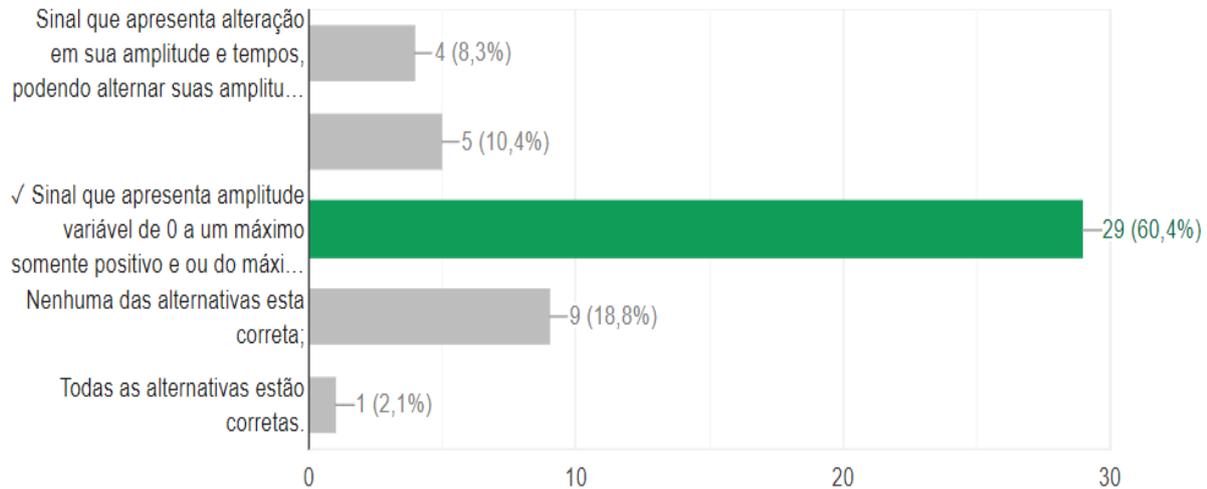


Fonte: Autor (2020).

A segunda questão (Figuras 16 e 17) apresentou índice de acerto aumentado em 9% comparando o antes e o depois da aplicação da metodologia. É uma questão sobre o sinal DC de corrente contínua e suas características principais.

Figura 16 – Questão sobre sinal DC antes da aplicação da metodologia (48 alunos)  
O que é um sinal contínuo (DC)?

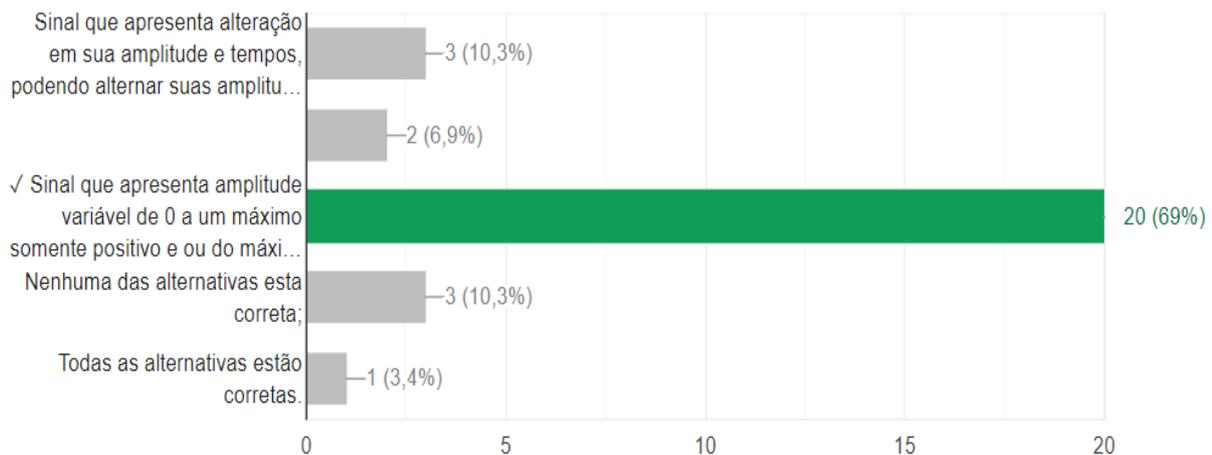
29 / 48 respostas corretas



Fonte: Autor (2020).

Figura 17 – Questão sobre sinal DC após a aplicação da metodologia (29 alunos)  
O que é um sinal contínuo (DC)?

20 / 29 respostas corretas

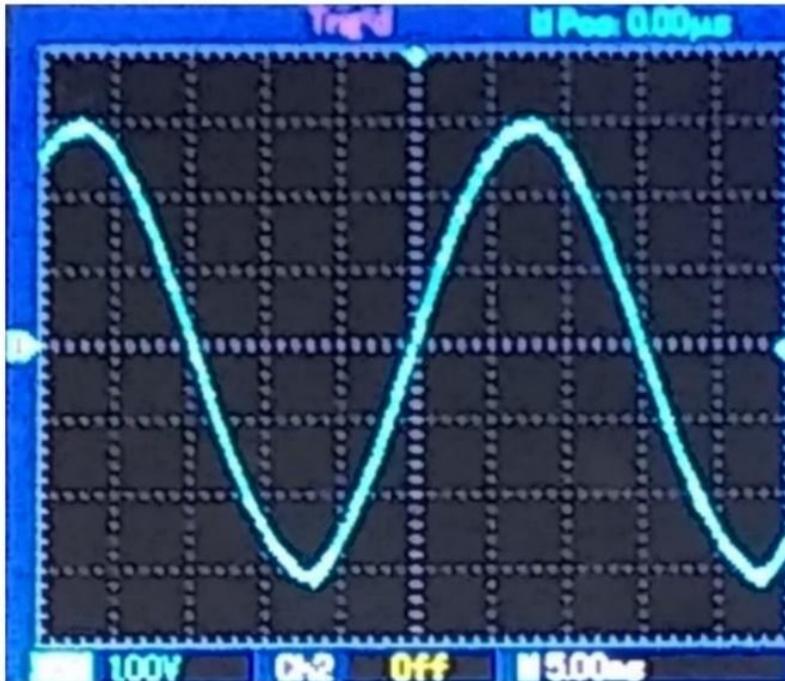


Fonte: Autor (2020).

Na sequência, uma questão pede as características de uma onda senoidal após observar a capturada de um osciloscópio e interpretar a mesma (ferramenta de multiletramento).

Figura 18 – Tela com característica da onda senoidal

De as características da onda senoidal abaixo. \*

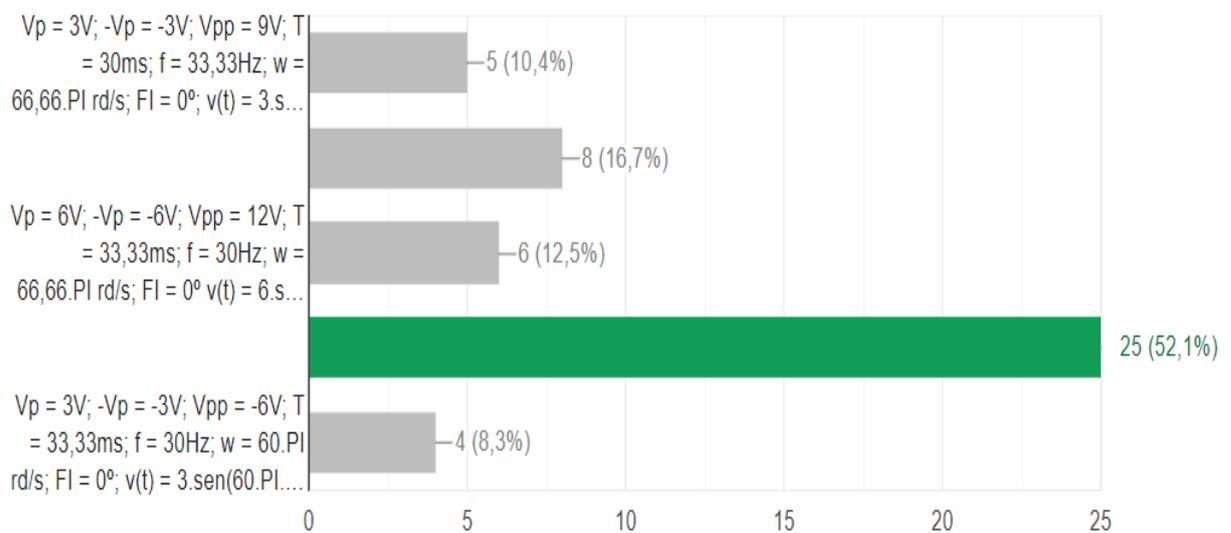


Fonte: Autor (2020).

Figura 19 – Questão sobre onda senoidal antes da aplicação da metodologia (48 alunos)

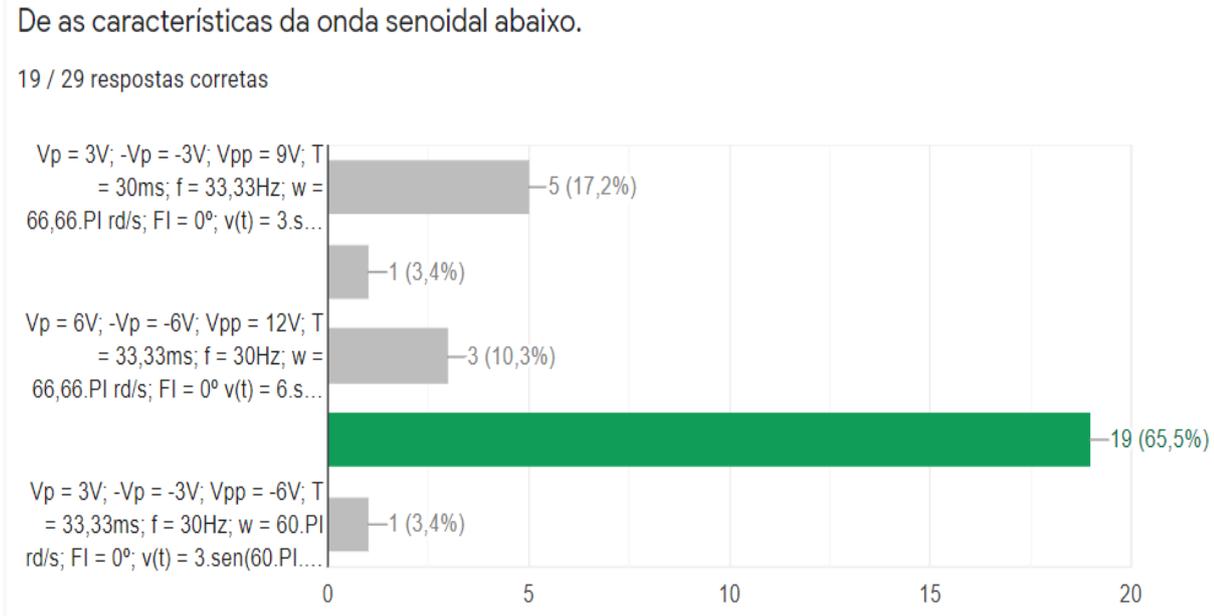
De as características da onda senoidal abaixo.

25 / 48 respostas corretas



Fonte: Autor (2020).

Figura 20 – Questão sobre onda senoidal após a aplicação da metodologia (29 alunos)



Fonte: Autor (2020).

As Figuras 19 e 20 demonstram que o primeiro índice é de 52,1%, enquanto o segundo é de 65,5% - um acréscimo positivo de 13,4% no desempenho de acertos dos discentes.

A primeira das perguntas dissertativas do questionário era sobre a serventia do osciloscópio. No primeiro momento, de verificação de conhecimentos prévios, esperava-se qualquer resposta sem pretensão alguma. Já após a aplicação da metodologia, esperava-se alguma concepção mais elaborada, dado que se trata de um equipamento para medições de características e formas de ondas que fundamenta a profissão. As respostas na íntegra de todos os alunos podem ser verificadas nos Apêndices. Por hora, o que interessa é que antes da aplicação da metodologia da SAI com o GC e suas ferramentas, o nível de assertividade foi de 66%; após, o índice melhorou para 96,55% - uma melhora de 30,55%.

A próxima questão, também aberta, era sobre a serventia do dispositivo gerador de sinais. No primeiro momento o nível de assertividade dos 48 alunos respondentes foi de 73,47%; e após a aplicação da metodologia da sala de aula invertida com o Google Classroom, a melhora do índice foi bem menos expressiva - um aumento de 0,6%, ou 74,07% de acerto dos 29 respondentes, um índice relativamente baixo, mas este trabalho não possibilitava, em seus procedimentos, precisar a razão de tal dado.

Nestas duas questões as respostas dissertativas foram descritas de formas longas ou curtas, mas percebeu-se certa desorganização em algumas respostas ou respostas sem sentido, denotando certa desmotivação, como se estivessem respondendo apenas por responder.

A pergunta seguinte voltou a apresentar técnicas de multiletramento, ao solicitar que fossem dadas as características da onda senoidal a partir de uma nova captura de tela de um osciloscópio (Figura 21), assinalando as características do sinal.

Figura 21 – Captura de tela do osciloscópio

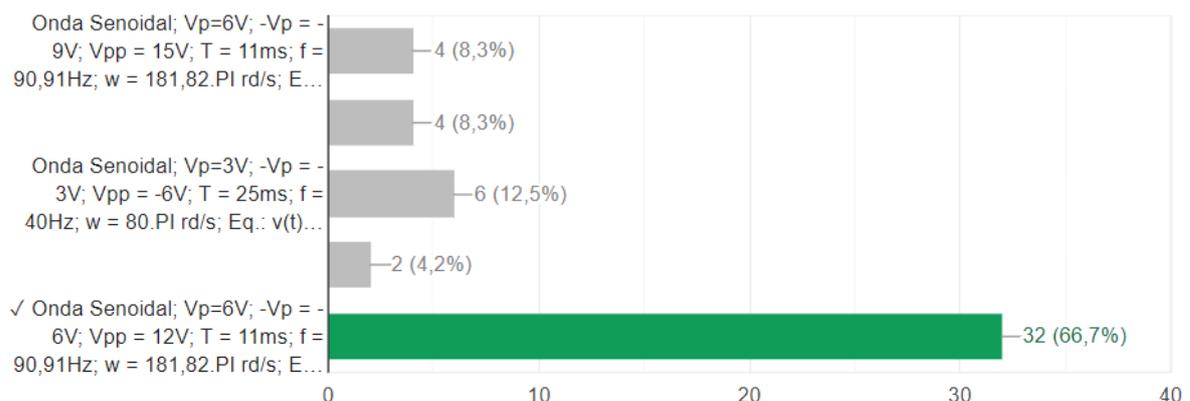


Fonte: Autor (2020).

Figura 22 – Questão sobre característica de onda antes da aplicação da metodologia (48 alunos)

Quais são as características da onda abaixo?

32 / 48 respostas corretas

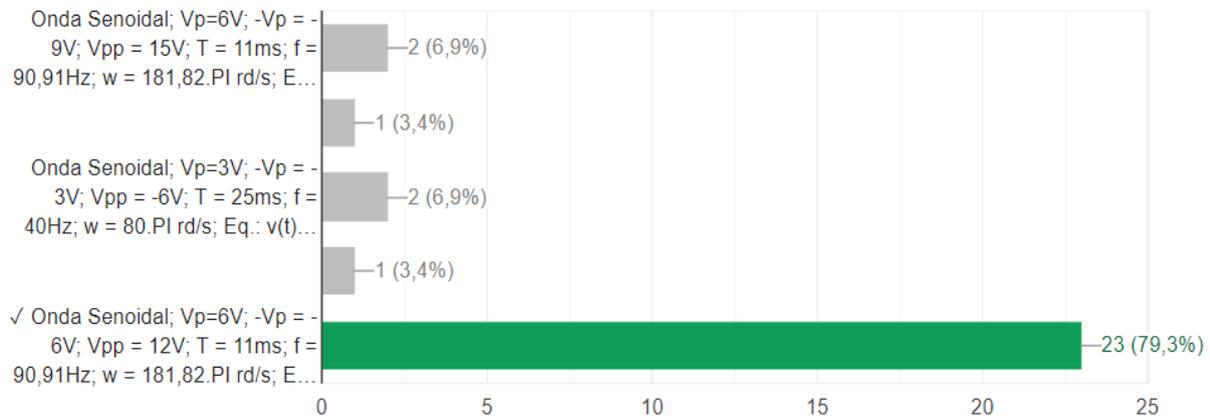


Fonte: Autor (2020).

Figura 23 – Questão sobre característica de onda depois da aplicação da metodologia (29 alunos)

Quais são as características da onda abaixo?

23 / 29 respostas corretas

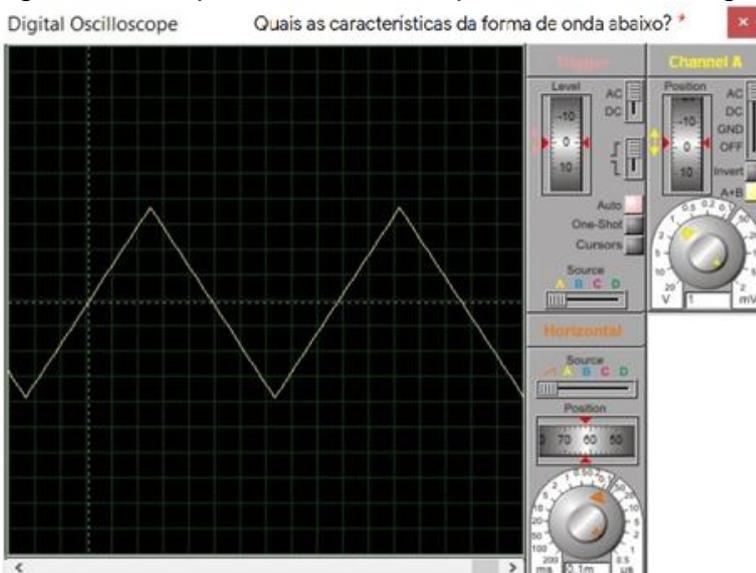


Fonte: Autor (2020).

No caso das Figuras 22 e 23, pode-se observar que o primeiro índice é de 66,7%, enquanto o segundo é de 79,3%, uma diferença de 12,6%. Tanto previamente quanto após a aplicação da metodologia o índice de acerto é alto, porém, sofreu um acréscimo positivo.

A mesma dinâmica questão foi aplicada em questão sobre as características da onda triangular ou dente de serra apresentada pela tela capturada de um osciloscópio (multiletramento), conforme Figura 24.

Figura 24 - Captura de osciloscópio com onda triangular



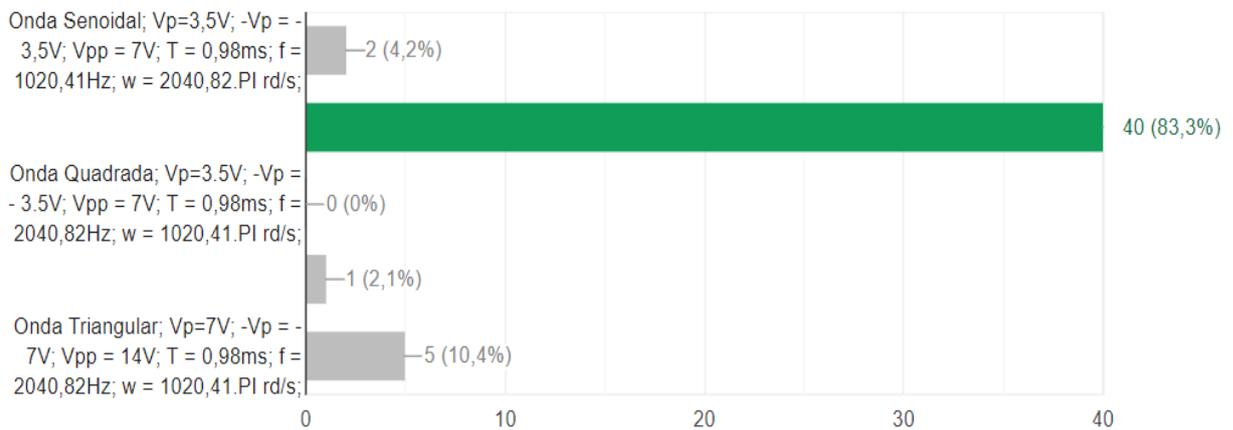
Fonte: Autor (2020).

O primeiro índice é de 83,3%, enquanto o segundo é de 93,1%, uma diferença de 9,8%, conforme, respectivamente, mostram as Figuras de 25 e 26.

Figura 25 – Questão sobre onda triangular antes da aplicação da metodologia (48 alunos)

Quais as características da forma de onda abaixo?

40 / 48 respostas corretas

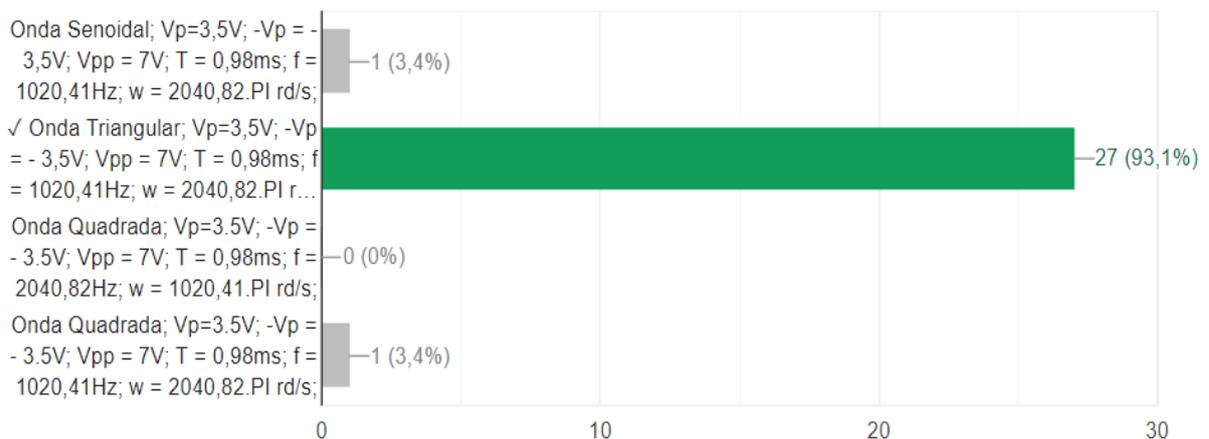


Fonte: Autor (2020).

Figura 26 – Questão sobre onda triangular após a aplicação da metodologia (29 alunos)

Quais as características da forma de onda abaixo?

27 / 29 respostas corretas

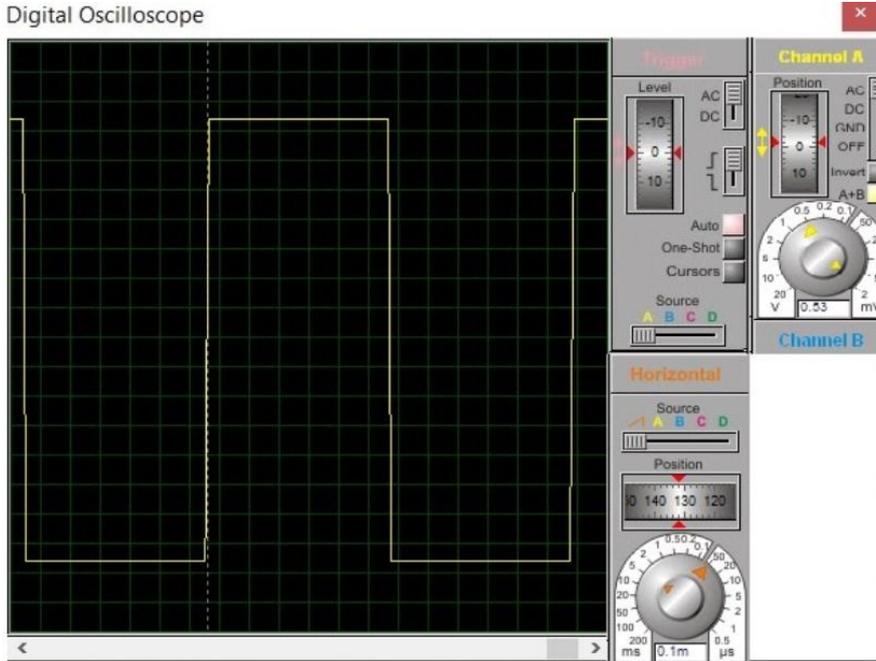


Fonte: Autor (2020).

Uma última vez, repetiu-se o modelo de questões com recurso de multiletramento, perguntando as características da onda quadrada em tela capturada de um osciloscópio (Figura 27)

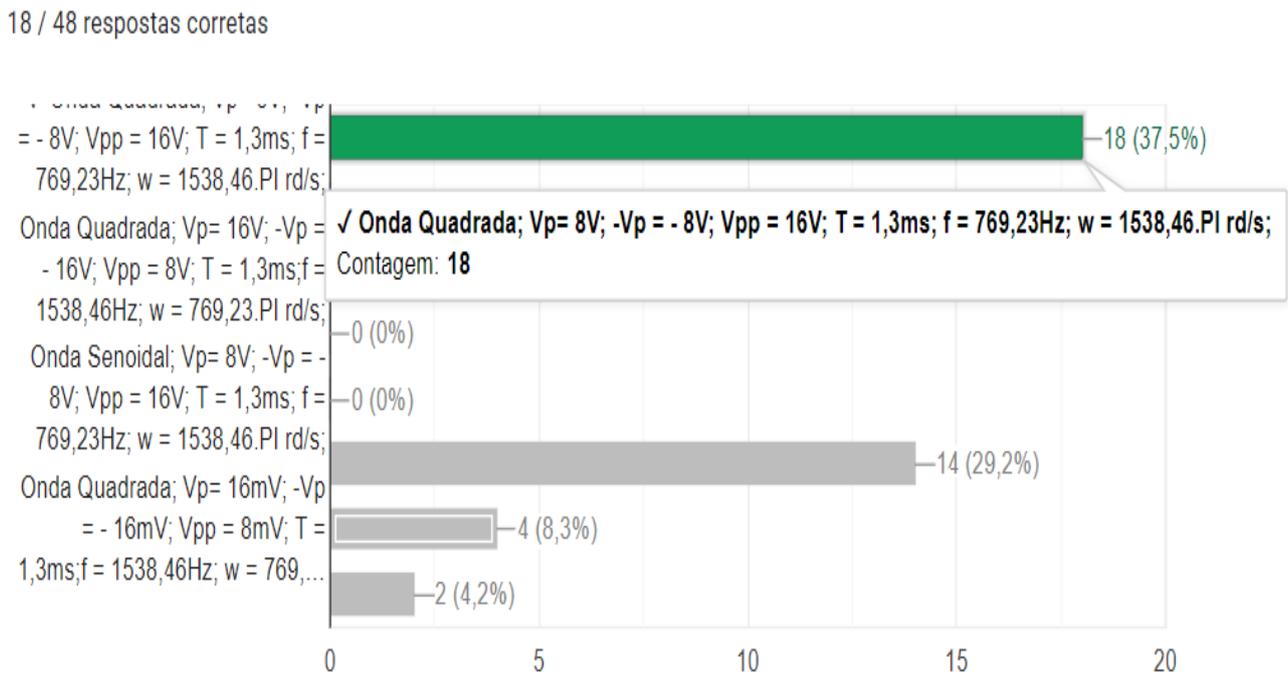
A Figura 28 mostra o índice pré-metodologia em 37,5%, enquanto o índice pós-metodologia é de 58,6%, uma diferença de 21,1%.

Figura 27 - Onda quadrada em tela de osciloscópio



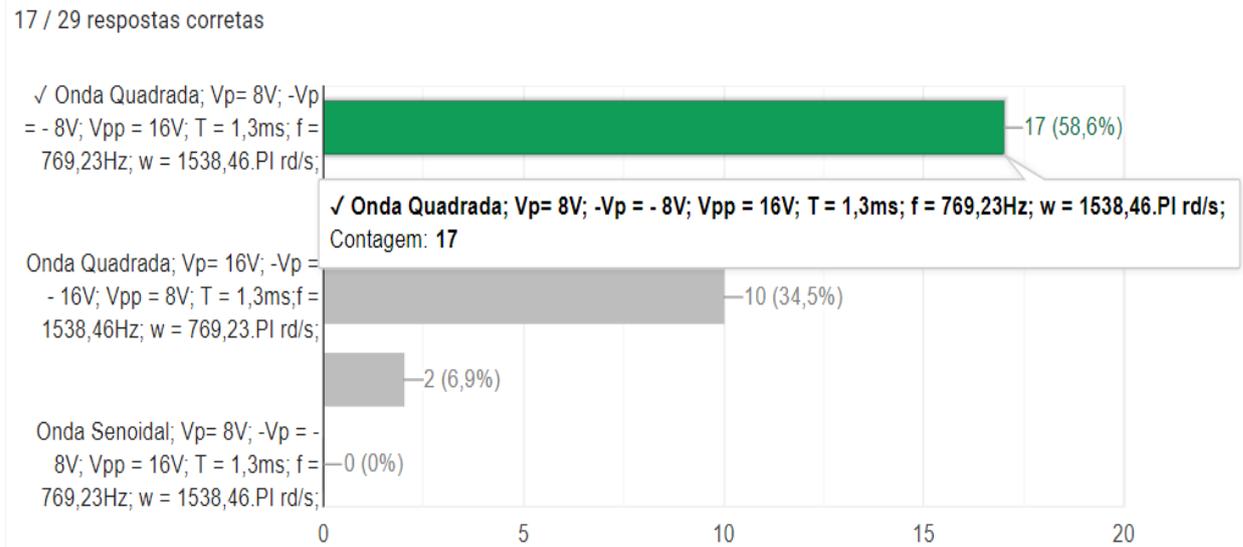
Fonte: Autor (2020).

Figura 28 – Questão sobre onda quadrada antes da aplicação da metodologia (48 alunos)



Fonte: Autor (2020).

Figura 29 – Questão sobre onda quadrada após aplicação da metodologia (29 alunos)



Fonte: Autor (2020).

## 6.2 Percepções dos alunos quanto ao uso do ODA (questionário)

A última ação de levantamento de dados consistiu em um questionário discursivo com formulações relevantes para a análise qualitativa da pesquisa, tendo como objetivo principal buscar e reproduzir as percepções dos alunos, e verificar a maneira de como lidaram com a sala de aula invertida e o uso de ODAs por meio das plataformas, deixando em aberto um tempo plausível de uma semana para os discentes pensarem sobre suas respostas.

O modelo de entrevistas abertas aplicado de maneira *on-line* foi eleito como instrumento de coleta de dados diante da própria natureza da pesquisa, para fazer jus aos métodos digitais e da SAI, tal como as atividades aplicadas pelo próprio aplicativo GC para cada etapa de aprendizagens diversificadas na matéria de Eletrônica Analógica, e também em virtude das condições materiais impostas pelo isolamento social da pandemia do coronavírus e da questão do tempo de realização. Os alunos participaram de forma anônima, evitando qualquer tipo de influência nas respostas, uma vez que o pesquisador é o próprio docente da turma, de forma a minimizar possíveis influências nas respostas obtidas. O questionário avaliativo foi elaborado com o objetivo de identificar as percepções, as dificuldades e facilidades, como também a opinião dos discentes em relação à aplicação da nova metodologia.

O questionário foi aplicado pelo Google Forms em 22 de março de 2020, e contou com oito alunos respondentes. Os nomes dos alunos foram suprimidos, para preservação de sua identidade. Seguem a seguir as transcrições das entrevistas.

### **Aluno 1**

1. Qual é seu nome? (ALUNO 1)

2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Aprígio Gonzaga.

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: O Tinkercad me ajudou a ter uma noção geral dos componentes e dispositivos existentes na eletrônica, e também proporcionou mais segurança na criação e teste de um circuito eletrônico em simulação antes de fazer fisicamente o circuito.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: A ideia da aula prática associada à teórica é indispensável. Porém, tive muita dificuldade em compreender o funcionamento deles na prática, devido a muitas funções serem explicadas na aula, e a falta de colaboração dos alunos no silêncio e na atenção.

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: Ajudou bastante na disponibilização dos conteúdos, porém, mesmo que a plataforma dê suporte a dúvidas pelo professor, dificulta o contato do aluno com o professor, como tirar dúvidas. Nada se compara com uma explicação presencial.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do

simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: A sala de aula invertida proporcionou mais responsabilidade ao aluno em entender o conteúdo, por isso a maioria sente dificuldade e insegurança. Como, por exemplo, na hora de responder uma questão com convicção e tirar dúvidas da questão. Esse processo é mais demorado na Sala de Aula invertida em relação à aula convencional, gerando muitas vezes descontentamento e desânimo na aprendizagem.

## **ALUNO 2**

1. Qual é seu nome? ALUNO 2

2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Aprígio Gonzaga

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: A utilização dessa aplicação contribuiu de forma notável no aprendizado do conteúdo.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: O uso de tais materiais contribuiu de forma fundamental à compreensão da matéria. Não é possível a formação de um técnico em eletrônica sem a intimidade do profissional com o seu objeto de trabalho e suas ferramentas.

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: O Google Classroom ajudou, mas foi subaproveitado pela razão cuja hipótese vale a pena ser levantada, passando pelo pouco conhecimento e interesse dos alunos a respeito da aplicação e pela baixa necessidade de se explorar a diversidade de ferramentas que o Google Classroom disponibiliza. São meras especulações e impressões, no entanto a ferramenta contribuiu de forma relevante com a praticidade do acesso ao conteúdo pelo aluno e na comunicação com o professor.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: Infelizmente não cheguei a pensar nessa questão enquanto experimentava os dois métodos. Acredito que a metodologia ativa é uma forma que permite aos alunos exprimir melhor suas necessidades educacionais e expor suas habilidades já adquiridas, aproveitando-as melhor e trazendo uma fluidez no conhecimento de determinado tema para aquele aluno, afinal, apesar do ambiente escolar ser geralmente coletivo, o aprendizado é sempre uma experiência íntima e particular. As experiências anteriores de cada um sobre temas correlatos ao que está sendo trabalhado devem ser levadas em conta para um melhor aproveitamento do processo educacional ao qual o indivíduo está sendo submetido, acelerando a assimilação do conteúdo e melhorando a qualidade e daquilo que realmente será aproveitado na rotina do futuro profissional.

Acredito que ambos os métodos de ensino têm pontos fortes e fracos, tendo em vista o projeto educacional de empobrecimento intelectual do povo brasileiro que passa por um sistema engessado e ineficiente, qualquer tentativa progressista de melhorar a educação nas salas de aulas do Brasil e a história sofrida do nosso país deve ser aproveitada e aplaudida, acho a sala de aula invertida mais interessante, mas é mera opinião sem fundamentação teórica.

### **ALUNO 3**

1. Qual é seu nome? ALUNO 3
2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Horácio Augusto da Silveira

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: Tive muita dificuldade para acessar o Tinkercad, não tínhamos acesso aos computadores da escola, e sem uma explicação prática foi bem difícil.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: A matéria em si foi boa, o professor Ortiz é bem esforçado e inteligente, porém precisa melhorar muito a sua didática, e ser mais claro e objetivo em suas explicações. Devido à didática, estamos aprendendo em dispositivos semicondutores II o que era pra ter aprendido no I, mas volto a falar o professor sempre se dispôs a ajudar!

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: Por se tratar de uma matéria mais complexa, não foi fácil, e na minha opinião foi pouco produtivo, mas creio que com o passar do tempo melhores adaptações virão.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: O foco tem que ser assimilar o conteúdo, o Classroom é muito bom, mas parece desviar o foco, e permite com mais facilidade plágio, uns copiam trabalhos feitos dos outros e etc., em sala desde que seja prático e dinâmico e não de forma engessada, com foi em dispositivos semicondutores I, creio ser mais eficiente!

**ALUNO 4**

1. Qual é seu nome? ALUNO 4

2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Horácio Augusto da Silveira.

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: Foi muito importante para nossa primeira aula, para ter uma noção de como funciona o processo.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: Foi de muito aprendizado, com as aulas do professor Ortiz, aprendi bastante coisa que vou levar comigo num futuro próximo.

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: Ajudou até demais para fazer as atividades, ganhar nota e aprender.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: A aula tradicional eu gostei mais, por conta de ser mais prática e acessível para nós alunos.

**ALUNO 5**

1. Qual é seu nome? ALUNO 5

2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Aprígio Gonzaga.

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: O Tinkercad é uma ótima plataforma para treinar montagem de circuitos e, com certeza, ajuda nas aulas práticas se você estudar.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: Os equipamentos, alguns com defeito e não funcionam adequadamente, mas dá para trabalhar com os que tem. Os componentes eletrônicos são ótimos, dificilmente falta algum quando vamos atrás no almoxarifado.

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: O Google Classroom sinceramente não deu muito certo por conta, acredito, do sistema, que possivelmente não realizou a entrega de trabalhos que foram feitos e entregues.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: A metodologia de sala de aula invertida, na minha opinião, não dá certo. Pode ser acrescentado um material de apoio (uma apostila, por exemplo) para ajudar no aprendizado, mas não que possa ser somente isso, isso não substitui uma boa explicação do professor em sala. Para mim, o Tinkercad, o Google Classroom,

materiais *on-line* são muito úteis sim, mas como apoio e não como uma metodologia única para o semestre.

## **ALUNO 6**

1. Qual é seu nome? ALUNO 6

2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Aprígio Gonzaga.

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: O Tinkercad é uma boa ferramenta de simples uso, apesar de limitações, com certeza é bom para a prática dos experimentos.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: Em si, associar a teoria à prática é algo de cada um, não vejo nenhuma grande dificuldade, seja na parte teórica ou prática, mas o entendimento da funcionalidade dos componentes em si ajuda, sim, na parte prática.

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: Na questão de entrega de atividades houve alguns problemas no início na parte de comunicação entre professor e o sistema, mas foi uma ótima experiência, é mais uma boa influência para termos o que praticar em casa.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: Bem, a adaptação à experiência com a sala de aula invertida com certeza não foi fácil, por ter saído do mesmo e contínuo sistema que estava acostumado, mas com certeza é um sistema que, ao contrário do tradicional, obriga o aluno a correr atrás do conhecimento por si próprio. O tradicional também tem esse efeito, mas sem a mesma intensidade.

### **ALUNO 7**

1. Qual é seu nome? ALUNO 7

2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Horácio Augusto da Silveira.

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: Foi muito útil, foi mais fácil de entender as questões.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: O uso de equipamentos foi extremamente importante, pois, por meio disso, foi possível entender muito melhor o funcionamento de tudo que foi descrito de forma teórica em sala de aula na prática em laboratório.

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: O uso dessa ferramenta possibilitou maior flexibilidade em minha forma de estudar, tornando possível fazer pesquisas melhores, entrega de conteúdo de forma digital, evitando alguns gastos e etc. Acredito que o Google Classroom é uma ferramenta poderosa que deve ser usada cada vez mais.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula

convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: Achei extremamente promissor. Acredito que esse método proporciona maior autonomia do aluno em relação ao aprendizado. É possível entender o assunto de forma mais ampla e aprofundada. A metodologia de aula tradicional é muito ortodoxa e não existe muito espaço para ir além do que está sendo passado pelo professor em sala, em contrapartida, o método de sala de aula invertida abre uma nova gama de possibilidades de aprendizado.

### **ALUNO 8**

1. Qual seu nome? ALUNO 8

2. Qual sua unidade escolar? ETEC Professor Aprígio Gonzaga

3. Com relação à primeira atividade proposta de familiarização com o simulador Tinkercad e seu uso nas aulas subsequentes (práticas) associadas às aulas teóricas, na unidade escolar e extraclasse (ODAs). Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria desenvolvida de Dispositivo Semicondutor I.

RESP.: Sim, ajudou a compreender o que cada material fazia dentro da matéria.

4. Com relação ao uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos. Seu uso nas aulas práticas associados às aulas teóricas. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse a matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: O uso dos equipamentos, módulos e componentes eletrônicos nas aulas práticas me ajudaram a compreender o conteúdo da aula e sanar algumas dúvidas que eu tinha.

5. O uso do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos para receber materiais, atividades, instruções, trocar informações, elaborar, criar e entrega dos trabalhos. Descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que descreva sua experiência, o quanto ajudou ou não com que você compreendesse e se desenvolvesse na matéria de Dispositivos Semicondutor I.

RESP.: O uso do Google Classroom foi um tanto quanto escasso, mas, se tivesse sido usado com mais periodicidade, teria me ajudado a entender a matéria ainda mais.

6. A Sala de Aula Invertida foi facilitada graças ao uso das tecnologias do Google Classroom (Sala de Aula) e seus complementos, às instruções prévias ao uso do simulador Tinkercad ou semelhante. Descreva sua experiência comparada à aula convencional, qual você achou mais interessante? Qual achou menos interessante? Por que? Procure fazer uma comparação entre as duas metodologias (Sala de Aula Invertida e aula convencional).

RESP.: Se tivesse sido usada corretamente, o conceito de você estudar a matéria primeiramente em casa e depois tirar a dúvida com o professor na sala de aula depois, teria sido um dos grandes fatores que ajudaria a entender uma matéria tão complexa quanto Dispositivos Semicondutores, mas quando não é utilizada com seu devido valor à metodologia, a proposta se torna desmotivadora para quem está estudando.

### **6.3 Análise das percepções dos alunos quanto à aplicação da metodologia**

A melhora na pontuação geral, visível no comparativo entre os dois levantamentos diagnósticos, realizados, respectivamente, antes e depois da aplicação da metodologia SAI, leva a inferir que esta pode ser uma ferramenta útil ao estudo, proporcionando condições facilitadas que futuramente poderão servir de modelos para resolução de outras problemáticas das demais disciplinas, tais como: da Física, Química, Engenharia etc.

No entanto, eventuais impactos da metodologia SAI quanto à aprendizagem constituem sugestão para futuras pesquisas na área, não representando nenhum dos objetivos deste trabalho, que tem como principal intenção verificar a percepção dos alunos quanto à metodologia SAI com suporte da plataforma GC, e tendo em vista este enquadramento, as respostas dos educandos serviram como um medidor das propostas e estratégias de intervenção desenvolvidas.

Um ponto que merece atenção especial é o problema de como motivar os discentes, promover o envolvimento e a aplicação de esforço, o que foi obtido sempre que foi possível desenvolver a percepção de instrumentalidade, ou seja, gerar nos discentes a noção de contexto das atividades, o vislumbre de que as mesmas possuíam começo, meio e fim, ou a demonstração do porquê e/ou para que certas propostas estavam sendo desenvolvidas.

Neste caso, inclusive, esta também é uma causa da progressiva baixa de adesões no preenchimento dos questionários avaliativos e qualitativo ao longo do

processo. Houve um aumento na quantidade de discentes que preferiram abster-se de responder os questionários porque simplesmente não viam sentido ou utilidade em se dedicar a isso. Por outro lado, também há os discentes que possuem perspectiva da utilidade futura do que aprenderam ao longo do semestre, se mostrando mais motivados em conferir valor às metas futuras e perceberem suas atividades como instrumentais para atingi-las. Ainda, os discentes que percebem a utilidade das atividades acadêmicas são mais entusiasmados e dedicam maior esforço para dominar todas as tarefas, comparados aos discentes que as veem apenas como exercício ou treinamento.

Quanto ao objetivo principal desta pesquisa, que é a percepção dos alunos quanto à metodologia SAI aplicada com ODAs compartilhados na plataforma GC, entende-se que não há consenso nas percepções dos discentes de que a metodologia de SAI e a plataforma Google Classroom sejam piores ou melhores que outras metodologias (convencionais), pois nem todos aprendem da mesma forma e no mesmo período.

Algumas falas nesse sentido que podem se destacar dos questionários avaliativos perpassam algumas categorias, tais como percepção do discente quanto ao uso do: a) Google Classroom e de suas ferramentas/complementos (Google Suites); b) Sala de Aula Invertida; c) Objeto Digital de Aprendizagem.

No item anterior é possível conferir a íntegra de todas as respostas. O que se ressalta na sequência são os destaques das falas mais ilustrativas para o levantamento das percepções dos alunos em cada uma dessas categorias, verificando se eles achavam alguma melhoria ou vantagem com a experiência, e se eles se apropriavam ou não das ferramentas apresentadas.

### **6.3.1 Percepção dos alunos na categoria Google Classroom**

Quanto à primeira categoria, uma fala do Aluno 7 sobre a sua percepção no uso do Google Classroom e de suas ferramentas (Google Suites) demonstra o potencial de uso da plataforma digital e seus complementos para fins educativos:

O uso dessa ferramenta possibilitou maior flexibilidade, em minha forma de estudar, tornando possível fazer pesquisas melhores, entrega de conteúdo de forma digital, evitando alguns gastos e etc. Acredito que o Google Classroom é uma ferramenta poderosa que deve ser usada (ALUNO 7).

Porém, não foi unânime essa percepção. Alguns discentes, como o Aluno 3, avaliaram a experiência como improdutivo, sem maiores detalhamentos além da dificuldade da matéria em si. Outros, como o Aluno 1, elaboraram mais minuciosamente suas “queixas”, revelando que não se sentiram plenamente contemplados em suas necessidades no uso do GC:

Ajudou bastante na disponibilização dos conteúdos, porém, mesmo que a plataforma dê suporte, dificulta o contato do aluno com o professor, como tirar dúvidas. Nada se compara com uma explicação presencial (ALUNO 1).

O “tirar dúvidas” e a comunicação com o docente parece ser uma desconforto quase generalizado entre os discentes que se deparam com o ensino mediado pelas ferramentas digitais pela primeira vez, além da necessidade da atenção e da explicação, em vez de o direcionamento aos locais de pesquisa autônoma, ponto que se mencionará com mais detalhe logo mais. Tudo isso gera em diversos alunos um tipo de sensibilidade da distância, o fato de o professor não estar disponível presencialmente e sincronamente ao momento de estudo e pesquisa, gera em alguns uma sensação de ausência, mesmo que o professor esteja presente remotamente para tirar dúvidas por e-mail ou *chat*, ferramentas, aliás, pouquíssimo utilizadas pelos estudantes. Para se ter ideia, durante todo o semestre, o movimento de mensagens das duas turmas (lembrando que, apesar das progressivamente baixas adesões às respostas dos questionários, somavam, no começo do semestre 68 alunos) foi de apenas 61 mensagens para o professor ou entre os estudantes, entre dúvidas, recados e outras generalidades – muito pouco.

Outros, como o Aluno 2, atribuem à falta de interesse dos próprios discentes o subaproveitamento da plataforma GC, além da “baixa necessidade de se explorar a diversidade de ferramentas que o Google Classroom disponibiliza” (ALUNO 2), dando a entender que a percepção de instrumentalidade – o entender para que serve a plataforma, todas as suas possibilidades e quais as habilidades, competências, linguagens e conteúdos eram solicitados em cada ODA proposto – não foram totalmente alcançados por parte dos discentes. Haveria necessidade de averiguação para entender por que isso ocorreu, e quais medidas adicionais o pesquisador poderia ter tomado para promover mais dessa consciência por parte dos alunos.

Dois alunos destacaram problemas na entrega dos trabalhos pela plataforma como os eventos mais marcantes do uso, demonstrando que eventuais falhas ou erros da plataforma, por mais que sejam pontuais ou até superados, geram uma impressão profunda e duradoura, e devem ser previstos, evitados e resolvidos o quanto antes. E no caso dos problemas de entrega, ele expôs uma desvantagem do GC, que é a obrigatoriedade de que os discentes também utilizem uma conta Google para acessar a plataforma, pois outras contas de *e-mail* dão conflito, e nem sempre as atividades são aparentes ou entregues nos sistemas para soma de pontuações.

Apenas um aluno relatou que o uso da plataforma foi escasso, esperando que a periodicidade de postagens de conteúdo fosse maior.

### **6.3.2 Percepção dos alunos na categoria Sala de Aula Invertida**

Novamente, nesta categoria as percepções ficaram bastante divididas, como a do Aluno 7, que avaliou muito positivamente a SAI em relação à metodologia convencional:

Achei extremamente promissor, acredito que esse método proporciona maior autonomia do aluno em relação ao aprendizado. É possível entender o assunto de forma mais ampla e aprofundada. A metodologia de Aula tradicional é muito ortodoxa e não existe muito espaço para ir além do que está sendo passado pelo professor em sala, em contrapartida o método de SAI abre uma nova gama de aprendizado (ALUNO 7).

Esta, contudo, não foi uma percepção unânime. Outro aluno, por exemplo, não formou uma opinião totalmente favorável quanto à metodologia sala de aula invertida, ressaltando que somente pode ser útil como complemento, jamais em substituição à metodologia convencional:

A metodologia da SAI, na minha opinião, não dá certo. Pode ser acrescentado um material de apoio (uma apostila, por exemplo) para ajudar no aprendizado, mas não que possa ser somente isso, isso não substitui uma boa explicação do professor em sala. Para mim, o Tinkercad, o Google Classroom, materiais *on-line* são muito úteis sim, mas, como apoio e não como uma metodologia única para o semestre (ALUNO 5).

Sobre as insatisfações com a metodologia SAI, o Aluno 1 levantou hipóteses bastante plausíveis do porquê alguns discentes se sentirem intimidados pela SAI, ou apresentarem um primeiro impulso de forte rejeição à metodologia, a saber, a

autorresponsabilidade e autonomia que ela requer como pré-requisito, e o *timing* na comunicação, que é diferente do aparente imediatismo de uma aula síncrona:

A sala de aula invertida proporcionou mais responsabilidade ao aluno em entender o conteúdo, por isso a maioria sente dificuldade e insegurança. Como, por exemplo, na hora de responder uma questão com convicção e tirar dúvidas da questão. Esse processo é mais demorado na Sala de Aula invertida em relação à aula convencional, gerando muitas vezes descontentamento e desânimo na aprendizagem (ALUNO 1).

Essa fala torna notória a vocação da SAI em promover desafios promissores na busca pela autonomia e pelo próprio desenvolvimento. Sobre essa perspectiva, o aluno também cita que parte da dificuldade de adaptação deve-se à saída da zona de conforto, e do fato que a SAI “obriga o aluno a correr atrás do conhecimento por si próprio. O tradicional também tem esse efeito, mas sem a mesma intensidade” (ALUNO 6). E o Aluno 2 faz uma interessante observação sobre as raízes culturais profundas da resistência a métodos de ensino que fujam das aulas convencionais:

[...] tendo em vista o projeto educacional de empobrecimento intelectual do povo brasileiro, que passa por um sistema engessado e ineficiente, qualquer tentativa progressista de melhorar a educação nas salas de aulas do Brasil e a história sofrida do nosso país deve ser aproveitada e aplaudida. Acho a sala de aula invertida mais interessante, mas é mera opinião sem fundamentação teórica (ALUNO 2).

O Aluno 3 apontou algumas desvantagens, como ter achado que a metodologia estava “engessada” e ocasionava “perda de foco”, mas o pesquisador avalia que não há possibilidade de aprofundamento na análise desses comentários, pois soaram bem subjetivos sem exemplificação de situações em que isso ocorreu, e porque se procurou desenvolver conteúdos diretamente relacionados ao programa da disciplina, justamente para que o foco não fosse perdido, além de criar uma tipologia e rotina específicas para a aplicação da SAI, não somente para melhor avaliar e mensurar o presente estudo, mas, principalmente, para possibilitar a todos os alunos, inclusive aos mais resistentes às novas metodologias, uma familiaridade com a SAI, que talvez ficasse dificultada se não houvesse uma sistematização da experiência, se a cada momento a metodologia apresentasse novas propostas e formatos para não se “engessar”.

No entanto, uma crítica muito pontual e objetiva que o Aluno 3 faz à SAI é que ela facilitaria a ocorrência de plágio e cópia de trabalhos entre os estudantes. Isso é

muito revelador de situações que ele provavelmente testemunhou no decorrer do semestre, e torna-se um indicador de alta relevância para futuras ações de melhora e aprimoramento na aplicação da metodologia, de forma que se minimizem essas situações.

O Aluno 8 também faz uma observação importante sobre a metodologia SAI, ao afirmar que:

Se tivesse sido usada corretamente, o conceito de você estudar a matéria primeiramente em casa e depois tirar a dúvida com o professor na sala de aula depois, teria sido um dos grandes fatores que ajudaria a entender uma matéria tão complexa quanto Dispositivos Semicondutores, mas quando não é utilizada com seu devido valor à metodologia, a proposta se torna desmotivadora para quem está estudando (ALUNO 8).

Neste caso, entende-se que o aluno que vivenciou realmente a SAI, acessou a plataforma do GC antes da aula presencial, fez a pesquisa ou leitura e chegou à aula com um razoável repertório desenvolvido, pronto para alcançar maiores patamares no conteúdo, fica desmotivado e aborrecido em ter que acompanhar uma aula com as explicações e fundamentações elementares que o professor é obrigado a passar aos colegas que não fizeram sua pesquisa prévia e chegam à aula sem noção nenhuma do tema.

Essa colocação é muito importante e, assim como a observação do Aluno 3, mostra como, às vezes, os discentes se ressentem quando os colegas, se valendo da falta de atitude reflexiva, não cumprem sua devida parte no trabalho de maturidade, responsabilidade e autonomia com o próprio aprendizado, tomando, por vezes, atitudes que ofendem ou prejudicam os que se dedicam e trabalham com seriedade.

Apesar da legítima indignação, era nítido que os que faziam suas pesquisas prévias vinham com bagagem e superinteressados às aulas, diferente do que não o faziam e apresentavam mais dificuldade. A pré-leitura faz muita diferença, especialmente para a parte prática.

### **6.3.3 Percepção dos alunos na categoria Objetos Digitais de Aprendizagem**

Ao longo do semestre, foram disponibilizados 10 ODAs aos alunos das duas turmas, de diversas naturezas e propostas, como tarefas, imagens, textos, fotolegendas, *links* de direcionamento e os próprios questionários e formulários.

Para captar-se a percepção dos discentes quanto a essa categoria, optou-se por escolher um ODA específico em vez de pedir-lhes que avaliassem o conjunto de todos os objetos. Esta opção pareceu mais adequada para preservar a objetividade da avaliação, do que deixar em aberto para que cada estudante formasse sua opinião com base em um conjunto muito heterogêneo.

Escolheu-se, então, o ODA que tinha a proposta de familiarização com o simulador Tinkercad, questionando sua validade para prepara-los para o uso do simulador nas aulas práticas subsequentes.

Metade dos oito alunos participantes desta fase da pesquisa responderam positivamente ao ODA, afirmando que contribuiu no aprendizado do conteúdo e para situá-los na matéria, entender como funcionava o simulador, etc.

Porém, os outros quatro não deram respostas objetivas quanto ao ODA em si, detiveram-se em avaliar o Tinkercad, que não era o objeto de fato da questão. Apenas o Aluno 3, além de falar do simulador, criticou a falta de uma explicação prática sobre ele, o que indica que o ODA referente ao mesmo, para ele, não foi suficientemente eficaz a título de apresentação do *software*, sinalizando uma percepção negativa.

Esse alto índice de respostas com enquadramento diferente do objetivo da questão comprometem bastante a possibilidade de avaliação desta categoria. Isso também revela muito sobre a capacidade de interpretação e entendimento de parte dos estudantes, mas também abre ao pesquisador uma possibilidade de autocrítica e o alerta para futuramente ser mais detalhista na elaboração de questões abertas.

## 7. PRODUTO

O produto do presente trabalho consiste em um conjunto de ODAs autorais desenvolvidos especialmente para aplicação na disciplina Eletrônica Analógica do ensino técnico profissionalizante.

Tudo nesses ODAs é trabalho de criação do pesquisador, desde a concepção do ODA dentro dos temas do conteúdo programático da disciplina, escolha do formato, composição e postagem.

Sabe-se que a produção de material para o discente estudar remotamente é um dos aspectos fundamentais da SAI, por isso, o cuidado e atenção ao desenvolvimento de conteúdos é imprescindível.

A Figura 30 apresenta um *print* da tela do *drive* com todos os ODAs, arquivos de texto e formulários complementares. Todos os conteúdos estão disponíveis no *link*: [https://drive.google.com/drive/folders/1RxoAfXtf0VwrdXygRu\\_ieEsBlpCGfpEH](https://drive.google.com/drive/folders/1RxoAfXtf0VwrdXygRu_ieEsBlpCGfpEH)

Figura 30 – *Drive* com todos os protótipos de ODA

The screenshot displays a Google Drive interface with the following elements:

- Browser Address Bar:** Shows the URL [drive.google.com/drive/folders/1RxoAfXtf0VwrdXygRu\\_ieEsBlpCGfpEH](https://drive.google.com/drive/folders/1RxoAfXtf0VwrdXygRu_ieEsBlpCGfpEH).
- Drive Interface:** Includes a search bar, navigation icons, and a sidebar with options like 'Novo', 'Prioridade', 'Meu Drive', 'Compartilhados comigo', 'Recentes', 'Com estrela', 'Lixeira', and 'Armazenamento'.
- Folder Content:** A grid of files is visible, including:
  - DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES:** 1-ATIVIDADE-SIMULAÇÃO (PDF), 2-ATIVIDADE-OSCILOSCOPIO (PDF).
  - Apresentação da Disciplina** (PPT).
  - Atividade-Avaliativa-Diagnóstica** (PDF).
  - Cópia de PERFIL-DO-ALUNO** (PDF).
  - ELETRÔNICA VOL. 2** (PDF).
  - Experiência Sobre Didática** (Word document).
  - Formulário-Para-Entrega** (Form).
  - LISTA-DE-EXERCÍCIOS** (Word document).
  - METODOLOGIA-e-ATIVIDADES** (PDF).
- Taskbar:** Shows the Windows taskbar with the search bar, task view icon, and several application icons (File Explorer, Edge, Word, Chrome). The system tray shows the date and time: 31/01/2020, 17:33.

Fonte: Autor (2020).

Para finalidade de pormenorização do Produto desta pesquisa, segue-se descrição mais minuciosa dos dois primeiros ODAs desenvolvidos para a disciplina, que trazem em seus formatos e propostas uma síntese de todos os modelos desenvolvidos ao longo da aplicação prática da pesquisa. Em seguida, uma disponibilização mais sucinta dos demais objetos disponíveis no *drive* para consulta.

### 7.1 Primeiro ODA: atividade simuladores semicondutores I

A proposta do primeiro ODA era oferecer aos discentes as orientações necessárias para se cadastrarem no *site* Tinkercad, da empresa Autodesk, uma das maiores empresas desenvolvedoras de *softwares* aplicados a mecânica o AutoCAD. O Tinkercad é dividido em duas partes, a de projetos 3D voltados à parte de mecânica, e a outra parte de circuitos, que permite a construção de circuitos eletrônicos e sua simulação.

Num primeiro momento, os alunos iriam fazer uso de uma sequência desenvolvida pela própria empresa, seguindo os passos descritos no ODA, que complementariam a mesma com informações que não são descritas em nenhuma etapa pela Autodesk, principalmente para quem ainda tem dificuldades com interpretações da língua estrangeira, no caso, inglês.

Figura 31 – Primeiro ODA: atividade simuladores semicondutores I



Fonte: Autor (2020).

## 7.2 Segundo ODA: atividade osciloscópio semicondutores I

Este ODA está dividido em três partes distintas. A primeira desta sequência é a Atividade Osciloscópio Semicondutores I (Figura 32), projetada para acontecer ou não concomitantemente, pois uma das turmas de aplicação, em uma das escolas, era dividida entre dois docentes – enquanto uma parte tinha aula de simulação feita com o *software* Tinkercad com um, o outro docente trabalharia com aparelhos físicos junto à outra parte. Quando o ODA é trabalhado em turma única por um único professor, como era o caso da segunda escola onde se realizou a aplicação prática da SAI, é possível dividir e planejar as aulas para utilizar os laboratórios de informática com acesso à internet com mais praticidade, além de, na impossibilidade de uso dos computadores da escola, incentivar que os discentes utilizassem outros meios, como *smartphones*, *tablets* ou *notebooks* nas salas de aparelhos físicos, durante as aulas mais práticas.

Figura 32 – Atividade Osciloscópio Semicondutores I



**CEETEPS**  
**DISPOSITIVOS SEMICON**  
**2ª ATIVIDADE: Familiarização**

**1.OSCILOSCÓPIO**  
 osciloscópio e seu  
 > Para que serve  
 > Como funciona  
 > Suas caracterit

**2.CARACTERISTI**  
 Amplitude; Período

**3.HABILIDADES:**  
 > 1.1 Identificar as  
 senoidais.  
 > 2.1 Realizar exp  
 utilização de instru  
 > 3.3 Elaborar

PDF 2-ATIVIDADE-OSCILOSCOPIO-S...

Fonte: Autor (2020).

A próxima etapa de trabalho com este ODA foi o Relatório Osciloscópio e Características de Onda (Figura 33), que tinha a finalidade de incentivar os alunos a utilizarem os complementos/ferramentas Google Suites, como o editor de texto para redigirem o arquivo e postá-los nos formulários específicos Formulário Para Entrega

de Relatório sobre Osciloscópio e Características de Onda (Figura 34). A intenção era leva-los a explorar ao máximo o Google Classroom, os complementos G Suite e as tecnologias móveis em sala e extraclasse a favor do ensino-aprendizagem, fazendo com que as aulas sejam mais interessantes e atrativas a eles como discentes.

Figura 33 – Relatório Osciloscópio e Características de Onda

**CEETEPS** **DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES I** Prof. Aprígio Gonçalves Prof. Marcelo Augusto de Sousa

**Experiência: Osciloscópio e Características de Ondas.**

NOME: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Familiarização com **instrumentos de medida** e identificação das principais características das **ondas senoidais, triangulares ou dente de serra e quadrada.**

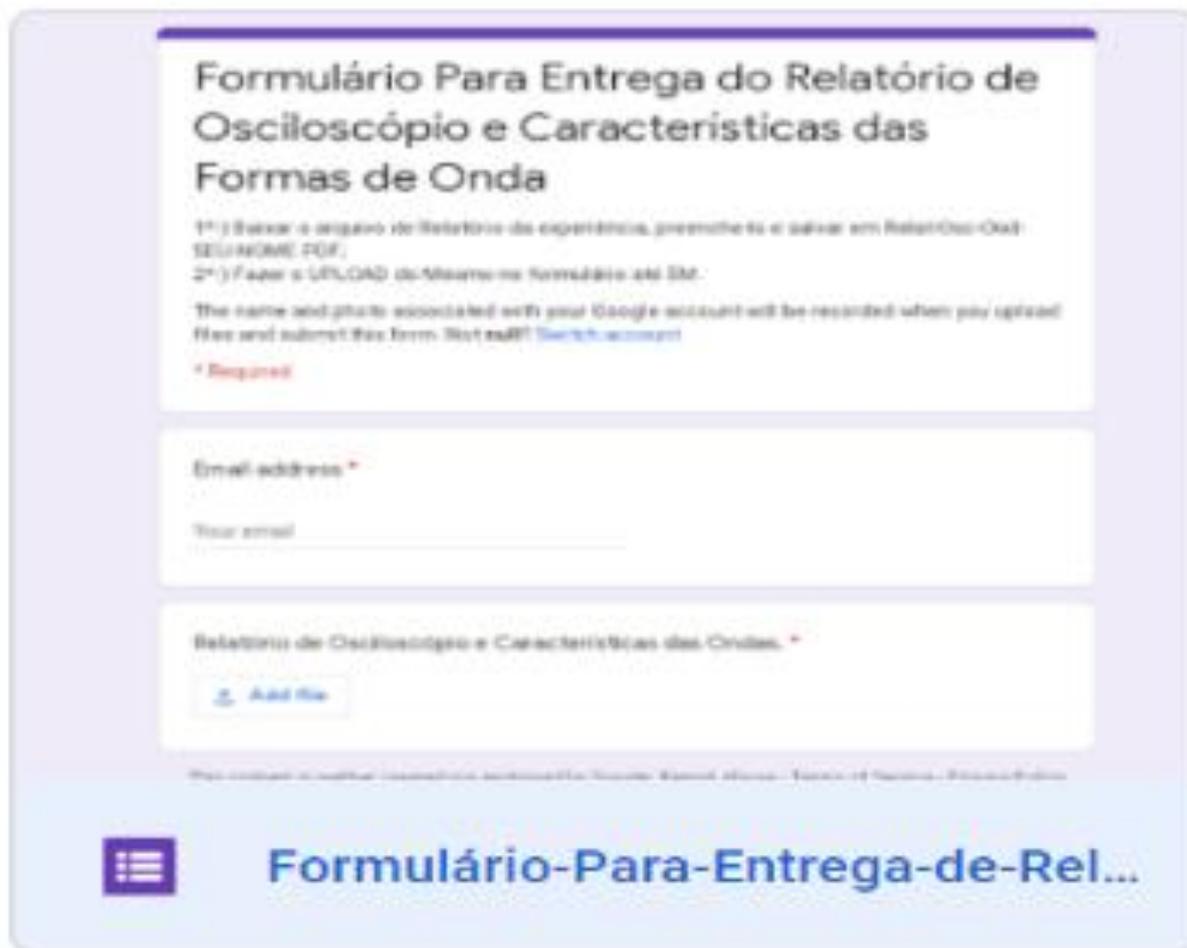
**INTRODUÇÃO TEÓRICA:** O **osciloscópio** é um **instrumento de medição**, no qual é possível **visualizar a representação gráfica e levantar as características dos sinais elétricos/eletrônicos** que apresentam variações ao longo do tempo. O **sinal medido pode ser contínuo**, onde é **constante** no tempo podendo ter seu valor em **módulo positivo somente** ou em **módulo somente negativo**. O **sinal contínuo também pode ser chamado de contínuo pulsante** pois, ele parte do menor valor para um pico e deste pico para o menor valor, somente positivos ou somente negativos. As **ondas** tem como **características suas representações gráfica, amplitude, período**, indiretamente calculada temos **frequência, velocidade ou frequência angular.**

Amplitude: \_\_\_\_\_

 **RELATORIO-OSCILOSCOPIO-e-...**

Fonte: Autor (2020).

Figura 34 – Formulário Para Entrega de Relatório sobre Osciloscópio e Características de Onda



The image shows a Google Forms interface with the following content:

### Formulário Para Entrega do Relatório de Osciloscópio e Características das Formas de Onda

1º) Baixar o arquivo de Relatório da experiência, preenchê-lo e salvar em Relatório-Osc-SEUNOME.DOF;  
2º) Fazer o UPLOAD do Mesmo no formulário até 31/.

The name and photo associated with your Google account will be recorded when you upload files and submit this form. Not sure? [Switch account](#)

\* Required

Email address \*

Your email

Relatório de Osciloscópio e Características das Ondas. \*

[Add file](#)

For contact or other information, contact the course email: [fsc@ufpa.br](#) - [fsc@ufpa.br](#) - [fsc@ufpa.br](#)

 **Formulário-Para-Entrega-de-Rel...**

Fonte: Autor (2020).

E a última parte deste ODA, a Atividade Avaliativa Diagnóstica Osciloscópio e Ondas Senoidais (Figura 35), que tinha como objetivo averiguar os conceitos prévios teóricos dos estudantes no início do semestre, cujos resultados foram utilizados nesta pesquisa como avaliação do panorama estudantil antes da aplicação da metodologia SAI.

Figura 35 – Atividade Avaliativa Diagnóstica Osciloscópio e Ondas Senoidais

**Atividade-Avaliativa-Diagnóstica-Osciloscópio e Características da Forma de Onda Senoidais**

Atividade de revisão conceitual teórico/prática

\* Required

Email address \*

Your email

Qual seu nome? \*

Your answer

Quais as características que definem uma forma de onda senoidal? Triangular ou Dente Serra, Quadrada? \* 10 pontos

**Atividade-Avaliativa-Diagnostic...**

Fonte: Autor (2020).

### 7.3 Demais ODAs e arquivos trabalhados na aplicação da SAI

Segue-se neste item uma apresentação mais sucinta dos demais ODAs e arquivos carregados do *drive* de protótipos utilizados na aplicação prática da SAI para realização desta pesquisa.

A Apresentação da Disciplina de Dispositivos Semicondutores I (Figura 36) tem objetivo de realizar uma breve introdução de informações gerais sobre a disciplina, suas bases tecnológicas, a metodologia empregada nas aulas e critérios de desempenho, além de esclarecer dúvidas dos discentes sobre estes tópicos.

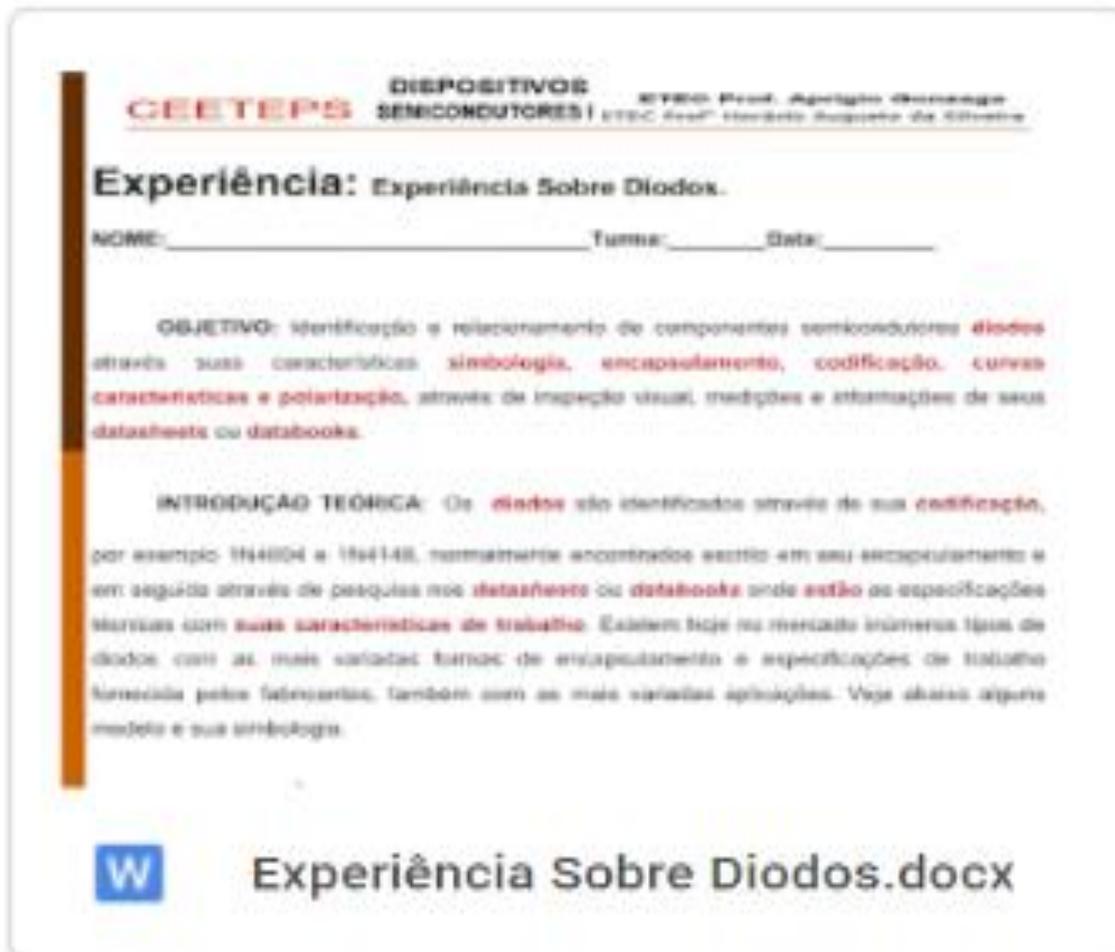
Figura 36 – Apresentação da Disciplina de Dispositivos Semicondutores I



Fonte: Autor (2020).

Experiência Sobre Diodos (Figura 37): arquivo orientador para atividade sobre semicondutores, mais especificamente sobre diodos.

Figura 37 - Experiência Sobre Diodos



Fonte: Autor (2020).

A Lista de Exercícios Dispositivos Semicondutores I (Figura 38) é a segunda atividade exploratória de verificação de aprendizagem geral de todas as bases tecnológicas apresentadas durante o curso.

**ETEC PROFESSOR AFRÍCIO GONZAGA**  
**ETEC PROFESSOR HORÁCIO AUGUSTO DA SILVEIRA**

Verifique se está matriculado na turma correta, para que seu trabalho seja corrigido e entregue corretamente.

**LISTA DE EXERCÍCIOS DE DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES I**

NOME: _____	TURMA: _____	DATA: _____
NOME: _____	TURMA: _____	DATA: _____
NOME: _____	TURMA: _____	DATA: _____
NOME: _____	TURMA: _____	DATA: _____

**MATERIAL SEMICONDUTORES:**

1ª) Defina Semicondutor Intrínseco: \_\_\_\_\_  
Resp: \_\_\_\_\_

2ª) Defina Semicondutor Extrínseco: \_\_\_\_\_  
Resp: \_\_\_\_\_

3ª) Defina dopagem e como se constitui um material tipo P e material tipo N.  
Resp: \_\_\_\_\_

**LISTA-DE-EXERCICIOS-DISP-SE...**

Figura 38 - Lista de exercícios Atividade de Verificação de Aprendizagem  
Fonte: Autor (2020).

Figura 39 – Questionário Meu Perfil

**MEU PERFIL (Questionário)**

O propósito deste questionário, é obter informações sobre seus conhecimentos e sua realidade acadêmica e familiar. É de suma importância que responda as perguntas de forma verdadeira e sincera.

Os dados aqui apresentados são sigilosos e não serão divulgados, estes dados levantados serão utilizados para o desenvolvimento de uma pesquisa científica para o melhoramento em seu nível de aprendizagem, seu objetivo geral é a melhoria do processo de ensino-aprendizagem nos cursos em que estamos ações.

Agradeço por sua colaboração, antecipadamente. Atualize o P-12 Demanda

\* Obrigada

Email address \*

Your email

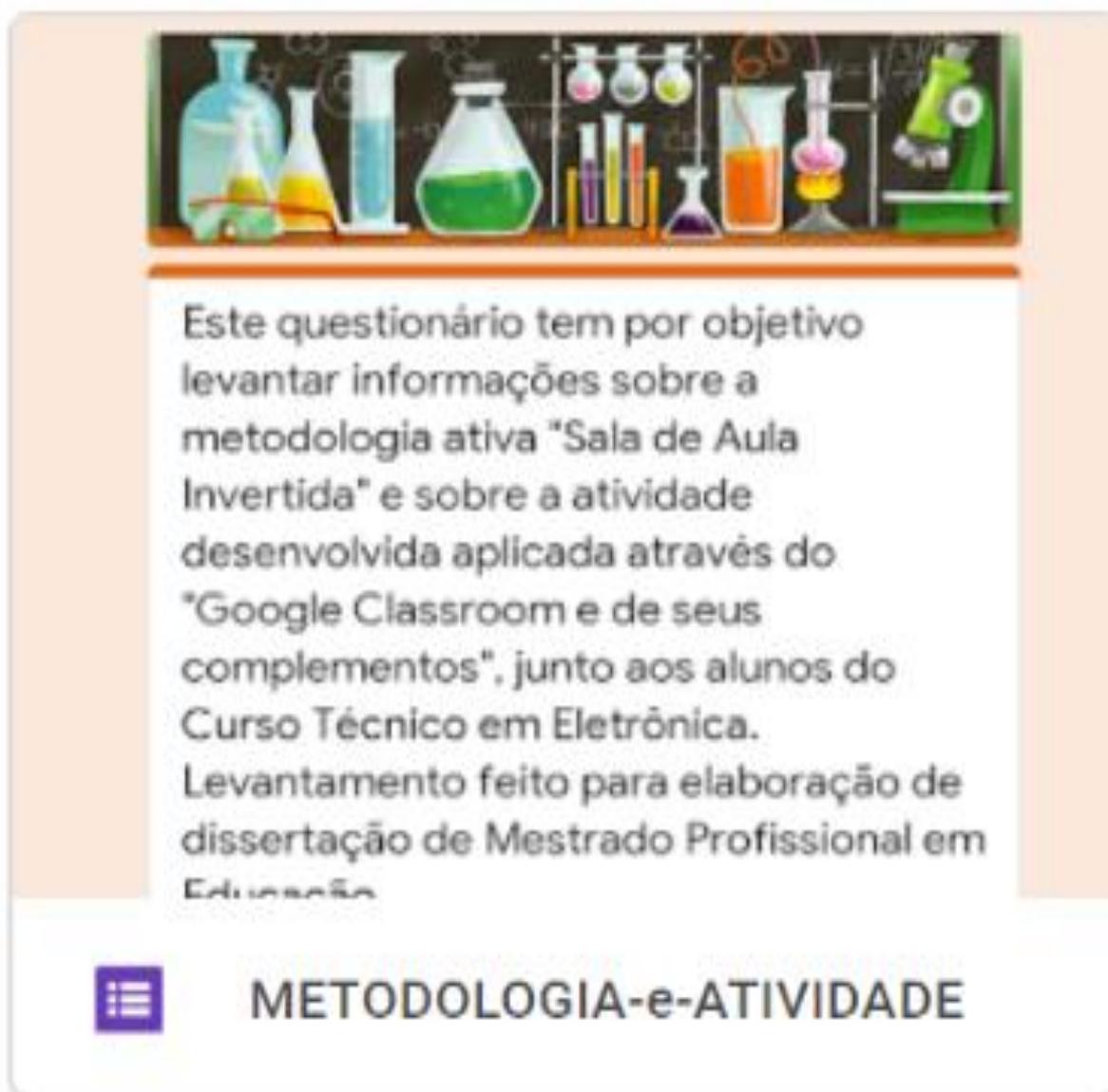
**PERFIL-DO-ALUNO-(Questionár...**

Fonte: Autor (2020).

O questionário Meu Perfil (Figura 39) foi utilizado com a finalidade de levantar informações como faixa etária, gênero e perfil socioeconômico dos alunos participantes da pesquisa.

Já a Metodologia e Atividade (Figura 40) refere-se ao último questionário, aplicado com o objetivo levantar informações sobre as percepções dos alunos quanto à metodologia SAI e o uso do Google Classroom e seus complementos. Esse levantamento foi direcionado mais para elaboração de dissertação de Mestrado Profissional em Educação do que para finalidades pedagógicas específicas com as turmas.

Figura 40 – Metodologia e Atividade



O *link* com o conjunto de todos estes protótipos ficará disponível para consulta de qualquer profissional interessado em aplicação da metodologia SAI no ensino técnico profissionalizante, sendo exigido o preenchimento de um formulário para liberação de acesso, permitindo ao pesquisador ter ciência quanto à quantidade de acesso e ao objetivo/intensão de uso do material:

[https://drive.Google.com/drive/folders/1RxoAfXtf0VwrdXygRu\\_ieEsBlpCGfpEH?usp=sharing](https://drive.Google.com/drive/folders/1RxoAfXtf0VwrdXygRu_ieEsBlpCGfpEH?usp=sharing).

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aprender e ensinar eletrônica analógica num momento social de tamanho avanço tecnológico não se trata de saber conhecer teorias, mas de aprimorar e aproximar os conhecimentos à prática e ao uso de mídias, ferramentas e formatos de conteúdo cada vez mais presentes no mundo escolar e do trabalho. Assim, produzir aulas com informações aplicáveis na prática e mediar seu compartilhamento por redes, ambientes digitais e outras formas que permitam o acesso remoto a qualquer tempo pela internet significa promover diversas habilidades, como o multiletramento, a resolução de obstáculos, o aumento da repertorização, a aquisição de novas ferramentas operacionais no mundo digital, entre outras.

Considerando toda a pesquisa realizada, embasada na exploração das atividades realizadas por cerca de 68 alunos (pois o total dos que responderam aos questionários ou que entregaram todas atividades representa apenas parte do grupo das duas turmas, mas, efetivamente, todos os alunos tiveram acesso à prática da SAI), pode-se afirmar que a metodologia foi posta em prática e vivenciada pelas duas turmas, ainda que nem todos os discentes tenham dado as devolutivas de suas percepções.

As análises comparativas das avaliações diagnósticas realizadas antes e depois da aplicação da metodologia SAI com Google Classroom não tiveram a pretensão de diagnosticar ou comprovar o quanto realmente os discentes aprenderam sobre as bases tecnológicas escolhidas para os testes, mas, sim, perceber se houve ou não alguma mudança, ainda que pequena, dos conhecimentos sobre determinadas bases – o que foi comprovado com maiores pontuações, e melhores desempenhos, nos testes realizados após a aplicação da SAI.

No primeiro momento 48 discentes participaram da pesquisa, quando praticamente ainda não haviam sido iniciadas as aulas (somente uma breve apresentação a respeito do curso, as primeiras bases tecnológicas, a metodologia utilizada e os critérios de avaliação). É importante observar que as turmas iniciaram esse semestre com 68 alunos, ou seja, logo de início nada menos que 20 alunos de ambas as turmas já se abstiveram de responder o primeiro formulário avaliativo. Já

no segundo momento houve um declínio para 29 discentes. E, no questionário final de levantamento das percepções de fato dos alunos sobre a SAI, o GC e os ODAs, apenas oito respondentes.

Diante da baixa adesão ao último questionário avaliativo da pesquisa, os resultados chegaram a um patamar que não se fecha em conclusões definitivas, e sim dá margem para que estudos mais aprofundados sejam conduzidos no campo da Educação Profissionalizante dentro das referidas ETECs.

Essa nova geração de discentes que a escola técnica vem recebendo a cada ano já vem com pressupostos digitais, porém, alguns obstáculos os impedem de avançar, tais como o acesso a dispositivos e conexões, que não é democrático e igualitário em nossa sociedade; a falta de familiaridade com o uso da tecnologia para fins que não sejam de entretenimento; o letramento digital, que é pouco desenvolvido, de maneira geral, no ensino básico; a pouca abertura ou pouco interesse em conhecer novas modalidades de aula; a extrema dependência da figura de um tutor direcionando o tempo todo seu processo de aprendizagem, entre outros.

Talvez seja útil ao docente, neste período de adaptação dele próprio e dos discentes, que se criem formas alternativas para envio de lembretes da aula, das leituras e tarefas relacionadas e seus respectivos prazos, ao menos até que os discentes se adaptem a esta nova dinâmica. Considerar pontuar as atividades enviadas também pode ser uma alternativa neste período de transição de cultura, pois os discentes tendem a priorizar as atividades que envolvem atribuição de nota.

Quanto às percepções dos alunos levantadas pelo questionário final, é notável a heterogeneidade das devolutivas – de alunos que consideraram a SAI, o GC e os ODAs um conjunto verdadeiramente inovador e promotor de aprendizagem, a outros discentes todas as categorias foram avaliadas como insatisfatórias. Para além da opinião pessoal de gostar ou não da experiência com a SAI, os ODAs e o GC, alguns tópicos muito sensíveis foram elencados pelos próprios estudantes em suas respostas, como a autorresponsabilidade individual aumentada pela metodologia; o comportamento ético dos colegas diante das possibilidades que as ferramentas digitais oferecem; a falta da disponibilidade presencial do professor para tirar dúvidas (e a implícita resistência em usar ferramentas como *e-mail* ou *chat*), problemas na entrega ou visualização das tarefas, entre outros.

Apesar da dificuldade com o estudo individual e devolução das atividades, quando em sala de aula a valiosa partilha da convivência, mas que, infelizmente,

não houve como ser registrada para uso objetivo no corpo da pesquisa, demonstrou, por meio das falas dos alunos, que a experiência pareceu proporcionar reflexão aos discentes sobre a importância de sua participação em todas as etapas para o desenvolvimento de sua própria aprendizagem.

Também foi possível perceber que as novas metodologias nas plataformas digitais permitiram que os alunos não só realizassem as tarefas com seus próprios entendimentos para depois levarem as possíveis dúvidas, que sempre foram elucidadas pelo docente, como também expandiram o ato de aprender e o ato de ensinar, facilitando trocas de experiências para ambas as partes.

A abordagem pareceu contribuir substancialmente para a promoção da autonomia, uma vez que o aluno teve de exercer um papel ativo e de orientador/facilitador do próprio processo no acesso dos ODAs antes das aulas presenciais. Assim, o discente possuiu um papel para além da retenção de informação, sendo capaz de dar significado e compreender, e, a partir de seus conhecimentos prévios, construir novos conhecimentos e aplicá-los em situações concretas.

Devido a esta promoção de autonomia e desenvolvimento de novas habilidades e competências, a aplicação da SAI se mostrou uma estratégia positiva de abordagem centrada no estudante, pois explora suas potencialidades, ainda que preservando a flexibilidade.

Cabe ainda destacar que, tendo sido utilizados métodos distintos na aplicação da SAI, como postagem de ODAs antes da aula, após da aula, com questões, com informações, formulários para preenchimento etc., percebeu-se que a alternância tanto pode ser benéfica, pois, os discentes não têm as mesmas preferências, nem aprendem da mesma forma, quanto pode ser prejudicial, pois o discente pode não captar bem como deve agir em cada aula, tendo mais dificuldade de participar. Esta questão deve ser considerada e avaliada pelo docente que, a depender do objetivo pedagógico e das características da turma, deve eleger os métodos mais adequados. Um exemplo disso é que mesmo entre as duas turmas que foram estudadas, ambas da mesma instituição Centro Paula Souza, percebeu-se diferenciais em ações, atividades e comprometimento dos grupos.

Nunca é demais lembrar que a temática desta pesquisa é de grande importância no momento atual que o mundo vive no ano de 2020, quando diante de uma pandemia se exigiu isolamento social e fechamento de escolas. A prática da

SAI, os ODAs, os ambientes de compartilhamento como o GC podem oferecer alternativas e soluções eficientes para a manutenção da interação entre discentes e docentes, e mesmo a continuidade do processo de ensino- aprendizagem.

A busca por melhores e maiores aprendizagens que possam ser aplicadas na vida e na profissão é uma investigação constante, que nunca deve se esgotar ou estagnar. O presente trabalho se insere como parte dessa construção, fazendo sua contribuição não somente com seus resultados mensurados e registrados, como, assim se espera, gerando estímulos e memórias para que os alunos possam se desenvolver profissional e pessoalmente.

## REFERÊNCIAS

- ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. São Paulo: Paz e Terra, 1998 a.
- ADORNO, T. W. **Palavras e sinais**. Petrópolis: Vozes, 1998 b.
- ALMEIDA, M. E. B. **A tecnologia precisa estar presente na sala de aula**. Entrevista concedida ao portal Educar para Crescer. São Paulo: Abril S/A, 2014. Disponível em: <http://educarparacrescer.abril.com.br/gestao-escolar/tecnologia-na-escola-618016.shtml>. Acesso em: 24 nov. 2019.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. 2. ed. Campinas: Papius, 1998.
- ANTUNES, R. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- ASSMANN, H. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Revista IBICT**, v. 29, n. 2, p. 7-15, mai./ago. 2000.
- AZEVEDO, F. **A Cultura Brasileira**. 3. Ed. São Paulo: Melhoramentos, 1953.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1991.
- BARTON, D.; LEE, C. **Linguagem online: textos e práticas digitais**. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.
- BASBAUM, L. **História Sincera da República: de 1889 a 1930**. São Paulo: Edições LB, 1962.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. Colorado: ISTE and ASCD, 2012.
- BISHOP, J. A. **Controlled study of the flipped classroom with numerical methods for engineers**. 2013. 284 f. Tese (Doutorado em Ensino de Engenharia). Logan. Utah State University, 2013.
- BISHOP, J. L.; VERLEGER, M. A. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. In: **Anais Asee Annual Conference & Exposition**. American Society for Engineering Education. Atlanta. Washington DC, 2013.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394** Completa, Interativa e Atualizada. Disponível em: [https://www.cpt.com.br/ldb/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-completa-interativa-e-atualizada?gclid=CjwKCAiAg9rxBRADEiwAxKDTUvPEYR6cJjiGWmLSFPFjbE4LyE\\_BpvOdy829s\\_f12UY502fao-aNxoCq94QAvD\\_BwE](https://www.cpt.com.br/ldb/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-completa-interativa-e-atualizada?gclid=CjwKCAiAg9rxBRADEiwAxKDTUvPEYR6cJjiGWmLSFPFjbE4LyE_BpvOdy829s_f12UY502fao-aNxoCq94QAvD_BwE). Acesso em: 29 jan. 2020.

- BRASIL. **Censo da Educação Básica 2013**. Brasília: Ministério da Educação, 2013.
- BRASIL. **Resolução nº 196**, de 10 de outubro de 1996. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.
- CARNEIRO, G. **História das Revoluções Brasileiras**: da Revolução da República à Coluna Prestes (1889-1927). Rio de Janeiro: Editora O Cruzeiro, 1965.
- CARONE, E. **A Segunda República**: 1930-1937. São Paulo: DIFEL, 1973.
- CARONE, E. **A República Velha**: Instituições e Classes Sociais. São Paulo: DIFEL, 1972.
- CARONE, E. **A República Nova**: 1930-1937. São Paulo: DIFEL, 1974.
- CARONE, E. **A Terceira República**: 1937-1945. São Paulo: DIFEL, 1976.
- CARONE, E. **Revoluções do Brasil Contemporâneo**: 1922-1938. São Paulo: Editora Ática, 1965.
- CARONE, E. **O Tenentismo**. São Paulo: DIFEL, 1975.
- CARVALHO, T. O.; ARAÚJO, C. M. (2010). Psicologia Escolar e Orientação Profissional: Fortalecendo as convergências. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 11, n. 2, p. 219-228, 2010.
- CHAER, G. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.
- CHARTIER, R. **A aventura do livro**: Do leitor ao navegador. São Paulo: Editora da UNESP, 1997.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.
- CIAVATA, M.; RAMOS, M. A Tecnologia dentro da escola. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 5, n. 8, p. 27-41, jan./jun. 2011
- COSTA E SILVA, R. **A Revolução de 5 de Julho de 1922**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1972.
- COSTA, C. **Pequena História da República**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1974.
- CURY, C. R. J. **Ideologia e Educação Brasileira**: Católicos x Liberais. São Paulo : Cortez Editora & Autores Associados, 1986.
- DIAS, A. V. M. Hipercontos multissemióticos. *In*: ROXANE, R.; MOURA, E. (Orgs.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

DIAS, E. **História das Lutas Sociais no Brasil**. São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1977.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista DOI**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DREIFUSS, R. A. **1964: A Conquista do Estado**. Petrópolis: Editora Vozes, 1981.

FAUSTO, B. **A Revolução de 1930**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1970.

FAUSTO, B. **Pequenos Ensaio de História da República: 1889-1945**. São Paulo: CEBRAP, 1972.

FITA, E. C.; TAPIA, J. A. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAG, B. **Escola, Estado e Sociedade**. São Paulo: EDART Livraria e Editora Ltda, 1978.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, N. **Ensino Médio Integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

GARCÍA-CANCLINI, N. **Culturas Híbridas - estratégias para entrar e sair da modernidade**. São Paulo: EDUSP, 1997.

HERR, E. L. Abordagens às intervenções de carreira: perspectiva histórica. *In*: TAVEIRA, M. C.; SILVA, J. T. (Orgs.). **Psicologia Vocacional: perspectivas para intervenção**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2008.

HUERTAS, J. A. **Motivación: querer aprender**. Buenos Aires: Aique, 2001.

IBGE. **Educa**. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/2697-ie-ibge-educa/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

JESUS, S. N.; SANTOS, J. C. V. Desenvolvimento profissional e motivação dos professores. **Educação: Revista da Faculdade de Educação**, Porto Alegre, v. 27, n. 52, p. 39-58, 2004.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

KUENZER, A. Z. **Ensino médio e profissional**. São Paulo: Cortez, 1997.

LANDIM, R. A. A. **A reformulação curricular do ensino médio em Minas Gerais: uma proposta de flexibilização das trajetórias de formação.** 2009. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

LEHMAN, Y. P. *et al.* Segunda demanda-chave para a orientação profissional: como ajudar o indivíduo a entender os determinantes de sua escolha e poder escolher? Enfoque psicodinâmico. *In:* RIBEIRO, M. A.; MELO-SILVA, L. L. (Orgs.). **Compêndio de orientação profissional e de carreira:** volume I, perspectivas históricas e enfoques teóricos clássicos e modernos. São Paulo: Vetor, 2011.

LEITE, S. **Páginas de História do Brasil.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937.

LEITE. **Suma Histórica da Companhia de Jesus no Brasil** (Assistência de Portugal). Lisboa: Junta de Investigações de Ultramar, 1965.

LEMKE, J. **Letramento metamidiático:** Transformando significados e mídias. *Trabalhos em Linguística Aplicada.* Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-18132010000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-18132010000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 18 jan. 2020.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola** – teoria e prática. 6. ed. Goiânia: Alternativa, 2013.

MARÇAL RIBEIRO, P. R. Educação Escolar no Brasil: Problemas, Reflexões e Propostas. **Coleção Textos**, Araraquara, v. 4, 1981/1990.

MELO-SILVA, L. L.; JACQUEMIN, A. **Intervenção em orientação vocacional/profissional:** avaliando resultados e processos. São Paulo: Vetor, 2001.

MELO-SILVA, L. L. *et al.* Estudo Preliminar sobre Práticas em Orientação Profissional. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 4, n. 1, p. 21-34, 2003.

MISKULIN, R. G. S. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo de ensino/aprendizagem.** 1999. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas. Campinas, 1999.

MOACYR, P. **A Instrução e as Províncias** – Subsídios para a História da Educação no Brasil: 1834-1889. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1939.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Educação:** Revista da Faculdade de Educação PUCRS, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-31, 1999.

MOREIRA, H. A investigação da motivação do professor: a dimensão esquecida. **Educação & Tecnologia**, Curitiba, v. 1, p. 88-96, 1997.

MUNHOZ, I. M. S.; MELO-SILVA, L. L. Educação para a Carreira: Concepções, desenvolvimento e possibilidades no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 12, n. 1, p. 37-48, 2006.

OLIVEIRA, J. A.; OLIVEIRA, J. B. A.; GUIMARÃES, S. D. P.; BOMÉRY, H. M. B. **A política do livro didático**. São Paulo: Summs/ Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

PAIVA, V. P. **Educação Popular e Educação de Adultos: Contribuição à História da Educação Brasileira**. São Paulo: Edições Loyola, 1973.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RANGEL, P. V. **A formação de tecnólogos no Brasil: uma análise documental**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2011.

RIBEIRO, M. A. A trajetória da carreira como construção teórico-prática e a proposta dialética da carreira psicossocial. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho (USP)**, São Paulo, v. 12, p. 203-216, 2009.

RIBEIRO, M. L. S. **História da Educação Brasileira: A Organização Escolar**. 3. ed. São Paulo: Editora Moraes, 1981.

ROJO, R. H. R. Materiais didáticos no ensino de línguas. *In*: MOITA-LOPES, L. P. (Org.) **Linguística Aplicada na Modernidade Recente** – Festschrift para Antonieta Celani. São Paulo: Parábola Editorial/Cultura Inglesa, 2013.

ROJO, R. H. R. **Multiletramentos, novos letramentos e ensino - Escol@conectad@**. Projeto Ref. Nº 302912/2013-4, Bolsa Produtividade Científica 1C, CNPq. Brasília, DF, 2014/2018.

ROJO, R. H. H, MOURA, E. **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

ROMANELLI, O. O. **História da Educação Brasileira: 1930/1973**. Petrópolis: Editora Vozes, 1978.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil**. 30. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2006.

SILVA, H. **1931: Os Tenentes no Poder**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S. A, 1972.

SOARES, D. H. L. Uma abordagem genealógica a partir do genoprofissiograma e do teste de três personagens. *In*: LEVENFUS, R. S. *et al.* (Orgs.). **Psicodinâmica da escolha profissional**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SOTO, U.; MAYRINK, M. F.; GREGOLIN, I. V. **Linguagem, educação e virtualidade**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

TEIXEIRA, M. O.; CALADO, I. Avaliação de um programa de educação para a carreira: Um projeto de natureza exploratória. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 11, n. 2, p. 213-218, 2010.

UVALDO, M. C. C.; SILVA, F. F. Escola e escolha profissional: um olhar sobre a construção de projetos profissionais. *In*: LEVENFUS, R. S.; SOARES, D. H. P. (Orgs.). **Orientação Vocacional e Ocupacional**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

UVALDO, M. C. C.; SILVA, F. F. Orientação Profissional: uma experiência na Escola. **Revista do Laboratório de Estudos sobre trabalho e Orientação Profissional**, v. 1, p. 76-84, 2001.

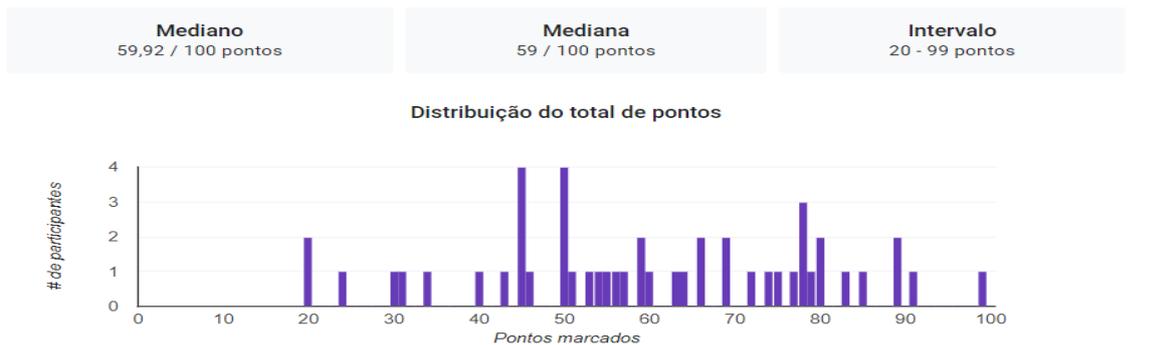
UVALDO, M. C. C. *et al.* Síntese das discussões e propostas do grupo de trabalho: Interfaces entre a orientação profissional, educação e psicologia escolar. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 13, n. 1, p. 125-128, 2012.

ZENTI, L. Aulas que seus alunos vão lembrar por muito tempo: motivação é a chave para ensinar a importância do estudo na vida de cada um de nós. **Nova Escola**, São Paulo, editora Abril, v. 134, 2000.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Resultados da atividade diagnóstica antes da aplicação da metodologia (48 respondentes)

#### Gráfico 1 – Pontuação



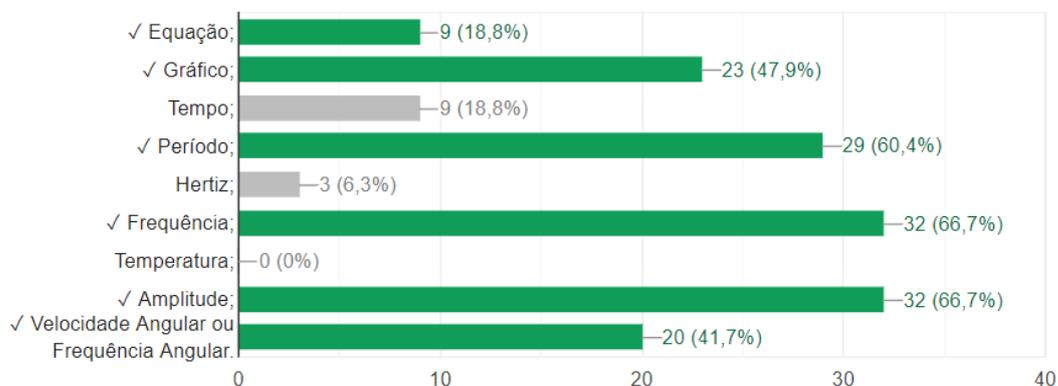
#### 📌 Perguntas erradas com frequência ?

Pergunta	Respostas corretas
Quais as características que definem uma forma de onda Senoidal; Triangular ou Dente Serra; Quadrada?	1 / 48
	12 / 48
	18 / 48

#### Questão 1/ Gráfico 2

Quais as características que definem uma forma de onda Senoidal; Triangular ou Dente Serra; Quadrada?

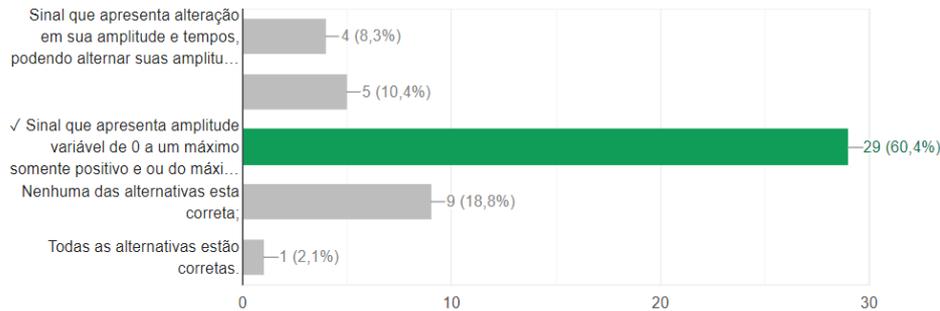
1 / 48 respostas corretas



### Questão 2 / Gráfico 3

O que é um sinal contínuo (DC)?

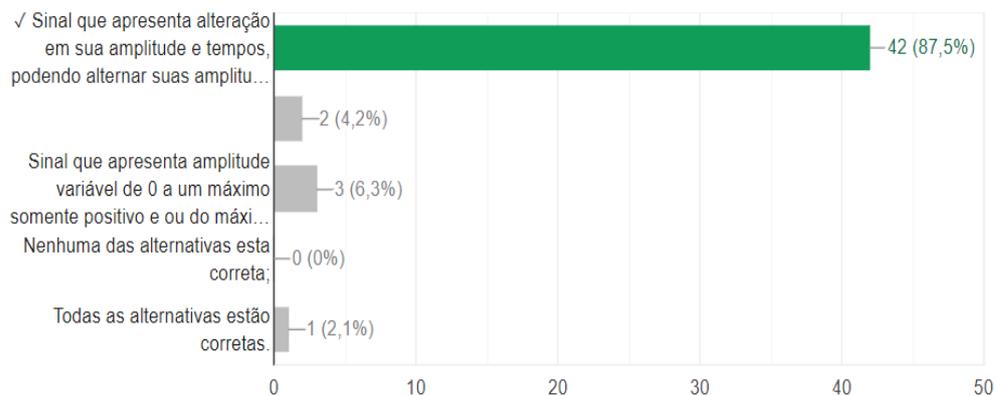
29 / 48 respostas corretas



### Questão 3 / Gráfico 4

O que é um sinal alternado (AC)?

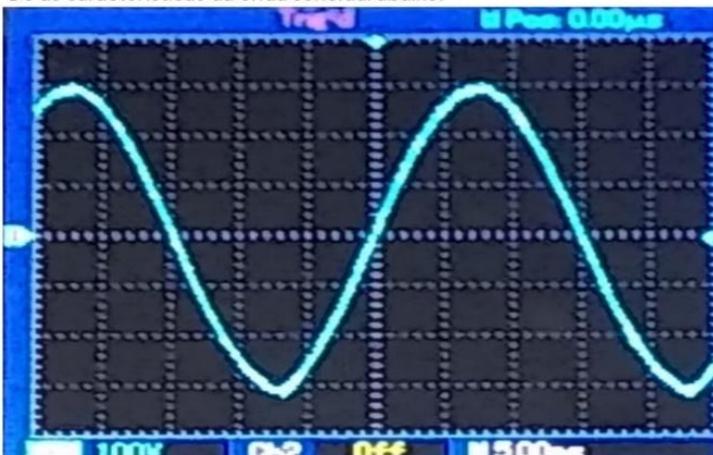
42 / 48 respostas corretas



### Questão 4 / Imagem 1

É pedido que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento), assinalando a alternativa correta que indica as características do sinal.

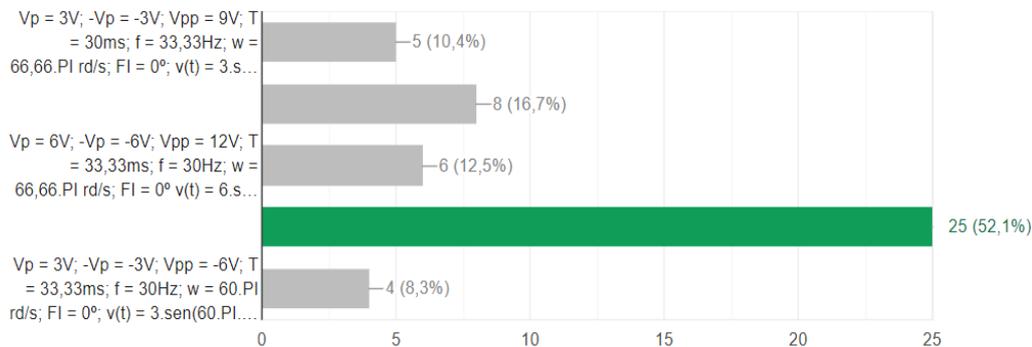
De as características da onda senoidal abaixo. \*



### Questão 4 / Gráfico 5

De as características da onda senoidal abaixo.

25 / 48 respostas corretas



### Questão 5 – Dissertativa

Para que serve o equipamento de osciloscópio?

RESPOSTAS:

1. É um aparelho eletrônico que permite a visualização e análise, no geral, de sinal de tensão na forma de um gráfico em função do tempo. Pode ser do tipo digital ou analógico. Trata-se de um dispositivo indispensável a projetistas, técnicos ou a qualquer um que trabalhe com equipamento eletrônico.
2. O osciloscópio é um instrumento de medição, no qual é possível visualizar a representação gráfica dos sinais elétricos que apresentam variações ao longo do tempo. Este instrumento eletrônico permite observar o sinal que aparece em um ponto particular de um determinado circuito eletrônico/elétrico, permitindo assim a identificação, interpretação e a análise de seu comportamento, identificando se está ou não com problema, para que possa assim corrigi-lo e permitir que volte a funcionar normalmente.
3. Para visualizar as características das ondas nele medidas.
4. Aparelho que serve para observar uma diferença de potencial.
5. Para visualizar a representação gráfica dos sinais elétricos
6. É um instrumento de medição, no qual e possível visualizar a representação gráfica dos sinais elétricos, que apresentam variações ao longo do tempo, instrumento eletrônico permite observar o sinal que aparece em um ponto particular de um determinado circuito eletrônico, permitindo assim a identificação, interpretação e a análise de seu comportamento para que possa assim corrigi-lo e permitir que volte funcionar normalmente

7. É um aparelho que permite medir a frequência de diferentes ondas, como a Senoidal, Quadrada, Dente de Serra.
8. Medir frequências de sinais elétricos em relação ao tempo
9. É um instrumento de medição, no qual você visualiza as ondas
10. Aparelho que permite a visualização e análise no geral de sinais de tensão na forma de gráficos
11. Permite visualizar e analisar uma diferença de potencial
12. Para medir ondas
13. O osciloscópio permite visualizar os sinais eletrônicos de forma gráfica ...onde nos permite analisa os detalhes da forma de ondas do sinal ...
14. Para identificar os tipos de ondas
15. Medir tempo e amplitude do sinal elétrico
16. O osciloscópio é um aparelho que nos permite visualizar e analisar uma diferença de sinais, em função do tempo em um gráfico bidimensional
17. Permite que mostre uma forma de onda de tensão
18. Instrumento elétrico indica medições de sinais elétricos sendo. Como: tensão, período, defasagem entre dois sinais e a frequência entre os dois sinais
19. Instrumento elétrico com medições de sinais elétricos como tensão, período, defasagem e relação entre frequência de sinais
20. Para definir as características das ondas de tensão sendo continua ou senoidal, frequência e amplitude das ondas
21. Para medir sinais elétricos e representá-los de forma gráfica
22. Para ver e medir os sinais elétricos.
23. Ele serve para medir pulsos elétricos que são mostrados no Display através de ondas que diferem de ondas senoidais, quadradas e triangular ou dente de serra
24. Para medir sinais elétricos
25. O osciloscópio é um aparelho que nos permite visualização de diferentes tipos de ondas, em forma de um gráfico
26. Serve para medir ondas
27. Um aparelho eletrônico que permite visualização de sinais de tesão de forma de um gráfico. podendo ser digital ou analógico!
28. Para medir o sinal em forma de gráfico.
29. Para fazer medições de sinais elétricos.

30. O osciloscópio é um aparelho de medição que permite a visualizar o gráfico de sinais que apresentam variações num período.
31. O osciloscópio: permite uma visualização dos gráficos, assim como, as ondas senoidais. Pois, conseguimos identificar a frequência em um determinado ponto do circuito e vê-lo se corresponder com as informações do fabricante.
32. Visualizar o aspecto gráfico do sinal que está sendo analisado, medir sua amplitude e medir seu período.
33. Para fazer medidas de tensão, corrente, sinais e identificar problemas no aparelho podendo assim realizar o reparo.
34. Equipamento para medição de ondas.
35. Para medir sinais elétricos ou Eletrônicos
36. Para medir forma de onda
37. Para ver e analisar sinais elétricos de componentes, além de medir corrente, tensão e frequência.
38. Para descobrir e definir as características de um tipo de onda.
39. O osciloscópio permite a visualização e análise, no geral, de sinais de tensão na forma de um gráfico em função do tempo. Pode ser do tipo digital ou analógico. Trata-se de um dispositivo indispensável a qualquer um que trabalhe com equipamento eletrônico.
40. O osciloscópio é um instrumento de medição, no qual é possível visualizar a representação gráfica e levantar as características dos sinais elétricos/eletrônicos que apresentam variações ao longo do tempo.
41. O osciloscópio é um aparelho de medição, de sinais eletrônicos e elétricos e identifica se está com problemas ou não.
42. Serve para visualizar e analisar uma diferença de potencial
43. O osciloscópio é um instrumento de medição onde é possível visualizar a representação gráfica dos sinais elétricos que apresentam variações ao longo do tempo.
44. O osciloscópio é um aparelho eletrônico que nos permite visualizar e analisar uma diferença potencial, em função do tempo em um gráfico bidimensional, pode ser analógico ou digital
45. Para medir sinais diversos, bem como os diferentes tipos de ondas, demonstrando período, amplitude e frequência

46. O osciloscópio é um aparelho eletrônico que nos permite visualizar e analisar uma diferença de potência

47. O osciloscópio é um aparelho eletrônico que permite a visualização e análise, no geral, de sinais de tensão na forma de um gráfico em função do tempo.

48. O osciloscópio é um aparelho eletrônico que permite a visualização e análise, no geral, de sinais de tensão na forma de um gráfico em função do tempo.

Acima foram respondidas por 47 discentes, a questão 5, sendo que as respostas variam, de respostas secas e sucintas a respostas mais elaboradas e com mais informações.

### **Questão 6 – Dissertativa**

Para que serve o dispositivo gerador de sinais?

RESPOSTAS:

1. Um gerador de funções é um aparelho eletrônico utilizado para sinais elétricos de forma de onda, frequências (de alguns Hz a dezenas de MHz) e amplitude (tensão) são muito utilizados em laboratórios de eletrônica como fonte de sinal para teste de diversos aparelhos e equipamentos eletrônicos.

2. O gerador de sinais é utilizado para calibrar e reparar circuitos eletrônicos, ou gerador de sinais da área médica. É um equipamento que fornece tensões elétricas com diversas formas de onda chamadas de sinais elétricos, com amplitudes e frequências variáveis. As características fundamentais dos geradores de funções são: • Tipos de sinais fornecidos; • Faixa de frequência; • Tensão máxima de pico-a-pico na saída; • Impedância de saída (ou resistência de saída).

3. Para aplicar o sinal de onda que deve ser medido.

4. Para saber a frequência da onda

5. Para ver os sinais elétricos

6. Permite observar o sinal que aparece em um ponto particular de um determinado circuito eletrônico, permitindo assim a identificação, interpretação e a análise de seu comportamento para que possa assim, corrigi-lo e permitir que volte funcionar normalmente

7. É um aparelho que permite medir a frequência de diferentes ondas, como a Senoidal, Quadrada, Dente de Serra.

8. Gerar sinais elétricos de diferentes formas, frequências e amplitudes

9. Cabo que se liga no osciloscópio

10. Para gerar sinais elétricos em forma de ondas, e frequência
11. Permite visualizar numa tela as variações de uma tensão
12. Para emitir sinais elétricos
13. serve para simular sinais eletrônicos ..em forma de ondas para facilitar diagnóstico de determinados componentes
14. Serve para gerar sinais em forma de onda, frequência etc.
15. Gerar sinais elétricos para que seja medido em equipamentos de medição
16. É um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda frequência de alguns Hz a dezenas de MHz, e amplitude.
17. É utilizado para gerar sinais elétricos com formas pré definidas, senoidal, dente de serra e quadrada.
18. Para transmitir informações como: valor de tensão medida, período de sinal medido.
19. Para fornecer informações sobre amplitude, valor de tensão, período do sinal medido
20. Para gerar sinais de ondas para que possam ser interpretadas
21. Para calibrar o dispositivo
22. Ler o período e ajustar a frequência do sinal transmitido
23. Ele gera sinais em formas de onda, frequência e amplitude. Geralmente usados em laboratórios de eletrônica para testes de aparelhos eletrônicos.
24. É largamente utilizado em laboratórios como fonte de sinal para calibrar e reparar circuitos eletrônicos
25. Para gerar sinais elétricos, para medição no osciloscópio
26. Para ver as ondas
27. É um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais eletrônico de forma de ondas, frequência.
28. Identifica o tipo de gráfico
29. Gerar sinais elétricos de formas de onda frequências e amplitude.
30. Para gerar as três formas de ondas, Senoidal, Quadrada e Triangular ou Dente de Serra.
31. O dispositivo de gerador de sinais: serve para identificar o tipo do gráfico, na qual é possível visualizar a forma gráfica da onda, pelo sinal que é emitido em um determinado ponto "x".
32. Gerar sinais elétricos em diversas formas de onda, frequências e amplitudes.

33. Para colocar a forma de onda, sua amplitude, os MHz, volts, frequência e fazer as demais configurações
34. Serve para calibrar e demonstrar o uso do osciloscópio.
35. Ele Serve para gerar sinais senoidal e triangulares, quadrados e dente de serra, ele também serve para calibrar e reparar circuitos eletrônicos, ele trabalha em conjunto com o osciloscópio.
36. Para injetar sinais nas placas eletrônicas
37. Para gerar as formas de onda.
38. Para gerar um tipo de onda seja ela Senoidal, Triangular ou Quadrada.
39. Um gerador de funções é um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequências de alguns Hz a dezenas de MHz e amplitude (tensão) São utilizados como fonte de sinal para teste de diversos aparelhos e equipamentos eletrônicos.
40. Para leitura de tensão, frequência e defasagens.
41. Para gerar sinais elétrico em forma de ondas, frequência, amplitude.
42. Serve para gerar sinais elétricos de formas de ondas, frequência e amplitude
43. Ele serve para observar o sinal que aparece em um ponto de um determinado circuito eletrônico, ele identifica, interpreta e analisa o seu comportamento, caso tenha problema ele auxilia na correção e permite que volte a funcionar normalmente.
44. É um aparelho eletrônico usado para gerar sinais elétricos em formas de onda, frequências e amplitude.
45. Para gerar os sinais distintos tais como ondas triangulares, quadradas, senoidais, disponho a frequência e amplitude requerida
46. Um gerador de funções é um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda,
47. Um gerador de funções é um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequências (de alguns Hz a dezenas de MHz) e amplitude (tensão)
48. São muito utilizados em laboratórios de eletrônica como fonte de sinal para teste de diversos aparelhos e equipamentos eletrônicos. Um gerador de funções é um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequências (de alguns Hz a dezenas de MHz) e amplitude (tensão).

### **Questão 7 / Imagem 2**

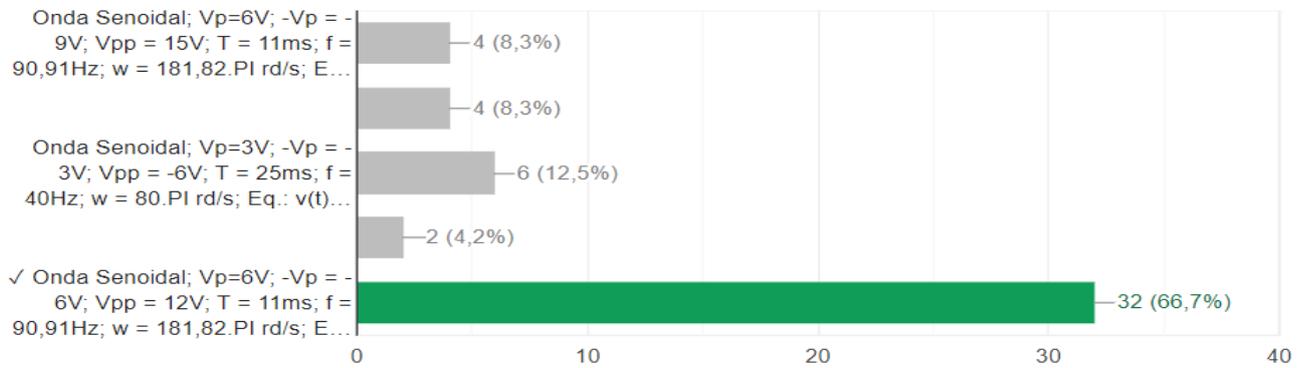
Foi pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento), assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



**Questão 7 / Gráfico 6**

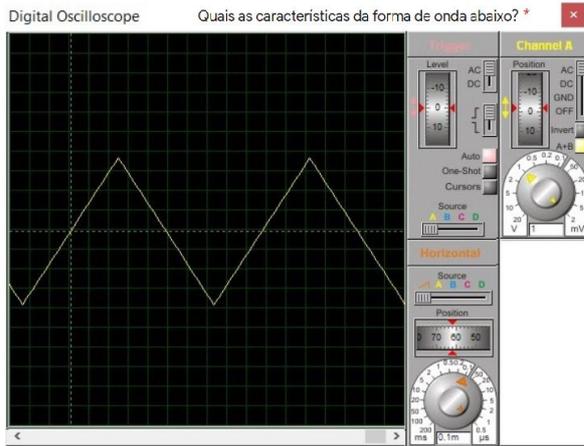
Quais são as características da onda abaixo?

32 / 48 respostas corretas



**Questão 8 / Imagem 3**

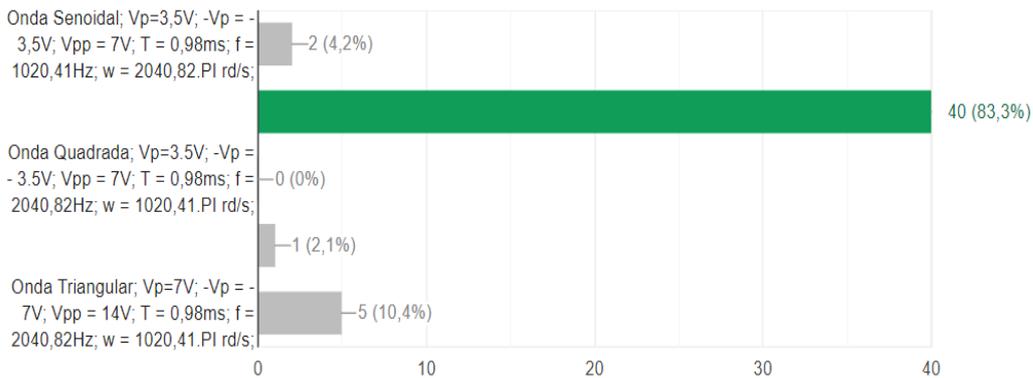
É pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento) e assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



**Questão 8 / Gráfico 7**

Quais as características da forma de onda abaixo?

40 / 48 respostas corretas



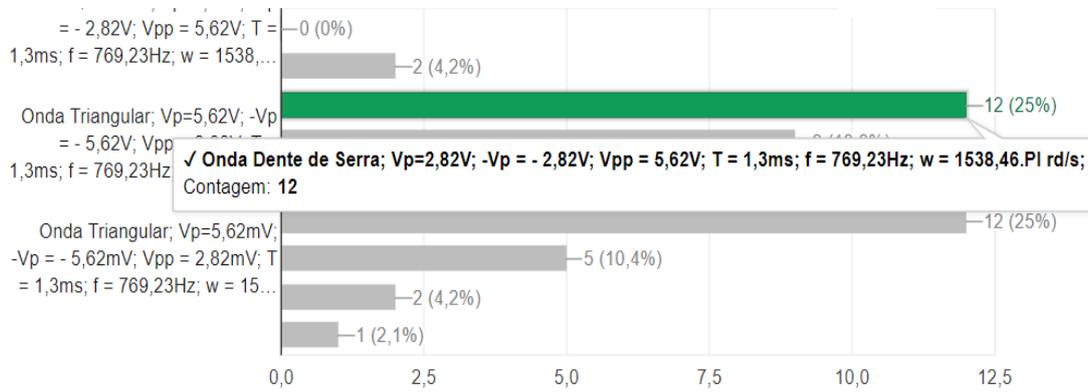
**Questão 9 / Imagem 4**

Foi pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento), assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



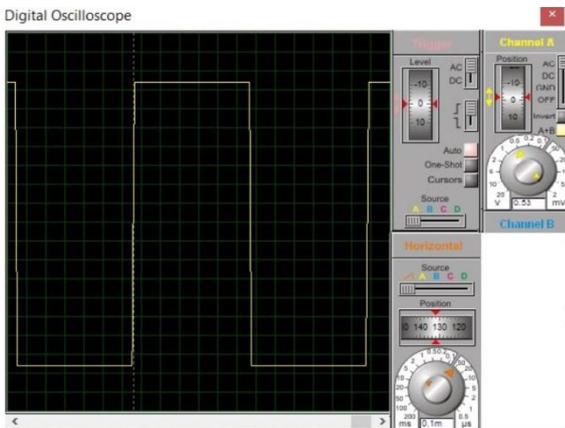
**Questão 8 / Gráfico 8**

12 / 48 respostas corretas



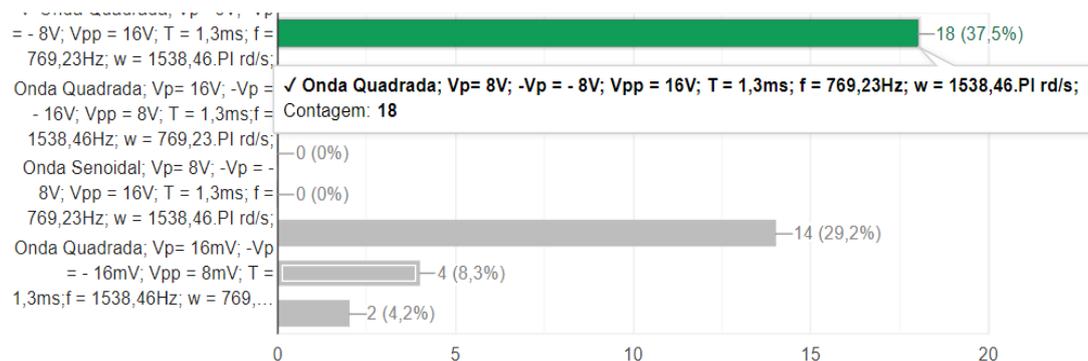
**Questão 10 / Imagem 5**

Foi pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento) e assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



**Questão 10 / Gráfico 9**

18 / 48 respostas corretas

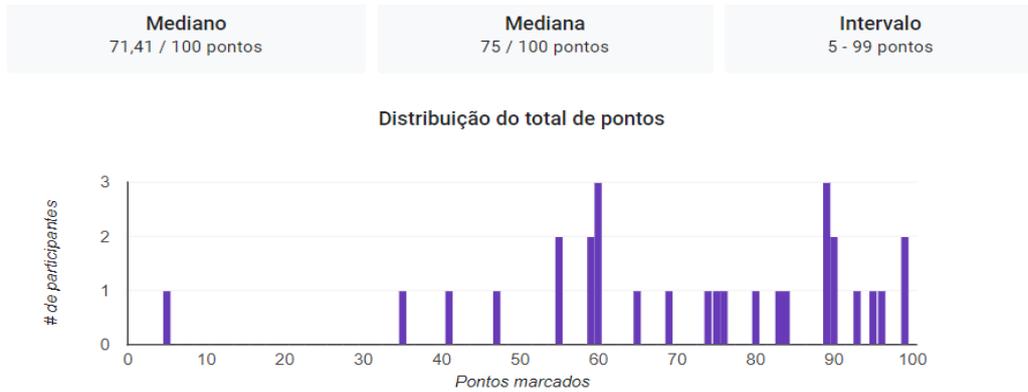


**OBSERVAÇÕES:**

- Todas as imagens e gráficos foram gerados pelo autor da pesquisa.
- As respostas dissertativas dos alunos estão colocadas na íntegra, da forma como foram escritas pelos mesmos no preenchimento dos formulários.

## APÊNDICE B – Resultados da atividade diagnóstica após aplicação da metodologia (29 respondentes)

**Gráfico 11 – Pontuação**



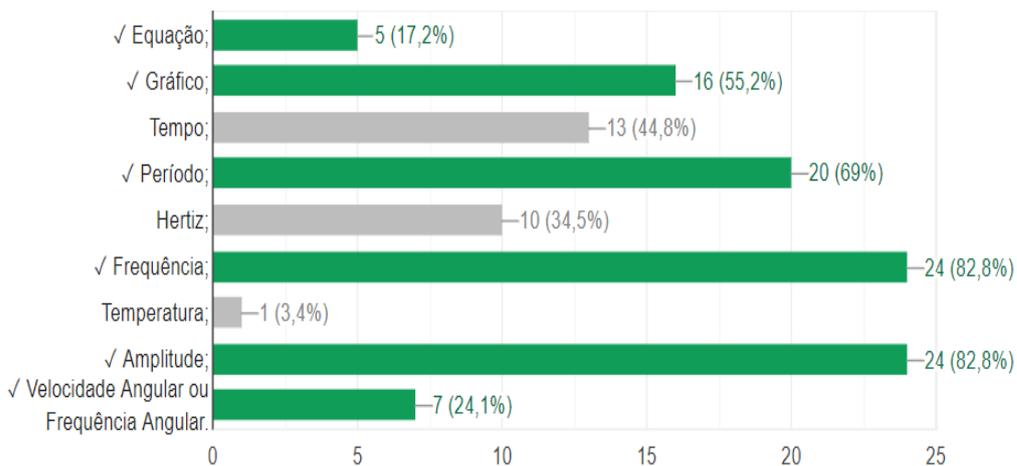
**?** Perguntas erradas com frequência **?**

Pergunta	Respostas corretas
Quais as características que definem uma forma de onda Senoidal; Triangular ou Dente Serra; Quadrada?	0 / 29

**Questão 1 / Gráfico 12**

Quais as características que definem uma forma de onda Senoidal; Triangular ou Dente Serra; Quadrada?

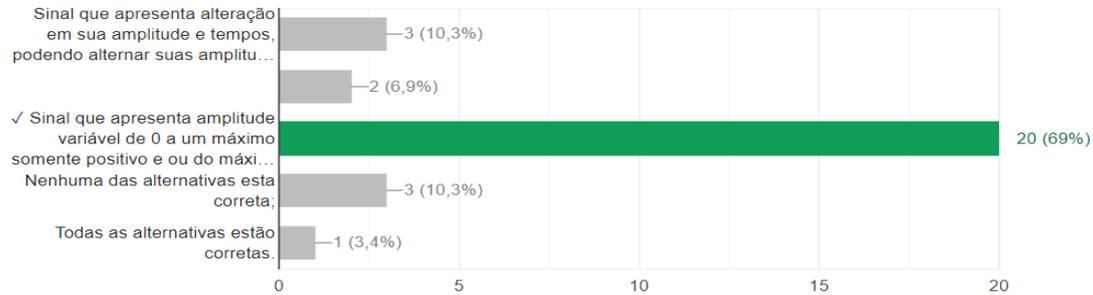
0 / 29 respostas corretas



### Questão 2 / Gráfico 13

O que é um sinal contínuo (DC)?

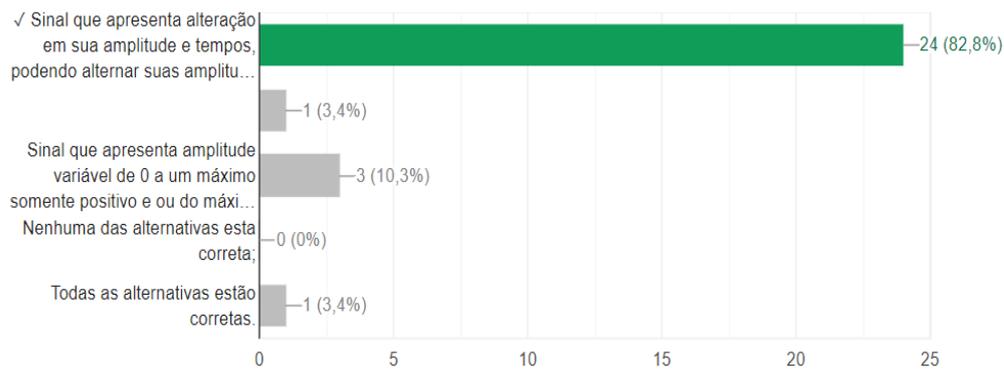
20 / 29 respostas corretas



### Questão 3 / Gráfico 14

O que é um sinal alternado (AC)?

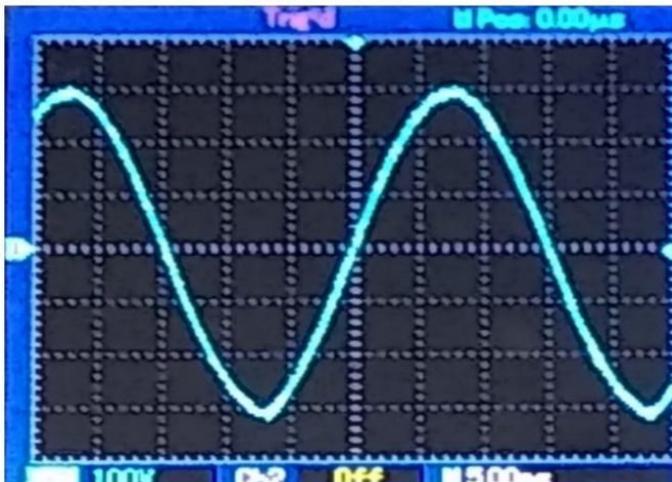
24 / 29 respostas corretas



### Questão 4 / Imagem 6

Foi pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento), assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.

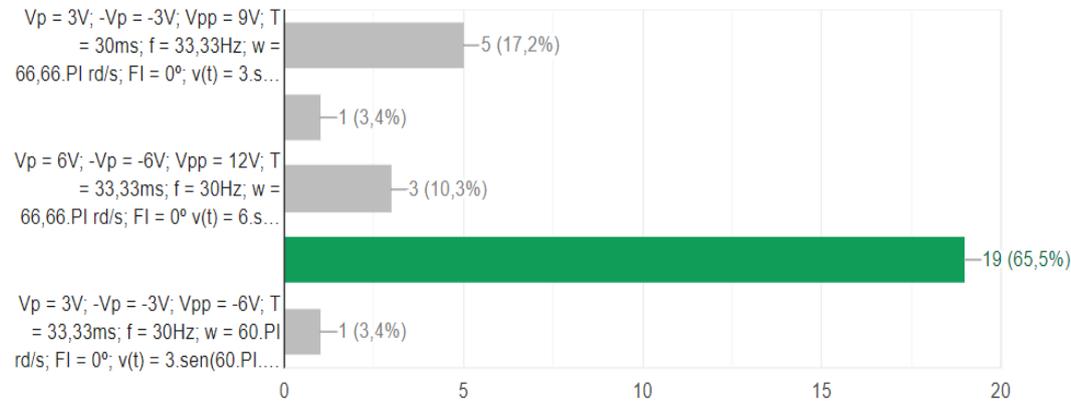
De as características da onda senoidal abaixo. \*



### Questão 4 / Gráfico 15

De as características da onda senoidal abaixo.

19 / 29 respostas corretas



### Questão 5 – Dissertativa

Para que serve o equipamento de osciloscópio?

RESPOSTAS:

1. Analisar e visualizar a diferença da potência e do tempo em gráfico
2. Para fazer as medições de amplitude, tempo e frequência
3. Visualizar e analisar uma diferença de potência em função do tempo em um gráfico bidimensional
4. Para definir as características das ondas
5. O osciloscópio é um aparelho eletrônico que nos permite visualizar e analisar uma diferença de potencial (DDP) em função do tempo em um gráfico bidimensional.
6. Para medir ondas de sinais contínuo. Alternado.
7. Para medir ondas
8. Instrumento eletrônico utilizado para fazer medições elétricos: tensão, período, defasagens entre dois sinais e relação de frequência entre dois sinais.
9. É um aparelho eletrônico que nos permite visualizar e analisar uma diferença de potencial, em função de tempo em um gráfico bidimensional, o aparelho pode ser do tipo analógico ou digital, modelo que automatiza diversas medições e incorpora ainda mais funcionalidades ao analógico.

10. Para medição de sinais elétricos em forma de onda
11. Aparelho eletrônico que permite visualizar e analisar uma diferença de potencial em função do tempo.
12. O osciloscópio serve para analisar a tensão em função do tempo em um gráfico em duas dimensões de um ou mais sinais elétricos.
13. O aparelho permite visualizar e analisar uma diferença de potencial (DDP) em função do tempo em um gráfico bidimensional.
14. Para fazer a leitura de diferentes sinais
15. Para medir ondas contínuas e alternadas
16. Ele serve para visualizar a representação gráfica dos sinais e levantar suas características.
17. Para analisar uma diferença de potencial em função do tempo em um gráfico bidimensional.
18. Para leitura ou análise de sinais elétricos em relação com tempo em um gráfico
19. Demonstrar as diferentes formas de onda de determinados sinais, bem como sua tensão de Vpp, período contribuindo em análise de circuitos diversos
20. Aparelho utilizado para fazer medições de sinais elétricos como tensão, período, defasagem entre dois sinais e relação entre a frequência de dois pontos
21. Mostrar em sua tela o aspecto do sinal analisado bem como sua amplitude e seu período.
22. osciloscópio é um aparelho eletrônico que nos permite visualizar e analisar uma diferença de potencial em função do tempo em um gráfico bidimensional. A leitura de ondas é feita em uma tela e o aparelho ajuda na comparação de medidas e, claro, registrando sempre os valores, fazendo do instrumento o mais adequado para medições precisas e específicas.
23. Para analisar e medir sinais elétricos de componentes, além de medir frequência e tensão.
24. Serve para medir formas de ondas e suas amplitudes e tensão
25. Analisar o comportamento do sinal, identificar seus valores e frequência.
26. O osciloscópio é um instrumento de medida de sinais elétricos/eletrônicos que apresenta gráficos a duas dimensões de um ou mais sinais elétricos (de acordo com a quantidade de canais de entrada).
27. O osciloscópio é um aparelho eletrônico que nos permite visualizar e analisar uma diferença de potencial (DDP) em função do tempo em um gráfico

bidimensional O aparelho pode ser do tipo analógico ou digital modelo que automatiza diversas medições e incorpora ainda mais funcionalidades ao analógico

28. Para medir as tensões AC/DC

### **Questão 6 - Dissertativa**

Para que serve o dispositivo gerador de sinais?

RESPOSTAS:

1. Serve para gerar sinais elétricos em formas de ondas
2. Aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de forma de ondas em frequência (Hz) amplitude de (tensão) em relação ao tempo. muito utilizado em laboratório de eletrônica como fonte de sinais para teste de diversos aparelhos e equipamentos
3. Muito usado como fonte para testemunho  
Para gerar diferentes sinais de utilização e suas variadas formas de onda, pode ser utilizado como objeto de validação
4. Para gerar as formas de ondas e conseguir analisar com o osciloscópio.
5. É um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda e fazer muitos outros testes como fonte e equipamentos eletrônicos
6. Para visualizar as ondas
7. É um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de forma de onda, frequências (de alguns Hz a dezenas de MHz) e amplitude (tensão), são muito utilizados em laboratórios de eletrônica como fonte de sinal para teste de diversos aparelhos e equipamentos eletrônicos.
8. Para gerar sinais ao osciloscópio
9. Serve como fonte de sinal para teste de diversos aparelhos e equipamentos eletrônicos.
10. Para gerar os sinais das ondas a serem definidas
11. Para visualizar as ondas geradas no osciloscópio
12. Para medir ondas contínuas e alternadas
13. É utilizado para gerar sinais elétricos em formas de ondas, frequências e amplitude (tensão).
14. Serve para calibrar o Osciloscópio.
15. Um gerador de funções é um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequências de alguns Hz a dezenas de MHz e

amplitude tensão São muito utilizados em laboratórios de eletrônica como fonte de sinal para teste de diversos aparelhos e equipamentos eletrônicos.

16. É responsável pela amplitude e o valor da tensão, responsável pela largura da imagem fornecendo o período e responsável por manter a imagem estável na tela quadriculada

17. Um gerador de funções é um aparelho eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequências (de alguns Hz a dezenas de MHz) e amplitude (tensão) São muito utilizados em laboratórios de eletrônica como fonte de sinal para teste de diversos aparelhos e equipamentos eletrônicos

18. Gerar diferentes tipos de sinais, com variações entre si

19. Gerar sinais em frequências, amplitudes e formas de onda conforme selecionado em seu painel de controle.

20. Gerar voltagens variáveis como função do tempo.

21. Para fornecer o valor da tensão, o período do sinal e manter a imagem estável

22. O gerador de funções é um instrumento eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequências e amplitude, podendo gerar sinais senoidais, triangulares, quadrados, dente-de-serra, com sweep (frequência variável), todos com diversas frequências e amplitudes.

23. Para usar como base na análise dos sinais pelo osciloscópio.

24. Para gerar energia para o osciloscópio

25. Para simular os sinais que serão medidos no osciloscópio.

26. Leitura e características de medição em representação gráfica.

27. Utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequência.

### **Questão 7 / Imagem 7**

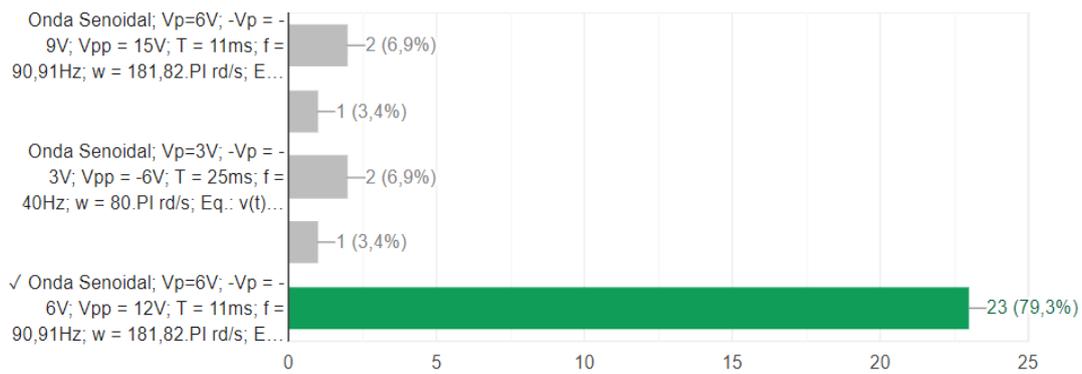
Foi pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento), assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



**Questão 7 / Gráfico 16**

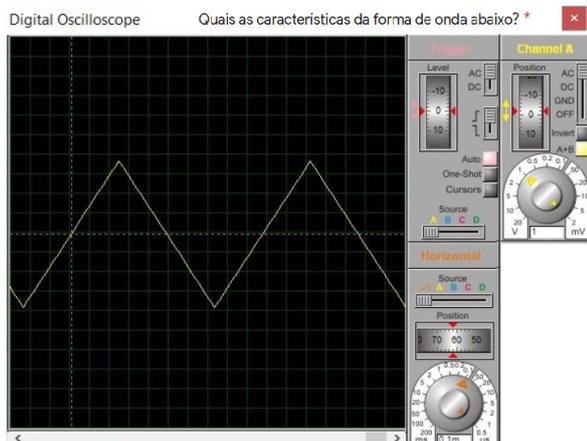
Quais são as características da onda abaixo?

23 / 29 respostas corretas



**Questão 8 / Imagem 8**

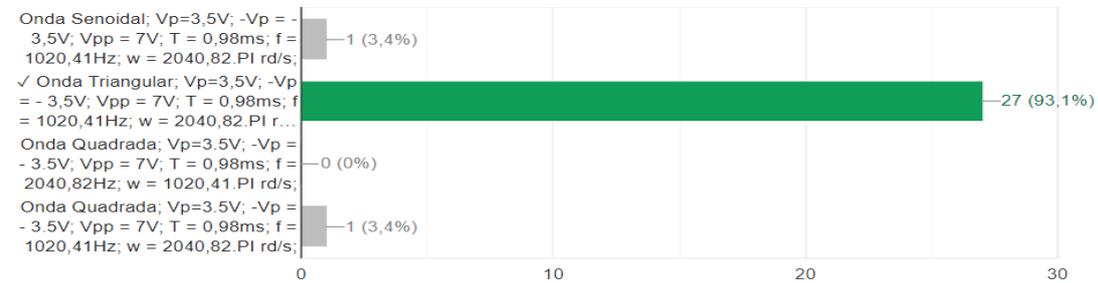
É pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento) e assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



### Questão 8/ Gráfico 17

Quais as características da forma de onda abaixo?

27 / 29 respostas corretas



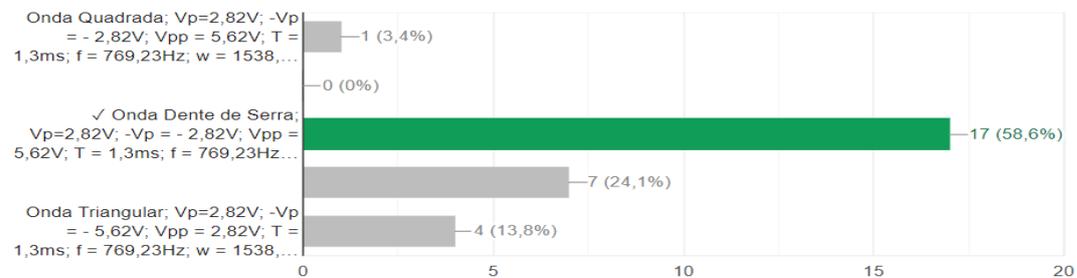
### Questão 9 / Imagem 9

É pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento), assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



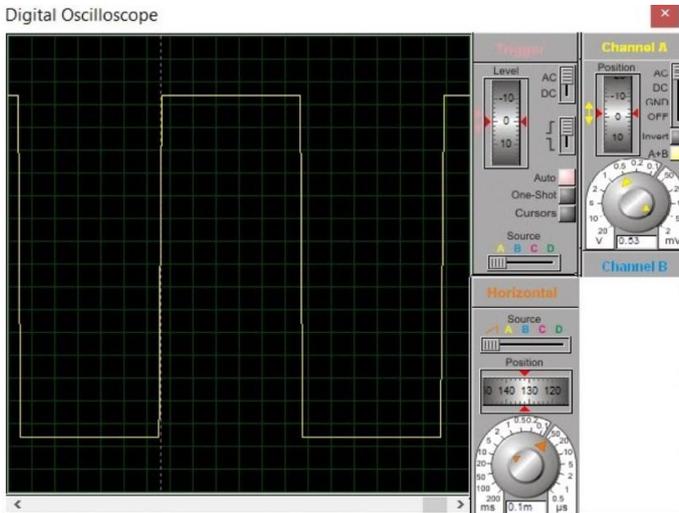
### Questão 9 / Gráfico 18

17 / 29 respostas corretas



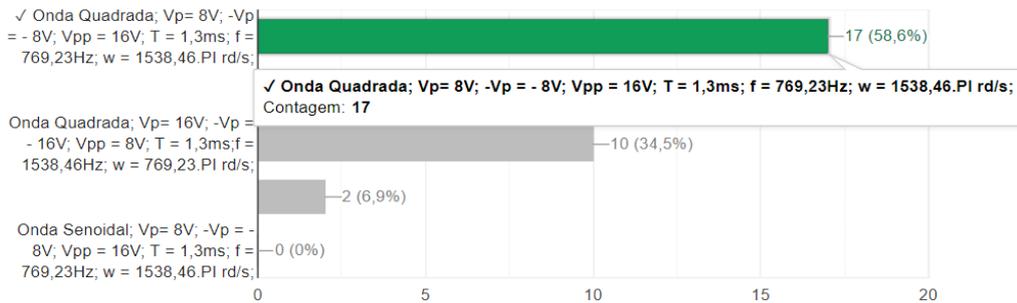
### Questão 10 / Imagem 10

É pedido para que o discente olhe a tela capturada de um osciloscópio e interprete a mesma (multiletramento) e assinalando a alternativa correta que indica, estas características do sinal.



### Questão 10 / Gráfico 19

17 / 29 respostas corretas



### OBSERVAÇÕES:

- Todas as imagens e gráficos foram gerados pelo autor da pesquisa.
- As respostas dissertativas dos alunos estão colocadas na íntegra, da forma como foram escritas pelos mesmos no preenchimento dos formulários.