

## **Simulador de placas Micro:bits como ferramenta tecnológica educacional para o letramento digital na Educação Profissional**

**Micro:bits plate simulator as educational technological tool for digital literacy in Professional Education**

**Simulador de placas Micro:bits como herramienta tecnológica educativa para la alfabetización digital en la Educación Profesional**

Recebido: 03/03/2022 | Revisado: 10/03/2022 | Aceito: 15/03/2022 | Publicado: 23/03/2022

**Valdeir Lira Pessoa e Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5229-5873>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [valdeirlira@hotmail.com](mailto:valdeirlira@hotmail.com)

**Priscila Barros David**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3509-1355>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [priscila@ufc.br](mailto:priscila@ufc.br)

**Leonardo Oliveira Moreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3276-8893>  
Universidade Federal do Ceará  
Email: [leoomoreira@virtual.ufc.br](mailto:leoomoreira@virtual.ufc.br)

### **Resumo**

O presente artigo é fruto de um projeto piloto e tem o objetivo de proporcionar o letramento digital alicerçado na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) com aplicação voltada para o curso Técnico de Petróleo e Gás, por meio da disciplina de Controladores Lógicos Programáveis. A seguinte questão norteadora foi utilizada para alcançar os objetivos propostos na pesquisa: Como a utilização de simuladores de placas Micro:bits pode influenciar no processo de letramento digital de estudantes de uma escola profissional? A partir desta indagação, por meio da investigação foram elaborados e executados projetos múltiplos, interdisciplinares e contextualizados, os quais resultaram no fortalecimento das atividades cognitivas e laborais dos estudantes. Para além dos alunos, a pesquisa trouxe à tona um aspecto inesperado, no caso, a necessidade do letramento digital também do corpo docente, uma vez que a educação profissional traz como premissa o processo de educação e formação integrados.

**Palavras-chave:** Ensino, Letramento digital; Aprendizagem baseada em problemas; Placas Micro:bits.

### **Abstract**

This article is the result of a pilot project with the objective of providing digital literacy, based on Problem-Based Learning (PBA), in the context of Vocational and Technological Education (VET) with application to the Technical Course of Oil and Gas, through the subject of Programmable Logic Controllers. The following guiding question was used to achieve the objectives proposed in the research: How can the use of Micro:bit board simulators influence the digital literacy process of students in a professional school? From this main question, the research had the elaboration and execution of multiple, interdisciplinary and contextualized projects, which resulted in the strengthening of the students' cognitive and labor activities. In addition to the students, the research brought to light an unexpected aspect, in this case, the need for digital literacy also of the teaching staff as a whole, since professional education brings as a premise the process of integrated education and training.

**Keywords:** Teaching; Digital literacy; Problem-based Learning; Micro:bits boards.

### **Resumen**

Este artículo es el resultado de un proyecto piloto con el objetivo de proporcionar alfabetización digital, basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el contexto de la Educación Vocacional y Tecnológica (EPT) con aplicación dirigida al curso Técnico de Petróleo y Gas, a través de la disciplina de los controladores lógicos programables. Para lograr los objetivos propuestos en la investigación se utilizó la siguiente pregunta orientadora: ¿Cómo puede influir el uso de los simuladores de placa Micro:bits en el proceso de alfabetización digital de los estudiantes de una escuela profesional? A partir de esta cuestión primordial, la investigación tuvo la elaboración y ejecución de múltiples proyectos interdisciplinarios y contextualizados, que redundaron en el fortalecimiento de las actividades cognitivas y laborales de los estudiantes. Además de los estudiantes, la investigación trajo a colación un

aspecto inesperado, en este caso, la necesidad de la alfabetización digital también para el conjunto del cuerpo docente, ya que la formación profesional tiene como premisa el proceso de formación y formación integral.

**Palabras clave:** Enseñanza; Alfabetización digital; Aprendizaje basado em problemas; Tableros Micro:bits.

## 1. Introdução

Relacionando com o contexto da educação profissional e tecnológica, o letramento digital tem como consequência a autonomia dos estudantes na utilização dos recursos tecnológicos, dentro e fora da escola, tornando-os sujeitos mais críticos e preparados para a vida, em vários aspectos, dentre eles: pessoal, social, profissional, viabilizando de tal maneira, o acesso e a permanência no universo da inclusão social e do mundo do trabalho (Kleiman & Marques, 2018). Corroborando tal posicionamento, Araújo e Frigotto (2015) reforçam a necessidade de integralização entre os conteúdos teóricos e práticos na educação profissional.

Há um incentivo ao processo de inclusão digital por meio da competência geral 5 da Base Comum Curricular Nacional (BNCC), que discorre acerca da cultura digital, do letramento digital e da promoção da alfabetização. Contudo, esses objetivos estão longe de serem alcançados. Freitas (2010, p. 314) aponta que “Escolas equipadas com computadores e acesso à internet e professores egressos de cursos básicos de informática educativa não têm sido suficientes para que se integrem os recursos digitais e as práticas pedagógicas. Para além disto, faz-se necessário que os estudantes saibam utilizar os recursos para a construção de um (novo) conhecimento em benefício próprio (Moreira, 2012).

Consonante ao trecho citado acima, Castells (2015) afirma que a exclusão e a desigualdade digital configuram um cenário muito mais complexo, ou seja, a promessa da “Era da Informação” ainda é uma realidade distante e obscura em todo o mundo. Em pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), em 2019, mapeou-se o cenário da educação digital no Brasil. Os dados revelaram que 39% dos alunos das escolas públicas não têm computador ou tablet em casa e 21% só acessam a internet pelo celular; 53% dos docentes disseram que a ausência de curso específico para o uso do computador e da internet nas aulas dificulta muito o trabalho.

Para Araújo (2016), a educação seria o principal instrumento de combate à exclusão digital, pois a autora acredita que o letramento digital funciona como mecanismo de apropriação das tecnologias digitais, afrontando problemas de ordens técnica, individual, social e geográfica, aproximando os sujeitos da tão prometida “Era da Informação”. Para atingir tal premissa, Cruz (2013) defende o conceito de letramento midiático, sendo este um processo de síntese continuada e de aprendizagem constante que se alinha à dinâmica da inovação tecnológica permitida pelas mídias digitais.

Visando formar sujeitos que se tornem capazes de desenvolver habilidades, competências e adquiram autonomia por conta própria, surgem as metodologias ativas que têm o potencial de despertar a curiosidade, a partir do contato com novas teorias e práticas. O estudo proposto por Nascimento e Feitosa (2020) indicou que as metodologias ativas são de grande valia para a edificação de uma nova educação, tendo como escopo o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de liderança e do trabalho coletivo, por parte dos estudantes. Os elementos novos, que muitas vezes ainda não são considerados nas aulas pelo professor, quando respeitados, estimulam os sentimentos de engajamento, percepção e de pertencimento, além da persistência nos estudos, estimulando, assim, a acentuação da autonomia do aluno (Berbel, 2011).

Tomando como premissas as metodologias ativas, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) fundamenta-se na possibilidade de o aluno aprender por meio de questões e problemas do mundo real (Dahl, 2018). De maneira colaborativa, os estudantes devem buscar soluções para problemas inerentes à sua área do conhecimento, focando na aprendizagem, sendo o aluno protagonista, sujeito ativo do processo de investigação, na análise e síntese do conhecimento investigado (Leite & Esteves, 2005). Corroborando com os pressupostos legais estabelecidos e com os avanços técnico-científicos vivenciados no contexto escolar do ensino médio atual, percebe-se a ABP como ferramenta metodológica com grande potencial curricular, temática e

procedimental para o desenvolvimento do exercício da cidadania, concomitantemente à formação para o mundo do trabalho (Oliveira, 2020).

Sabendo que as metodologias ativas se baseiam em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, podem ser citados os ambientes virtuais de aprendizagem, os quais se fundamentam em simulações, dispondo de representações computacionais da realidade. Por não haver uma limitação em termos de números de instrumentos disponíveis nesse ambiente, este pode ser acessado a qualquer momento através dos mais diversos instrumentos, como notebook, smartphone, tablet, tanto na escola quanto fora dela.

Sob esse olhar, um simulador de placas Micro:bits foi o recurso utilizado no estudo. A adoção de tal ferramenta se justifica pela facilidade de manipulação, baixo custo e acesso livre a todos os estudantes, significando um potencial tecnológico para o letramento digital.

A investigação em questão aconteceu diante de um contexto técnico, de educação profissional, no qual o objetivo do ensino fundamenta-se principalmente na formação acadêmica para uma atuação no mercado de trabalho. O curso escolhido foi o Técnico em Petróleo e Gás, trazendo no currículo a disciplina de Controladores Lógicos Programáveis (CLP), que lida diretamente com processos industriais e ambientes sobremodo automatizados, robotizados e que exigem dos alunos o desenvolvimento de suas competências tecnológicas para atuação laboral.

Os objetivos do presente estudo são implementar e avaliar uma sequência didática, tendo como suporte simuladores de placas Micro:bits para o desenvolvimento do letramento digital, que, segundo Coscarelli e Ribeiro (2005) e Ribeiro e Novais (2013), para atingir o referido letramento, o indivíduo deve saber se comunicar em diferentes situações e de acordo com os mais diversos propósitos, sendo no âmbito pessoal ou profissional. Para as autoras, é indício do letramento digital saber utilizar o computador, smartphones, tablets e as mais diversas tecnologias da informação e comunicação, de forma crítica, consciente, ao ponto de explorar todas as suas potencialidades. Para se atingir tal objetivo, adotou-se uma questão secundária, ramificada da questão central da pesquisa: Como a utilização de simuladores de placas Micro:bits pode influenciar no processo de letramento digital de estudantes de uma escola profissional?

O texto está organizado em quatro seções. Após esta introdução, será apresentado o material e métodos do estudo, seguido dos resultados e discussão obtidos à luz da teoria. Por fim, virão as considerações finais e indicações de futuras pesquisas sobre o tema.

Relacionando com o contexto da educação profissional e tecnológica, o letramento digital tem como consequência a autonomia dos estudantes na utilização dos recursos tecnológicos, dentro e fora da escola, tornando-os sujeitos mais críticos e preparados para a vida, em vários aspectos, dentre eles: pessoal, social, profissional, etc. Corroborando tal posicionamento, Araújo e Frigotto (2015) reforçam a necessidade de integralização entre os conteúdos teóricos e práticos na educação profissional.

Há um incentivo ao processo de inclusão digital por meio da competência geral 5 da Base Comum Curricular Nacional (BNCC), que discorre acerca da cultura digital, do letramento digital e da promoção da alfabetização. Contudo, esses objetivos estão longe de serem alcançados. Freitas (2010, p. 314) aponta que “Escolas equipadas com computadores e acesso à internet e professores egressos de cursos básicos de informática educativa não têm sido suficientes para que se integrem os recursos digitais e as práticas pedagógicas.”

Consonante ao trecho citado acima, Castells (2015) afirma que a exclusão e a desigualdade digital configuram um cenário muito mais complexo, ou seja, a promessa da “Era da Informação” ainda é uma realidade distante e obscura em todo o mundo. Em pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), em 2019, mapeou-se o cenário da educação digital no Brasil. Os dados revelaram que 39% dos alunos das escolas públicas não têm computador ou tablet em casa e 21% só acessam a internet pelo celular; 53% dos docentes disseram que a ausência de curso específico para o uso do computador e da internet nas aulas dificulta muito o trabalho.

Para Araújo (2016), a educação seria o principal instrumento de combate à exclusão digital, pois a autora acredita que o letramento digital funciona como mecanismo de apropriação das tecnologias digitais, afrontando problemas de ordens técnica, individual, social e geográfica, aproximando os sujeitos da tão prometida “Era da Informação”.

Visando formar sujeitos que se tornem capazes de desenvolver habilidades, competências e adquiram autonomia por conta própria, surgem as metodologias ativas que têm o potencial de despertar a curiosidade, a partir do contato com novas teorias e práticas. Os elementos novos, que muitas vezes ainda não são considerados nas aulas pelo professor, quando respeitados, estimulam os sentimentos de engajamento, percepção e de pertencimento, além da persistência nos estudos, estimulando, assim, a acentuação da autonomia do aluno (Berbel, 2011).

Tomando como premissas as metodologias ativas, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) fundamenta-se na possibilidade de o aluno aprender por meio de questões e problemas do mundo real. De maneira colaborativa, os estudantes devem buscar soluções para problemas inerentes à sua área do conhecimento, focando na aprendizagem, sendo o aluno protagonista, sujeito ativo do processo de investigação, na análise e síntese do conhecimento investigado (Leite & Esteves, 2005).

Sabendo que as metodologias ativas se baseiam em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, podem ser citados os ambientes virtuais de aprendizagem, os quais se fundamentam em simulações, dispondo de representações computacionais da realidade. Por não haver uma limitação em termos de números de instrumentos disponíveis nesse ambiente, este pode ser acessado a qualquer momento através dos mais diversos instrumentos, como notebook, smartphone, tablet, tanto na escola quanto fora dela.

Sob esse olhar, um simulador de placas Micro:bits foi o recurso utilizado no estudo. A adoção de tal ferramenta se justifica pela facilidade de manipulação, baixo custo e acesso livre a todos os estudantes, significando um potencial tecnológico para o letramento digital.

A investigação em questão aconteceu diante de um contexto técnico, de educação profissional, no qual o objetivo do ensino fundamenta-se principalmente na formação acadêmica para uma atuação no mercado de trabalho. O curso escolhido foi o Técnico em Petróleo e Gás, trazendo no currículo a disciplina de Controladores Lógicos Programáveis (CLP), que lida diretamente com processos industriais e ambientes sobremodo automatizados, robotizados e que exigem dos alunos o desenvolvimento de suas competências tecnológicas para atuação laboral.

Os objetivos do presente estudo são implementar e avaliar uma sequência didática, tendo como suporte simuladores de placas Micro:bits para o desenvolvimento do letramento digital, que, segundo Coscarelli e Ribeiro (2005) e Ribeiro e Novais (2013), para atingir o referido letramento, o indivíduo deve saber se comunicar em diferentes situações e de acordo com os mais diversos propósitos, sendo no âmbito pessoal ou profissional. Para as autoras, é indício do letramento digital saber utilizar o computador, smartphones, tablets e as mais diversas tecnologias da informação e comunicação, de forma crítica, consciente, ao ponto de explorar todas as suas potencialidades. Para se atingir tal objetivo, adotou-se uma questão secundária, ramificada da questão central da pesquisa: Como a utilização de simuladores de placas Micro:bits pode influenciar no processo de letramento digital de estudantes de uma escola profissional?

O texto está organizado em quatro seções. Após esta introdução, será apresentado o material e métodos do estudo, seguido dos resultados e discussão obtidos à luz da teoria. Por fim, virão as considerações finais e indicações de futuras pesquisas sobre o tema.

## 2. Metodologia

A abordagem da pesquisa pode ser classificada, quanto à sua natureza, como aplicada. No que tange aos objetivos, sua finalidade é exploratória; os procedimentos são experimentais por meio de uma pesquisa-ação, classificações estas baseadas nos critérios de Prodanov e Freitas (2013).

A presente pesquisa aborda o contexto de investigação desenvolvida em uma Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP), localizada no bairro da Praia do Futuro, Fortaleza, Ceará. A pesquisa ocorreu por meio de uma sequência didática experimental para os alunos do 1º ano do Curso Técnico em Petróleo e Gás, como ferramenta de suporte pedagógico para a disciplina de Controladores Lógicos Programáveis (CLP). O desenvolvimento físico do projeto aconteceu em dois ambientes, sendo eles: O Laboratório Educacional de Informática (LEI) e o Laboratório Móvel (Figura 1).

**Figura 1** - Laboratório Educacional de Informática (LEI) e Laboratório Móvel



Fonte: Autores (2022).

A pesquisa aconteceu com uma amostra de 39 alunos. As etapas da pesquisa são uma readequação da proposta de etapas da metodologia de Duch, Groh e Allen (2001). Na etapa inicial do projeto piloto foi realizada uma pesquisa de avaliação diagnóstica acerca da importância dos conhecimentos prévios sobre o letramento digital (Etapa 1). Após a primeira fase, foram oferecidos aos alunos seminários sobre conceitos básicos para o desenvolvimento do letramento digital (Etapa 2), seminários estes baseados nos resultados prévios promovidos pela avaliação diagnóstica.

**Figura 2** - Tema do seminário para embasamento teórico dos estudantes.

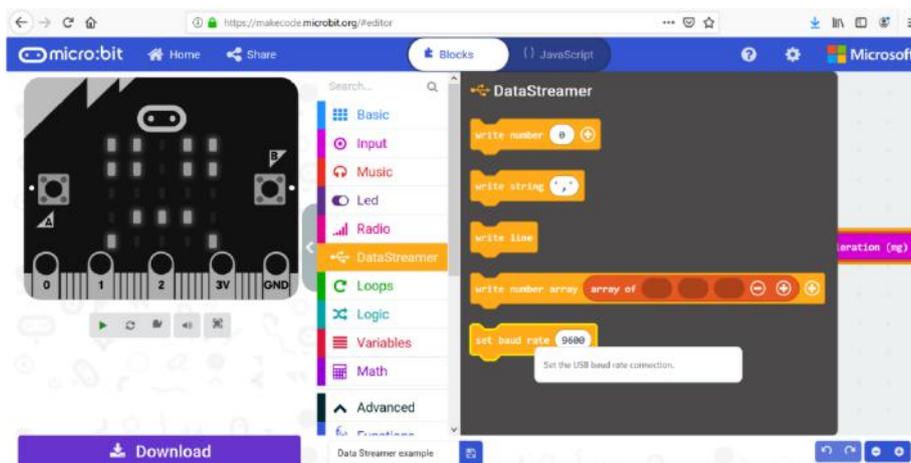


Fonte: Autores (2022).

Os seminários aconteceram por meio de 4 grupos constituídos por 8 membros e um grupo com 7 estudantes, cada um tendo levado de 20 a 30 minutos o tempo de apresentação. Foi necessária a utilização de 4 aulas de 50 minutos para a conclusão dos seminários. Paralelamente, foram realizadas avaliações formativas com os estudantes.

Na terceira etapa do projeto, aconteceu a apresentação da plataforma que dá suporte ao simulador. A plataforma escolhida foi a MakeCode [Disponível em: <https://makecode.microbit.org/>], plataforma esta que permite aos estudantes a criação de projetos divertidos, resultados imediatos, editores de blocos e textos para os alunos em diferentes níveis. Foi preciso haver uma aula de 50 minutos para explanação geral da apresentação da plataforma. A Figura 3 mostra a interface geral da plataforma.

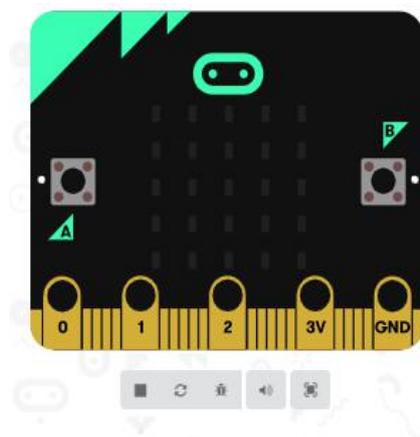
**Figura 3** - Interface da criação de projetos da MakeCode.



Fonte: MakeCode<sup>1</sup>.

Com a interface de programação em bloco, existe a presença de um simulador da Micro:bit. O simulador permite que toda vez que algum bloco for inserido ou removido, a placa da área de montagem e o simulador sejam atualizados, prevendo, por exemplo, a reação de maneira física da placa. Os simuladores permitem apertar os botões de sinais de entrada com cliques no mouse dos estudantes. Também é possível ver o funcionamento dos leds sem que seja necessária a ligação do hardware.

**Figura 4** - Simulador da placa Micro:bit.



Fonte: MakeCode<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://makecode.microbit.org/>

A quarta etapa do projeto aconteceu por meio da utilização de 2 aulas de 50 minutos, sendo formada pela apresentação do simulador MakeCode e, posteriormente, exercícios de fixação de conceitos básicos.

Ao atingir a quinta etapa, foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de projetos que contemplassem atividades, jogos, animações (aprendizagem baseada em problemas) na área de conhecimento das Ciências da Natureza e suas tecnologias e Matemática e suas tecnologias, com possibilidades interdisciplinares. A justificativa para tal escolha fundamentou-se no fato de os estudantes apresentarem os piores desempenhos de aprendizagem nessas áreas, visando, portanto, à utilização de metodologias ativas que proporcionassem aos estudantes novos resultados, além de atingirem os objetivos propostos por Hung (2009), sendo estes: *research*, *reasoning* e *reflection*. Tal alcance reflete o quão potentes são as metodologias ativas na evolução cognitiva dos estudantes no que tange à criação de resoluções para os seus problemas.

Como suporte aos estudantes, foram propostas 4 aulas de 50 minutos, para acompanhamento de projeto por parte dos professores. A mediação do professor mostra-se extremamente necessária para a definição do conhecimento real, ou seja, tudo aquilo que os estudantes são capazes de fazer de modo independente, e o conhecimento potencial sobre o que são capazes de executar, todavia por meio da experiência entre os pares (Vygotsky, 2003).

Sendo assim, sexta etapa tem por intuito colaborar para o aperfeiçoamento dos projetos sugeridos pelos estudantes. A etapa caracterizou-se também por ser um modo de avaliação formativa, pois permitiu aos professores a percepção dos conceitos apresentados anteriormente.

A etapa final, no caso, a sétima, constituiu-se da apresentação dos projetos finais em uma feira que contou com a presença da comunidade escolar. O evento foi denominado I Feira Tecnológica de Inovação em Projetos Científicos (FIPC), e aconteceu no dia 21 de dezembro de 2021.

Seguindo a linha de raciocínio de Marxreiter (2021), sobre autoavaliação, quando esta proporciona autonomia e inovação no processo de avaliação, adotou-se um formulário autoavaliativo por parte dos estudantes como método de coleta de dados, tendo a finalidade de conhecer suas impressões sobre a utilização dos simuladores de placa Micro:bit como ferramenta pedagógica de suporte ao letramento digital. Para avaliação acerca do conhecimento em si foi feita avaliação da prática pedagógica realizada pelos estudantes por meio dos professores de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), Matemática, e os docentes da disciplina de CLP.

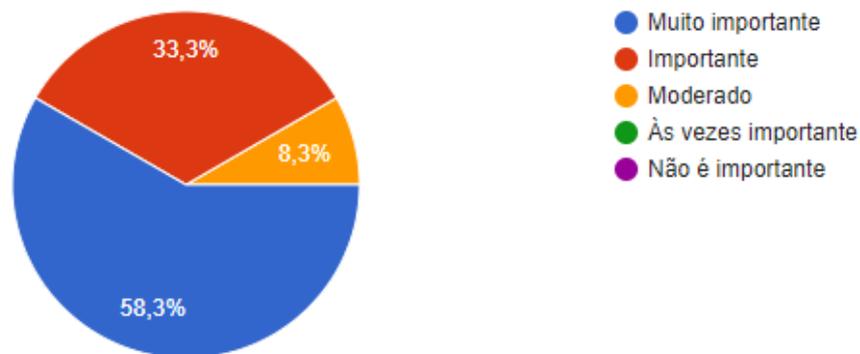
### **3. Resultados e Discussão**

Nesta seção, serão apresentados os principais resultados e discussões, à luz da teoria, e que estão dispostos em três subseções, sendo elas: avaliação diagnóstica, seminários e produtos gerados, os quais serviram como pilares fundamentais para a reflexão das questões e objetivos da pesquisa.

Como primeira parte do estudo piloto foi realizada uma pesquisa diagnóstica para avaliar o nível dos estudantes quanto aos conhecimentos prévios sobre informática, afinidade com ferramentas tecnológicas, linguagem de programação e placas Micro:bits. Participaram da pesquisa 36 estudantes dos 39 matriculados na turma.

A Questão 1 indagava o seguinte: Sobre as disciplinas que envolvem a informática, qual a sua visão sobre a importância delas na sua vida acadêmica e profissional?

**Gráfico 1** - Importância da informática na vida acadêmica e profissional.

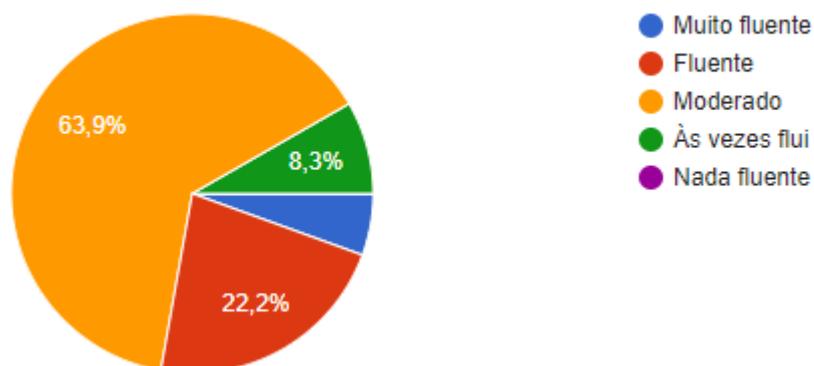


Fonte: Autores (2022).

A análise do Gráfico 1 permite avaliar que apesar de a maioria dos estudantes (58,3%) considerarem bastante importantes as disciplinas ligadas ao ensino de informática, é preocupante perceber que ainda 8,3% veem os conteúdos de informática com moderada relevância para a vida profissional. Como citado anteriormente, os processos de automação se fazem presentes no eixo industrial de petróleo e gás e reforçam a necessidade de conscientizar os estudantes sobre a relevância das disciplinas ligadas à informática para o seu melhor desenvolvimento profissional.

A Questão 2 levantou a seguinte pergunta: Qual nível de afinidade você tem com as ferramentas tecnológicas?

**Gráfico 2** - Afinidade dos estudantes com ferramentas tecnológicas.

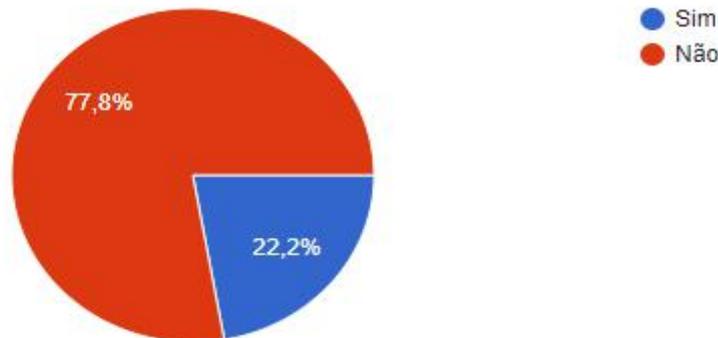


Fonte: Autores (2022).

Os dados (Gráfico 3) revelam que nenhum estudante percebia a utilização da linguagem de programação em seu cotidiano. Isto demonstra, principalmente, a falta de base no que concerne ao conhecimento ligado à linguagem de programação. Neste sentido, faz-se necessário pensar em metodologias que reforcem a contextualização dos conteúdos compreendidos para o uso cotidiano. A percepção, por parte dos estudantes, de que os conhecimentos assimilados são relevantes para além do âmbito escolar, vem ocasionar um efeito potente neles, pois faz com que vejam em si indivíduos hábeis a atuarem nas mais diversas searas das atividades profissionais.

A Questão 4, por sua vez, consistia em avaliar o conhecimento dos estudantes sobre as placas Micro:bits.

**Gráfico 3** - Conhecimentos dos estudantes sobre placas Micro:bits.



Fonte: Autores (2022).

Até então, pôde-se perceber que a maioria dos estudantes não havia tido contato com placas Micro:bits. O primeiro momento serviu para que eles pudessem se familiarizar com as referidas placas.

A seguir serão expostos os resultados da contribuição direta e efetiva dos seminários para o letramento digital dos estudantes que vivenciaram as experiências apresentadas.

### 3.1 Seminários

Os seminários foram preparados com base no desenvolvimento dos conteúdos dispostos na Figura 2, e contaram com a presença de todos os estudantes, os quais se mostraram engajados para aprender mais sobre os conteúdos propostos, ficando nítido que os jovens perceberam a necessidade da informática, da linguagem de programação, do letramento digital para suas vidas. Eles assumiram papéis de protagonismo na exposição dos assuntos selecionados, demonstrando propriedade no desenvolvimento destes, a partir da metodologia proposta (uso de placa Micro:bit). Os primeiros reflexos foram observados pelos professores da disciplina de Controladores Lógicos Programáveis quanto à qualidade dos slides produzidos.

Um aspecto positivo na apresentação dos seminários foi a interação entre os estudantes; ficou notório que os jovens tiveram interesse pelos temas, até mesmo fazendo questionamentos aos colegas que apresentavam, porque demonstravam curiosidade com relação ao novo.

Uma vez encorpados do embasamento teórico necessário, fruto dos seminários desenvolvidos e, alicerçados em projetos fundamentados em problemas, os estudantes desenvolveram produtos tecnológicos (que serão apresentados na subseção seguinte), contribuindo para as disciplinas diagnosticadas como aquelas com maiores dificuldades de aprendizagem. De sorte que os jovens perceberam a possibilidade de absorção de conhecimentos por meio de um arcabouço lúdico e tecnológico. Essa etapa deixa claro um verdadeiro rompimento com os tradicionalismos que permeiam o ambiente escolar e, conseqüentemente, a promoção de novos métodos para reter e amplificar saberes múltiplos.

### 3.2 Produtos obtidos

Foram apresentados 5 produtos tecnológicos. No Quadro 1 serão apresentados os nomes, disciplinas e descrição dos produtos gerados.

**Quadro 1** - Produtos gerados no projeto de letramento digital por placas Micro:bits.

	Nome do produto	Disciplina	Tipo de produto
P.1	Neutralização de ácidos e bases	Química ácidos e bases	Jogo digital
P.2	<i>Chemistry Fun</i>	Química distribuição eletrônica e modelos atômicos	Jogo digital
P.3	<i>Math Rabbit</i>	Matemática trigonometria	Jogo digital
P.4	Conversor de temperatura	Física calorimetria conversão de unidades	Atividade
P.5	Ponto de fuga de Combustíveis	STEAM	Atividade

Fonte: Autores (2022).

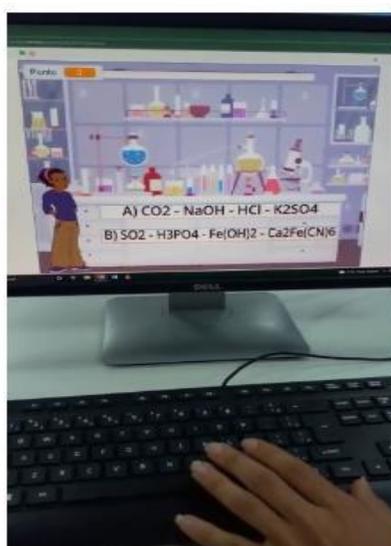
A seguir, estará disposta a descrição de como os jogos funcionaram, bem como serão listadas particularidades que aconteceram durante o processo.

✓ Projeto 1 - Neutralização de ácidos e bases

O jogo Neutralização de ácidos e bases (Figura 6) foi desenvolvido mediante a utilização de simuladores de placas Micro:bits em parceria com o Scratch. A utilização do simulador da placa se deu em função dos botões A e B, que permitiam a seleção dos itens; o Scratch deu suporte ao design do jogo e à programação em bloco. Todas as perguntas propostas no jogo tinham uma explicação, porque, segundo os jovens, o maior objetivo era a promoção do conhecimento sobre o assunto.

O grupo decidiu apresentar seu projeto em formato de vídeo via WhatsApp. Na apresentação dos estudantes, um ponto que chamou a atenção para a pesquisa foi a parceria que aconteceu entre estes e o professor da disciplina de Química, os quais optaram por procurar o docente para formularem juntos o conteúdo dos jogos.

**Figura 5** - Jogo neutralização de ácido e bases.



Fonte: Autores (2022).

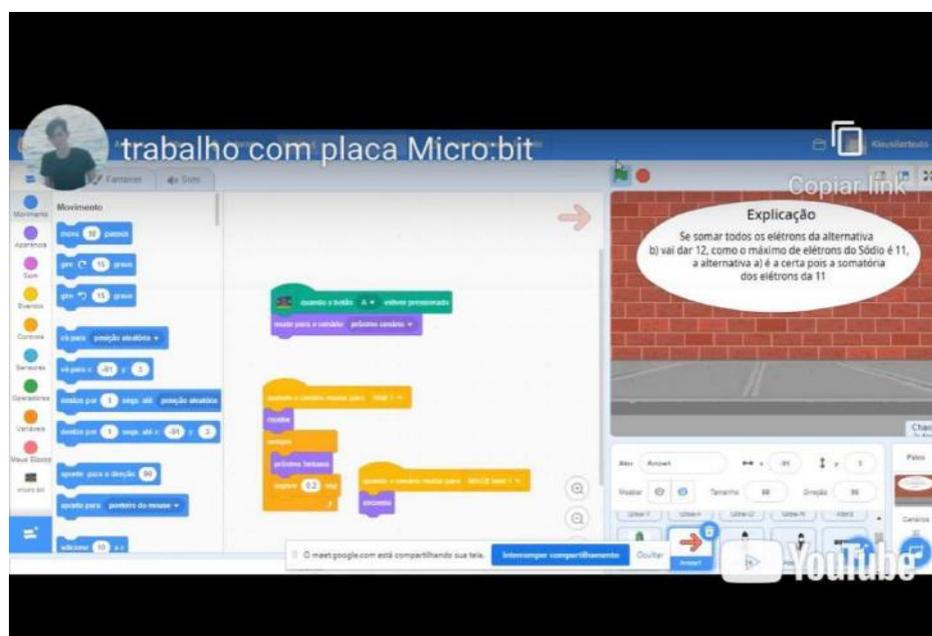
Um fato importante a destacar na pesquisa foi que o professor de Química não tinha conhecimento sobre jogos digitais para o ensino, mas teve a habilidade para ajudar os estudantes. A busca dos alunos pelo professor gerou no docente uma curiosidade sobre como tais jogos poderiam contribuir para a sua disciplina, e este se mostrou aberto para saber um pouco mais sobre aquele tipo de metodologia em 2022, relatando de maneira informal que iria implementar em suas aulas.

✓ Projeto 2 - Chemistry Fun

O projeto 2 (Figura 6) também foi implementado na disciplina de Química, porém, com o conteúdo diferente, o que demonstra a diversidade que a ferramenta do simulador de placa Micro:bit pode oferecer.

O grupo utilizou a placa por meio das funções A e B para o deslocamento do personagem, bem como a função de vibrar quando o personagem acertava, e sonoro quando o personagem errava. O Scratch também deu suporte ao design e linguagem de programação do jogo.

**Figura 6** - Projeto Chemistry Fun.



Fonte: Autores (2022).

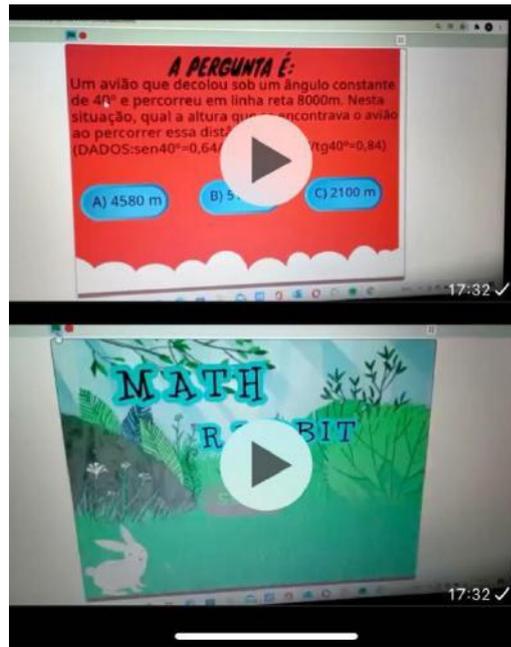
Um ponto significativo no projeto foi que o grupo optou pela explicação do produto na plataforma do YouTube.<sup>2</sup> A qualidade do produto impressionou tanto os docentes que propuseram o projeto, bem como o professor de Química que atuou como parceiro.

✓ Projeto 3 - Math Rabbit

É um projeto de jogo digital (Figura 7) que tem como personagem principal um coelho, por isto o nome *Rabbit*; basicamente trata-se de um quiz com perguntas de trigonometria. Os estudantes, para desenvolverem o projeto, procuraram o professor de Matemática do 1º ano. O que chamou a atenção nesse grupo foi a proposta do professor em transformar sua lista de exercícios de recuperação em um quiz, sendo muito bem aceito pelo grupo.

**Figura 7** - Jogo Math Rabbit.

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dXDn2XZHTPg>.

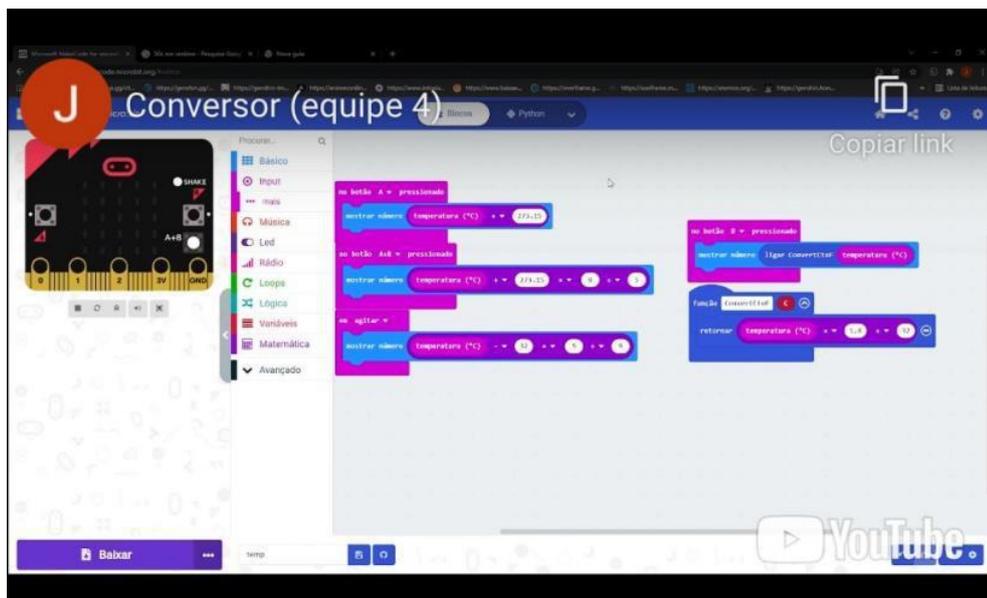


Fonte: Autores (2022).

✓ Projeto 4 - Conversor de Temperatura

Trata-se de um conversor de temperatura; a ideia é basicamente a utilização dos botões para conversão da temperatura, por exemplo: se o usuário apertar o botão A, ocorrerá a conversão de Celsius para Kelvin; o botão B de Celsius para Fahrenheit; botão A + B haverá a transformação de Celsius para Rankine, e função agitar de Fahrenheit para Celsius. A explicação completa do conversor de temperatura pode ser encontrada no seguinte link que está na nota de rodapé<sup>3</sup> ao final desta página.

Foto 8 - Conversor de temperatura.



Fonte: Autores (2022).

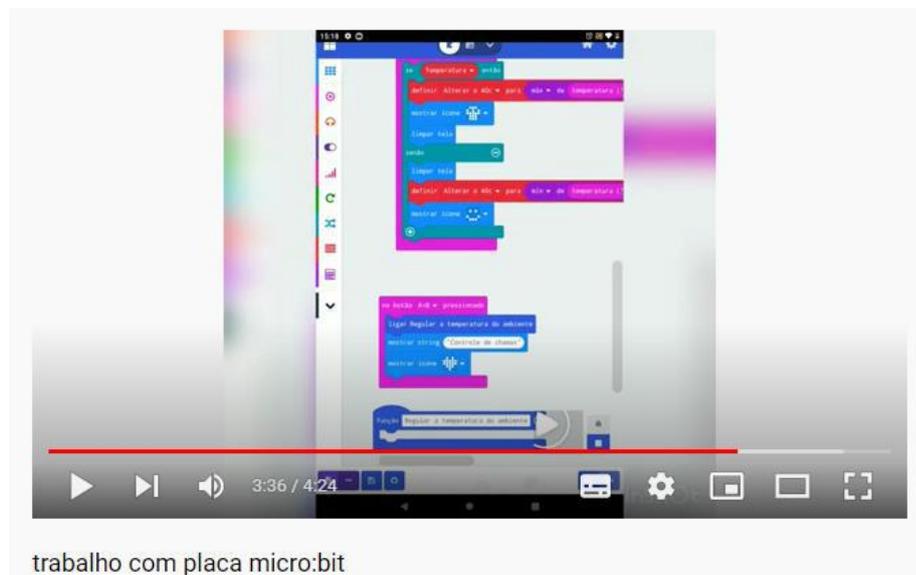
✓ Projeto 5 - Ponto de fulgor de combustíveis

<sup>3</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8lreaemHv5s>.

O produto 5 (Figura 9) trata-se de um simulador de ponto de fulgor; o grupo se baseou no conceito de ponto de fulgor, ou ponto de inflamação, que é a menor temperatura na qual um combustível libera vapor em quantidade suficiente para formar uma mistura inflamável por uma fonte externa de calor. O grupo adotou a imagem de caveira quando o líquido atingisse a temperatura suficiente para liberar vapores inflamáveis e combustíveis. Já para temperatura dentro do padrão de segurança foi utilizada a imagem em formato de coração.

Utilizou-se, principalmente, o sensor da placa Micro:bit para controle de temperatura. As temperaturas têm como referência a NR-20, que trata sobre líquidos combustíveis e inflamáveis.

**Figura 9** - Simulador de ponto de fuga para combustíveis inflamáveis.



Fonte: Autores (2022).

De maneira geral, os resultados obtidos trouxeram o fator surpresa para a investigação, uma vez que o impacto do letramento digital, que já era esperado nos estudantes, também ocorreu de forma efusiva entre o corpo docente da instituição, ensejando a necessidade de continuidade de tal formação, para que em práticas futuras, esses instrumentos possam ser utilizados de modo frequente e consolidado.

Percebeu-se que as placas Micro:bits ampliam a necessidade de se lançar mão, de forma aprofundada, das mais diversas tecnologias, explorando-as de modo que possam ser gerados produtos variados dentro da interdisciplinaridade e contextualização vivenciadas pelo corpo discente.

#### 4. Conclusão

O projeto tinha como questão principal a seguinte indagação: Como a utilização de simuladores de placas Micro:bits pode influenciar no processo de letramento digital de estudantes de uma escola profissional? A partir deste questionamento crucial, percebeu-se a gama de possibilidades de aplicação dos simuladores nas mais diversas áreas do conhecimento, fator este que impulsiona o desenvolvimento de projetos múltiplos, interdisciplinares e desenvolvidos no que o universo educacional chama de chão da escola, tornando-os cada vez mais significativos e atrativos aos estudantes, por se aproximarem das realidades vividas nos mais diversos bairros que compõem a comunidade escolar.

Os professores envolvidos no projeto avaliam a utilização de placas Micro:bits como ferramentas que obtiveram sucesso no letramento digital dos estudantes. As evidências podem ser comprovadas pelo engajamento dos alunos ao desenvolverem

slides com mais qualidade; pela integração dos simuladores de placas Micro:bits, pela adoção de outras ferramentas tecnológicas com o Strach. Os estudantes utilizaram computadores de mesa, laptops, tablet e até seus próprios smartphones.

Um fator relevante na avaliação dos professores foi o fato de os estudantes confeccionarem seus produtos em determinados momentos fora da escola; e ao contemplarem a observação participante, comprovou-se o processo de autonomia digital tão defendido pelo letramento digital. Para além dos produtos gerados e do conhecimento específico sobre placas Micro:bits, um aspecto potente a ser ressaltado foi com relação aos próprios estudantes, que se sentiram fomentados a utilizar ferramentas tecnológicas já conhecidas (smartphones, tablets, laptops, computadores, dentre outros), porém com recursos, até então, pouco explorados, um exemplo foi o uso da plataforma YouTube como repositório de exposição dos vídeos gerados, nos quais alguns produtos criados foram explanados.

Quanto à utilização dos simuladores de placa Micro:bit como ferramenta para metodologias ativas, houve fatos que comprovaram sua efetivação, como exemplo, a problematização dos eventos, onde se apresenta o Projeto 5, no qual o líquido adotado, que poderia entrar em combustão, e que despertava nos jovens a fundamentação teórica por meio da norma, gerou conhecimento por meio da problematização de situações reais.

O estudo piloto sobre letramento digital das metodologias promoveu a aproximação dos estudantes com os diversos professores da base comum nacional; os estudantes passaram a ser sujeitos ativos em busca de seus conhecimentos, estimularam os professores que medeiam o conhecimento, sem falar que muitos docentes sentiram curiosidade para aprender novas metodologias de atividade para sua disciplina.

Portanto, o projeto foi um sucesso, uma vez que demonstrou características do letramento digital suportado por metodologias ativas que buscam resolução de problemas. Como legado ficam diversos ensinamentos que podem contribuir mais ainda para o êxito do projeto, tais como: formação em caráter de letramento digital para professores, criação de sequências didáticas, planos de aulas, uma vez que muitos professores reclamam do espaço curto de tempo para que consigam desenvolver as propostas diferenciadas. Desta forma, avalia-se com confiança o potencial das placas Micro:bits para o desenvolvimento de projetos futuros nas diversas áreas, tanto na referida instituição de ensino quanto em outras inseridas em contextos semelhantes e que se disponham a experimentar o novo.

## Referências

- Araújo, A. M. de (2016). *Exclusão digital em educação no Brasil: Um estudo bibliográfico* (Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro) <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/10698>.
- Araújo, R. M. de L., & Frigotto, G. (2015). Práticas pedagógicas e ensino integrado. *Revista Educação em Questão*, 52(38), 61-80. <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7956>.
- Berbel, N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40. <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0>.
- Castells, M. (2015). *A galáxia internet: Reflexões sobre a internet, negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (2019). *TIC Educação 2019: Apresentação dos principais resultados para a imprensa*. São Paulo: Cetic.br. <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/analises/>.
- Coscarelli, C. V., & Ribeiro, A. E. (Orgs.). (2005). *Letramento digital: Aspectos sociais e possibilidades pedagógicas*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Cruz, D. M. (2013). Letramento midiático na educação a distância. In F. S. R. Fidalgo, W. J. Corradi, R. N. S. Lima, A. Favacho, & E. P. Arruda, *Educação a distância: Meios, atores e processos* (pp. 85-93). Belo Horizonte: CAED UFMG.
- Dahl, B. (2018). What is the problem in problem-based learning in higher education mathematics. *European Journal of Engineering Education*, 43(1), 112-125.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning: a practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*. Virginia: Stylus Publishing LLC.
- Freitas, M. T. (2010). Letramento digital e formação de professores. *Educação em Revista*, 26, 335-352.
- Hung, W. (2009). The 9-step problem design process for problem-based learning: Application of the 3C3R model. *Educational Research Review*, 4(2), 118-141.

Kleiman, A., & Santos Marques, I. (2018). Letramentos e tecnologias digitais na educação profissional e tecnológica. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, 2(15), 1-20.

Leite, L., & Esteves, E. (2005). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na licenciatura em ensino de física e química. Trabalho apresentado no 8 Congresso Galaico Português Psicopedagogia (pp. 1751-1768). Braga, PO.

Marxreiter, V. L. F., Bresolin, G. G., & de Sá Freire, P. (2021). Autoavaliação: um olhar de inovação para a avaliação da aprendizagem das novas gerações. *P2P e Inovação*, 7(2), 46-62.

Moreira, Carla. (2012). Letramento digital: do conceito à prática. *Anais do SIELP*, 2(1), 1-15.

Nascimento, J. D., & Feitosa, R. A. (2020). Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. *Research, Society and Development*, 9(9), 1-17.

Oliveira, F. V., Candito, V., Guerra, L., & Chitolina, M. R. (2020). A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) articulada à formação inicial e continuada de professores de Química. *Research, Society and Development*, 9(8), 1-19.

Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. de. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2a ed). Novo Hamburgo: Universidade Feevale.

Ribeiro, A. E., & Novais, A. E. (Orgs.). (2013). *Letramento digital em 15 cliques*. Belo Horizonte: RHJ.

Cruz, D. M. (2013). Letramento midiático na educação a distância. In F. S. R. Fidalgo, W. J. Corradi, R. N. S. Lima, A. Favacho, & E. P. Arruda, *Educação a distância: Meios, atores e processos* (pp. 85-93). Belo Horizonte: CAED UFMG.

Vygotsky, L. S. (2003). O desenvolvimento da percepção e da atenção. In L. S. Vygotsky, *A formação social da mente* (pp. 41-49). São Paulo: Martins Fontes.