

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CURSO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

DANIELA MACIEL BORDIN

**METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM: UM OLHAR ESPECIAL À SALA
DE AULA INVERTIDA**

**Itaqui
2021**

DANIELA MACIEL BORDIN

**METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM: UM OLHAR ESPECIAL À SALA
DE AULA INVERTIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Gonzaga Oliveira de Freitas

**Itaqui
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

B729m Bordin, Daniela Maciel
Metodologias de aprendizagem: um olhar especial à Sala de
Aula Invertida / Daniela Maciel Bordin.
67 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade
Federal do Pampa, INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA,
2021.

"Orientação: Augusto Gonzaga de Oliveira Freitas".

1. Metodologia ativa. 2. Educação. 3. SAI. I. Título.

DANIELA MACIEL BORDIN

METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM: UM OLHAR ESPECIAL À SALA DE AULA

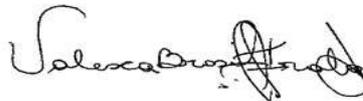
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 21 de setembro de 2021.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Augusto Gonzaga Oliveira de Freitas
Orientador
(UNIPAMPA)



Prof. Drª. Valesca Brasil Irala
(UNIPAMPA)



Prof. Drª. Rosangela Inês Matos Uhmman
(UFFS)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, aos meus pilares, meus pais, José Luiz Bordin e Terezinha Aparecida Machado Maciel, meus irmãos Fernando, Ana Paula, Taiara e Andréia (em memória). A minhas avós Mercedes e Maria Olga pelas orações de todas as noites. Aos meus amados tios e primos. Aos meus amigos de longa data do grupo “Amigos do peito” que deixaram esse período mais leve. Ao professor Augusto Gonzaga Oliveira de Freitas por todo o apoio e aprendizado, a professora Rosângela Uhlmann e professora Valesca Irala e todos os professores que de alguma forma contribuíram para meu conhecimento e desenvolvimento durante o curso.

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivos levantar elementos importantes a respeito das Metodologias Ativas (MA) que estão inseridas nos métodos de ensino atual, dando um aprofundamento maior a metodologia de Sala de Aula Invertida (SAI), que recentemente vem ganhando cada vez mais atenção em diversos sistemas educacionais no mundo e nitidamente conquistou espaço de expressiva relevância no ensino remoto, durante o período de distanciamento físico em decorrência da pandemia de COVID-19. Ademais, é apresentada uma análise das perspectivas da mesma no processo de ensino-aprendizagem para o período após a pandemia. A vista que o desenvolvimento tecnológico está avançando cada vez mais, a pesquisa explana as possíveis formas de aplicação da SAI na atualidade, pondera sobre a eficiência desta no processo de ensino-aprendizagem e seus impactos na edificação intelectual dos estudantes, em comparação ao processo de ensino convencional. Para isso, primeiramente o estudo conceitua cada proposta metodológica e posteriormente concentra-se na SAI, apresentando a relevância e contribuições desta metodologia para o ensino remoto e presencial, através de uma observação reflexiva quali-quantitativa, amparada em alguns pesquisadores da literatura.

Palavras-chave: Metodologia ativa; Educação; SAI.

ABSTRACT

This research aims to raise important elements about Active Methodologies (AM) that are inserted in current teaching methods, giving a greater depth to the Inverted Classroom (SAI) methodology, which has recently been gaining more and more attention in different educational systems in the world and clearly conquered space of expressive relevance in remote education, during the period of physical distance due to the COVID-19 pandemic. Furthermore, an analysis of its perspectives in the teaching-learning process for the period after the pandemic is presented. Given that technological development is increasingly advancing, the research explains the possible ways of applying SAI today, ponders on its efficiency in the teaching-learning process and its impacts on the intellectual edification of students, compared to the process of conventional education. For this, the study first conceptualizes each methodological proposal and then focuses on SAI, presenting the relevance and contributions of this methodology to remote and presential teaching, through a qualitative and quantitative reflective observation, supported by some researchers in the literature.

Keywords: Active methodology; Education; SAI.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pirâmide de William Glasser.	16
Figura 2 - Satisfação da utilização de aprendizagem por gamificação.....	25
Figura 3 - Jogo de tabuleiro, <i>Xadrez</i>	26
Figura 4 - Jogo de realidade virtual, <i>Pac Manhattan</i>	27
Figura 5 - Jogo de simulação, <i>A Fazenda</i>	27
Figura 6 - Jogo de simulação, <i>The Sims</i>	28
Figura 7 - Arco de problematização de Charles Maguerez.....	29
Figura 8 - Jogo Hora do Rush.	30
Figura 9 - Proposta de desenvolvimento da SAI.	46
Figura 10 - Recorte de uma página de atividades desenvolvidas com a SAI na plataforma <i>Google Classroom</i>	49
Figura 11 - Publicações por Flipped Classroom (2017 a 2020).....	53
Figura 12 - Linearidade e desvio entre publicações (2017 a 2020).....	54
Figura 13 - Relação entre Universidades e números de publicações.....	54
Figura 14 - Publicações Sala de Aula Invertida (2017 a 2020).....	55
Figura 15 - Publicações Clase Invertida, espanhol (2017 a 2020).	56
Figura 16 - Pontos positivos e desafios da SAI.	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Divisões de grupos da atividade baseada em projetos.	19
Quadro 2 - Didática desenvolvida com grupo A e B.	20
Quadro 3 - Contribuições da ABP na educação e formação profissional.	21
Quadro 4 - Os 4 elementos essenciais para um jogo segundo McGONICAL.	24
Quadro 5 - Definição simplificada da SAI.	33
Quadro 6 - Condução da sistematização bibliométrica.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem demonstrando diferentes formatos avaliativos.....	44
Tabela 2 - Relato dos estudantes quanto a utilização dos RDD.	47
Tabela 3 – Comparativo de classificação de notas da turma A e B.....	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	Metodologias Ativas e sua relevância no processo de ensino-aprendizagem.....	15
2.1.1	Aprendizagem baseada em projetos.....	17
2.1.2	A Gamificação.....	23
2.1.3	Aprendizagem baseada em problema.....	28
2.1.4	Cultura Maker.....	31
2.1.5	Sala de Aula Invertida.....	33
3	METODOLOGIA.....	36
3.1	Delineamento do estudo	36
3.2	Coleta de dados	36
3.2.1	Pesquisa bibliográfica.....	36
3.2.2	Pesquisa descritivo-exploratória	37
3.2.3	Pesquisa bibliométrica.....	37
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	40
4.1	Os aspectos gerais das Metodologias Ativas no processo de ensino e aprendizagem.....	40
4.2	O desenvolvimento da metodologia SAI antes da pandemia da COVID-19	41
4.2.1	O método avaliativo da SAI no ensino presencial	43
4.3	O desenvolvimento da metodologia SAI durante a pandemia da COVID-19.....	45
4.3.1	Método avaliativo durante o ensino remoto.....	51
4.4	Análise bibliométrica de publicações da SAI, 2017 a 2020.....	53
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS.....	60

1 INTRODUÇÃO

Segundo Valente (2014), a aprendizagem, que antes era somente baseada em torno do professor, não é mais eficiente para a nova geração, ou seja, não atende mais às necessidades atuais. O autor diz que se deve haver algo inovador nessa área, o qual busque incentivar a reflexão de mudanças nas diferentes classes sociais.

O processo de ensino e aprendizagem procura capacitar o aluno a ultrapassar os níveis de memorização da disciplina. O formato tradicional, ainda utilizado pela maioria dos educadores, não instiga o aluno a desenvolver seu pensamento crítico e as suas habilidades para solucionar uma problemática coletiva (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017) e não proporcionando um conhecimento necessário e eficiente para a prática profissional, logo, não atendendo a demanda atual de forma satisfatória (RESENDE, 2020).

As Metodologias Ativas (MA) são um conjunto de metodologias contemporâneas de ensino, que, de forma simples, podem ser definidas pelo alcance da autonomia do aluno para com seus estudos (RESENDE, 2020). Baseia-se em uma educação crítico-reflexiva, estimulada pelo processo de ensino-aprendizagem (MACEDO *et al.*, 2018) com intuito de fazer com que o professor não trabalhe de forma isolada e sim havendo mais interação entre professor e aluno (RESENDE, 2020). Nesse contexto, conceitua-se diferentes formatos de aprendizado dentro das MAs, tais como: Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Problemas, Gamificação, Sala de Aula Invertida (SAI), Cultura Maker, entre outros.

O aprendizado está fortemente interligado com a percepção de novas informações. Portanto, ao estar ciente do tipo de perfil que possui, o indivíduo elege a maneira mais produtiva de armazenar novas informações, o que aumentará sua taxa de aprendizagem e, conseqüentemente, seu desempenho escolar (GOULART *et al.*, 2021, p. 29620).

A SAI constitui-se basicamente em uma troca entre aluno e professor, na qual o professor não será efetivamente o responsável por impor uma leitura, uma escrita ou uma atividade ao aluno, delimitando prazos e horários. Sua missão será auxiliar o estudante com suas dúvidas, durante sua aprendizagem, pois, este que terá o controle do andamento dos seus estudos (SOUZA; COSTA, 2016). Além do mais, no contexto da SAI o processo de ensino-aprendizagem deixa de ter seu protagonismo centrado no professor, passando ao estudante o papel de protagonista de seu

próprio desenvolvimento, cabendo ao professor servir como mediador ou facilitador do desenvolvimento de seus estudantes.

Para Branco *et al.* (2016),

Haverá coerência ao paradigma da complexidade se as instituições que adotarem a metodologia da sala de aula invertida investirem em estruturas físicas adequadas e oferecerem processo de formação continuada, que subsidie os professores para atuarem de maneira qualificada na utilização dessa metodologia de ensino e aprendizagem. Assim, se bem aplicada, a sala de aula invertida pode gerar vantagens a todos os envolvidos no processo educacional e a seus participantes: estudantes, professores, instituições e sociedade [...] A associação de conceitos, o estudo dirigido e a antecipação de temas de discussão não dependem de tecnologia, mas da problematização que gere mobilização dos alunos, mediada pelo professor, na sala de aula. O ensino centrado no aprendiz já era meta de Paulo Freire, que não fazia uma sala de aula invertida, mas centrava o conteúdo nas necessidades das pessoas e aplicava seus métodos levando em conta a complexidade de cada contexto. Para isso, partia do próprio aluno como fonte de informação e estudo (BRANCO *et al.*, 2016, p. 122-133).

Com a chegada da pandemia de COVID-19, um tsunami de dúvidas, incertezas e medo inundou o mundo todo, afetando os mais diversos segmentos. Um desafio de proporções inimagináveis estava posto para todos, sem exceção, uma vez que o cenário pandêmico impôs diversas restrições de ordem sanitárias, exigindo que novas práticas fossem adotadas, preservando vidas e tentando-se reduzir ao máximo os impactos na economia. No segmento da educação não foi diferente, já que o distanciamento social não mais permitiu aulas presenciais. Escolas, institutos e universidades se viram obrigados a adaptarem-se à nova realidade, restando-lhes o ensino remoto como alternativa para a continuidade dos trabalhos. Diante disso, os docentes precisaram se adaptar a tais condições e desenvolver novos métodos e técnicas de condução de suas práticas, de forma totalmente virtual. Em muitos casos, sem ao menos um espaço de tempo preparatório para a transição. Assim, essa demanda vertiginosa por novas metodologias e práticas docentes foi, em boa parte, suprida pela SAI adaptada para o ensino virtual. Concomitantemente, motivou-se realçar a importância e evidenciar cada vez mais a aplicabilidade das metodologias ativas no atual contexto pedagógico educacional brasileiro, onde a tecnologia vem se estendendo de forma avassaladora na sociedade. Dessa forma, pode-se dizer que a SAI inclui-se nesses parâmetros, o que conseqüentemente abre espaço para dúvidas mais específicas sobre ela. Assim, o escopo desta pesquisa é compreendê-las, abordando criticamente o seu alto valor educativo e principalmente seus desfechos durante o

período de isolamento. Ademais, houve a preocupação com os problemas encontrados pelos profissionais do modelo tradicional nesse momento, os quais demonstraram dificuldades na utilização de equipamentos e plataformas digitais. Isso pode ser comprovado segundo a matéria publicada no Diário do Sudoeste (2021), a qual aponta que os contratemplos na adaptação para com os eletrônicos no momento de pandemia advém da insuficiência na formação docente ofertada no país.

Conforme salienta Maltempi (2005), para o filósofo Jean Piaget, é de grande valia reconhecer os impactos positivos causados no aprendiz com as novas tecnologias na construção do seu próprio conhecimento.

[...] na teoria epistemológica desenvolvida por Jean Piaget, a qual procura explicar o que é conhecimento e como ele é desenvolvido pelas pessoas em diferentes momentos de suas vidas [...] as pessoas constroem conhecimento na medida em que agem sobre o objeto de conhecimento (uma coisa, uma ideia ou uma pessoa) e sofrem uma ação deste objeto (MALTEMPI, 2005, p. 3).

Portanto, passados mais de quinze meses da realidade pandêmica de distanciamento social e ensino remoto, questionou-se a efetividade dessas práticas no novo cenário: será que no ensino educacional brasileiro vigente, no qual professores conservadores, adeptos de práticas tradicionais, foram forçados a mudar radicalmente suas vidas e formas de lecionar, está se obtendo retorno positivo? Será que a SAI está se mostrando uma metodologia minimamente satisfatória na percepção dos estudantes? Como a SAI é empregada e quais seus desafios e dificuldades? Logo, tendo base os relatos da literatura o presente trabalho tem por objetivos trazer os impactos e contribuições das metodologias ativas nos processos de ensino-aprendizagem contemporâneos, dedicando especial atenção à SAI, mais especificamente, apresentar a definição conceitual ao grupo conhecido como MA de aprendizagem; avaliar a importância e a tendência das MAs em processo de ensino-aprendizagem contemporâneos; avaliar o desenvolvimento da SAI em processos de ensino-aprendizagem no contexto do ensino brasileiro; analisar e discutir a importância e contribuição da SAI no contexto de ensino virtual durante a pandemia e as tendências para o cenário de normalidade sanitário.

Portanto, o presente trabalho procura trazer à luz a compreensão e exemplificação das MAs, como também discussões acerca da SAI no contexto dos novos ambientes profissionalizantes no século XXI.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Os primeiros subcapítulos encontrados abaixo mantêm-se em uma breve abordagem sobre a definição das MAs trazendo sua importância para o processo de ensino-aprendizagem. Por conseguinte, pode ser visualizado as diferentes configurações de aprendizado inseridos nas metodologias ativas.

Por fim, delimita-se o tema, direcionando-o para o estudo mais aprofundado do exercício educacional da SAI na atualidade.

2.1 Metodologias Ativas e sua relevância no processo de ensino-aprendizagem

A MA surge na ideia de modificação dos métodos tradicionais, sintetizando-se na não privação do aluno manifestar-se. A partir de exercícios práticos, habilidades intelectuais, análises, sínteses e julgamentos trabalhadas com os estudantes, o professor consegue ter um feedback individual de cada aprendiz, logo, explorando didáticas que os contemplem melhor (BOROCHOVICIUS; TASSONI, 2021). A abordagem decorre de um processo de ensino-aprendizagem orientada pelo educador instigando o aluno a desenvolver seu pensamento multidisciplinar de reflexão e criticidade sobre diversos assuntos através da ação, preparando-o para sua carreira profissionalizante (AZEVEDO; ARAUJO; MEDEIROS, 2017). Para Correia; Oliveira (2020) a MA desperta o interesse e curiosidade do aluno, além da criatividade. Com isso, os modelos entram com o intuito de modificar a educação, tornando-a menos passiva, desmotivadora, para os aprendizes da atualidade.

A importância das MAs parte da necessidade de introduzir-se no novo mundo da comunicação digital, a qual, vem causando impactos evidentes, transformando a vida social e economia. Dessa forma, acarreta mudanças de comportamentos concretizadas na rapidez e pontualidade para com o ganho do conhecimento, chocando-se com o método expositivo tradicional utilizado a muito tempo pelos educadores (GOBBI, 2010).

Entende-se que a formação do conhecimento pode se dar de diferentes formas. Essas, a partir da percepção auditiva - a qual o desenvolvimento do poder cognitivo - é determinado pelo sentido da audição, partindo em manter o foco principal através da concentração, ou seja, sem ruídos ou algo que disperse o indivíduo de sua linha de atenção; a visual, que é a informação captada através de

imagens, mapas mentais ou algo que possa ser visualizado, e a última, mas não menos importante, é o trabalho prático, em que a construção do conhecimento se dá a partir de algo palpável, em que para o aluno aprender é necessário o mesmo pôr a “mão na massa”, realizando ações para fixação de seu aprendizado (GOULART *et al.*, 2021).

Para Barros *et al.* (2019, p. 1): “O ensino não pode ser visto somente como teorias maçantes, matéria após matéria, mas deve ser também a disseminação do processo de produção de saberes, ensinar e aprender através da participação ativa de professores e alunos [...]”. Na Figura 1, é possível observar os percentuais de aprendizagem dos alunos, comparando-se a metodologia ativa, com metodologia convencional (passiva), no que os autores chamam de pirâmide da aprendizagem. Como se pode aferir da pirâmide, a aprendizagem dos alunos é expressivamente maior quando sujeitos a metodologias ativas, chegando a um percentual de 90% do que fazem quando estão praticando. Por outro lado, segundo os autores, quando os estudantes são sujeitos a metodologia passiva (convencional), índices de aprendizagens muito baixos são observados, como por exemplo, 20% do que escutam em uma palestra, ou pior, somente 10% do que leem em livros, artigos ou revistas.

Figura 1 - Pirâmide de William Glasser.



Fonte: (BARROS *et al.*, 2019, p. 3).

A vista disso, as novas práticas pedagógicas procuram ampliar a aprendizagem do estudante mediante sua própria autonomia, repercutindo na independência de suas ações, compromissos e interesses individuais, preparando-o para a vida profissional (SOUZA; AVELINO; TAKAMATSU, 2017).

A tendência das Metodologias Ativas na contemporaneidade já possuía um considerável engajamento antes da chegada da pandemia, porém, esses modelos eram mais reconhecidos e praticados nos países norte-americanos e países nórdicos. No Brasil, essas configurações eram mais utilizadas no ensino superior à distância (RODRÍGUEZ; RAMOS; HENAO-CASTAÑO, 2020). Com a chegada da pandemia, foi imperativo se pensar em novas formas de ensino no país. As escolas que antes desenvolviam todas suas atividades de forma presenciais, tiveram que adaptar-se a este novo cenário de ensino híbrido, ou mesmo de ensino totalmente remoto. Logo, as MAs foram consideradas pertinentes para serem desenvolvidas com estudantes (RODRÍGUEZ; RAMOS; HENAO-CASTAÑO, 2020).

Para Paiva *et al.* (2016) a utilização das metodologias ativas traz benefícios amplos quando trabalhadas no ambiente educacional, pelo fato de essas poderem ser reproduzidas de diversas formas. Ainda, os autores consideram de grande importância para professores que “buscam romper com o ensino tradicional e eliminar os efeitos colaterais deste” (PAIVA *et al.*, 2016, p. 152). Portanto, entende-se que estes modelos vieram para atender a nova geração, em prol de uma educação mais dinamizada e criativa.

2.1.1 Aprendizagem baseada em projetos

A aprendizagem baseada em projetos surgiu através das teorias de John Dewey o qual defendia (AZEVEDO; PACHECO; SANTOS, 2019; BARBOSA; GONTIJO; SANTOS, 2017) a educação na transformação social (PEREIRA, 2019) logo, fazendo-o investigar a utilização do formato teórico de William Kilpatrick, um grande pensador e movimentador das ações de mudanças estudantis no sistema educativo do século XX (BARBOSA; GONTIJO; SANTOS, 2017).

Segundo Marques (1998), a metodologia baseada em projetos de Kilpatrick foi estudada na urgência que o pedagogo tinha em modificar o currículo americano. O mesmo achava que o formato em vigor na época não preparava jovens para a vida adulta, e que o mesmo era pautado na ideia de que a memória era única e exclusiva forma possível de adquirir conhecimento.

Nesse contexto, essa metodologia procura trabalhar de forma com que o aluno seja desafiado a solucionar um problema físico, visível e da nossa realidade (TOYOHARA *et al.*, 2010). A mesma, explora o comprometimento desse estudante na construção do próprio saber, disponibilizando uma compreensão teórica e prática a partir de um projeto proposto e posteriormente instigando-o solucionar a situação através dos seus conhecimentos intelectuais, sensoriais e emocionais adquiridos ao longo de sua vida, aprimorando seu pensamento crítico de mundo (BUSS; MACKEDANZ, 2017).

Para se pôr em prática essa metodologia deve-se levar em consideração alguns aspectos importantes, como: Guia instrutivo para realização dos trabalhos; auxílio aos alunos sempre que necessário; disponibilidade de recursos para desenvolvimento da tarefa e proporcionar aos envolvidos um tempo para troca de ideias (AMARO; AGUILAR; TORRES, 2020).

Para Piaget, na pesquisa de Acosta (2016).

[...] as ações de cooperação entre os indivíduos podem contribuir com os processos de construção de conhecimento. Os ambientes que dispõem de grupos colaborativos são considerados espaços de aprendizagem, nos quais cada componente pode, além de focar em seus interesses pessoais, crescer e desenvolver-se no âmbito emocional, cognitivo e coletivo. Refletindo sobre suas crenças, conhecimentos e ações, o estudante pode compartilhar e questionar percepções sobre determinado tema. Assim, as interações que afetam diretamente um trabalho colaborativo também podem servir como ensinamentos no campo interpessoal, já que o trabalho colaborativo exige que os membros de um grupo desenvolvam tolerância, respeito e confiança em seus pares (ACOSTA, 2016, p. 16).

Segundo Acosta (2016), a aprendizagem por projetos no âmbito didático geralmente busca trabalhar de forma interdisciplinar, levando em consideração alguns aspectos, como:

- Duração (semana ou meses);
- Proposta inovadora para solução;
- Envolvimento real com o projeto desenvolvido.

Em síntese, tornando mais visível essa prática, explorou-se na literatura um exemplo detalhado posto em prática em uma escola de ensino médio no município de Barra Mansa-RJ. O teste foi realizado com intuito de avaliar a motivação, atitudes e as notas dos educandos aplicando aulas expositivas e o ensino por projeto na disciplina de matemática. Contou-se com a participação de 76 alunos, dividindo-os em grupo controle e experimental em mesmas proporções. No primeiro bimestre foi

realizado o teste com uma turma, enquanto a outra teve aula expositiva e no segundo bimestre a ordem foi invertida (OLIVEIRA; SIQUEIRA; ROMÃO, 2020). Conforme o Quadro 1, é possível analisar mais detalhes deste estudo.

Quadro 1 - Divisões de grupos da atividade baseada em projetos.

		TOTAL		
		78 alunos		
		O que buscavam entender?		
		Motivação	Atitudes	Desempenho escolar
1º Bimestre	1º Momento			
	Grupo A (38 alunos) EXPERIMENTAL			Grupo B (38 alunos) CONTROLE
2º Bimestre	2º Momento			
	Grupo A (38 alunos) CONTROLE			Grupo B (38 alunos) EXPERIMENTAL

Fonte: Adaptado de Oliveira; Siqueira; Romão, (2020, p. 769).

A seguir, no Quadro 2, é possível analisar os dois projetos que foram colocados em prática na escola o que segundo os autores ambas as turmas se sentiram motivadas quando o momento da aplicação da didática, no método estatístico das notas dos alunos explanam que não houve diferenças significativas quanto aplicação dos projetos comparando-os as notas das aulas expositivas tradicionais dos grupos controles. Ainda, quando trazem a visão do gosto pela matemática consideram que a existência de “amor e ódio” desses estudantes e se comparado ao desempenho escolar amplo concluíram que o projeto desenvolvido

com as duas turmas fez com que alavancasse suas pontuações (OLIVEIRA; SIQUEIRA; ROMÃO, 2020, p. 783).

Quadro 2 - Didática desenvolvida com grupo A e B.

	1º Bimestre		2º Bimestre	
	Grupo A EXPERIMENTAL Projeto Planta baixa da escola	Grupo B CONTROLE Aula expositiva tradicional	Grupo A CONTROLE Aula expositiva tradicional	Grupo B EXPERIMENTAL Projeto energia elétrica
Objetivos	Sugestão de melhoria de um ambiente (infraestrutura) escolar	-	-	Coletar nas residências a potência elétrica de eletrodomésticos
Dados	Planta baixa do local escolhido. Quantidade de material para construção. Orçamento.	-	-	Calcular o consumo diário dos eletrodomésticos.
Duração	6 semanas.	-	-	6 semanas.
Conteúdo para estudo	Geometria (cálculo da área, perímetro); Matemática financeira; Porcentagem.	-	-	Função afim.
Apresentação	Vídeo de curta duração.	-	-	Planilha de cálculo; Vídeo de utilização da planilha.

Fonte: Adaptado de Oliveira; Siqueira; Romão (2020, p. 769).

Sales; Serrano; Serrano (2020) identificam a Aprendizagem Baseada em Projetos como um modelo de autoestruturação construído ao longo das décadas, em que, basicamente, o professor tem o papel de motivador, trabalhando a turma com uma metodologia livre, não tradicional, fazendo com que os alunos aprendam no seu tempo e proponham o seu formato de estudo de acordo com seus interesses. Os mesmos dizem que é importantíssimo a realização de mais estudos para aprimorar melhor esse método ativo, visto que, esse pode ser utilizado em cursos de

graduação de forma que destinem o discente a melhorar seu desempenho e qualidade exigidos posteriormente em suas profissões.

Em contra partida, segundo Filatro; Cavalcanti (2018), essa prática pode trazer prejuízos ao professor e aluno porque sua configuração motiva e cria entusiasmo aos envolvidos, podendo as vezes, fugir dos objetivos principais em relação ao assunto que estará sendo abordado, de certa forma, dispersar o aluno e o professor. Correia; Oliveira (2020) em suas pesquisas, também trazem outro obstáculo que se apresenta nesse campo que é quanto o estabelecimento dos ambientes de ensino enrijecidos. Para eles, esta desmistificação leva tempo, mas os mesmos salientam o quão necessário é a quebra de paradigmas e implementação de inovações no processo de ensino-aprendizagem atual.

Nessa direção, a pesquisa qualitativa, realizada por Bressiani *et al.* (2020) propuseram envolver alunos do curso de Química na componente curricular de Resíduos Sólidos e Meio Ambiente, apresentando uma realidade que seria vivenciada após a formação de seus aprendizes, nos proporcionando a leitura de consideráveis percepções dos alunos quanto a contribuição dessa metodologia pratica. Tal estudo, é somado com os resultados de Sales; Serrano; Serrano (2020) buscaram trabalhar de forma a entender como seria a melhor oferta didática para ser desenvolvida com os alunos, o que nos expôs que nas entrelinhas, o objetivo geral dessa aprendizagem é contribuir para resolução de problemas quando iniciado o ofício desses alunos após formação. Retornando a Bressiani *et al.*, (2020), pode-se notar que os estudantes pensam também que a adaptação dessa metodologia na disciplina, ostenta sua contribuição no meio profissional futuro, conforme destacado no Quadro 3. Dessa forma, o autor conclui que essa abordagem fez com que elevasse a “capacidade investigativa e criativa dos alunos” (BRESSIANI *et al.*, 2020, p. 365).

Quadro 3 - Contribuições da ABP na educação e formação profissional.

Perguntas	Respostas de alguns alunos
Consciência Ambiental	A10: “No geral eu achei que a disciplina estimulou de forma crítica de se pensar a respeito de como nós, químicos, influenciamos de forma positiva ou negativa

	o meio ambiente, algo importante para que nos formemos como profissionais conscientes.
Integração de Teoria e Prática	A12: “Então esse tipo de ensino que traz a parte prática pra sala é bastante importante e ajuda muito o aluno a entrar em contato com uma rotina um pouco mais próxima de um químico.”
Construção do Conhecimento	A8: “Esse tipo de abordagem abrange metodologias de ensino que deveriam ser aplicados em todas as disciplinas, pois o aluno aprende através da construção do conhecimento.”
Motivação a partir de problemas do mundo real	A9: “A professora conseguiu mostrar os conceitos teóricos e aplicar, não apenas por aula prática, mas através de projetos de pesquisa envolvendo um problema ambiental muito sério que ocorreu em nosso país.”
Conceitos prévios e as novas descobertas	A6: “Mas de qualquer forma é muito legal porque a gente tem tipo um material para dar finalidade diferente, a gente aprende que esses resíduos e rejeitos podem ter uma finalidade e não simplesmente o descarte.”

Fonte: Adaptado de Bressiani *et al.* (2020, p. 364).

Desse modo, a MA por Projetos intensifica o olhar de Paulo Freire sobre o poderio que se adquire para aplicação no campo de trabalho, pois, segundo Loureiro *et al.* (2009) o educador, Paulo Freire, tem por seus ideais a educação libertadora que transforme a sociedade, ou seja, a “conscientização das condições sociais de

existência dos sujeitos-educandos na sociedade capitalista para sua superação” (LOUREIRO *et al.*, 2009, p. 87).

2.1.2 A Gamificação

A gamificação, aprendizagem metodológica ativa através de jogos, foi adotada na busca por novas perspectivas e planejamentos que acompanhassem o desenvolvimento técnico-científico e social. (VICTAL; MENEZES, 2015). Esse formato busca englobar crianças, adolescentes, jovens e adultos no ensino por jogos digitais (SENA *et al.*, 2016), a vista que, atualmente, grande parte da sociedade utiliza algum tipo de aparelho eletrônico (celular, notebook, tablet) carregando uma bagagem de informação e uma considerável porção de entendimento sobre os meios digitais. Logo, proporcionando adentrar-se com o uso das tecnologias no meio educacional para com esses indivíduos, fazendo com que cada vez mais descubram e valorizem a dimensão de informações que colaboram para o desenvolvimento tecnológico que estamos vivenciando.

Para Sena *et al.* (2016, p. 2), esse sistema se adapta muito bem ao contexto de ensino-aprendizagem, “Os jogos trazem em si uma infinidade de conceitos que estimulam a aprendizagem, pois permitem a interação com o meio e a construção coletiva de conceitos e experiências, bem como a geração de conhecimento”.

Victal; Menezes (2015) dizem que os jogos fazem com que os alunos acreditem mais em suas capacidades. Também reflete sobre a contribuição psicomotora desenvolvidas para com os educandos, pelo fato de essa metodologia ser mais agradável a nova geração e a mesma, poder ser desenvolvida em grupo ou individualmente.

Segundo o livro de Jane McGONIGAL, defensora do uso da tecnologia móvel na caracterização do desenvolvimento, considera que um jogo, só é um jogo se conter 4 elementos essenciais, conforme mostrado no Quadro 4. Para Silva; Sales; Castro (2019) as definições apresentadas pela pesquisadora McGONICAL, são de excelente auxílio para professores quando buscarem pôr em prática a metodologia por jogos em sala de aula, permitindo assim, se basear, relacionar conteúdos aos jogos e proporcionar aos estudantes atuais uma percepção diferenciada na construção do seu próprio conhecimento.

Os jogos educativos são uma indústria enorme e em crescimento, estão sendo desenvolvidos para ajudar a ensinar praticamente qualquer tópico de habilidades que você possa imaginar, desde história até matemática,

ciências e línguas estrangeiras [...] fornecem um alívio bem-vindo aos alunos que se sentem pouco engajados (MCGONIGAL, 2011, p. 128).

Quadro 4 - Os 4 elementos essenciais para um jogo segundo McGONICAL.

	Os 4 elementos de um jogo educativo
Objetivos	Resultado específico que o jogador precisa alcançar; Concentração; Propósito.
Regras	Explorar; Pensar possibilidades para atingir a meta; Criatividade.
Sistema de Feedback	Informação do nível; Pontuação; Progresso; Motivação.
Participação voluntária	Estar ciente dos objetivos; Concordância com os termos e regras.

Fonte: A autora. (MCGONIGAL, 2011, p. 3).

Já para David Williamson Shaffer, em seu livro “How Computer Help Games Children Learn”, aborda-se uma teoria baseada em jogos epistêmicos de simulação, que retratam fatos reais para serem solucionados que promovem assim, a aprendizagem. Tal pensamento define que, um jogo eficaz é fornecido através de um conjunto de regras que precisam ser alcançadas, desconsiderando o fato de ser derrotado ou não (LOPES; OLIVEIRA, 2013).

Ademais, segundo relatos de Costa; Silva (2019), o pensamento de Prensky, um reconhecido pensador da área sobre os jogos de computador, frisa que esses devem ser adotados para nova configuração de mundo e sociedade, a qual, chama de geração “Nativos Digitais”. Para ele, o professor deve começar a utilizar da imaginação e levar de forma mais rápida e eficaz o conteúdo através dos jogos.

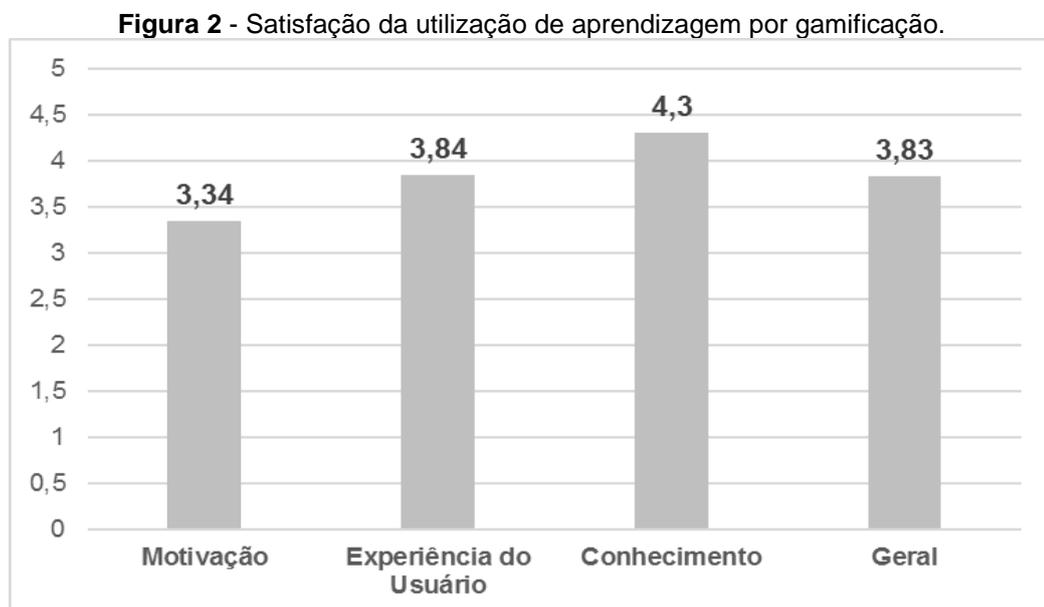
Segundo Victal; Menezes (2015), a aprendizagem baseada em jogos também pode ser reconhecida como uma avaliação formativa que fundamenta-se na condução, guia no processo de formação do estudante quando surge dificuldades, o que é análogo ao conhecimento tradicional, porém, no estudo tradicional tudo o que se transmite pelo professor não é contextualizado na prática, pois o aluno precisa decorar o conteúdo para um prova e ao mesmo instante, fazê-la sendo muitas vezes nítido o desinteresse por esse método e o esquecimento do conteúdo ao longo das aulas, o que de certa forma, é extremamente prejudicial à aprendizagem. Concomitantemente, é necessário compreender a sistemática que essa metodologia

se inclui na educação o que, segundo Da Silva; Sales; De Castro (2019) é representada como variadas ferramentas de jogos dentro de uma caixa, que quando percebidas, ajustadas entre si e dado seu verdadeiro valor, podem favorecer o aprendizado.

“É importante destacar que embora a gamificação utilize os mesmos elementos, esta diverge dos games de entretenimento porque não contempla a jogabilidade” (DA SILVA; SALES; DE CASTRO, 2019).

Aoki (2020) também defende este posicionamento, visto que para ele, hoje, os estudantes são definitivamente da era digital. Logo, o autor percebe que desmistificar a ideia que grande porção dos professores tem em relação aos jogos é um progresso valioso, pois estes apresentam uma visão desfavorável, os quais veem os jogos como algo improdutivo, sem capacidade de relacionar-se como um recurso prazeroso e didático ao mesmo tempo.

O gráfico da Figura 2 apresenta os resultados da pesquisa de Aoki (2020) sucedida com 32 alunos de jornalismo utilizando o modelo de gamificação.



Fonte: Adaptado de Aoki (2020, p. 124).

Em síntese, é possível analisar que em ambos questionamentos quanto a análise da gamificação no processo educativo se ultrapassa a taxa 50% de aprovação do modelo. Ademais, pode-se aferir que os discentes obtiveram ótimo conhecimento com os jogos apresentados como também, adquiriram maior bagagem educativa individual com as tecnologias. Portanto, o pesquisador conclui que, seguindo os parâmetros e obtendo um embasamento teórico para essa

aplicabilidade, a aprendizagem a partir de jogos pode ser muito positiva a vista que a internet, as tecnologias e os jogos palpáveis contribuem para a construção cognitiva.

Com a aplicação de jogos as aulas tornam-se um ambiente mais interativo entre turmas e conseqüentemente desenvolve o raciocínio lógico de cada indivíduo (FILHO; SILVA; FAVARETTO, 2020). Na Figura 3 podemos ver um jogo de tabuleiro, o xadrez. Esse é muito utilizado nos ambientes educacionais pois é considerado um desafio de estratégias que trabalha com a lógica-matemática, atenção aos movimentos e análise ampla, uma vez que, através dessas táticas, o jogador vai sofrer conseqüências em prol ou contra ele (SOUZA; QUEIROZ, 2014).

Figura 3 - Jogo de tabuleiro, Xadrez.



Fonte: (SILVA; SOUZA, 2020, p. 52).

Para mais, outro exemplo é o Jogo Pac Manhattan caracterizado na Figura 4, famoso “Come Come”, muito conhecido e jogado na internet. O entretenimento que antes exclusivamente virtual foi posto em prática para os estudantes com todo um planejamento de segurança necessários, o que, por ser transformado em um jogo de realidade virtual fez com que o mesmo ficasse mais interativo, motivando os aprendizes a desenvolver melhor seus sentidos críticos de espaço e tempo, além de fazer com que os mesmos criassem maneiras estratégicas para escapar dos obstáculos que se apresentavam e desenvolver resistência e concentração para chegar até a meta final da competição (HERTZ, 2010).

Figura 4 - Jogo de realidade virtual, *Pac Manhattan*.



Fonte: (HERTZ, 2010).

Ainda, outro passatempo, *A Fazenda*, apresentado na Figura 5 é um entretenimento de simulação que, por definição, o indivíduo pode gerenciar seu jogo. Com sua aplicação os respectivos autores concluíram que sua inclusão nos estudos trouxe variados benefícios, pois, além de obter maior interesse do envolvidos na disciplina, está ligado também a aspectos de vida desses, que vão moldando o aluno a entender melhor sobre seu papel como indivíduo social, como exemplo: cuidar da natureza; controle de gastos; importância alimentar; técnicas de plantio, entre outros (SILVA; PASSERINO, 2007).

Figura 5 - Jogo de simulação, *A Fazenda*.



Fonte: A autora. Adaptado de Silva; Passerino (2007, p. 7) e (TechTudo).

Já, segundo Sousa; Moita; Carvalho (2011), os aspectos relevantes do The Sims, mostrado na Figura 6, que também é um jogo de simulação de vida real, são: entendimento do ciclo de vida; a importância de uma profissão para uma boa conduta; valorização a família e hábitos cotidianos como alimentação em horários corretos, higiene e a importância do sono.

Figura 6 - Jogo de simulação, *The Sims*.



Fonte: A autora. Adaptado de Sousa; Moita; Carvalho (2011, p. 116) e (Steam).

Essas ferramentas pactuam-se com o pensamento de Vygotsky, pois segundo ele, o aluno precisa da ação para aprender, do contato e mediação com o colega pois o raciocínio é construído em fases, desta maneira, trazendo a importância do ambiente escolar ser significativo para o aluno através de diferentes abordagens educativas (FILHO; SILVA; FAVARETTO, 2020).

2.1.3 Aprendizagem baseada em problema

A metodologia da aprendizagem baseada em problemas, também conhecida por *Problem Basead Learning*, ou PBL – do inglês, foi originada no Canadá, na década de 1960, através da escola de Medicina (URRUTIA-HEINZ; COSTA-QUINTANA; CAPUANO-DA CRUZ, 2020). A aprendizagem em situação problema tem por intuito fazer com que o aluno reflita e concretize o entrave apresentado a ele, podendo ser desenvolvida tanto em grupo como individualmente, correlacionando a interpretação entre a teoria e a prática (BACH; CARVALHO, 1996).

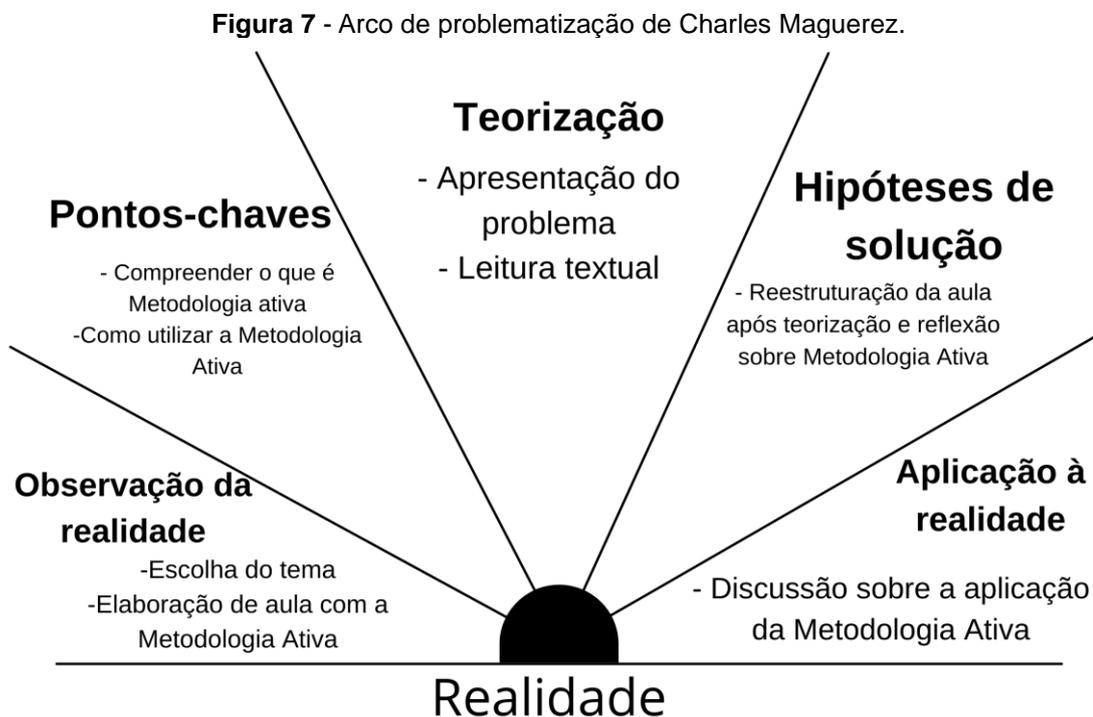
A situação problema relaciona-se com os fundamentos filosóficos da práxis, ou seja, deve-se haver uma ação correta, segmentada do trabalho para atingir a meta desejada. A mesma está muito ligada ao pensamento de Paulo Freire (DA

SILVA; SALES; DE CASTRO, 2019) o qual tinha para si que a problematização desafiadora é capaz de provocar o conhecimento cognitivo.

Problematizar é, a partir da realidade concreta do sujeito, criar o conflito cognitivo que o leve a recorrer a seu referencial, identificar o que precisa ser mudado nesta realidade e, com base num referencial científico, buscar os conhecimentos necessários para primeiro, compreendê-la, e posteriormente intervir na realidade (BACH; CARVALHO, 1996, p. 6).

Pode-se dizer que esse método de ensino trabalha de diferentes formas, podendo ser aplicado a apenas uma disciplina com um assunto específico, porém englobando-a com outros conhecimentos arquitetados pela turma. Na prática o entrave apresentado entre colegas e professor é compartilhado em grupo, desde o início, ou seja, apresentando as metas para solução do problema até o resultado final (CAMPBELL, 2014).

Para Prado *et al.* 2012, a metodologia da Problematização é utilizada em situações nas quais os temas estejam relacionados com a vida em sociedade. Na Figura 7 é possível notar o desenrolar metodológico dessa técnica com a problematização pelo Arco de Maguerez.



Problema: Aplicação da Metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Prado *et al.* (2012, p. 176).

Com esse entendimento é possível analisar na Figura 8 um jogo de internet chamado “Hora do Rush”, considerado por Amorim *et al.* (2016) uma situação problema em que o mesmo se apresenta com o intuito de fazer o aluno pensar a forma de retirar o carro vermelho (número 1) do estacionamento com movimentos bem limitados.

Figura 8 - Jogo Hora do Rush.



Fonte: (AMORIM *et al.*, 2016, p. 104).

Silva *et al.* (2020) também identificam essa metodologia e a utilização do Arco de Magueres algo promissor na educação pois reconhece que o objeto de estudo apresentado revela novas percepções e interpretações para o desfecho de temáticas em sala de aula.

Baseada na construção do saber, a problematização, portanto, concebe a educação como fenômeno social e tem por objetivo desenvolver a consciência crítica, reflexiva e a criatividade do indivíduo para que atue intencionalmente na realidade. A motivação da aprendizagem parte da identificação de uma situação-problema sobre a qual é desenvolvido um processo de compreensão, reflexão e crítica. A situação-problema é percebida a partir de uma perspectiva ampliada e em conexões com outras questões, resultando em uma compreensão cada vez mais crítica da realidade. [...] Tendo também como base a pedagogia crítico-social dos conteúdos, a problematização parte da perspectiva de que os conteúdos precisam ser vivos, concretos e associados à significação humana e social, de tal forma que os métodos de ensino partem de uma relação direta com a experiência do aluno, confrontada com os conteúdos e busca a construção do saber, cabendo ao professor articular a vivência dos alunos com o meio (SILVA *et al.*, 2020, p. 4).

Nesse sentido, a PBL apresenta benefícios para os estudantes, pois essa, pode ser trabalhada de várias maneiras e em diferentes componentes. Com essa técnica os alunos, de certa forma, estão numa posição de profissionais quando

buscam solucionar uma problemática apresentada. Segundo estudo apresentado por Urrutia-heinz; Costa-Quintana; Cruz (2020) é possível analisar resultados trazidos por outros autores que se propuseram a entender o que os alunos/turma mais gostavam quando submetidos a esse novo método. De modo geral, todas as pesquisas realizadas resultaram na preferência do método de aprendizagem por problemas, os quais os alunos relataram que: O método contribui para integrar o teórico ao prático; serviu como uma construção do conhecimento além da parte teórica; incentivou o trabalho em equipe somando-se a uma análise crítica sobre cada passo para solução, desta maneira, trazendo um domínio melhor quando entraves se apresentarem na prática do trabalho desses cidadãos.

Portanto, trazendo essas abordagens com a metodologia baseada em problemas, se ampliará o engajamento da turma com sua aprendizagem, garantindo um misto de possibilidades e autonomia, transformando o indivíduo em um ser mais sociável, atento e decidido (BERBEL, 2011).

2.1.4 Cultura Maker

A Cultura Maker já está em vigor há um considerável tempo, pois, foi elaborada nos primeiros momentos do desenvolvimento tecnológico dos anos 2000, o mais conhecido como Faça Você Mesmo (DIY= do it yourself) ou Faça Com os Outros (Diwo= do it with others) que depois, foi intitulado Movimento Maker (GAVASSA *et al.*, 2016).

Essa metodologia foi criada por Dale Dougherty, fundador da revista MAKE, o que o mesmo considerou como uma inovação para os novos tempos de estudo. Esta metodologia define-se no desenvolvimento de algo de interesse pelo estudante, ou seja, um objeto, uma ferramenta ou um aparelho, seja para melhorá-lo, facilitá-lo, consertá-lo (GAVASSA *et al.*, 2016) ou reaproveitá-lo, ao invés do descarte ou a aquisição de um produto novo. Relacionando-se muito com o pensamento sustentável, buscando a mudança de pensamento sobre o consumismo eminente e a visão de globalização atual (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017).

Dale Dougherty ficou conhecido como o pai do movimento Maker. Sua revista foi criada com o intuito de levar ideias de pequenos projetos tecnológicos até então desconhecidos e sem ajuda de profissionais qualificados para seu público tecnológico, que curte jogos, videogames, robótica o que se aproxima muito da metodologia de aprendizagem por jogos (gamificação). Contudo, esse consumo foi

crescendo e se aperfeiçoando assim havendo novas tecnologias, como exemplo a impressora 3D (GAUDIO, 2021).

Para Brockveld; Teixeira; Silva (2017), essa metodologia se introduz de forma a proporcionar desenvolvimento ao estudante, pois aborda a resolutividade de um problema, na maioria das vezes tecnológico, buscando através de experiências mecanizadas torná-lo um equipamento melhor. Vieira; Sabbatini (2020) explanam a importância do uso tecnológico atualmente, porém, os autores refletem sobre a busca pelo ganho de habilidades necessárias para desenvolver em sala de aula, o que não partirá só do aluno, mas principalmente dos professores que utilizavam a didática expositiva tradicional. Para Brockveld; Teixeira; Silva (2017) a cultura Maker está indubitavelmente ligada a aspectos como: Teoria; Investigação; Interdisciplinaridade; Criação; Motivação; Autonomia; Inovação e Resolução de problemas.

Através disso, ocorre a prática do raciocínio rápido e a construção do conhecimento do estudante por sua experiência, o que com os erros e acertos ele vai absorvendo e dominando melhor sua aprendizagem, entendendo o que é preciso ser mais estudado e o que está de acordo com a etapa de sua vida estudantil (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017).

Para Paula; Oliveira; Martins (2019) o aluno entra nessa aprendizagem como autor, e de forma dinâmica produz seu próprio material didático na área tecnológica, computacional tendo o professor como um auxiliar.

O resultado destas práticas pode ser facilmente encontrado em sites como Instructables, Maker Magazine, Thingiverse, GitHub, Wikimedia, Youtube, em projetos opensource (de código/hardware aberto) como o próprio Linux (base de muitos sistemas operacionais abertos), plataformas físicas de prototipagem/programação como Arduino e Raspberry Pi, Impressoras 3D, cortadas a laser, equipamentos para pesquisa científica/tecnológica, entre muitos outros. [...] Além de comunidades on-line, existem centenas de espaços físicos espalhados pelo mundo, como Fab Labs, (Bio) Hackerspaces, Makerspaces, TechShops, entre outros, estruturados em diferentes formatos (organização, pessoas, ferramentas, propósitos), que promovem a participação de interessados em criar algo (MANNRICH, 2019, p. 2).

Logo, a Cultura Maker/Movimento Maker é o manuseio de software abertos que trazem algo positivo para a sociedade pois está logicamente conectado com a disponibilidade de tecnologias acessíveis ao público. Tal interliga-se com o pensamento de Freire o qual entende que para desenvolver um indivíduo deve-se

trabalhar na sua socialização com a contribuição histórica “como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos” (MANNRICH, 2019, p. 6).

2.1.5 Sala de Aula Invertida

A *Flipped Classroom* (Sala de Aula Invertida) popularizou-se em 2012 quando foi publicado um livro que tem por título “Inverta sua sala de aula, alcance todos os alunos em todas as aulas, todos os dias” (BERGMANN; SAMS, 2012). Essa, caracteriza-se pela troca da metodologia de ensino tradicional para uma que os alunos sejam mais autônomos e ativos no próprio estudo. O conteúdo é disponibilizado fora da sala de aula de forma online, vídeo aula, leitura e posteriormente o aluno responsabiliza-se por assistir e compreender o máximo do conteúdo abordado (FREITAS; CAMPOS, 2018).

Nesse viés, encontros em sala de aula são realizados, no entanto, são mais voltados para tirar dúvidas dos alunos e também para o professor analisá-los quanto a aprendizagem, fazer a correção dos exercícios e explicar os próximos passos aos estudantes. Em outras palavras, o professor entra buscando otimizar o tempo, relembrar os conteúdos disponibilizados durante a semana e reforçar o aprendizado dando informações extras sobre o assunto (AVILA; TAPIA, 2020).

No Quadro 5 é possível analisar as diferentes aplicações e abordagens de estudo dentro e fora da sala de aula com a SAI.

Quadro 5 - Definição simplificada da SAI.

Em Sala de Aula	Fora de Sala de Aula
Questões e Respostas	Vídeos e Leituras
Estudos em Grupo Resolução de Problemas abertos e fechados	Resolução de atividades fechadas tipo Quizz e Listas de Exercícios

Fonte: (PAVANELO; LIMA, 2017, p. 742).

Essa metodologia busca inovar nos processos educativos (AVILA; TAPIA, 2020) logo, estando de acordo com os anseios do século XXI. Ao mesmo tempo, para muitos professores essa didática é muito desafiadora pois esses às vezes, não tem tanto domínio das plataformas virtuais.

1) O envolvimento acrescentado vem do fato de a aprendizagem ser colocada em contexto de jogo. Isso pode ser considerável, principalmente para as pessoas que odeiam aprender. 2) O processo interativo da aprendizagem empregada. Isso pode, e deveria, assumir muitas formas diferentes dependendo dos objetivos de aprendizagem. 3) A maneira como os dois são unidos no pacote total. Há muitos modos de fazê-lo e a melhor solução é altamente contextual (PRENSKY, 2012, p. 575).

Segundo Rodríguez; Ramos; Henao-Castaño (2020), esse método da SAI é mais frequente nas escolas norte-americanas sendo muito aplicadas nas instituições educacionais superiores e também na área da saúde, área médica. Os autores ainda trazem que não se encontram muitas publicações nas bases científicas fora dessas áreas, o que segundo eles, outras esferas educativas ainda encontram dificuldades para reproduzir esse modelo junto aos alunos.

No processo de ensino-aprendizagem brasileiro, período de 2012 a 2019 a SAI era mais utilizada no ensino superior, especificamente, nas faculdades semipresenciais pois era considerada um formato tido como organizado para conduzir aulas EADs, o que, vem até os dias atuais conquistando espaço e sendo visão de interesse para muitas pessoas que trabalham e possuem vontade de realizar uma graduação ao mesmo momento, já que, proporciona ao graduando o dinamismo da SAI, que se mantém em assistir vídeos e fazer exercícios no melhor horário do dia, apenas tendo, no máximo, duas aulas presenciais semanais para tirar dúvidas (SCHNEIDER *et al.*, 2013). Com a chegada da pandemia da COVID-19, o Ministério da Educação (MEC), através da portaria nº 343, de 17 de março de 2020, art. 1º permitiu a troca das aulas presenciais pela continuidade do andamento escolar a partir do ensino tecnológico, plataformas de comunicação e informação digitais (PONTES, 2021), as escolas que antes presenciais acabaram por ter que se adaptar ao modelo remoto. Nesse contexto, a SAI foi uma alternativa interessante para muitos professores que não estavam acostumados com as tecnologias, pelo fato dessa configuração ser mais voltada ao aluno buscar edificar seu conhecimento e por esses estarem mais adaptados a utilização das plataformas disponibilizadas no meio digital.

A vista disso, essa ferramenta vem sendo muito mais reconhecida pelos educadores convencionais desde 2020, quebrando o pensamento engessado por muito tempo no país abrindo novas opções para quando o retorno às aulas presenciais (SOUSA, 2021).

Para Tavares; Sousa; Gabrich (2020) quando se quer ter retorno proativo dos estudantes é importante que exercícios mais simples ou os mais intensos que exigem maior atenção dos estudantes sejam trabalhados não apenas no conhecimento teórico, mas também, em situações práticas que façam com que o aluno reflita a aplicabilidade da teoria em algo de sua realidade cotidiana, logo, a disponibilização de vídeos, perguntas e trabalhos em grupo que promovam a sociabilidade entre colegas e que se correlacionem com aspectos de suas vidas são extremamente válidos. Isso se interliga muito a reflexão de Pereira; Silva (2018) o qual, segundo elas é necessário implementar cada vez mais essas técnicas na educação superior e básica e cada vez mais, se estudar formatos interativos, que saiam da linha de base tradicional.

Portanto, a SAI adentra na educação como um recurso que se trabalhado de forma correta, com intuito de proporcionar a autonomia do aluno, a abertura para esse apresentar suas ideias e ter representatividade em sala de aula, indubitavelmente renderá bons frutos tanto depois da pandemia, como durante esse processo sinuoso que estamos vivenciando (TAVARES; SOUSA; GABRICH, 2020).

3 METODOLOGIA

Nesta seção, apresenta-se o arcabouço metodológico do presente trabalho, demonstrando a sequência lógica seguida para a realização da pesquisa.

3.1 Delineamento do estudo

A metodologia utilizada partiu de uma pesquisa bibliográfica, documental e descritivo-exploratória dos conceitos e metodologias. Posteriormente, buscou maior aprofundamento da adequação da SAI durante a pandemia e as propostas após o retorno presencial das aulas.

3.2 Coleta de dados

A coleta de dados partiu de pesquisa bibliográficas, pesquisa descritiva-exploratória e pesquisa documental.

3.2.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica baseia-se no estudo do tema proposto a partir de registros em periódicos, revistas ou jornais já publicados no meio impresso ou digital por outros pesquisadores da área. Tais documentos compartilhados acentuam-se para o levantamento de um ponto problema específico ou global, assim, havendo uma análise crítica de aspectos que causaram tal impasse buscando a solução ou compreensão dos mesmos (MACEDO, 1995).

Para Gil (2002, p. 25): "Um pesquisador pode interessar-se por áreas já exploradas, com o objetivo de determinar com maior especificidade as condições em que certos fenômenos ocorrem [...]". Portanto, pelo fato deste trabalho ser realizado durante a pandemia de COVID-19 e ao mesmo momento muitos educadores estarem pesquisando e publicando sobre a metodologia SAI, optou-se por adotar a linha de pensamento de Gil (2002), o qual salienta que os livros e publicações periódicas são leituras indispensáveis nesse meio, visto que, possibilita a rápida obtenção de conceitos e definições ou até mesmo os destinam para outras obras que possam acrescentar positivamente na pesquisa. Deste modo, o trabalho buscou desempenhar essa visão por meio da busca por ebooks e artigos científicos, a partir de sites confiáveis, ou em base de dados tais como: ScienceDirect, Scopus, Web of Science, Periódicos da Capes, Scielo, entre outras.

3.2.2 Pesquisa descritivo-exploratória

A pesquisa descritiva-exploratória tem-se por definição a explanação de fatos, a identificação e características da ocorrência de algo por uma observação sistemática do tema proposto.

Para Gil (2002)

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: a) levantamento bibliográfico; b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”. [...] As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc (GIL, 2002, p. 41-42).

Dessa forma, por ser nítido a flexibilização dessa metodologia. Logo, a abordagem textual amparou-se nessas ideias, assim, buscou entender a definição das metodologias; como está ocorrendo esse novo formato educacional no Brasil; os aspectos positivos da SAI no momento de isolamento domiciliar e as possíveis alternativas para o ensino presencial, quando do retorno à normalidade sanitária.

3.2.3 Pesquisa bibliométrica

A pesquisa bibliométrica foi originada por Hulme, o que se tinha por termo inicial “bibliografia estatística” e posteriormente mudada por bibliométrica. e utilizada para apresentar dados quantitativos e estatísticos da literatura científica, ou seja, busca mostrar publicações de assuntos pertinentes da ciência. No Quadro 6 pode-se analisar os diferentes focos dessa pesquisa (QUEVEDO-SILVA et al., 2016).

Quadro 6 - Condução da sistematização bibliométrica.

Grupo	Área de pesquisa	Objetivos
1	Pesquisas Descritiva	Periódicos Temas Grupo de pesquisa

2	Metodologia dominante	<p>Principais autores</p> <p>Contabilizar desenhos de pesquisas</p> <p>Técnicas de hipóteses</p> <p>Apontar oportunidades de estudo</p> <p>Entender o tradicional</p>
3	Estudo bibliométrico	<p>Objetivos da pesquisa descritiva</p> <p>Análises quantitativa de teorias</p> <p>Análise de variáveis</p> <p>Apresentar tendências de pesquisa</p> <p>Apresentar teorias com integrações de temas</p>

Fonte: A autora. (QUEVEDO-SILVA et al., 2016, p. 247).

Neste sentido, o estudo também pôde se valer de pesquisa dessa natureza análise dos dados quali-quantitativos do estudo foi realizada de acordo com pensamentos relatados por Schneider; Fujii; Corazza (2017) sobre os avanços da pesquisa científica. Tais autores explanam sobre a importância de se esclarecer e discutir pesquisas da área educacional não somente demonstrando teorias e definições, mas sim, vinculá-las a coletas estatísticas disponíveis na bibliografia, obtendo um retorno mais proveitoso. Essas análises foram realizadas através dos resultados de buscas no Banco de Dados Scopus, delimitando as publicações até o ano de 2020. A estratégia de busca foi baseada em três objetos, quais sejam:

“Flipped Classroom”, “Sala de aula Invertida”, refinando por trabalhos em português (Brasil) e “Clase Invertida”, para trabalhos em espanhol.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir, serão apresentados o desenvolvimento e análises das MAs, com destaque para a SAI, no contexto do processo de ensino-aprendizagem atual. A análise é baseada na perspectiva de pesquisadores da área, juntamente com dados das percepções dos estudantes participantes das respectivas pesquisas.

4.1 Os aspectos gerais das Metodologias Ativas no processo de ensino e aprendizagem

No primeiro momento, com a conceituação das MAs no processo de ensino-aprendizagem, se torna nítido a importância da aplicabilidade dessas nos sistemas educacionais, não apenas por serem vistas como inovadoras, mas sim, como precursoras de um ensino de qualidade. Percebeu-se ainda, que essas configurações didáticas potencializam o processo de ensino-aprendizagem, podendo ser aplicadas a qualquer estudante sem distinção da formação escolar. Para Oliveira; Jr (2021) não é diferente pois consideram que o sistema de gestão educacional em vigor deve acompanhar a nova cultura digital.

Portanto, os modelos pertencentes às MAs, encaixam-se perfeitamente no novo cenário, no qual o estudante se encontra em uma era altamente digital, com facilidade de acesso e transmissão de informações, podendo aplicar no ambiente educacional o que é de sua realidade e vivência. A vista disso, considerando que o estudante será fomentado e auxiliado a conduzir a sua própria construção cognitiva, cabe aos professores superarem a estrutura solidificada dos modelos tradicionais vivenciados por anos na sociedade de transmissão-recepção, buscando contribuição com as novas estratégias de ensino atuais. Ao mesmo tempo, buscar e descobrir mais sobre essas metodologias, suas particularidades, fragilidades e potencialidades. A partir daí, torna-se possível a prática de ensino-aprendizagem, de acordo com a realidade de cada caso. Todavia, assim como em qualquer outra metodologia de ensino, deve-se levar em consideração que mesmo às MAs sendo favoráveis a muitos estudantes, é possível que não apresentem os mesmos resultados com cada indivíduo.

Portanto, é imprescindível que se tenha o apoio dos órgãos superiores educacionais, fornecendo materiais e aprimorando esses novos processos, para que,

educadores, anteriormente, ambientados com o estudo tradicional, desfrutem dessas novas experiências e práticas pedagógicas nos espaços de aprendizagem.

4.2 O desenvolvimento da metodologia SAI antes da pandemia da COVID-19

Ao mesmo tempo que se discute sobre as novas metodologias de ensino as quais a SAI se introduz e vêm ganhando reconhecimento no campo educacional é visível os efeitos que obteve-se antes da pandemia e principalmente dar atenção quanto a percepção dos estudantes que desfrutaram da mesma nas aulas presenciais.

Conforme relatório do PISA (2018) o Brasil é um dos países que apresentam avaliação ruim no processo educacional, [...] os países que estão entre os melhores utilizam em sua prática pedagógica, metodologias diferentes das que a maioria dos profissionais brasileiros utiliza. (SOUSA, 2021, p. 17).

Um dos maiores potenciais e pontos positivos das MAs – sobretudo da SAI – é a sua capacidade de dissipar a desigualdade intrínseca à prática docente no modelo convencional. Esta desigualdade é inerente ao processo de aprendizagem passiva, no qual o docente e sua prática são únicos, servindo para todos os estudantes, em mesmo espaço, tempo e intensidade. Uma vez que, como bem se sabe, cada indivíduo é único, como também são únicas as suas fragilidades, potencialidades, realidade sócio-econômica, entre outros fatores próprios, torna-se nítido que a desigualdade aqui referida emerge do tratamento igual dado aos desiguais. Este fato é em grande parte minimizado pela essência da metodologia SAI, dado que o estudante é instigado e fomentado a ser o gestor e protagonista do seu processo de aprendizagem.

A adoção da chamada “pedagogia da interação” em lugar da “pedagogia da transmissão” coloca o estudante ativo na busca e construção do conhecimento [...] o projeto político-pedagógico deve assumir como ponto central que o conhecimento se produz fundamentalmente da prática para a teoria, para que a aprendizagem ganhe significado (ZALUSKI; OLIVEIRA, 2018, p. 7).

A pedagogia da interação basicamente se define pelo “Aprender Interagindo” tanto aluno-aluno como aluno- professor (BATISTA; GOBARA, 2016). Vygotsky chamou essa visão de “Zona de Desenvolvimento Proximal” o qual considerava que para a aprendizagem deveria se ultrapassar as barreiras tradicionais, expandir o pensamento e trazer para o processo de aprendizagem novas ideias educativas que

estimulem a maior interação e troca de conhecimento entre os envolvidos fazendo a troca de conhecimentos (FINO, 2001).

Na pesquisa de Valério *et al.* (2021) realizada com cinco cursos (Licenciatura em Ciências Exatas, Engenharia de Produção, Engenharia Agrícola, Engenharia de Alimentos e Licenciatura em Computação) no primeiro semestre de 2017, nos trouxe que, de modo geral, os alunos apresentaram percepções positivas em relação a SAI durante as aulas. Os pesquisadores apontam que nas componentes curriculares mais avançadas como Engenharia de Alimentos, Microbiologia Geral e Química III do curso de Licenciatura em Ciências Exatas obteve-se maior acolhimento desse modelo desenvolvido. Ainda a pesquisa apresenta que a avaliação dos estudantes foi boa, tendo-se uma parcela acima de 50% que concordaram com a aplicação dessa metodologia e seus critérios de feedback, o que, relaciona-se com a avaliação do andamento de todas as disciplinas que foram com nota superior a 5 na visão dos estudantes.

Outra pesquisa que também faz com que se reflita mais a fundo sobre a SAI na aula presencial foi com a conclusão retirada pela percepção docente após pesquisa realizada no período de maio a julho em 2019 por Freitas *et al.* (2021) na componente curricular Tópicos de Química, com alunos de uma universidade pública no curso de Especialização em Ciência Exatas e Tecnologia os quais conseguiram entender que é necessário se incrementar novas ideias e didáticas amparas num embasamento científico e ao mesmo, a SAI, inclui-se nesses parâmetros.. Para Freitas *et al.* (2021),

Ficou claro para o professor a diferença do impacto da SAI em comparação aos métodos convencionais antes utilizados. Embora eventualmente não tenham conseguido desenvolver um conhecimento apropriado acerca do conteúdo proposto, os alunos buscaram compreender e aprender a respeito. Por conta disso, na aula contava-se com dúvidas claras e focadas, o que facilitou o debate e a busca por respostas satisfatórias junto aos pares e ao professor (FREITAS *et al.*, 2021, p. 476).

A vista disso, é de grande importância primeiramente levar a turma a ideia da SAI, pois aqui estamos falando em aulas presenciais, algo que foi trabalhado por muito tempo sendo o aluno a parte passiva desse processo. Além de entender os aspectos socio-econômicos para buscar a melhor alternativa de aprendizagem, é imprescindível entender que nesse método os papéis e as responsabilidades se ampliaram para alunos e professores e ao mesmo deve-se haver o

comprometimento de toda a turma com essa mudança para que assim, não se tenha contratempos no meio do caminho.

Ademais, quanto a disponibilização dos conteúdos é notória que a maioria da literatura nos traga vídeos sendo o mais utilizado, porém, a SAI não se baseia só na tecnologia em si, a mesma pode ser desenvolvida de múltiplas maneiras. Será que vídeos são a melhor didática para todas as classes? Diz-se diferentes, distintas classes, logo, parte do professor entender a turma com a qual trabalha uma vez que existe hoje, uma gama de instrumentos que podem ser utilizadas para suprimir os diferentes contextos que envolvem as disciplinas. Será a utilização de textos, apresentação de slides? Imagens interativas? Mapa mental? Ou seja, é necessário adequar-se em uma proposta que cada turma melhor se identifique.

4.2.1 O método avaliativo da SAI no ensino presencial

Ao discutir sobre a inserção da SAI no ensino presencial, urge entender a respeito dos instrumentos avaliativos, desde antes da pandemia do COVID-19 no qual é preciso entender o potencial de cada instrumento avaliativo, com ou sem SAI, entendendo que o uso de diferentes instrumentos (provas, relatórios, debates, questionamentos, resolução de problemas, projetos...) ajuda no processo de ensino, tendo em vista que os estudantes vão aprendendo de forma diferente. Nesse viés, fazer uso de uma prova por exemplo, não tem problema, desde que seja feito o feedback. Outro aspecto é não dar valor colossal às provas, pois as diversidades de estratégias são enriquecedoras para o processo de ensino e aprendizagem, não só dos alunos, mas também dos professores

No entanto, na maioria das vezes, são as provas, que, infelizmente, acabam prevalecendo majoritariamente, deixando o aluno tenso durante todo o percurso pois sabe que será preciso tirar média estabelecida para ser aprovado.

É necessária uma mudança na concepção de avaliação, ou seja: não é possível mais fazer da prova o instrumento principal. É preciso investir na formação continuada de professores para mudar a realidade exigindo do professor criticidade sobre a prática, sendo esse, talvez, o início para novos rumos na educação voltada ao processo da avaliação da aprendizagem (UHMANN; RUDEK, 2019, p. 54).

As autoras trazem em seu estudo, conforme a Tabela 1, um comparativo de métodos de avaliação mais utilizados, realizado a partir da percepção de estagiários em aulas de Ciências demonstrando uma configuração distribuída em diferentes parâmetros para obtenção de uma nota final. A mesma é muito rica no ambiente

educacional, no entanto, ainda são, lamentavelmente, pouco utilizadas sendo que 40% dos entrevistados ainda utilizam o método tradicional.

Tabela 1 - Porcentagem demonstrando diferentes formatos avaliativos.

Recursos Usados	Peso Avaliação
Prova	40%
Trabalho individual	15%
Trabalho em grupo	20%
Relatório de atividade experimental	10%
Diário de bordo	10%
Organização do caderno	15%
Participação em aula	10%
Reflexão no final da aula	5%
Atividade extra	5%

Fonte: Adaptado de Uhmman; Rudek (2019 p. 53).

Belmont; Osborne; Lemos (2019) também trazem no seu texto a ideia de autores que obtiveram esse retorno avaliativo após o processo de aprendizagem a partir de instrumentos usados. Os autores ainda falam sobre as indagações dos estudantes para com o professor, a qual o professor precisa saber quais são essas dúvidas, mas não respondê-las imediatamente. É necessário aos poucos ir explorando, observando o aluno tudo o que ele aprendeu sobre o assunto e por meio da mediação entender a pergunta, assim construir a resposta

Outra alternativa de avaliação que tem-se mostrado conveniente e tem despertado interesse de docentes e pesquisadores é o instrumento avaliativo por Rubrica de Blass; Irala, 2021, pois, segundo autores, essa abordagem faz com que o professor tenha um diagnóstico amplo dos seus alunos.

A elaboração das rubricas pode variar de acordo com as características de avaliação [...] 1) descrição da tarefa; 2) uma escala ou nível de desempenho; 3) os critérios de avaliação, as competências ou conhecimentos envolvidos

ao realizar a tarefa; 4) os descritivos de cada nível. (BLASS; IRALA, 2021, p. 208).

Com isso, o professor apresenta todos os objetivos, as características e instrumentos que devem ser cumpridos pelos alunos para se ter a meta alcançada e ao decorrer das tarefas analisar o desempenho e a avaliação com a didática proposta a uma tarefa.

Partindo desse pressuposto, compreende-se que é necessário explorar cada vez mais as MAs e que o ensino deve sim avançar junto com a nova geração. Ainda, a SAI sendo trabalhada de forma conjunta trará diversos benefícios para o educandário como também para a sociedade em geral. Sendo assim, o modo avaliativo também deve-se adentrar com uma nova visão, desmitificando o pensamento de que uma nota boa ao final da disciplina é sinônimo de que o aluno aprendeu o conteúdo. Não que a prova não possa ser aplicada, mas buscar interligá-lo com outros métodos é importante, pois dessa forma, o professor caminhará junto auxiliando na construção do conhecimento de cada indivíduo.

4.3 O desenvolvimento da metodologia SAI durante a pandemia da COVID-19

Com a pandemia, o ser humano precisou adaptar-se a uma nova vida junto aos novos regulamentos impostos que tiveram de ser alterados para o bem de todos. A mesma trouxe grandes obstáculos pois jamais se imaginaria que a humanidade vivenciaria uma situação dessas nos dias atuais. A educação se viu em uma corda bamba, o que, nitidamente de início, não se teve reação pois não havia planejamento para enfrentar esse novo cenário.

Com o passar dos meses as universidades, escolas públicas e privadas começaram então se movimentar, visto que, não se havia um prazo, uma data para o fim da pandemia. Pela nova realidade e buscando novos caminhos com o ensino remoto, uma porção de professores optaram por fazer uso da SAI tendo que não era mais possível a aula expositiva tradicional. Desde então, tem-se estudado cada vez mais as formas de implementação dessa, como se dá as avaliações do professor para com o aprendiz e o feedback dos mesmos com a novas didáticas e ferramentas adotadas.

No estudo realizado com estudantes na disciplina de matemática durante a pandemia de COVID-19 por Oliveira; Jr (2021) o qual a SAI se inseriu com o apoio

das plataformas digitais: *Google Classroom* e *Google Meet*, obteve-se as potencialidades. Segundo os autores, o processo desenvolveu-se a partir de vídeos aula e exercícios extras como pesquisas sobre o assunto abordado (função exponencial, função logarítmica), que deveriam ser exploradas pelos alunos antes das aulas on-line com o professor. Dessa forma, OLIVEIRA; JR (2021) relatam que a SAI fez com que os estudantes se tornassem mais participativos durante as aulas síncronas aumentando o nível de curiosidade sobre os conteúdos o que correlacionavam ao cotidiano de cada um durante os debates. Todavia, os mesmos alegam que por mais que os alunos fizessem os temas de casa (assistir aos vídeos, fazer pesquisas) antes das aulas síncronas, houve dificuldades quanto ao empenho dos mesmos para realização dessas atividades em casa.

Nesse sentido, a pesquisa de Assunção (2021) também realizada com a SAI na componente curricular de Saúde Coletiva, do curso de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, contrapõe-se em determinados aspectos com o estudo anterior. A autora expõe que as dificuldades encontradas foram o tempo para realização da atividade, os quais achavam curto o período para seguir todo o passo-a-passo do que era proposto pelo educador conforme pode-se observar na Figura 9, ainda, a troca de comunicação aluno-aluno e aluno-professor sobre o conteúdo.

Figura 9 - Proposta de desenvolvimento da SAI.



Fonte: (ASSUNÇÃO, 2021, p. 5).

Entretanto, em outros aspectos Assunção (2021) potencializa a importância dessa metodologia no contexto da pandemia (aspecto positivo) o qual se torna vantajosa a vista que a autora descreve que a técnica possibilitou o acesso aos alunos para um maior comprometimento com a leitura do conteúdo, visualização de videoaulas e a oportunidade de aplicação desses conhecimentos nas atividades de um caso clínico.

[...] encara-se a sala de aula invertida como uma oportunidade para o professor estimular uma ampla gama de estilos de aprendizagem [...] abre portas para devolutivas no formato de diálogo aluno-professor-aluno e entre alunos. [...] o tempo na sala de aula foi destinado ao convívio necessário para trabalhar de forma colaborativa, de maneira a fazer emergir as reflexões e críticas [...]. Nesse encontro, resultados das tarefas, reflexões sobre os problemas focados, entre outros, foram beneficiados da leitura precedente (ASSUNÇÃO, 2021, p. 5).

Tais perspectivas equiparam-se com o levantamento qualitativo de Silva; Silva; Leite (2021) a partir de um questionário com 10 perguntas realizado na experiência com a SAI em ensino remoto na disciplina de Química Orgânica. A recolha aconteceu com 25 discentes, divididos em duas turmas A (13 estudantes) e B (12 estudantes) de semestres diferentes do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Em síntese, como pode ser visto na Tabela 2, o autor relata que essa metodologia apesar dos pontos negativos vinculados a falta de comunicação para dúvidas e a não assimilação em relação ao conteúdo mais vídeos por parte dos alunos, apresentou pontos positivos que podem ser contemplados nas respostas dos alunos em algumas questões. Satisfatoriamente suas pesquisas demonstram que 23 alunos assistiram aos vídeos disponibilizados pelo professor, além disso, os autores alegam que 19 dos 25 estudantes entenderam claramente a proposta da SAI e que ao mesmo momento, toda a turma considerou promissora essa técnica, relatando ser uma didática positiva, uma vez que é rápida e dinâmica, a qual complementa o conteúdo. Em modo geral, os autores trazem um quadro estatístico demonstrando a satisfação do uso dos Recursos Didáticos Digitais (RDD) com a SAI pelos aprendizes.

Tabela 2 - Relato dos estudantes quanto a utilização dos RDD.

	Estudantes A	Estudantes B
Uso parcial de RDD	5	10

Uso constante de RDD	5	1
Não utiliza RDD	3	1

Fonte: Adaptado de Silva; Silva; Leite (2021, p. 499).

Outro trabalho interessante foi relatado recentemente por Freitas e colaboradores, demonstrando a aplicação da SAI no contexto do ensino remoto. É possível observar na Figura 10 o formato da SAI, evidenciando o conteúdo e a forma como era segmentado o aprendizado do conteúdo na componente curricular de Química Geral, na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. A pesquisa foi desenvolvida com duas turmas, denominadas A (25 alunos) e B (37 alunos), no período de setembro a dezembro de 2020, no formato de ensino remoto. Em todas as aulas, juntamente com os respectivos materiais, um documento de instruções, com passo a passo, era disponibilizado na plataforma *Google Classroom*, com o intuito de proporcionar ao aluno uma sequência ordenada no andamento assíncrono de seus estudos. Nesse passo a passo, primeiramente era recomendada a leitura do respectivo conteúdo em livros da área, sendo indicado o devido intervalo de páginas. Após a etapa sumária de leitura, recomendava-se ao aluno assistir os vídeos que eram gravados pelo professor e disponibilizados na plataforma, além de vídeos disponíveis no Youtube, em português e espanhol, cuidadosamente selecionados pelo docente. As videoaulas em espanhol eram sugeridas de forma opcional, sem prejuízos de abordagem de conteúdos para aqueles que optassem por não assistir, ou eventualmente não compreendessem o idioma. O objetivo da recomendação de conteúdos em espanhol era de fomentar o contato com o idioma, despertar o interesse daqueles que não eram familiarizados, assim como proporcionar aos estudantes exemplos de abordagens do mesmo conteúdo, por pessoas de outros países (FREITAS; IRALA; BORDIN, 2021).

Figura 10 - Recorte de uma página de atividades desenvolvidas com a SAI na plataforma *Google Classroom*.



Fonte: Artigo aceito para publicação. (FREITAS; IRALA; BORDIN, 2021, p. 5).

Os materiais mostrados na Figura 9 são relativos a aula de *Ligações Covalentes*, sendo os respectivos nomes dos arquivos: *Instruções para condução dos estudos*; *Ligações Covalente – Teoria da ligação de valência*; *Ligação Covalente – Ressonância*; *Lig Covalente – Fundamentos*; *Ligações Covalentes – Hibridização do carbono*; *Ligação Covalente – Polaridade*. As demais aulas foram conduzidas com a mesma estratégia, com a parte expositiva do conteúdo sendo disponibilizada previamente, atendendo os fundamentos da SAI.

No mais, vale ressaltar que durante o semestre a turma A teve o auxílio de uma estudante mais avançada no curso, que já havia sido aprovada na componente curricular, a qual era responsável por disponibilizar conteúdos, ajudar com as dúvidas e fazer o retorno para o professor quando eram encontradas dificuldades ou obstáculos vindos dos estudantes para com seus estudos. Diferente da turma B, que foi responsabilidade apenas do professor desempenhar funções além das que já impostas por sua profissão. Em suma, Freitas; Irala; Bordin (2021) discutem que a SAI é uma estratégia que se trabalhada de forma harmoniosa, com o empenho e disciplina dos estudantes, juntamente com o incentivo e auxílio dados pelo professor para se tornar habitual que o próprio estudante seja o regente de seus estudos, pode-se obter grandes resultados. Além disso, o trabalho demonstra a importância da assistência da tutora com a turma A. Neste caso, observou-se que os estudantes conseguiram cumprir melhor suas atividades assíncronas, ou “em casa”, comparados com aqueles do grupo sem tutoria. Isso foi possível devido a uma

atuação bastante próxima e interativa da tutora, usando da informalidade das redes sociais e aplicativos de troca de mensagens para auxiliá-los, deixando-os mais à vontade e incentivando-os a seguir o processo até o final. Observa-se na Tabela 3 a classificação de notas dos alunos após a aplicação das avaliações, as quais foram procedidas pelo *Google Forms*.

Tabela 3 – Comparativo de classificação de notas da turma A e B.

Grupo A	Classificação	Grupo B	Classificação
Estudante 1	8,3	Estudante 1	6,7
Estudante 2	8,7	Estudante 2	7,3
Estudante 3	4,8	Estudante 3	6,4
Estudante 4	9,1	Estudante 4	6,5
Estudante 5	8,3	Estudante 5	6,8
Estudante 6	8,3	Estudante 6	6,7
Estudante 7	7,0	Estudante 7	6,3
Estudante 8	7,0	Estudante 8	6,0
Estudante 9	8,9	Estudante 9	6,5
Estudante 10	8,7	Estudante 10	7,7
Estudante 11	8,8	Estudante 11	8,0
		Estudante 12	6,7
Média e desvio padrão		Média e desvio padrão	
8,0 ($\pm 0,74$)		6,8 ($\pm 0,58$)	

Fonte: Adaptado de Freitas; Irala; Bordin (2021, p. 10).

Essa análise nos mostra que a turma A alcançou notas muito boas, com média 8,0 ($\pm 0,74$), tendo apenas 1 estudante que não alcançou a nota mínima para aprovação, qual seja 6,0. Por outro lado, todos foram aprovados na turma B, porém, com média de notas 6,8 ($\pm 0,58$), inferior à da turma A. Esses dados nos permitem aferir que ao seguir o roteiro de estudos, acrescentado do auxílio extra de tutoria conduzida pela aluna veterana, garantiu com que os estudantes pudessem se desenvolver melhor nos conteúdos propostos no ensino virtual.

É preciso considerar o desenvolvimento de metodologias como a aula invertida, rotação por estações, trabalhos em grupos como uma forma de viabilizar a retomada da convivência social tão necessária e bem como os conteúdos que foram trabalhados visando superar as lacunas no desenvolvimento (ZUCOLOTO, 2021, p. 52052).

Para Gomes, 2020 a SAI entrou na pandemia como uma “disrupção”, ou seja, se incluiu como um atalho, suspendendo o ciclo natural de estudo e agora se encontra muito utilizado trazendo bons resultados. Com isso, a junção da SAI pode se tornar uma alternativa promissora para diversas instituições no futuro, pois poderão ser utilizados juntamente com as aulas presenciais.

Souza; Evangelista; Hostt (2020) consideram que os conteúdos online ainda não foram tão aceitos pelos estudantes. Além disso os autores trazem que é importante buscar o foco no aluno, pesquisando sobre seu dia a dia, seus afazeres fora de sala de aula, não apenas ter uma visão sólida do estudante sem pensar o que se passa em sua vida cotidiana. Com isso, vem-se desencadeando problemas graves de ansiedade e depressão nos jovens. Lógico que não se deve dizer que a ocorrência desses problemas psíquicos é causada somente pelas aulas remotas, mas, é necessário visualizá-lo dentro de um contexto multidisciplinar, dentro de um todo, os quais podem sim, ser motivos que agravem essas problemáticas, juntamente com outras situações vivenciadas acometidas pela falta de interação social entre os estudantes (BARROS et al., 2021). Segundo publicado no site PEBMED o suicídio é a segunda causa de morte entre adolescentes e com a pandemia esse pensamento se elevou “[...] os períodos de aumento do risco coincidiram com os periódicos de aumento no número de casos de Covid-19 e com o enrijecimento do isolamento social, levando os adolescentes interromperem projetos pessoais ou acadêmicos [...]”.

[...] é importante destacar o quanto ensinar e aprender, atualmente, não se limita ao trabalho dentro da sala de aula. Implica em modificar que se faz dentro e fora dela, no presencial e no on-line, organizar ações de pesquisa e de estudo que possibilitem continuar aprendendo em diversos ambientes (SOUZA; EVANGELISTA; HOSTT, 2020, p. 106).

4.3.1 Método avaliativo durante o ensino remoto

No que diz respeito aos métodos de avaliação da aprendizagem, no contexto do ensino remoto em decorrência da pandemia da COVID-19, algumas alternativas interessantes são formulações de problemas mais simples, porém, em quantidade

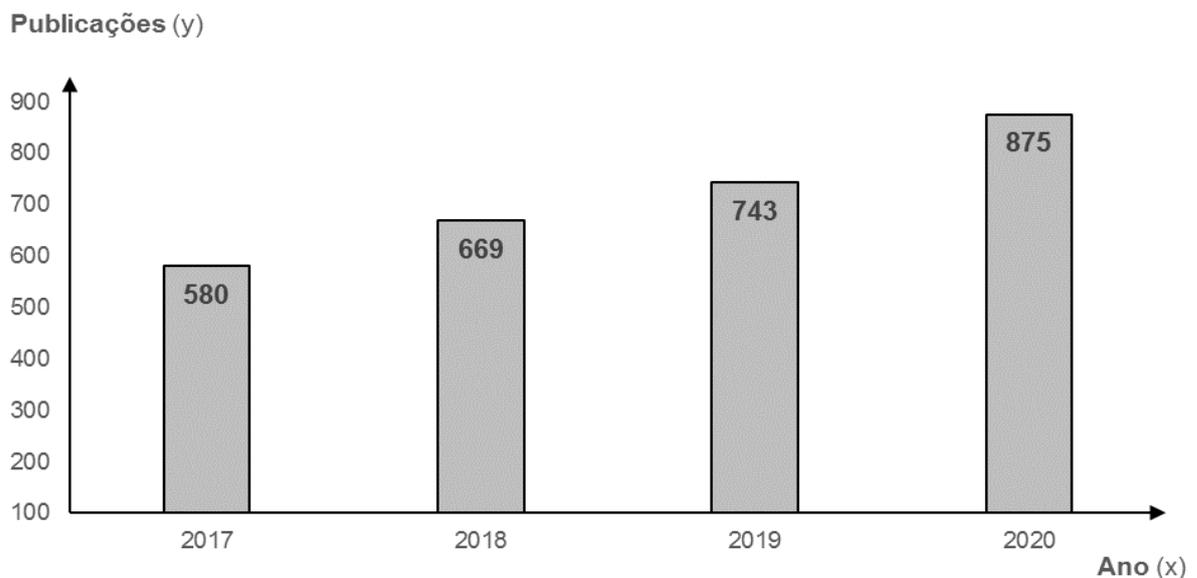
maior, como também, a aplicação de tarefas que demandem um pouco mais de esforço cognitivo.

No contexto pandêmico, essas estratégias se voltaram totalmente para as plataformas digitais, o que para Iberss *et al.* (2020) o *Google Forms* se tornou uma rota para verificar a aprendizagem dos estudantes no método da SAI, pois com a plataforma podem ser desenvolvidas perguntas de múltipla escolha, discursivas e questões em escala numérica. Contudo, vale lembrar que além do *Google Forms*, outras plataformas também podem ser utilizadas para avaliar os estudantes. Estas como o *Kahoot* que é uma ferramenta gratuita e interativa pois ao final apresenta o ranking de 1º, 2º e 3º lugar com o nome dos estudantes que acertaram maioria das questões, de certa forma, sendo um fator motivacional para o aluno pois é recompensatório. Ademais, outra ferramenta interativa é o *Mentimeter*, o que pode também ser feita troca de ideias em tempo real com aluno-professor, obtendo respostas no mesmo momento, ou ainda o *Padlet*, que a funcionalidade é a mesma, porém, toda a turma pode acessar e através de seus aprendizados criar um mapa mental, ou seja, uma forma de fazer com que a turma interaja entre si e todos aprendam uns com os outros. Oliveira *et al.* (2020) relatam resultados positivos realizando um quiz com um jogo de cartas adaptado na plataforma *Google Jamboard* e uma roleta personalizável do *app-sorteios* durante o período de aulas remotas. Para isso, dividiu-se a turma de nível superior em grupos e um aluno tinha a opção de escolher uma carta numerada de 1 a 25 para assim respondê-la durante a aula síncrona realizada no *Google Meet*. Caso correta sua resposta, o grupo onde esse estudante se inseria ganhava um ponto, somando-se até ao final para ver qual grupo vitorioso. Outra opção era a da roleta, em que nela estava escrito os nomes dos estudantes ou grupos. O professor escolhia uma pergunta a ser respondida e então girava a roleta para ver quem deveria respondê-la contando pontos individualmente ou em grupo. Através dessa dinâmica o autor entendeu que a expectativas dos alunos e a vontade de aprender fica maior pois a competição faz com que trabalhem mais em grupo um incentivando o outro. Com isso, percebe que as didáticas podem variar em prol do aluno, fazendo com que duas metodologias ativas sejam trabalhadas juntas tornando a aula mais interessante e vantajosa.

4.4 Análise bibliométrica de publicações da SAI, 2017 a 2020

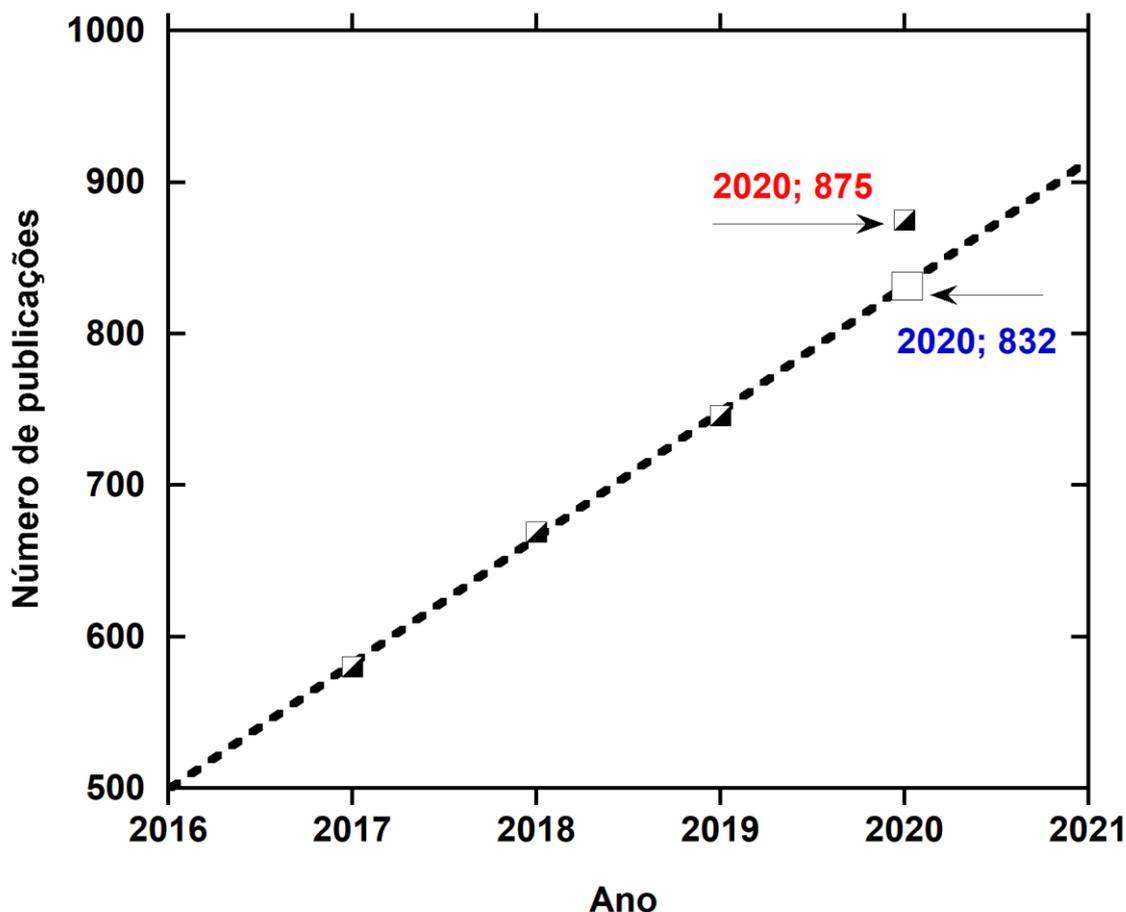
Analisando estatisticamente as publicações entre os anos de 2017 a 2020, pode-se observar vários efeitos decorrentes da pandemia. Quando buscado por “*Flipped Classroom*”, na plataforma Scopus, conforme apresentado no gráfico da Figura 11, foram encontradas 2.866 publicações, maioria em formato de artigos (56,2%). O Brasil ocupa a 16^o colocação de mais publicações em artigos estrangeiros. Já Estados Unidos lidera com 766 publicações, posteriormente China com 358 e Espanha com 172 publicações. Com isso, pode-se aferir que o número de estudos relacionados com a SAI se manteve crescente, respeitando uma rigorosamente uma linearidade, entre os anos de 2017 a 2019, conforme mostrado na Figura 12. Porém, em 2020, o número de publicações na plataforma teve um aumento maior do que aquele esperado para o período, com respeito aos anos anteriores, o que é mostrado na análise gráfica da Figura 12, em azul consta o número teórico, de acordo com a regressão linear e em vermelho o valor do ponto real (fora da curva). É importante destacar que este desvio pode ainda ser maior, já que trabalhos desenvolvidos neste período podem ter ficado fora dos resultados da busca por terem sido publicados em edições de 2021.

Figura 11 - Publicações por Flipped Classroom (2017 a 2020).



Fonte: <https://www.scopus.com>.

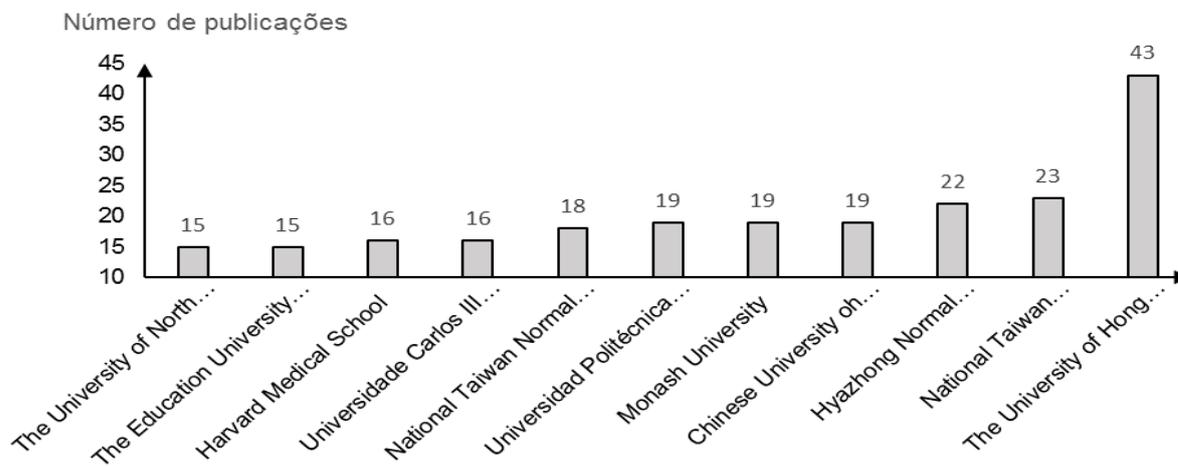
Figura 12 - Linearidade e desvio entre publicações (2017 a 2020).



Fonte: A autora.

Ainda, na busca anterior pode-se observar no gráfico da Figura 13, dados que a plataforma nos fornece, que o maior número de publicações é da The University of Hong Kong, National Taiwan University of Science and Technology e Huazhong Normal University respectivamente.

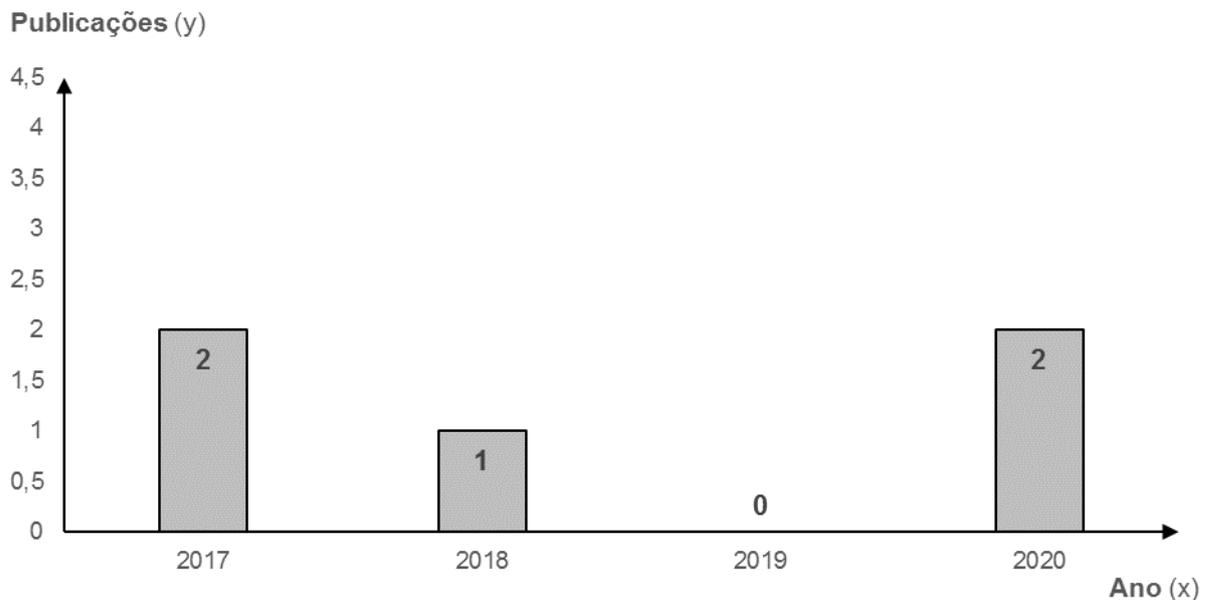
Figura 13 - Relação entre Universidades e números de publicações.



Fonte: <https://www.scopus.com>

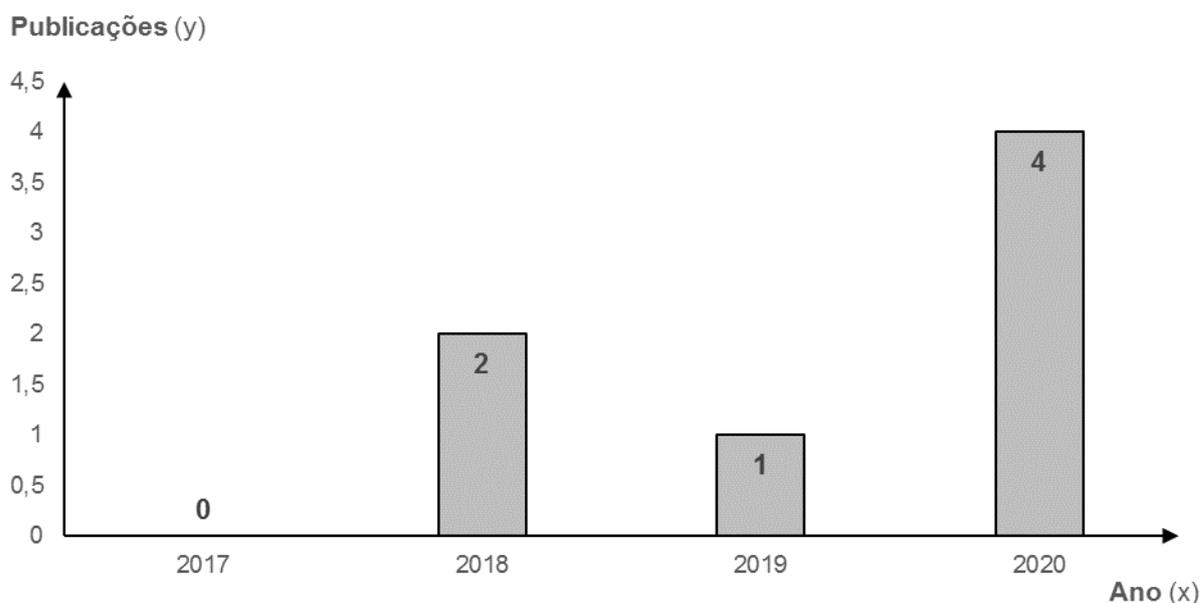
Quando buscado por “*Sala de Aula Invertida*”, em português brasileiro, delimitando o ano até 2020, apresentados no gráfico da Figura 14, foram encontrados poucos trabalhos, o que pode estar relacionado com a preferência dos pesquisadores em publicar no idioma inglês, ou que trabalhos de pesquisadores brasileiros possam não estar sendo publicados em periódicos indexados no banco de dados do Scopus. Em números, verificou-se que, no ano de 2017 foi publicado 2 trabalhos, 2018 apenas 1, 2019 nenhum e 2020 voltou para 2. Ainda, se comparado as áreas de publicações a plataforma nos traz que maioria, ou seja, 57,1% de estudo da SAI é na área das Ciências Sociais e as demais como a área de Humanas, Ciência da Computação e Matemática seguem as mesmas estatísticas de 14,3% em publicações. Esses dados de maior pesquisa na área social podem estar interligados a cursos que dispunham mais de teorização em suas componentes curriculares.

Figura 14 - Publicações Sala de Aula Invertida (2017 a 2020).



Fonte: <https://www.scopus.com>.

Ademais, quando buscado por publicações em espanhol, como mostrado no gráfico da Figura 15, pode-se observar poucos trabalhos reportados neste idioma, o que é um indicativo de que os pesquisadores da área têm preferência por relatar seus trabalhos em língua inglesa.

Figura 15 - Publicações Classe Invertida, espanhol (2017 a 2020).

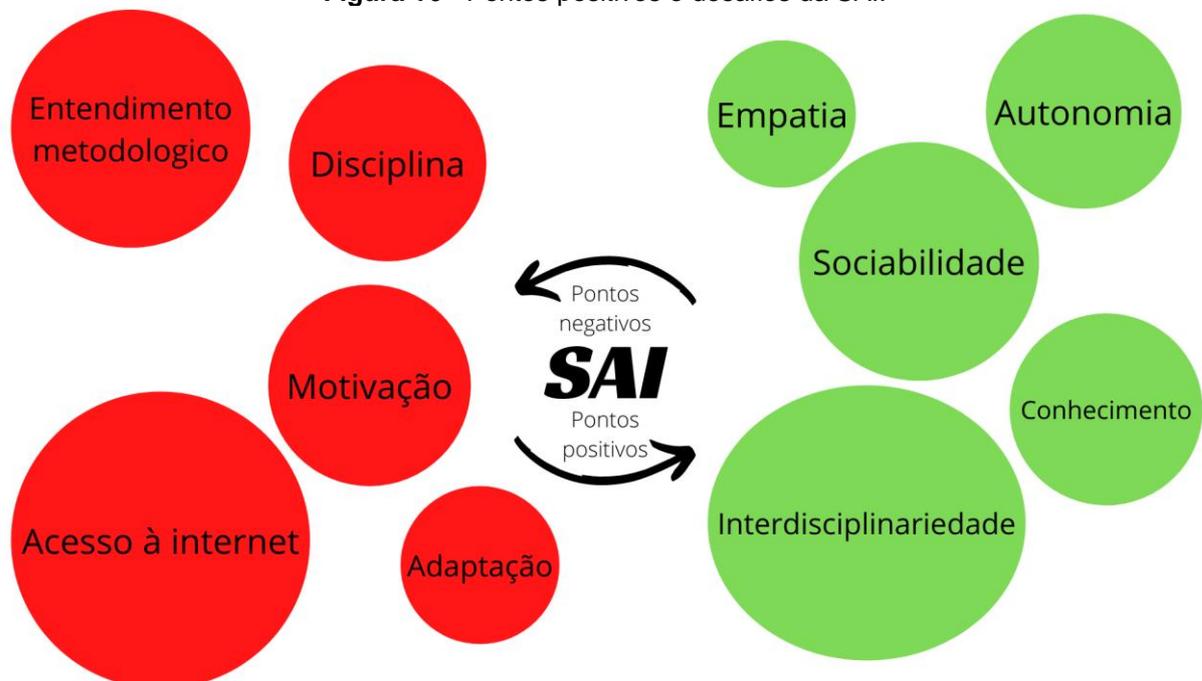
Fonte: <https://www.scopus.com>.

Contudo, os dados estatísticos demonstram que a SAI sempre teve grande interesse e aplicação nos países desenvolvidos. Nos demais, por mais que em alguns lugares não havia número de publicações em 2017, 2018 e 2019, se tem hoje um crescimento que aos poucos vem ganhando forma e com a chegada da pandemia de COVID-19 está se expandindo pelo fato de ocorrer um aumento do interesse da metodologia da SAI por pesquisadores da área educacional em diferentes países. Ademais, no Brasil esses estudos devem ser mais trazidos para o ambiente científico, em português, pois segundo Valério *et al.* (2021) os relatos na literatura com essas experiências recém começaram a se repercutir. Ainda enfoca que é de grande importância permitir-se comparar bases qualitativas e quantitativas brasileiras com literaturas internacionais da área educacional. Conseqüentemente, deduz-se que seguir essa linha é muito vantajoso pois se permite avaliar pontos positivos e negativos de ambos e ao mesmo mesclar teorias e pensamentos para melhor desenvolver essa didática.

Perante essas pesquisas, pôde-se observar que a SAI vem trazendo resultados positivos e negativos como pode ser evidenciado na figura 16 durante o período remoto para aluno e professor. O formato de o aluno estudar os conteúdos antes das aulas online, faz com que o incentive a se comunicar mais durante o período de aulas síncronas, tornando-o mais confiante, pois o mesmo já possuirá uma bagagem de conhecimento estudado, assimilado e refletido de forma autônoma.

Naturalmente o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais dinâmico, com alunos mais comunicativos e interativos, perguntando, superando o medo do erro, de responder errado e se constranger em função disso. Partindo disso, os educadores conseguem analisar melhor quais as dificuldades dos alunos, tendo uma visão do que precisa ser revisto e comparar o entendimento de cada aluno sobre a temática, tornando-se assim, uma aula mais ativa. Contudo, deve salientar os pontos negativos que estão relacionados ao fato de a SAI ter se inserido repentinamente por conta do período da pandemia o que fez com que os alunos apresentassem dificuldades para compreendê-la e praticá-la como também por vezes, não dispõem de lugar adequado, internet adequada e motivação em suas residências.

Figura 16 - Pontos positivos e desafios da SAI.



Fonte: A autora.

Além disso, pode-se notar que a SAI, se insere em uma MA, engloba vários modelos nela, pois, segundo os relatos dispostos anteriormente, ela pode ser desenvolvida atrelada a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas, gamificação entre outros. Sendo assim, traz uma gama de possibilidades que se discutidas entre professores e alunos pode-se adaptar facilmente a qualquer grupo.

Dessa forma, pode-se perceber que os desafios para com o retorno das aulas não condizem apenas com a didática que será aplicada e sim a forma como professores e alunos irão se adaptar a essas novas perspectivas. A vista que

acentuaram aspectos como por exemplo, o retorno da interação social física entre os envolvidos, a questão dos instrumentos utilizados para aplicação das avaliações, visto que no ensino remoto os processos avaliativos também passaram por uma pronunciada transformação. Outro ponto é quanto a um dos limites de acesso aos meios digitais, visto que, hoje, várias universidades, por exemplo, estão disponibilizando aparelhos celulares e acesso à internet para discentes que não possuem rede de internet e aparelho em suas residências. Ademais, parece claro que a SAI deve ser incrementada aos poucos nas turmas presenciais para que tanto os alunos compreendam a didática como também o professor consiga analisar a melhor maneira para trabalhar com essa, pois o que pode funcionar com um determinado grupo pode também não ter o mesmo rendimento com outro e isso indubitavelmente precisa ser observado pelo professor.

Todavia, por mais que dificuldades sejam encontradas elas precisarão ser superadas e adaptadas, desmistificando a visão do professor tradicional juntamente com o apoio governamental satisfazendo a geração do futuro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve interesse em entender melhor os resultados que vem se apresentando com as MA, atribuindo maior enfoque a SAI e buscando analisar seu desenvolvimento antes e durante a pandemia juntamente com visões de pesquisadores para com a implementação da mesma em aulas remotas e presenciais.

Com isso, conclui-se que as MA estão para tornar a educação mais proveitosa em variados aspectos. De certa forma, o investimento nas MA faz com que o estudante desenvolva aptidão para buscar seu melhor caminho de conhecimento, o que, indubitavelmente o torna um cidadão mais proativo e empático na sociedade (GAROFALO, 2018).

Além disso, revelou-se que a interação entre aluno-aluno e professor-aluno faz a diferença e se apresenta como algo muito proveitoso na pandemia, pois o seu envolvimento somando-se com a motivação do aluno a busca para com a aprendizagem faz com que os iniciantes adquiram melhor desempenhos nas disciplinas. Ainda, pode-se considerar que os países desenvolvidos estão bem mais a frente com a implementação da SAI no processo de ensino, o que similarmente é nítido na literatura.

Ademais, com as pesquisas na literatura é nítido que a SAI satisfazem os estudantes da contemporaneidade quando praticadas, porque os estudantes estão se sentindo mais motivados e autônomos para com a busca na construção do seus conhecimentos e apesar de apresentar-se alguns fatores negativos a vista do processo lento de o aluno disciplinar-se com suas responsabilidades estudantis desenvolvendo sua autonomia, com maiores estudos e reconhecimento dessa pratica, trazendo maior clareza da percepção do aluno e os resultados em análises quantitativas esse cenário pode ser melhorados. Logo, é de grande relevância ter o feedback de cada aluno a partir de diferentes metodologias de avaliação, conseguindo-se assim, entender seus impasses e ao mesmo obter seu conhecimento adquirido durante as aulas.

Por fim, a SAI e sua inserção no processo de ensino-aprendizagem é de gigantesco recurso edificador educativo durante o distanciamento físico de COVID-19 e que o mesmo pode ser apontado como um formato a ser trabalhado em sala de aula pós pandemia.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, O. C. **RECOMENDAÇÃO DE CONTEÚDO EM UM AMBIENTE COLABORATIVO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS.** [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016.

AMARO, L. F. P.; AGUILAR, J. M. P.; TORRES, C. P. M. Desarrollo de habilidades STEM en media superior como mecanismo para impulsar la continuidad en educación superior: Caso programa Bases de Ingeniería. **RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo**, v. 10, 2020.

AMORIM, M. C. M. DOS S. et al. Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. **Educação & Realidade**, v. 41, n. 1, p. 91–115, 2016.

AOKI, R. Digital game-based learning applied to teaching of Journalistic writing. **MEDIA&JORNALISMO**, p. 109–128, 2020.

ASSUNÇÃO, A. Á. Metodologias ativas de aprendizagem: práticas no ensino da Saúde Coletiva para alunos de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, n. 145, 2021.

AVILA, A. A. C.; TAPIA, C. E. C. Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador: aproximación al estado del arte. **Estudios Pedagógicos XLVI**, n. 3, p. 45–58, 2020.

AZEVEDO, S. B.; PACHECO, V. A.; SANTOS, E. A. DOS. Metodologias ativas no ensino superior. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 9, p. 1–22, 2019.

AZEVEDO, Y. G. P.; ARAUJO, A. O. DE; MEDEIROS, V. C. DE. Conhecimentos, Habilidades e Atitudes Desenvolvidas Pelos Discentes de Contabilidade Através da Aprendizagem Baseada em Projetos. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 20, n. 1, p. 153–174, 20 abr. 2017.

BACH, M. R.; CARVALHO, M. A. B. **METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO COMO POTENCIALIZADORA DA EDUCAÇÃO BÁSICA.** 1996.

BARBOSA, E. F.; GONTIJO, A. DE F.; SANTOS, F. F. DOS. INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE PROJETOS NA FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIAS. p. 4–9, 2017.

BARROS, G. M. M. DE et al. Os impactos da Pandemia do COVID-19 na saúde mental dos estudantes. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e47210918307, 31 jul. 2021.

BATISTA, E. M.; GOBARA, S. T. A interação na pedagogia a distância: a visão de tutoria e estudantes. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 1, p. 169–186, 31 maio 2016.

BELMONT, R. S.; OSBORNE, R.; LEMOS, E. D. S. **A sala de aula invertida na**

Educação Física escolar. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2019e57708>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Inverta sua sala de aula: alcance todos os alunos em todas as classes todos os dias.** [s.l.] International Society for Technology in Education, 2012.

BLASS, L.; IRALA, V. B. Usar ou não usar rubricas? um olhar para as práticas avaliativas a partir dos desempenhos discentes. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 4, p. 203–226, 20 jun. 2021.

BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. M. Aprendizagem Baseada Em Problemas: Uma Experiência No Ensino Fundamental. **Educação em Revista**, v. 37, p. 1–22, 2021.

BRANCO, C. C. et al. A SALA DE AULA INVERTIDA COMO METODOLOGIA CONVERGENTE AO PARADIGMA DA COMPLEXIDADE. **B. Téc. Senac**, v. 42, n. 2, p. 118–135, 2016.

BRESSIANI, T. S. C. et al. Project-based learning in the discipline waste treatment and environment: A case study. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 2, p. 356–367, 2020.

BROCKVELD, M. V. V.; TEIXEIRA, C. S.; SILVA, M. R. DA. Realização Organização A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais Co-autoras. 2017.

BUSS, C.; MACKEDANZ, L. **O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem.** Disponível em: <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/481/565>>. Acesso em: 6 jul. 2021.

CHRIS CAMPBELL. **Problem-based learning and project-based learning.** Disponível em: <https://www.teachermagazine.com/au_en/articles/problem-based-learning-and-project-based-learning>. Acesso em: 27 jul. 2021.

CORREIA, W. C. C.; OLIVEIRA, G. F. **Reflexões sobre a prática da interdisciplinaridade através da metodologia Project Based Learning.** Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/13597/16307>>. Acesso em: 6 ago. 2021.

COSTA, R.; SILVA, P. G. DA. **Ensino de Montagem de Computadores utilizando o PC Building Simulator: um Relato de Experiência.** Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). **Anais...Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC)**, 21 nov. 2019Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8996>>

DA SILVA, J. B.; SALES, G. L.; DE CASTRO, J. B. Gamification as an active learning strategy in the Physics education. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, p. 20180309, 2019.

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

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias INOV-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: [s.n.]. v. 1

FILHO, E. B.; SILVA, A. DE O. D.; FAVARETTO, D. V. A board game using contextualized topics in Physics. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, p. 20190356, 2020.

FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 14, n. 2, p. 273–291, 2001.

FREITAS, A. G. O. DE et al. Sala de aula invertida: percepções docentes e discentes a partir de um relato de experiência das aulas de tópicos em química na pós-graduação. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, p. 458–481, 2021.

FREITAS, A. G. O. DE; IRALA, V. B.; BORDIN, D. M. Los retos de la enseñanza de Química en la pandemia de COVID-19: la metodología flipped classroom adaptada para el modo virtual en Brasil. **Revista Educación Química**, 2021.

FREITAS, L. P. D. S. R. DE; CAMPOS, A. F. O Método de Estudo de Caso de Harvard mediado pela Sala de Aula Invertida na mobilização de conhecimentos no ensino-aprendizado de Química. **Educación Química**, v. 29, n. 3, p. 22, 7 ago. 2018.

GAROFALO, D. **Como as metodologias ativas favorecem o aprendizado**. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/11897/como-as-metodologias-ativas-favorecem-o-aprendizado>>. Acesso em: 4 set. 2021.

GAUDIO, C. DEL. **Insights: 4th-Year Students' Reflections on Design for Social Innovation**. [s.l.] Carleton University School of Industrial Design, 2021.

GAVASSA, R. C. F. B. et al. Cultura Maker, Aprendizagem Investigativa por Desafios e Resolução de Problemas na SME-SP (Brasil). **Fablearn Brazil**, p. 9, 2016.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOBBI, M. C.; KERBAUY, M. T. M. **Televisão Digital Informação e Conhecimento**. São Paulo: [s.n.].

GOMES, I. C. P. **SALA DE AULA INVERTIDA ON-LINE - DISRUPÇÃO PARA O FUTURO POSSÍVEL**. [s.l.] Escola Nacional de Administração Pública, 2020.

GOULART, R. F. et al. Desenvolvimento De Um Website Voltado Para Avaliar a Personalidade Do Aluno Durante Sua Aprendizagem / Development of a Website Aimed At Assessing the Student'S Personality During Their Learning. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 29615–29621, 2021.

HERTZ, G. **OutRun: perverse games and designing the de-simulation of eight-bit driving**. Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games - FDG '10. **Anais...**New York, New York, USA: ACM Press, 2010Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1822348.1822358>>

IBERSS, P. et al. SALA DE AULA INVERTIDA: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO P.I.E PARA O ESTUDO DA ÓPTICA. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 3, p. 362–371, 1 dez. 2020.

Lista traz os melhores jogos de fazenda para iOS e Android | Jogos | TechTudo. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/listas/2019/08/lista-traz-os-melhores-jogos-de-fazenda-para-ios-e-android.ghtml>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

LOPES, N.; OLIVEIRA, I. Vídeo jogos, Serious Games e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar. **Educação, Formação & Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 04–20, 2013.

LOUREIRO, C. F. B. et al. **Contribuições da teoria marxista para a educação ambiental crítica**Cadernos CEDES. [s.l: s.n.].

MACEDO, N. D. DE. **Iniciação a pesquisa bibliográfica: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa**. São Paulo: [s.n.].

MACEDO, K. D. DA S. et al. Active learning methodologies: possible paths to innovation in health teaching. **Escola Anna Nery**, v. 22, n. 3, p. 1–9, 2018.

MALTEMPI, M. V. **Novas tecnologias e construo de conhecimento**. 2005.

MANNRICH, J. P. **Um Olhar sobre o Movimento Maker na Educação (Científica). Questões teóricas e metodológicas da pesquisa**, 2019.

MARQUES, L. **William Kilpatrick e o Método de Projeto**. p. 4–5, 1998.

MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken: Why Games Make Better and How They Change the World**. New York: [s.n.].

MCGONIGAL, J. **Reality_Is_Broken.PdfReality is Broken**, 2011b. Disponível em: <http://jehaynes.files.wordpress.com/2013/02/reality_is_broken.pdf>

OLIVEIRA, I. B. M. DE; JR, M. A. K. SALA DE AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM DE TEMAS FINANCEIROS-ECONÔMICO. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 23, p. 877–891, 2021.

OLIVEIRA, S. L. DE; SIQUEIRA, A. F.; ROMÃO, E. C. **Aprendizagem Baseada em**

Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, n. 67, p. 764–785, 2020.

OLIVEIRA, J. L. DOS S. et al. Sala de aula 4.0 - Uma proposta de ensino remoto baseado em sala de aula invertida, gamification e PBL. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 909–933, 14 dez. 2020.

PAIVA, M. R. F. et al. METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM: REVISÃO INTEGRATIVA. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, p. 145–153, 2016.

PAULA, B. B. DE; OLIVEIRA, T. DE; MARTINS, C. B. Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 3, 2019.

PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de aula invertida: A análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema - Mathematics Education Bulletin**, v. 31, n. 58, p. 739–759, 2017.

PEREIRA, S. R. Educação como Prática da Liberdade. **Educação & Linguagem**, v. 22, n. 2, p. 211, 2019.

PEREIRA, Z. T. G.; SILVA, D. Q. DA. Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. v. 16, n. 4, p. 63, 2018.

PONTES, V. F. **EFEITO DA COVID-19 NO SISTEMA EDUCACIONAL: uma análise na visão dos alunos da PUC Minas**. Belo Horizonte: [s.n.].

PRADO, M. L. DO et al. Arco de Charles Maguerez: refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. **Escola Anna Nery**, v. 16, n. 1, p. 172–177, mar. 2012.

PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. **SENAC**, 2012.

Professores se reinventaram para enfrentar aulas a distância – Diário do Sudoeste. Disponível em: <<https://diariodosudoeste.com.br/pato-branco/professores-se-reinventaram-para-enfrentar-aulas-a-distancia/>>. Acesso em: 6 jul. 2021.

QUEVEDO-SILVA, F. et al. Estudo Bibliométrico: Orientações sobre sua Aplicação. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 15, n. 2, p. 246–262, 8 jun. 2016.

RESENDE, F. D. R. **Resenha do livro “A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo”**. [s.l: s.n.]. v. 15

RODRÍGUEZ, M. L. N.; RAMOS, E. F.; HENAO-CASTAÑO, A. M. Percepción de estudiantes sobre la implementación del modelo de aula invertida en el componente de práctica en cuidado crítico. **Revista científica de la Asociación de Historia y Antropología de los Cuidados**, n. 58, 2020.

SALES, A. B. DE; SERRANO, M.; SERRANO, M. Project-based learning in the discipline of human-computer interaction. **RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao**, v. 2020, n. 37, p. 49–64, 1 jun. 2020.

SCHNEIDER, E. I. et al. Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. **Revista Intersabere**, v. 8, n. 16, p. 68–81, 2013.

SCHNEIDER, E. M.; FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. PESQUISAS QUALI QUANTITATIVAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569–584, 2017.

SENA, S. DE et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 1, 2016.

SILVA, A. A.; PASSERINO, L. M. A Fazenda Software Educativo para a Tecnologias Digitais na Educação. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 2, 2007.

SILVA, A. N. DA et al. **O uso de metodologia ativa no campo das Ciências Sociais em Saúde: relato de experiência de produção audiovisual por estudantes**. Botucatu: [s.n.].

SILVA, B. R. F. DA; SILVA, S. L. DA; LEITE, B. S. SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA: UM ESTUDO DE CASO. **Química Nova**, v. 44, n. 4, p. 493–501, 21 jun. 2021.

SILVA, R.; SOUZA, M. ENSINO E APRENDIZAGEM DO XADREZ NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR : possíveis contribuições para o rendimento escolar a partir da utilização de tabuleiros , aplicativos e xadrez humano ENSINO E APRENDIZAGEM DO XADREZ NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR : possíveis contri. 2020.

SOUSA, R. P. DE; MOITA, F. M. C. DA S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias Digitais na Educação**. Editora da ed. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

SOUSA, E. N. G. **SALA DE AULA INVERTIDA: um método para o ensino híbrido nos Anos Finais do Ensino Fundamental no Município de São Luís Gonzaga do Maranhão - Brasil**. Lisboa: ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO JOÃO DE DEUS, 2021.

SOUZA, H. S. DE; QUEIROZ, S. S. DE. Xequemate Soccer: **Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 5, n. 2, p. 157–184, 18 mar. 2014.

SOUZA, L. M. DE; AVELINO, B. C.; TAKAMATSU, R. T. Estilos de aprendizagem e influência no processo de ensino-aprendizagem: Análise empírica na visão de estudantes de contabilidade. **REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL**, v. 9, n. 2, p. 379–400, 2017.

SOUZA, R. D. R. DE; COSTA, S. M. F. DA. a Produção De Material Didático Para O Ensino Superior Baseada Na Metodologia De Sala De Aula Invertida. **Revista**

Univap, v. 22, n. 40, p. 136, 2016.

SOUZA, J. L. DE A.; EVANGELISTA, J. L.; HOSTT, A. C. G. S. Blended learning: A study of learning experiences in an inverted classroom model. **Praksis**, v. 17, n. 2, p. 103–120, 2020.

Suicídio e ideação suicida na pediatria: houve aumento dos casos durante a pandemia? - PEBMED. Disponível em: <<https://pebmed.com.br/suicidio-e-ideacao-suicida-na-pediatria-houve-aumento-dos-casos-durante-a-pandemia/>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

TAVARES, R. A.; SOUSA, G. DE V.; GABRICH, F. DE A. A MÚSICA E A SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO À DISTÂNCIA. **Revista de Pesquisa e Educação Jurídica**, v. 6, n. 2, p. 75–94, 2020.

The Sims™ 4 Holiday Celebration Pack no Steam. Disponível em: <https://store.steampowered.com/app/1235764/The_Sims_4_Holiday_Celebration_Pack/?l=portuguese>. Acesso em: 20 ago. 2021.

TOYOHARA, D. Q. K. et al. Aprendizagem Baseada em Projetos – uma nova Estratégia de Ensino para o Desenvolvimento de Projetos. **PBL 2010 Congresso Internacional**, p. 8–12, 2010.

UHMANN, R. I. M.; RUDEK, K. M. AVALIAR, ENSINAR E APRENDER: DIÁLOGOS CONSTITUTIVOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. **Revista Temas em Educação**, v. 28, n. 1, p. 41, 18 abr. 2019.

URRUTIA-HEINZ, M.; COSTA-QUINTANA, A.; CRUZ, A. P. C.-D. O uso da aprendizagem baseada em problemas para construção do conhecimento na contabilidade. **Revista Electrónica Educare**, 2020.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. spe4, p. 79–97, 2014.

VALÉRIO, M. et al. A sala de aula invertida na percepção de estudantes de uma universidade pública brasileira. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 3 set. 2021.

VICTAL, E. R. D. N.; MENEZES, C. S. DE. **Avaliação para Aprendizagem baseada em Jogos: Proposta de um Framework**. Proceedings of SBGames. Anais...Teresina: 2015

VIEIRA, S. DA S.; SABBATINI, M. CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO ATRAVÉS DO SCRATCH VISANDO O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL DOS ESTUDANTES DO 5º ANO DE UMA ESCOLA DO CAMPO DA CIDADE DE OLINDA-PE. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, p. 43–66, 18 ago. 2020.

ZALUSKI, F. C.; OLIVEIRA, T. D. DE. **Metodologias ativa: uma reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem**. Disponível em:

<<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/556/79>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

ZUCOLOTO, K. A. Remote teaching during the covid-19 pandemic - the virus as a pedagogue. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 52048–52059, 2021.