

# PROGRAMAÇÃO INVERTIDA: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DA SALA DE AULA INVERTIDA NA DISCIPLINA DE PROGRAMAÇÃO

Renan Osório Rios\*

João Mauro da Silva Júnior\*\*

## Resumo

Grande parte das vagas ofertadas na rede EPT é de cunho tecnológico, em meio a esse cenário os cursos de informática se destacam. Neste contexto, a comissão de permanência e êxito do Ifes Campus Colatina relatou a dificuldade dos alunos de informática no aprendizado das disciplinas de programação e cálculo. Esta dificuldade é um problema universal que tem sido o eixo central de várias pesquisas. Em meio as metodologias ativas de aprendizagem, optou-se por utilizar a metodologia ativa de aprendizagem da Sala de Aula Invertida dos autores internacionais Jonathan Bergmann e Aaron Sams. A estratégia metodológica utilizada nesta proposta de investigação é a pesquisa do tipo intervenção, por meio do produto educacional “Programação Invertida”. Espera-se, através dessa proposta de intervenção pedagógica, estruturar uma metodologia de sala de aula invertida na disciplina de programação.

**Palavras-chave:** Sala de Aula Invertida; Programação Invertida; Programação.

## INTRODUÇÃO

A rede de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil vem aumentando em níveis significativos, tanto em novos campi como na quantidade de vagas ofertadas nos últimos anos MEC (2020). Esse crescimento é acompanhado por meio da tríade ensino, pesquisa e extensão.

Grande parte das vagas ofertadas na rede EPT é de cunho tecnológico, neste contexto os cursos de informática se destacam, visto que é a ciência que visa o tratamento da informação, pois o mercado de trabalho está demandando profissionais cada vez mais qualificados em áreas tecnológicas, em especial, na área de Tecnologia da Informação (TI). Segundo Jatobá (2020) um estudo levantado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e

---

\* Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Colatina. renan@ifes.edu.br

\*\* Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Colatina. joao.silva@ifes.edu.br.

Estatística (IBGE), demonstra que a área de Tecnologia da Informação deve ter até o ano de 2024, cerca de 290 mil vagas em aberto. Para Jatobá (2020), o estudo da Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom) revela que o setor enfrenta um grande problema quanto a grande quantidade de vagas disponíveis e a falta de mão de obra qualificada.

Em meio a este contexto, os cursos Tecnólogo em Redes de Computadores, Bacharel em Sistemas de Informação e Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) Campus Colatina apresentaram um número elevado de evasão, conforme o estudo sobre as “Causas da Evasão Escolar do Ifes Campus Colatina e Propostas para Reduzir o Número de Evadidos” apresentado no ANEXO I (Relação de alunos evadidos no Ifes Campus Colatina entre (2009-2012)). Em 2016, levantou-se outro estudo denominado pela comissão por “Plano Estratégico de Ações de Permanência e Êxito dos Estudantes do Instituto Federal do Espírito Santo” o qual apresentou o relato dos alunos dos cursos de informática sobre a dificuldade no aprendizado das disciplinas de programação, conforme ANEXO II (Diagnóstico qualitativo das causas de Evasão e Retenção de cada curso do Campus Colatina). Tais informações relacionadas aos cursos de informática, ocasionam impactos a pequeno, médio e longo prazo no Ifes Campus Colatina e na sociedade em geral.

Neste cenário, o curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio (TIPI), iniciou sua primeira turma em 2016/1, logo após os dois estudos desenvolvidos pelas comissões de 2013 e 2016. Neste contexto, diversas ações de permanência e êxito para os alunos dos cursos de informática do Campus Colatina foram implementadas, com destaque para equipe Titãs da Robótica. Ao examinar a grade curricular do curso TIPI do Ifes Campus Colatina, percebe-se que as disciplinas de programação constituem a maior parte da carga horária da área técnica do curso, isto é, representam em torno de 60% da carga horária da área técnica, informação obtida com base nos dados do ANEXO III (grade curricular do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio).

As disciplinas de programação nos cursos de informática possuem conhecimentos que são considerados complexos para serem aprendidos por muitos estudantes conforme relatado nas comissões ANEXO I e ANEXO II. Os alunos enfrentam dificuldades para desenvolver habilidades específicas em disciplinas de programação, em sua maioria, devido à aprendizagem da programação requerer a combinação de várias habilidades cognitivas e extensa prática. A dificuldade dos alunos da educação formal em disciplinas de programação é um problema universal que tem sido o eixo central de várias pesquisas.

Para Schultz (2003), as disciplinas de programação têm um dos maiores índices de reprovação entre as instituições de ensino.

Apesar de todo o esforço para minimizar a origem do problema, grande parte das metodologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem da programação inicial ainda não se revela suficiente no cenário global.

A fim de contextualizar o cenário mundial no que tange à programação, no fim de fevereiro de 2012 foi lançado o Raspberry Pi, um computador do tamanho de um cartão de crédito, desenvolvido no Reino Unido pela fundação Raspberrypi (2020). O principal objetivo do Raspberry Pi é estimular o ensino de ciência da computação básica nas escolas. Em meio aos softwares utilizados nesse projeto, destaca-se a linguagem de programação Python e o Scratch. A linguagem de programação Python tem o grande benefício de ser fácil de aprender MONK (2013). Dentre os projetos desenvolvidos em diversos países para desenvolver a capacidade dos alunos com a temática programação, destaca-se o Scratch, desenvolvido pelo MIT (2020). Este projeto alcançou professores e alunos do mundo inteiro, com o desenvolvimento de jogos por meio de blocos lógicos. Um grande projeto de ensino de programação foi criado pelo Code (2020), uma organização sem fins lucrativos que oferece aulas gratuitas de programação on-line para alunos que não têm aulas de programação. Nesse projeto são disponibilizados filmes para auxiliar os professores nas escolas, com o intuito de incentivar os jovens a programarem, principalmente os jovens americanos. O vídeo de apresentação do projeto utiliza de uma frase de Steve Jobs: “Todas as pessoas no mundo devem aprender a programar um software, porque isso te ensina a pensar”.

Visto a relevância da programação em cursos de informática, esse tema destaca-se por proporcionar a técnica adequada para elaboração de programas de computador. Por sua vez, está inter-relacionada com diversos usuários do mundo inteiro.

Considerando que, como destacam Marconi e Lakatos (2010), o tema de uma pesquisa está relacionado ao assunto que se deseja provar ou desenvolver, a presente pesquisa possui o seguinte **tema**: “Programação invertida para o aprendizado de programação”.

Para formular o problema, de acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2013), o pesquisador deve ser capaz não só de conceituar o problema, mas também descrever de forma clara, precisa e acessível. Fundamentado no contexto apresentado acima, o seguinte **problema científico** é exposto: “Como facilitar o processo de ensino-aprendizagem em disciplinas de programação?”

Para Thiollent (2011) a concepção das hipóteses não deve ser confundida com a elaboração de testes de hipótese, que é apenas uma técnica estatística de aplicação restritiva. De modo geral, uma vez formulado o problema, a hipótese é uma resposta provisória, na qual a validade deve ser verificada através de métodos científicos. A seguinte **hipótese** foi elaborada: “Se aplicarmos uma proposta de intervenção da sala de aula invertida, então, facilitaremos o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de programação”.

A origem do problema científico surgiu de uma inquietação pessoal do pesquisador através da observação empírica e sua experiência profissional. Pode-se observar que muitos alunos possuem dificuldades relacionadas as disciplinas de programação dos cursos de informática do Ifes Campus Colatina. As evidências se tornaram mais fortes a partir do momento em que o pesquisador passou a fazer parte das comissões do ANEXO I e ANEXO II. Mesmo sendo o coordenador de uma equipe de robótica de excelência em programação, percebe-se que muitos alunos que não fazem parte da equipe de robótica possuem dificuldades relacionadas a programação. Isto é, a equipe de robótica é um projeto de ensino que seleciona os alunos com maior facilidade de aprendizagem em programação para participar. Para buscar uma melhor aprendizagem de todos os alunos na disciplina de programação, este projeto de pesquisa pretende ser aplicado para todos os alunos de uma mesma turma.

Buscando identificar questões relacionadas ao **processo de ensino aprendizagem em disciplinas de programação**, a investigação desta pesquisa científica se propõe em aplicar uma **proposta de intervenção da Sala de Aula Invertida**, com foco nos alunos matriculados na disciplina de **Lógica e Técnicas de Programação**. Dentre seus desfechos, espera-se **facilitar o aprendizado** na disciplina de Técnicas e Lógicas de Programação do curso TIPI, do Ifes Campus Colatina.

O local onde se dará a pesquisa é no Ifes Campus Colatina, onde o público-alvo é formado por alunos matriculados no curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio que estão cursando a disciplina de Lógica e Técnicas de Programação.

No campus Colatina, os alunos possuem aulas práticas de programação com computadores individuais que possuem acesso a internet. Nesta disciplina, os alunos começam a sua jornada de programação com a linguagem Scratch, no primeiro semestre de 2020, e termina esta jornada no segundo semestre de 2020 com a linguagem de programação Python. Em ambas as linguagens de programação, a metodologia de ensino que tem sido utilizada é a tradicional. Espera-se, através dessa proposta de intervenção

pedagógica, estruturar uma metodologia de Sala de Aula Invertida na disciplina de programação no decorrer do segundo semestre, e o nome que daremos a este **produto educacional** é “Programação Invertida”.

Como referências chaves para o desenvolvimento desta pesquisa, destacam-se na temática de Sala de Aula Invertida os autores internacionais Jonathan Bergmann e Aaron Sams, e os autores nacionais José Moran e Lilian Bacich. Vale destacar, também, que as teorias de aprendizagem do construcionismo e do conectivismo, que evidenciaremos em nosso referencial teórico, se tornaram notórias no processo de ensino aprendizagem de programação ao longo das décadas.

## JUSTIFICATIVA

Durante minha graduação na área de informática, convivi com muitos colegas de classe que tinham bastante dificuldade em programação. Alguns colegas chegavam a desistir do curso e outros ficavam reprovados em disciplinas de programação. Enquanto no exercício da docência, percebo que muitos alunos não conseguem acompanhar as disciplinas de programação em geral, ocasionando a evasão escolar ou a repetição do semestre.

Atualmente, atuo como coordenador da equipe de Titãs da Robótica do Ifes Campus Colatina. Esta equipe reúne os diversos alunos(a) programadores(a) dos cursos de informática. Portanto, nesta proposta de intervenção pretendo propor uma aplicação da metodologia ativa da Sala de Aula Invertida para todos os alunos de uma turma do ensino médio técnico que estejam cursando a disciplina de programação. Isto é, levando esta metodologia para todos os alunos de uma mesma turma.

Essa proposta de intervenção atua diretamente no ensino formal. Nela a variável independente “proposta de intervenção da sala de aula invertida” deverá ser desenvolvida e proposta com o devido rigor científico, para que esta investigação possa ser abrangente para os cursos que possuem disciplinas de programação. Como resultado, espera-se que a variável dependente “facilidade no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de programação” seja um diferencial na disciplina de programação.

A natureza desta pesquisa é acadêmica, tendo uma importante relevância social ao poder contribuir na formação do aluno para sua respectiva inserção no mercado de trabalho, tendo em vista que está faltando programadores no mercado e os dados históricos dos cursos de informática apresentam alto nível de evasão e retenção. Também percebo que as metodologias utilizadas no ensino das disciplinas de programação em geral, ainda não utilizam a metodologia da sala de aula invertida, logo, essa proposta pode contribuir para

apresentar os resultados práticos da metodologia da sala de aula invertida aplicada na disciplina de programação.

## OBJETIVOS

Apresentamos abaixo, respectivamente, o objetivo geral e os objetivos específicos desta proposta de intervenção.

### OBJETIVO GERAL

Observa-se que o objetivo geral está relacionado à ideia central que serve de “fio condutor” no estudo proposto de fenômenos e eventos particulares Marconi e Lakatos (2010). O item abaixo apresenta o objetivo geral desta pesquisa:

- Estruturar uma proposta de intervenção utilizando a sala de aula invertida para facilitar o processo de ensino-aprendizagem de programação.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O objetivo específico apresenta o detalhamento de etapas bem definidas para alcançar o objetivo geral. De acordo com Marconi e Lakatos (2010), em âmbito mais restrito, o objetivo específico compreende etapas intermediárias, que, sob aspectos instrumentais, permitem chegar ao objetivo geral. Os objetivos específicos são apresentados nos itens:

- Definir o processo de ensino-aprendizagem por meio da sala de aula invertida na disciplina de programação;
- Descrever uma proposta de uso da metodologia de sala de aula invertida na disciplina de programação;
- Mostrar a possibilidade de uso da metodologia de sala de aula invertida na disciplina de Lógica e Técnicas de Programação do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio;
- Propor uma forma de avaliação na disciplina de Lógica e Técnicas de Programação do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio através da sala de aula invertida.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O pesquisador torna-se mais seguro a partir do momento em que ele desenvolve o referencial teórico, a fim de investigar como o assunto de sua pesquisa evoluiu em meio às ciências. O referencial teórico desta pesquisa está dividido de acordo com as seções secundárias abaixo:

- Correntes pedagógicas da educação;
- Ensino aprendizagem em programação;
- Sala de aula invertida.

### CORRENTES PEDAGÓGICAS DA EDUCAÇÃO

O maior objetivo deste capítulo é apresentar as “Correntes Pedagógicas da Ciência da Educação” que influenciam diretamente o ensino de programação, lógica e entre outras áreas. Buscou-se a bibliografia dos principais expoentes da educação que influenciam diretamente o processo de ensino-aprendizagem, por meio de ferramentas informatizadas.

Neste sentido, destacaram-se as teorias da educação abaixo:

- Construcionismo;
- Conectivismo.

### CONSTRUCIONISMO

O construcionismo é uma teoria da educação proposta por Seymour Papert, na qual trabalhou com Jean Piaget (ao qual propôs a teoria do construtivismo) na Universidade de Genebra, entre 1958 a 1963. De acordo com Wikispace (2014), a principal colaboração de Seymour Papert, em parceria com Piaget, foi considerar o uso da matemática para entender como as crianças podem aprender a pensar.

Desde os anos 60, esse matemático foi um educador proeminente que lecionou no Massachusetts Institute of Technology (MIT), localizado em Cambridge, nos Estados Unidos. De acordo com Papert (2020), na década de 60, ele falou sobre usar computadores como instrumento de aprendizagem para as crianças melhorarem a criatividade. As pessoas tratavam esse fato como ficção científica.

Com Papert, as primeiras crianças tiveram a chance de usar o computador para escrever e fazer gráficos. O uso do computador é defendido por Papert (2020), como um auxiliar no processo de construção de conhecimentos. O computador é uma poderosa ferramenta

educacional, adaptando os princípios do construtivismo de Jean Piaget, a fim de melhor aproveitar o uso de tecnologias.

Papert (2020) acreditava que as crianças iriam impulsionar as transformações nas escolas e sugeriu que todas as crianças deveriam ter um computador na sala de aula. A comunidade pedagógica passou a incorporar as ideias de Papert a partir de 1980, desde o lançamento do livro "Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas", o qual mostrava caminhos para utilização das máquinas no ensino. Nesse contexto, as escolas começaram a usar computadores, mas isso não representou uma mudança na forma de educar.

De acordo com Ribeiro, Coutinho e Costa (2006), a fundamentação pedagógica da Robótica Educacional está fortemente relacionada com o trabalho de Seymour Papert e com a teoria que designou por construcionismo, neste caso, o construtivismo de Piaget. Segundo Valente (1998), o construcionismo diferencia-se do construtivismo por duas ideias básicas. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado através do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo, o aprendiz constrói algo do seu interesse, estando bastante motivado.

## CONNECTIVISMO

O conceito de conectivismo foi apresentado por Siemens e Downes em 2004 por meio de publicações de artigos e capítulos de livros. O conectivismo é uma teoria de aprendizagem emergente, proposta na era digital e se baseia na premissa de que o conhecimento existe no mundo, ao contrário das teorias de aprendizagem que afirmam que o conhecimento simplesmente existe na cabeça de um indivíduo.

Siemens e Downes possuem interesse pela exploração das possibilidades pedagógicas, das novas tecnologias da informação e comunicação. Ambos se tornaram pioneiros do ensino a distância aberto.

O paradigma conectivista foi sistematizado pelo livro "Knowing Knowledge" escrito por Siemens em 2006. Segundo Siemens (2006), a tecnologia reorganizou o modo como vivemos, comunicamos e como aprendemos. Ainda de acordo com o livro "Knowing Knowledge", a aprendizagem é distribuída em quatro domínios, sendo eles: aprendizagem por transmissão, aprendizagem por emergência, aprendizagem por aquisição ou aprendizagem por acreção. Em 2008, Siemens e Downes projetaram e construíram um curso aberto online, se referiram ao curso como: "marco no pequeno, mas crescente ensino aberto". Nesse contexto, o curso se chamou: Curso Online Aberto e Massivo de



Conectividade (MOOC) em 2008. Para Siemens (2006), a rede é um agente cognitivo que ultrapassa as limitações individuais.

De acordo com Marcelo e Vailant (2009), o conectivismo assume os princípios da aprendizagem por meio de conexões, diversidades de conceitos e ideias. Em 2012, Downes lançou o livro "Connective Knowledge". Segundo Downes (2012), o conhecimento é encontrado nas conexões entre as pessoas, uns com os outros. A aprendizagem é o desenvolvimento entre essas conexões.

Para Sánches (2012), o conectivismo é uma teoria de aprendizagem para a era digital. O conectivismo propõe as principais habilidades para desenvolver a capacidade de realizar conexões entre ideias, conceitos e campos. As aplicações do conectivismo podem ser feitas por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), Ambientes de Realidade Virtual, Redes Sociais, etc.

## ENSINO APRENDIZAGEM EM PROGRAMAÇÃO

A computação em si é o conjunto de conhecimentos formados pelo hardware e pelo software. O hardware é fundamentado pela parte física, e o software é fundamentado pela parte lógica. Nesse contexto, o hardware antecedeu o software, que por sua vez, precedeu diversas linguagens de programação. Para Lovatte e Nobre (2011) é necessário considerar que o advento da informática tem provocado um processo de mudança contínua na vida das pessoas. Aprender a linguagem de programação como atividade prática é sustentar o lúdico a fim de favorecer a produção dos alunos. De acordo com Barreto (2002, p. 71):

O espaço do lúdico pode vir a constituir uma questão central, já que a defesa da presença da multimídia, em particular, e das tecnologias, em geral tem sido feita a partir da focalização de dois atributos: atratividade e interatividade.

De acordo com Santos e Costa (2006), a programação é um ponto chave em cursos de computação. Mas, como destaca Schultz (2003), as disciplinas de programação têm um dos maiores índices de reprovação entre as instituições de ensino. Esse fato é um ponto de grande reflexão para os professores preocupados com a qualidade do processo de ensino-aprendizagem em programação.

As disciplinas de programação possuem o propósito de desenvolver as capacidades básicas do estudante para a resolução de problemas. Nessa etapa, o aluno adquire os conhecimentos necessários para desenvolver seus primeiros programas. Porém, é nesse nível que existem enormes taxas de insucesso nas disciplinas de programação para Gomes, Henriques e Mendes (2008).

Nesse contexto, observa-se a necessidade em utilizar métodos diversificados de ensino-aprendizagem nas disciplinas de programação. Dentre as diversas ferramentas utilizadas para o ensino-aprendizagem de programação inicial investigada pelo pesquisador, destaca-se a linguagem Logo e o Mindstorms. Ambas, conceitualmente desenvolvidos pelo construcionismo de Papert. Destaca-se também para o aprendizado de programação inicial:

- Jogos computacionais: Um jogo computacional é um sistema formal, baseado em regras com um resultado variável e quantificável, o jogador despende esforços a fim de influenciar o resultado.
- Simulação: A simulação constrói um modelo computacional que corresponda à situação real que se deseja simular. Consiste em empregar formalizações em computadores. Imita o processo ou operação do mundo real.
- Gamificação: É o uso de elementos de designer de jogos em contextos extrajogos. De acordo com Andrade (2013), a gamificação na educação propõe o uso de sistemas com regras semelhantes aos jogos para modelar o comportamento dos estudantes.

O linguagem Python foi desenvolvida por Guido Van Rossum em 1991. Ela é uma linguagem de programação simples e objetiva, tornando a aprendizagem de programação mais simples. Atualmente, o Python possui um modelo de desenvolvimento comunitário, aberto e gerenciado pela organização sem fins lucrativos Python Software Foundation. Para Computing at School (2012) a linguagem de programação Python é indicada não somente para o ensino de programação em si, mas também para o ensino da utilização de computadores. Além de empregar, estruturar e elaborar softwares, o Python proporciona uma sintaxe simplificada e voltada para facilitar o aprendizado do usuário.

A linguagem Python é simples e fácil de ser compreendida, ela é indicada para professores que pretendem usar os computadores como ferramentas de apoio à educação Python.org (2020). Segundo Matt e Wallace (2013, p. 55), o “Python é uma ótima primeira linguagem de programação, formidável para iniciantes; é uma linguagem clara e fácil de instalar e usar”.

Para Brod (2013), o Python é um interpretador de algoritmos que faz operações matemáticas, trabalha com bibliotecas, manipula caracteres, condições, repetições, etc. Segundo Monk (2013, p. 42):

Python tem o grande benefício de ser fácil de aprender, ao mesmo tempo em que é suficientemente poderosa para criar alguns programas interessantes, incluindo alguns jogos simples e programas que utilizam gráficos.

No contexto da programação, o Python é uma das principais linguagens de programação utilizadas atualmente. De acordo com Python.org (2020), é uma linguagem orientada a objetos, dinâmica e interativa. Oferece uma grande variedade de tipos de desenvolvimento de software e interação com outras linguagens e ferramentas. Possui o auxílio de várias bibliotecas padrão e torna o aprendizado mais rápido.

Python é uma linguagem completa, oferecendo vários recursos, inclusive recursos avançados. O grande diferencial dela é que além de ser uma linguagem para desenvolvimento profissional, é também ideal para o aprendizado de programação inicial. Uma de suas características principais é a objetividade, de acordo com Menezes (2010), a linguagem é muito interessante como a primeira linguagem de programação devido a sua clareza. Embora de fácil aprendizado, tem um grande potencial, podendo ser usada em grandes projetos. É clara e objetiva, tendo uma abordagem mais direta quanto ao desenvolvimento. Ao contrário de muitas outras linguagens de programação, cujo foco é o desenvolvimento profissional, Python prioriza também a facilidade do aprendizado. Para isto, apresenta uma sintaxe simplificada, de acordo com Menezes (2010, p. 22):

Uma grande vantagem do Python é a legibilidade dos programas escritos nessa linguagem. Outras linguagens de programação utilizam inúmeras marcações como ponto (.), ou ponto e vírgula (;), no fim de cada linha, além de marcadores de início e fim de blocos como chaves ({ }) ou palavras especiais (begin/end). Esses marcadores tornam os programas um tanto mais difíceis de ler e felizmente não são usados em Python.

Além de ser uma linguagem fácil de aprender, também é muito produtiva. Para Menezes (2010), Python conta com bibliotecas para acessar banco de dados, construir interfaces gráficas e jogos. Pode se utilizar de vários recursos com poucas linhas de código. Isso reduz o número de erros e mantém o foco do estudante no problema que se tem para resolver, aumentando a produtividade do programador.

## SALA DE AULA INVERTIDA

Para Luckesi (1994), na maioria das vezes, dentro do cotidiano escolar, os procedimentos de ensino são selecionados sem critérios. Em meio aos procedimentos de ensino, diversas metodologias estão ganhando as salas de aula, ocasionando uma pequena revolução nos procedimentos de ensino.

Para muitos estudantes hoje em dia, a facilidade do acesso à informação está na palma da mão. A intensa expansão do uso social das tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC) sob a forma de diferentes dispositivos móveis conectados a internet

sem fio, gerou e continua gerando mudanças sociais que provocam a conexão entre o espaço físico e o virtual, neste contexto, o espaço híbrido de aprendizagem vem ganhando muito espaço na educação do século XXI.

Para Bacich e Moran (2018) essa questão convida professores e profissionais da educação a pensar sobre a força catalítica dessas mudanças, suas potencialidades e ameaças para práticas educativas, para o currículo e para as metodologias. Ainda de acordo Bacich e Moran (2018) as metodologias ativas para uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital, cujas expectativas em relação ao ensino, à aprendizagem e ao próprio desenvolvimento e formação são diferentes do que expressavam as gerações anteriores.

As metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o pela aprendizagem por descoberta, resolução de problemas, etc. Logo, esta metodologia contrasta com a abordagem pedagógica do ensino tradicional que é centrado no professor. Ao inverter a aula, o professor deixa de ser o centro das informações e passa a ser um mediador da informação. Segundo Bacich e Moran (2018, pág. 58):

A aula invertida é uma grande estratégia ativa e um modelo híbrido, que otimiza o tempo da aprendizagem e do professor. O conhecimento básico fica a cargo do aluno – com a curadoria do professor – e os estágios mais avançados têm interferência do professor e, também, um forte componente grupal.

O livro “Metodologias ativas para uma educação inovadora” escrito pelos autores no Bacich e Moran no ano 2018, apresenta diversas estratégias de aprendizado utilizando metodologias ativas, no qual a sala de aula invertida se destaca por disponibilizar uma aprendizagem ativa e personalizada para os alunos. Neste contexto, Jon Bergmann que é o autor de sete livros sobre flipped classroom ou sala de aula invertida, destacou em (Desafios da Educação, 2018) que: “Hoje, praticamente tudo que alguém ensina, ou aprende, já está disponível no YouTube”. O mesmo autor concedeu uma entrevista conforme Lacerda (2018) destaca a situação descrita abaixo:

A sala de aula invertida está funcionando, porque traz coisas novas ou amplia as antigas. O primeiro motivo é porque o método oferece aprendizado ativo. Com ele, é possível ampliar relacionamentos. Acredito que esse seja o segredo: a conexão que o aluno tem com o professor e a conexão entre o professor com o aluno. Como educador, se eu ainda fizer o modelo tradicional, posso continuar me escondendo atrás da minha própria palestra e do conteúdo que estou ensinando. Mas nesse modelo invertido o professor precisa estar entre os alunos. Por isso, a sala de aula invertida apenas planta o solo para relacionamentos e conexões. Não é mais

apenas sobre o intelecto e sobre a grade curricular, mas também sobre a vida como um todo – e essa é a chave.

A sala de aula invertida funciona com aluno absorvendo o conteúdo através do meio virtual (videoaulas, moodle etc) e ao chegar na sala presencial ele já esteja ciente do assunto a ser desenvolvido com o professor. Nesta metodologia ativa, os(a) alunos(a) que antes realizava todo o processo aprendizado dentro da sala de aula, agora começam a fazê-lo em algum outro lugar que tenha acesso à internet (se o professor disponibilizar o material por meio de TIC. Sendo assim, a sala de aula presencial se torna o local de interação professor-aluno, para sanar dúvidas e construir atividades em grupo, por exemplo.

Para Bergmann e Sams (2016) o sucesso da Sala de Aula Invertida na educação básica e superior, em escolas e universidades de diversos países do mundo, incluindo instituições de referência como Harvard e MIT, confirma que esse modelo chegou para revolucionar a relação dos alunos com o conhecimento. Ambos os autores Bergmann e Sams (2016, pág 68) ressaltam que:

Dar a mesma aula quatro, seis e até oito vezes, em um só dia, para turmas diferentes. Que professor nunca passou por isso? Quem conseguiu manter, em todas as exposições, a mesma energia e entusiasmo? E a aula sempre alcançou os objetivos planejados? Em cada turma, alguns alunos certamente não entenderam uma parte da explicação e vários podem ter perdido algo do que foi dito.

Em meio a este contexto, na aula tradicional não há um botão de “pausa” nem é possível “voltar” um trecho para rever o assunto. É comum que, ao fazer as tarefas de casa, surjam as dúvidas – mas o professor já não está lá para apoiar. Isto é, a ideia central da sala de aula invertida é que o aluno assista previamente às principais explicações gravadas pelo professor ou estude o material indicado. Neste caso, o professor assume o papel de orientador/mediador, deixando de ser o detentor de todo conhecimento. O encontro presencial passa a ser a oportunidade para esclarecer dúvidas, realizar atividades, trocar e compartilhar conhecimentos e fixar a aprendizagem.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a metodologia proposta a ser utilizada na investigação científica desta pesquisa. As principais referências bibliográficas utilizadas no presente capítulo são dos autores: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado e María Del Pilar Baptista Lucio; Marina de Andrade e Marconi Eva Maria Lakatos;

A caracterização das propostas e os procedimentos metodológicos desta proposta de investigação encontram-se divididos em três seções secundárias, sendo elas:

- Classificação da pesquisa;
- Metodologia de pesquisa;
- Instrumentos de coleta de dados.

As práticas pedagógicas de intervenção deste capítulo serão descritas conforme as duas seções secundárias abaixo:

- Técnica de ensino e aprendizagem;
- Tecnologia Educacional;
- Cronograma.

### CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A estratégia metodológica utilizada nesta proposta de investigação é a pesquisa do tipo **intervenção**. Isto é, uma busca minuciosa através do ato ou efeito de intervir de acordo com Marconi e Lakatos (2010). Para Damiani et al. as intervenções pedagógicas envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) - destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participa. Segundo Castro e Damiani (2017) o estabelecimento de uma relação afetiva positiva entre quem realiza a intervenção e quem dela participa é fundamental para o êxito do processo pedagógico interventivo.

A natureza dessa proposta de pesquisa é **aplicada**. Ainda de acordo com Marconi e Lakatos (2010), a ciência é um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência ao objeto de uma mesma natureza.

Quanto à abordagem, normalmente temos três tipos de inferências: as quantitativas, as qualitativas e as mistas. A abordagem desta investigação e o método de abordagem: **mista**. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 548), “a meta da pesquisa mista não é

substituir a pesquisa quantitativa nem a pesquisa qualitativa, mas utilizar os pontos fortes de ambos os tipos combinando-os”.

O método proposto para essa pesquisa é o **dedutivo**. Para Marconi e Lakatos (2010), o método dedutivo tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas.

De acordo com a pesquisa a ser desenvolvida, a coleta de dados pode compreender diversas fontes de informação, tais como: livros, Periódicos, Artigos, Sites, Manuais, etc. Portanto, pensando na proposta de intervenção que essa pesquisa se propõe e na construção de uma perspectiva teórica, a internet foi uma ferramenta fundamental. Por meio da rede de computadores, foi possível localizar e baixar diversas informações para coleta de dados.

## METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa inicia-se com os estudos descritivos. Para Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 102), “o alcance das pesquisas descritivas considera o fenômeno estudado e seus componentes, medem conceitos e definem variáveis”.

Em relação à definição do alcance da pesquisa a ser realizada, o objetivo deste trabalho é explicativo. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 102), “os estudos explicativos determinam as causas dos fenômenos, geram um sentido de entendimento, e são extremamente estruturados...”.

Na presente proposta de intervenção, pretende-se apresentar ao fim desta investigação o resultado sobre a relação entre a variável dependente “facilitar o processo de ensino aprendizagem na disciplina de programação” e a variável independente “metodologia de sala de aula invertida”.

A metodologia utilizada para coleta e análise dos dados quantitativos e qualitativos sobre o indicador de estudo, facilidade de aprendizado destaca-se em comparar o aprendizado de programação em uma aula tradicional em relação ao aprendizado da programação por meio da sala de aula invertida, tais como as informações quantitativas (Nota e Frequência) e informações qualitativas dos estudantes sobre a (concepção do algoritmo, conceitos de programação, raciocínio lógico e raciocínio abstrato). Neste caso, os alunos continuariam a ter a aula de programação tradicional até o término do primeiro semestre, no segundo semestre os alunos passariam a estudar programação por meio da metodologia ativa da Sala de Aula Invertida. Isto é, a proposta é fazer um relato de experiência por meio da análise da utilização da sala de aula invertida.

## INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Segundo Marconi e Lakatos (2010), os métodos e as técnicas a serem empregados na pesquisa científica podem ser selecionados desde a proposição do problema, da formulação das hipóteses e da delimitação do universo da amostra. Para aplicar o questionário, será utilizado o Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido (TCLE) conforme modelo no APÊNDICE I. O TCLE é um documento que informa e esclarece o sujeito da pesquisa de maneira que ele possa tomar sua decisão de forma justa e sem constrangimentos. A Tabela 1 apresenta as ferramentas de coleta de dados selecionada para cada fase da pesquisa.

**Tabela 1 – Ferramentas de coleta de dados para cada fase da pesquisa.**

<b>Ferramenta de coleta de dados para cada fase da pesquisa</b>		
<b>Sequência da pesquisa</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Ferramenta de Coleta de dados</b>
<b>Coletar dados</b>	Alunos	Questionário;
<b>Intervenção pedagógica</b>	Alunos	Levantamento documental.
<b>Avaliar resultados</b>	Pesquisador	Questionário; Levantamento documental.

Fonte: Do autor.

O levantamento documental é um processo metodológico que visa contemplar o levantamento e registrar informações da pesquisa. A Tabela 2 apresenta o levantamento documental em cada fase da pesquisa.

**Tabela 2 – Levantamento documental.**

<b>Ferramenta de coleta de dados: Levantamento documental</b>	
<b>Sequência da pesquisa</b>	<b>Levantamento Documental</b>
<b>Intervenção pedagógica</b>	Este processo será feito por meio do registro em sala virtual, neste caso, o AVA que se chama moodle. A disciplina de programação vai ser disponibilizada no moodle institucional por meio da sala de aula invertida.



	O momento presencial será para esclarecer dúvidas, realizar atividades, trocar conhecimentos e fixar a aprendizagem.
<b>Avaliar Resultados</b>	O registro virtual dos alunos vai acontecer por meio do moodle e o registro físico acontecerá na chamada do sistema acadêmico. As tarefas e atividades serão desenvolvidas e avaliadas na aula presencial.

Fonte: Do autor.

O questionário é uma série de questões ou perguntas. De acordo com Marconi e Lakatos (2010, p. 184):

Questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador... Junto com o questionário deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa[...]

## TÉCNICA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

No cenário investigado sobre a problematização, referencial teórico e da metodologia de pesquisa, visualizou-se um rico contexto histórico e educacional em relação ao processo de ensino-aprendizagem em programação. Em meio a esse contexto, o pesquisador selecionou as principais competências em programação a serem ensinadas em disciplinas de programação para facilitar o aprendizado do aluno, sendo elas:

- Concepção do algoritmo: O algoritmo é um conjunto de passos bem definido e ordenado, destinado à solução de um problema;
- Conceitos de programação: Os conceitos de programação envolvem repetições, manipulações de dados e escolhas;
- Raciocínio lógico: O raciocínio lógico é um processo de estruturação do pensamento;

A metodologia da sala de aula invertida será planejada e aplicada na disciplina de Lógica e Técnicas de Programação no curso Técnico em informática para Internet integrado ao Ensino Médio do Ifes Campus Colatina. Pretende-se avaliar o indicador de estudo facilidade de aprendizado fazendo a comparação entre o ensino tradicional e o ensino da sala de aula invertida. A disciplina tem o período de um ano letivo, dividido em dois semestres. O primeiro semestre será lecionado da maneira tradicional. O segundo semestre passará a ser lecionado com a metodologia da sala de aula invertida.

Pretende-se avaliar a facilidade de aprendizado dos alunos por meio de questionários e levantamento documental após a aplicação da disciplina de programação por meio da sala de aula invertida.

## TECNOLOGIA EDUCACIONAL

Entre as principais linguagens de programação citadas e utilizadas em diversos países do mundo para o aprendizado em disciplinas programação, o pesquisador optou pela linguagem de programação Python. A linguagem de programação Python, é indicada não somente para o ensino de programação em si, mas também para o ensino da utilização de computadores. Além de empregar, estruturar e elaborar softwares, o Python proporciona uma sintaxe simplificada de programação e voltada para facilitar o aprendizado do estudante.

Além desta linguagem ser uma ferramenta indicada por vários professores pelo mundo, tanto pela facilidade quanto pela inserção no mercado de trabalho, esta linguagem de programação está dentro do plano didático pedagógico do curso TIPI. Neste caso, o pesquisador vai lecionar por meio da metodologia da sala de aula invertida.

As tecnologias escolhidas para ensinar a linguagem de programação Python por meio da sala de aula invertida são o *Moodle* (para montar uma sala de aula com atividades e exercícios tais como: envio de arquivo único, *Wiki*, banco de dados etc. Além de disponibilizar diversas vídeo aulas com ótima qualidade de áudio e vídeo). A vídeoaula é uma ferramenta de suma importância para Sala de Aula Invertida, pois o aluno pode voltar e pausar a respectiva aula. Neste contexto, a sala de aula invertida será planejada e disponibilizada por meio do moodle do Ifes que se encontra no site <https://cefor.ifes.edu.br/>.

## CRONOGRAMA

A representação gráfica de um cronograma indica a previsão que uma atividade deverá ser executada. O registro cronológico para o desenvolvimento desta proposta de intervenção apresenta-se na Tabela 4 juntamente com a proposta de período/tempo de planejamento ou execução.

Tabela 3 - Cronograma da pesquisa

<b>MÊS/ANO ETAPAS</b>	<b>Mês 4</b>	<b>Mês 5</b>	<b>Mês 6</b>	<b>Mês 7</b>	<b>Mês 8</b>	<b>Mês 9</b>	<b>Mês 10</b>	<b>Mês 11</b>	<b>Mês 12</b>
<b>Escolha do tema</b>	X								
<b>Levantamento bibliográfico</b>	X								
<b>Elaboração do pré-projeto</b>	X	X							

Apresentação do pré-projeto	X	X							
Planejar a sala de aula invertida			X	X	X	X			
Propor a intervenção da sala de aula invertida					X	X	X		
Resultados e discursão da proposta						X	X	X	
Entrega da monografia								X	
Defesa da monografia									X

Fonte: Do autor.

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA “PROGRAMAÇÃO INVERTIDA”

Para o planejamento desta proposta de intervenção pedagógica, o pesquisador selecionou três competências em programação para facilitar o aprendizado do aluno, sendo elas: concepção do algoritmo, conceitos de programação e o raciocínio lógico. Em meio a este cenário, visualizou-se um rico contexto histórico e educacional em relação ao processo ensino-aprendizagem em programação por meio da Sala de Aula Invertida. Com o intuito de detalhar os procedimentos metodológicos envolvidos nesta pesquisa e garantir que os leitores possam interpretar e reproduzir os estudos, este capítulo foi dividido entre o planejamento das ações e a proposta de intervenção “Programação Invertida”.

### PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

Nesta etapa, elaborou-se as ferramentas de coleta de dados e levantamento documental para cada fase desta pesquisa de intervenção conforme a Tabela 1 do capítulo de Metodologia.

O “Questionário de Coleta de Dados” a ser utilizado com os alunos do curso TIPI do Ifes Campus Colatina na disciplina de Lógica e Técnicas de Programação encontra-se no APÊNDICE II. Este apêndice contém perguntas técnicas na área de programação, tendo em vista que os alunos desta pesquisa estudaram a linguagem de programação Scratch no primeiro semestre da disciplina em 2020/1.

Em relação a intervenção pedagógica, o levantamento documental a ser utilizado é o diário de classe contendo as informações quantitativas sobre “Diário de Frequência e o Diário de

Nota” da turma conforme sistema acadêmico. O material disponibilizado no Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Ifes (CEFOR), disponibilizado no site <https://ava.cefor.ifes.edu.br/> faz parte do levantamento documental.

Após a intervenção da proposta de Programação Invertida, o pesquisador deve aplicar o “Questionário de Avaliação de Resultado dos Alunos” do APÊNDICE III, a fim de avaliar os resultados da pesquisa.

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO “PROGRAMAÇÃO INVERTIDA”

É de suma importância que os alunos sejam apresentados e instruídos ao modelo de sala de aula invertida para se adaptarem as novas condições. Assim como é muito importante esclarecer o modelo para os pais por meio de cartas explicativas. Se o aluno não tiver acesso a internet ou dispositivos móveis com acesso a mídia digital o professor precisa informar a direção e a coordenação do curso para verificar quais medidas podem ser tomadas para fornecer o material para o aluno, tais como: empréstimo de computador, auxílio internet, entrega do material por *pen-driver* etc. O início do processo de ensino-aprendizagem da sala de aula invertida deve ocorrer quando o professor tiver certeza que todos os alunos terão acesso ao material disponibilizado pela disciplina.

Antes de iniciar a disciplina, é preciso ensinar os alunos a assistirem aos vídeos e a interagirem com as videoaulas. Com a implementação da sala de aula invertida é possível transformar a prática de ensino, isto é, o professor não fica mais diante da turma falando por 30 a 60 minutos a cada aula. No entanto, as instruções por meio de videoaulas não são grande novidade para os estudantes de hoje em dia. Logo, em vez de combater a cultura digital, podemos explorá-la para obter os melhores resultados. Como o conteúdo é transmitido por meio de vídeos, os alunos podem pausar a videoaula, assim como acelerar e adiantar. Fato este que é impossível fazer na sala de aula tradicional com 32 alunos em média. Vale destacar que cada aluno possui características e habilidades distintas.

Ao inverter a aula, o professor permite personalizar o aprendizado do aluno e verificar se o aluno realmente está aprendendo o conteúdo. Neste caso, o professor pode usar o tempo de sala de aula para responder perguntas, tirar dúvidas, orientar alunos com tais perguntas como: “Você está aprendendo?”, “Qual é a sua dificuldade? ”, “O que posso fazer para ajudá-lo a aprender?” etc. No entanto, para implementar a sala de aula invertida é necessário o professor verificar se existe bons vídeos educacionais relacionados a área ou se o mesmo vai produzir o seu próprio conteúdo.

Se o pesquisador optar por produzir o próprio conteúdo é muito importante ter equipamentos adequados, software de captura de tela, microfone, webcam, software de gravação etc. Após a definição dos equipamentos, é necessário planejar a aula, gravar o vídeo, editar o vídeo e hospedar o vídeo para o aluno assistir. Por fim, é importante que a aula seja breve, que o professor fale com entusiasmo, não desperdice o tempo dos alunos etc. Neste cenário, segue na Tabela 5 o Planejamento da Proposta de Intervenção “Programação Invertida”.

Tabela 4 – Planejamento da proposta de intervenção “Programação Invertida”.

<b>Sala de Aula Invertida</b>		
<b>Conteúdo</b>	<b>Aula / Assunto (Momento Presencial)</b>	<b>Tarefas / Avaliação (Momento a distância)</b>
<b>Apresentação da “Programação Intuitiva”</b>	<p><b>Aula 1:</b> Apresentação da Sala de Aula Invertida.</p> <p><b>Aula 2:</b> Ensinar os alunos a assistirem as videoaulas.</p>	<p><b>Tarefa 1:</b> Entregar a carta aos pais.</p> <p><b>Tarefa 2:</b> Assistir a videoaula de Introdução ao Python.</p>
<b>Concepção do algoritmo</b>	<p><b>Aula 3:</b> Introdução ao Python</p> <p><b>Aula 4:</b> Instalação do Python</p> <p><b>Aula 5:</b> Estrutura sequencial – Olá Mundo e número.</p> <p><b>Aula 6:</b> Estrutura sequencial - soma e média.</p> <p><b>Aula 7:</b> Estrutura sequencial – metros, centímetros, raio e área.</p> <p><b>Aula 8:</b> Estrutura sequencial – área do quadrado e temperatura.</p> <p><b>Aula 9:</b> Trabalho de estrutura sequencial.</p> <p><b>Aula 10:</b> Estrutura decisão – comparação, número positivo e negativo.</p> <p><b>Aula 11:</b> Estrutura decisão – verdadeiro ou falso.</p>	<p><b>Tarefa 3:</b> Assistir a videoaula de Instalação do Python.</p> <p><b>Tarefa 4:</b> Assistir a videoaula de estrutura sequencial – Olá Mundo e número.</p> <p><b>Tarefa 5:</b> Assistir a videoaula de estrutura sequencial - soma e média.</p> <p><b>Tarefa 6:</b> Assistir a videoaula de estrutura sequencial – metros, centímetros, raio e área.</p> <p><b>Tarefa 7:</b> Assistir a videoaula de estrutura sequencial – área do quadrado e temperatura.</p> <p><b>Tarefa 8:</b> Assistir a videoaula explicando como vai ser o trabalho de estrutura sequencial. <b>Valor:</b> 10 pontos (grupo). <b>Data:</b> 01/09/2020.</p> <p><b>Tarefa 9:</b> Assistir a videoaula de estrutura decisão – comparação, número positivo e negativo.</p> <p><b>Tarefa 10:</b> Assistir a videoaula de estrutura decisão – verdadeiro ou falso.</p>

	<p><b>Aula 12:</b> Estrutura decisão – Vogal ou consoante.</p> <p><b>Aula 13:</b> Estrutura decisão – Aprovado ou reprovado.</p> <p><b>Aula 14:</b> Trabalho de estrutura decisão.</p>	<p><b>Tarefa 11:</b> Assistir a videoaula de estrutura decisão – Vogal ou consoante.</p> <p><b>Tarefa 12:</b> Assistir a videoaula de estrutura decisão – Aprovado ou reprovado.</p> <p><b>Tarefa 13:</b> Assistir a videoaula explicando como vai ser o trabalho de estrutura de decisão. <b>Valor:</b> 10 pontos (grupo). <b>Data:</b> 17/09/2020.</p> <p><b>Tarefa 14:</b> Assistir a videoaula estrutura de repetição – número aleatórios.</p>
<p><b>Conceitos de programação</b></p>	<p><b>Aula 15:</b> Estrutura de repetição – número aleatórios.</p> <p><b>Aula 16:</b> Estrutura de repetição – login e senha.</p> <p><b>Aula 17:</b> Estrutura de repetição – validar informações.</p> <p><b>Aula 18:</b> Estrutura de repetição – taxa de crescimento.</p> <p><b>Aula 19:</b> Estrutura de repetição – intervalo entre variáveis.</p> <p><b>Aula 20:</b> Lista de exercícios sobre estrutura de repetição</p> <p><b>Aula 21:</b> Trabalho de Estrutura de vetores.</p> <p><b>Aula 22:</b> Estrutura de vetores – introdução.</p> <p><b>Aula 23:</b> Estrutura de vetores – vetor com números inteiros.</p> <p><b>Aula 24:</b> Estrutura de vetores – vetor com letras.</p>	<p><b>Tarefa 15:</b> Assistir a videoaula de estrutura de repetição – login e senha.</p> <p><b>Tarefa 16:</b> Assistir a videoaula de estrutura de repetição – validar informações.</p> <p><b>Tarefa 17:</b> Assistir a videoaula de estrutura de repetição – taxa de crescimento.</p> <p><b>Tarefa 18:</b> Assistir a videoaula de estrutura de repetição – intervalo entre variáveis.</p> <p><b>Tarefa 19:</b> Assistir a videoaula sobre a lista de exercícios de estrutura de repetição. <b>Valor:</b> 5 pontos (individual). <b>Data:</b> 08/10/2020.</p> <p><b>Tarefa 20:</b> Trabalho de Estrutura de vetores.</p> <p><b>Tarefa 21:</b> Estrutura de vetores – introdução.</p> <p><b>Tarefa 22:</b> Estrutura de vetores – vetor com números inteiros.</p> <p><b>Tarefa 23:</b> Assistir a videoaula de estrutura de vetores – vetor com letras.</p> <p><b>Tarefa 24:</b> Assistir a videoaula de estrutura de vetores – intercessão de vetores.</p>

	<p><b>Aula 25:</b> Estrutura de vetores – intercessão de vetores.</p> <p><b>Aula 26:</b> Lista de exercícios de estrutura de vetores.</p>	<p><b>Tarefa 25:</b> Assistir a videoaula sobre a lista de exercícios de estrutura de vetores. <b>Valor:</b> 5 pontos (individual). <b>Data:</b> 29/10/2020.</p> <p><b>Tarefa 26:</b> Assistir a videoaula sobre estrutura de funções – introdução á função.</p>
<p><b>Raciocínio Lógico</b></p>	<p><b>Aula 27:</b> Estrutura de funções – introdução á função.</p> <p><b>Aula 28:</b> Estrutura de funções – função com três argumentos.</p> <p><b>Aula 29:</b> Estrutura de funções – possibilidades de retorno de uma função.</p> <p><b>Aula 30:</b> Estrutura de funções – função reversa.</p> <p><b>Aula 31:</b> Lista de exercício de estrutura de funções.</p> <p><b>Aula 32:</b> Revisão de estrutura sequencial e de decisão.</p> <p><b>Aula 33:</b> Revisão de estrutura de repetição e vetores.</p> <p><b>Aula 34:</b> Revisão da estrutura de funções.</p> <p><b>Aula 35:</b> Prova prática da disciplina.</p> <p><b>Aula 36:</b> Correção da prova prática da disciplina.</p>	<p><b>Tarefa 27:</b> Assistir a videoaula sobre estrutura de funções – função com três argumentos.</p> <p><b>Tarefa 28:</b> Assistir a videoaula sobre estrutura de funções – possibilidades de retorno de uma função.</p> <p><b>Tarefa 29:</b> Assistir a videoaula sobre estrutura de funções – função reversa.</p> <p><b>Tarefa 30:</b> Assistir a videoaula sobre a lista de exercício de estrutura de funções. <b>Valor:</b> 5 pontos (individual). <b>Data:</b> 17/11/2020.</p> <p><b>Tarefa 31:</b> Assistir a videoaula sobre a revisão de estrutura sequencial e de decisão.</p> <p><b>Tarefa 32:</b> Assistir a videoaula sobre a revisão de estrutura de repetição e vetores.</p> <p><b>Tarefa 33:</b> Assistir a videoaula sobre a revisão da estrutura de funções.</p> <p><b>Tarefa 34:</b> Revisar as videoaulas sobre a revisão da disciplina sobre a prova. <b>Valor:</b> 15 pontos (individual). <b>Data:</b> 01/12/2020.</p> <p><b>Tarefa 35:</b> Revisar as videoaulas sobre a revisão da disciplina.</p>
<p>Carga Horária Presencial</p>	<p>60 horas</p>	
<p>Carga Horária EaD</p>	<p>-----</p>	
<p>Carga Horária Total</p>	<p>60 horas</p>	

Fonte: Do autor.

Neste planejamento, ao final de cada aula o professor disponibiliza o material a ser estudado com antecedência, para que o aluno possa estudar a próxima aula. Nota-se que as atividades práticas avaliativas são desenvolvidas na sala de aula, isto é, o aluno não desenvolve trabalhos e exercícios avaliativos como tarefa de casa. Neste caso, a tarefa de casa de cada estudante é estudar, treinar e anotar todas as dúvidas possíveis para levar para sala de aula presencial. No momento presencial o professor pode desenvolver diversos tipos de atividades práticas, teóricas, individuais ou em grupo, podendo mesclar diversas metodologias ativas na disciplina, tais como: Aprendizagem Baseada em projetos, EDUscrum etc. Uma importante ferramenta de reforço para o aprendizado são as tarefas disponibilizadas no moodle como o *Wiki*, Envio de arquivo único, Envio de Múltiplos Arquivos, Glossário etc. Todas estas ferramentas podem ser inseridas e configuradas pelo professor da disciplina.

Esta proposta de intervenção utiliza-se da Sala de Aula Invertida para proporcionar personalização ao aprendizado dos alunos, a fim de facilitar a compreensão da disciplina. Neste caso, o pesquisador optou por diversificar as tarefas e atividades em sala de aula de acordo com o desenvolvimento de cada aluno.

Ao início de cada aula, o professor parte do princípio que o aluno assistiu a videoaula em casa, fez anotações e não entra na sala sem saber o mínimo sobre o conteúdo. Caso o professor identifique que o aluno não estudou ele passa a ajudar o aluno a gerenciar o seu tempo de estudo a fim de obter bons hábitos de estudo. No início de cada aula o professor deve dialogar com a turma sobre o que eles aprenderam, quais as suas dúvidas, o que eles estudaram além do conteúdo disponibilizado pelo professor, como foi o aprendizado por meio da videoaula etc. Após este primeiro momento, o professor reforça o conteúdo com atividades práticas sobre a videoaula assistida pelos alunos e testes de reforço utilizando ferramentas no moodle. Estas atividades práticas e testes de reforço serão realizadas em sala de aula durante o tempo de aula presencial, de acordo com o tema da videoaula estudada pelo aluno.

Conforme o planejamento da Tabela 5, a proposta da intervenção da “Programação Invertida” se propões em desenvolver 32 videoaulas de 5 a 10 minutos, totalizando no máximo 300 minutos ou 5 horas durante todo o semestre, divididas de acordo com as competências que facilitam o aprendizado em programação:

- Concepção do algoritmo: 12 videoaulas, sendo as tarefas de número 2 até o número 13.



- Conceitos de programação: 12 videoaulas que começam na aula 14 e termina no número 25.
- Raciocínio lógico: 8 videoaulas, da tarefa 26 até a tarefa 33.

Em relação as atividades avaliativas, haverá três instrumentos avaliativos distintos no qual os alunos desenvolverão 2 trabalhos em grupo no valor de 10 pontos cada trabalho, 3 listas de exercícios individuais no valor de 5 pontos cada lista e uma prova final no valor de 15 pontos. Totalizando ao final do semestre, 50 pontos.

É importante ressaltar que a sala de aula invertida pode ser adaptada no decorrer da disciplina de acordo com o desenvolvimento da turma. Isto é, como as videoaulas estarão disponíveis com antecedência, o aluno pode se adiantar na matéria. Caso o aluno não consiga acompanhar, o professor poderá disponibilizar maior atenção ao aluno que esteja diante de dificuldades no aprendizado. Na Figura 1, segue um exemplo de uma videoaula disponibilizada no moodle. Percebe-se que o aluno não precisa acessar o youtube, o vídeo é incorporado no próprio moodle institucional.

Figura 1 –Videoaula de python disponibilizada no moodle.



Fonte: Do autor.

O autor criou um canal no youtube para hospedar as videoaulas e disponibilizou uma playlist com diversas videoaulas de Python, a playlist pode ser acessada no link: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLNa5V12IHXCz5jOrSf4QamBLA2DBPF3Nm>.

Diante dos itens necessários para produzir o próprio conteúdo em videoaulas, o pesquisador indica a utilização de uma câmera externa e/ou utilizar a webcam do próprio computador e/ou gravar utilizando a câmera do celular. É de suma importância um microfone para captar o som com o máximo de qualidade. Para capturar a tela do computador os softwares indicados pelo pesquisador é o Camtasia Studio ou QuickTime, para editar o vídeo indica-se o Windows Movie Maker ou o HitFilm. Para o aluno visualizar a videoaula é preciso hospedar o vídeo em um servidor para posteriormente compartilhar o link no moodle conforme Figura 1, o ideal seria a Instituição de ensino disponibilizar um servidor interno, senão houver esta opção indica-se hospedar as videoaulas no <https://www.youtube.com>.

## **RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÕES**

Buscando obter uma comparação dos resultados é necessário que o Questionário de Coleta de Dados do APÊNDICE II seja aplicado aos alunos da turma antes da intervenção do projeto. Na metodologia de Sala de Aula Invertida é preciso certificar que todos os alunos da turma tenham acesso a internet e um dispositivo para acessar as atividades. Caso o pesquisador identifique que um aluno não tenha condição de acessar o material em casa, o mesmo deve definir junto a direção e a coordenação do curso a melhor maneira para solucionar esta situação em parceria com o aluno, desde a entrega do material por meio de um *pen-drive*, *DVD*, computador, auxílio internet etc.

Durante a intervenção do projeto deve-se observar e acompanhar os alunos através dos dados quantitativos, é fundamental que o pesquisador possa acompanhar as notas e frequências de todos os alunos da turma de perto. Caso o aluno esteja com muita falta, o pesquisador deve entrar em contato com o setor pedagógico para informar e se possível entrar em contato com o aluno para verificar como pode ajudar. Assim como o acompanhamento das notas é essencial para identificar quais as maiores dificuldades encontradas pelo respectivo estudante ou estudantes da disciplina, com o intuito de personalizar o aprendizado dos(a) alunos(a) que estejam com notas baixas e/ou medianas. Após a intervenção da proposta de “Programação Invertida”, o Questionário de Avaliação de Resultado dos Alunos do Apêndice III deve ser aplicado.

Como resultados esperados, estima-se a comparação entre as respostas do APÊNDICE II e o APÊNDICE III ambos os questionários possuem 10 perguntas conforme Tabela 6 de comparação de resultado qualitativo.

Tabela 5 – Tabela Comparativa de Resultado Qualitativo.

Questionário de Coleta de Dados	Questionário de Avaliação de Resultado
Na sua opinião, como funciona a metodologia tradicional de sala de aula?	Na sua opinião, como funciona a metodologia da sala de aula invertida?
Quais são as vantagens e desvantagens da metodologia tradicional de sala de aula?	Quais são as vantagens da metodologia de sala de aula invertida?
Você conhece a metodologia da sala de aula invertida?	Quais são as desvantagens da metodologia de sala de aula invertida?
Na sua opinião, como funciona a metodologia da sala de aula invertida?	Na sua opinião, a metodologia permitiu o professor ter mais tempo para personalizar/acompanhar o seu aprendizado na aula presencial? Explique.
Qual é a sua experiência com programação?	Qual foi a sua experiência com a tarefa de casa invertida por meio das videoaulas?
Na sua opinião, o que é necessário para aprender a programar?	Na sua opinião, o que é necessário para aprender por meio da metodologia de sala de aula invertida?
O que você acha que é um algoritmo? Dê exemplos?	O que você acha que é um algoritmo? Dê exemplos?
O que você acha que são conceitos de programação?	O que você acha que são conceitos de programação?
O que você acha que é o raciocínio lógico?	O que você acha que é o raciocínio lógico?
Qual é a sua expectativa em estudar a linguagem de programação Python utilizando a sala de aula invertida?	Na sua opinião, o projeto Programação Invertida facilitou o processo de ensino-aprendizagem em estudar a linguagem de programação Python por meio da sala de aula invertida? Explique.

Fonte: Do autor.

Na proposta de intervenção pedagógica que apresentamos aqui, a comparação entre as respostas dos alunos é fundamental para analisar os dados mistos, isto é, informações qualitativas e quantitativas. Esta etapa da pesquisa proporciona ao pesquisador o resultado esperado da seguinte questão: O **problema científico** da pesquisa foi resolvido? Nesta pesquisa o problema científico é “Como facilitar o processo de ensino-aprendizagem em disciplinas de programação?”. Tendo em vista a proposta desta pesquisa, destaca-se os seguintes objetivos específicos alcançados:

- Houve a definição do processo de ensino-aprendizagem por meio da Sala de Aula Invertida na disciplina de programação;
- A proposta de intervenção foi descrita com o uso da metodologia de Sala de Aula Invertida na disciplina de programação;

- Apresentou-se a possibilidade de mostrar o uso da metodologia de Sala de Aula Invertida na disciplina de Lógica e Técnicas de Programação do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio;
- Uma forma de avaliação foi proposta na disciplina de Lógica e Técnicas de Programação do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio através da Sala de Aula Invertida.

De acordo com os principais autores da sala de aula invertida Jonatham Bergmann e Aaron Sams, os benefícios educacionais são inúmeros, destacando-se a personalização da aprendizagem, isto é, o professor passa a ter tempo para verificar quem precisa de alguma atividade de laboratório, quem deve refazer as atividades e trabalhos, qual aluno necessita de reforço em algum objetivo da disciplina. Além disso, destaca-se como discussões sobre o assunto, as novas atribuições do professor e da turma.

Ao adotar a inversão sala de aula, o professor precisa sair da zona de conforto desde o aprendizado de novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para desenvolver o material, até deixar de ser detentor do conhecimento para ser tornar mediador/orientador dos alunos. Com o tempo de aula maior, o professor deve ser capaz de se movimentar durante a aula para atender os alunos, desenvolver atividades de aprendizagem cativantes a serem executadas em sala de aula, oferecer feedback imediato ao aluno e definir/redefinir o ritmo da turma de acordo com o conteúdo a ser transmitido no planejamento invertido, apoiar e motivar os alunos etc.

Em relação ao aluno(a), ele passa a assumir inúmeras características fundamentais ao profissionais mais buscados no mercado de trabalho, tais como: assumir responsabilidade pela própria aprendizagem, o processo de educação se transforma em uma conquista a ser empreendida por seus próprios méritos e esforços, participa de espaços de aprendizado ao interagir com outros alunos, tira dúvidas e recebe feedback imediato do professor, a aprendizagem passa a ser uma experiência de responsabilidade e empoderamento educacional, trabalha em equipe e receber apoio do professor neste processo de aprendizagem etc.

O autor criou um canal educacional no youtube e disponibilizou uma playlist com o curso programando python utilizando-se das etapas de: planejamento, filmagem, edição e hospedagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que haja a intervenção do projeto de ensino “Programação Invertida”, é necessário que o projeto seja enviado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Ao convidar os alunos(a) para fazerem parte da pesquisa, o pesquisador deve fazer a leitura do TCLE que se encontra-se no APÊNDICE I. Após o aceite, o estudante deve levar o documento para que seu pai/mãe ou responsável possa ter ciência e assinar. É importante destacar que a grande maioria dos alunos do ensino médio são menores de idade.

Se o pesquisador optar por produzir o próprio conteúdo tenha em mente que o tempo de planejamento aumenta consideravelmente antes da disciplina conter todo conteúdo invertido, logo, após a inversão total da disciplina o professor vai poder utilizar o tempo em sala de aula presencial concentrado nos aprendizes e na aprendizagem.

Espera-se que este projeto possa ser implementado na prática após o término da pandemia da COVID-19, com o intuito de verificar a seguinte hipótese: “Se aplicarmos a metodologia da sala de aula invertida, então, facilitaremos o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de programação”.

Percebesse empiricamente que inúmeras práticas da metodologia ativa de aprendizagem da Sala de Aula Invertida passaram a ser utilizadas em grande escala pelos profissionais da educação, em especial ao desenvolvimento das videoaulas e a forma como o professor passou a mediar/orientar os alunos ao lecionar à distância.

O pesquisador, autor dessa proposta de intervenção pedagógica, criou o canal no youtube: <https://www.youtube.com/c/programando> em parceria com o professor Igor Carlos Pulini. O intuito deste canal é facilitar o aprendizado dos alunos que estão fazendo as Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNP) durante a pandemia e inverter a Sala de Aula presencial quando o mundo voltar a normalidade.

Gostaria de agradecer ao meu orientador João Mauro da Silva Júnior pela orientação, disponibilidade e cordialidade. Minha esposa por todo incentivo e companheirismo. Ao professor Igor Carlos Pulini, pelas inúmeras horas de estudos e gravações de videoaulas para criar um canal educacional, também agradeço a direção geral, setor pedagógico e coordenadoria de informática do Ifes Campus Colatina por todo apoio e parceria durante o processo de desenvolvimento desta proposta pesquisa.

## **INVERTED PROGRAMMING: PROPOSED INTERVENTION OF THE INVERTED CLASSROOM IN THE PROGRAMMING DISCIPLINE**

### **Resumo**

Most of the vacancies offered in the EPT network are of a technological nature, in the midst of this scenario, computer courses stand out. In this context, the Ifes Campus Colatina permanence and success committee reported the difficulty of computer students in learning the disciplines of programming and calculus. This difficulty is a universal problem that has been the central axis of several researches. Among the active learning methodologies, it was decided to use the active learning methodology of the Inverted Classroom of the international authors Jonathan Bergmann and Aaron Sams. The methodological strategy used in this research proposal is intervention-type research, using the educational product "Inverted Programming". It is expected, through this proposal of pedagogical intervention, to structure a classroom methodology inverted in the programming discipline.

**Keywords:** Flipped classroom; Inverted Programming; Programming.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jefferson Oliveira. Elementar: Uma ferramenta de gamificação para aprendizado de lógica formal. Assunção. **Doutorado em Ciências da Educação**, 2013.

BARRETO, Raquel Goulart. **Formação dos professores, tecnologias e linguagens: mapeando novos e velhos (des)encontros**. São Paulo: Loyola, 2002.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala De Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem**. São Paulo: LTC, 2016.

BROD, Cesar. **Aprenda a programar: A arte de ensinar o computador**. São Paulo: Novatec, 2013.

CASTRO, Rafael Fonseca de; DAMIANI, Magda Floriana. Uma intervenção sobre a escrita acadêmica: o que dizem as estudantes de Pedagogia a distância? **Revista Educação**, v. 42, n. 1, p. 85 – 98, jan – abr, 2017.

CODE. (2020). **Code.org**. Disponível em code.org: <https://code.org/>. Acesso em 25 de abril de 2020.

COMPUTING AT SCHOOL. **The Raspberry Pi: Education Manual**. [S.l.]. In: Collaboration with BCS, The chartered institute for IT, 2012.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Sílvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**. Pelotas: FaE/PPGE/UFPel, n. 45, p. 57 – 67, 2013.

DOWNES, Sthefen. **Connectivism and Connective Knowledge**. Canada: Creative Commons, 2012.

GOMES, Anabela; HENRIQUES, Joana; MENDES, Antônio. Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de

computadores. **Educação, Formação & Tecnologias - ISSN 1646-933X**, América do Norte, 1, mai. 2008.

JATOBÁ, Matheus. **Folhape**. <https://folhape.com.br/>. Disponível em Folhape: <https://folhape.com.br/economia/economia/economia/2020/01/26/NWS,128753,10,550,ECONOMIA,2373-ESTUDO-REVELA-QUE-FALTA-MAO-OBRA-QUALIFICADA-SETOR-TECNOLOGIA.aspx>. Acesso em 23 de abril de 2020.

LACERDA, Ricardo. **Desafios da Educação**. <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/>. Disponível em Desafio da Educação: <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/jonbergmann-e-a-sala-de-aula-invertida/>. Acesso em 17 de agosto de 2020.

BACICH, Moran; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

LOVATTE, Elvira Pádua; NOBRE, Isaura Alcina Martins. **A Importância do uso de recursos computacionais na educação do século XXI**. In: NOBRE, I. A. M., et al. *Informática na educação: Um caminho de possibilidades e desafios*. Vitória: IFES, 2011. Cap. 2, p. 41 - 66.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

MARCELO, Carlos; VAILANT, Denise. **Desarrollo profesional docente: ¿Cómo se aprende a enseñar?** 1 ed. São Prancrácio: Narcea Ediciones, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATT, Richardson; WALLACE, Shaw. **Primeiros passos com Raspberry Pi**. Tradução de Patrícia Tieme MAEDA. São Paulo: Novatec, 2013.

MEC. <http://portal.mec.gov.br>. Fonte: Portal do MEC disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-aco-es/expansao-da-rede-federal>. Acesso em 17 de julho de 2020.



MENEZES, Nilo Ney Coutinho. **Introdução à programação com Python**: Algoritmos e lógica de programação para iniciantes. São Paulo: Novatec, 2010.

MIT. (2020). **Scratch**. Disponível em [scratch.mit.edu](https://scratch.mit.edu/): <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em 25 de abril de 2020.

MONK, Simon. **Programando o Raspberry Pi**: Primeiros passos com Python (1ª ed.). Trad: Novatec, Ed., & R. ZANOLL. São Paulo: Novatec, 2013.

PAPERT, Seymour. **Papert**. [www.papert.org](http://www.papert.org). Disponível em: <<http://www.papert.org/>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

PYTHON. **Python**. Disponível em: <[www.python.org](http://www.python.org)>. Acesso em: 26 de abril de 2020.

RASPBERRYPI. **Raspberrypi**. Disponível em [raspberrypi.org](https://www.raspberrypi.org): <https://www.raspberrypi.org/>. Acesso em 25 de abril de 2020,

RIBEIRO, Célia; COUTINHO, Clara; COSTA, Manuel Filipe. **RobôCarochinha**: Um Estudo Sobre Robótica Educativa no Ensino Básico. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/55607553.pdf>>. São Paulo, 2006.

SAMPIERI, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. Tradução de Daisy Vaz de MORAES. 5ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SÁNCHEZ, Enrique Ruiz Velasco. **Cibertrónica: Aprendiendo con tecnologías de la inteligencia en la web semántica**. 1ª. ed. Coyoacán: Diaz de Santos, 2012.

SANTOS, Rodrigo Pereira dos; COSTA, Heitor Augustus Xavier. **Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática**. InfoComp, Lavras, março 2006.

SCHULTZ, Max Ruben de Oliveira. Metodologias para ensino de lógica de programação de computadores. **Monografia de Especialização** (Ciência da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil. 69p. 2003.

SIEMENS, G. **Knowing e Knowledge**. Canadá: Creative Commons, 2006.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação** (18ª ed.). São Paulo: Cortez, 2013.

VALENTE, José Armando. **Computadores e Conhecimento**: Repensando a educação. Campinas: UNICAMP/NIED, 1998.

WIKISPACE. **Wikipapert**. wikipapert.wikispaces.com, 2014. Disponível em: <<http://wikipapert.wikispaces.com/Vida+e+Obra+de+Seymour+Papert>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

## ANEXOS

### ANEXO I – Relação de alunos evadidos no Ifes Campus Colatina entre (2009-2012) \*

Cursos	Ingressantes	Evadidos	%
TÉCNICO EM COMÉRCIO-EJA	131	85	64,9%
SUPERIOR REDES DE COMPUTADORES	150	92	61,3%
SUPERIOR SANEAMENTO AMBIENTAL	199	113	56,8%
TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO – EJA	62	35	56,5%
TÉCNICO EM INFORMÁTICA	174	49	28,2%
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES CONCOMITANTE	50	12	24,0%
BACHAREL SISTEMA INFORMAÇÃO	68	16	23,5%
INFORMÁTICA A DISTÂNCIA - Etec	655	148	22,6%
TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO CONCOMITANTE	158	35	22,2%
PÓS GRADUAÇÃO GESTÃO PÚBLICA	1260	240	19,0%
TÉCNICO INTEGRADO EM ADMINISTRAÇÃO	160	14	8,8%
TÉCNICO INTEGRADO EM EDIFICAÇÕES	192	10	5,2%

---

\* Entre (2009 – 2012) a variação entre alunos dos cursos de informática evadidos no Campus Colatina ficou entre 22,6% até 61,3%.

ANEXO II – Diagnóstico qualitativo das causas de Evasão e Retenção de cada curso do Campus Colatina entre 2013-2016. \*

Fatores citados por alunos em cursos de informática:

4) Curso Técnico em Informática - Concomitante
Informação a respeito do curso: alunos que entram no Curso sem ter ideia do que vai ser estudado
Encanto ou motivação com o curso escolhido: desmotivação
Capacidade de aprendizagem e habilidade de estudo: muita matéria e conteúdo ao mesmo tempo
Compatibilidade entre a vida acadêmica e as exigências do mundo do trabalho: alunos que trabalham de manhã e à tarde, chegando atrasados às aulas da noite
Encanto ou motivação com o curso escolhido: alunos que dão pouco valor ao Curso
<b>Alunos que entram no Curso sem base de matemática e programação</b>
5) Curso Bacharel em Sistemas de Informação
Dificuldade de adaptação à vida acadêmica: falta da cultura de estudar sempre (deixar sempre acumular próximo a provas)
Capacidade de aprendizagem e habilidade de estudo: falta de base (principalmente matemática), falta de estratégias de estudo (como estudar), falta de disposição para recuperar conteúdos não desenvolvidos nos níveis anteriores (médio e fundamental)
Falta de encanto ou motivação com o curso escolhido: falta de identificação com o curso
Falta de informação a respeito do curso
<b>Dificuldade em Cálculo II e Programação</b>

Fatores citados por professores em cursos de informática:

4) Curso Técnico em Informática - Concomitante
Adaptação à vida acadêmica: alunos que voltam a estudar depois de parar por muito tempo; alunos que não estudam; não sabem estudar de forma produtiva
<b>Capacidade de aprendizagem e habilidade de estudo: dificuldade com as disciplinas de programação</b>
Encanto ou motivação com o curso escolhido: não se identificam com o curso; falta de motivação para o curso
Formação escolar anterior: <b>falta de base, principalmente de matemática</b>
Informação a respeito do curso: não se identificam com o curso
Questões financeiras do estudante ou da família: começam a trabalhar na área antes de concluir o curso; necessidade de fazer estágio logo no início do curso; mantêm a matrícula só por causa da bolsa de estágio
5) Curso Bacharel em Sistemas de Informação
<b>Capacidade de aprendizagem e habilidade de estudo: dificuldade com as disciplinas de programação e cálculo</b>
Encanto ou motivação com o curso escolhido: não se identificam com o curso; falta de motivação para o curso: resposta "vim porque quero" é pouco comum
Formação escolar anterior: <b>falta de base, principalmente de matemática</b>
Informação a respeito do curso: não se identificam com o curso
Questões financeiras do estudante ou da família: começam a trabalhar na área antes de concluir o curso; necessidade de fazer estágio logo no início do curso

\* Em amarelo, destaca-se os fatores citados por alunos e professores entre (2013 – 2016) por causar a evasão e retenção escolar nos cursos de informática.

ANEXO III – Grade curricular do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio. \*

<b>Núcleo Profissional</b>	Sistemas Operacionais	72	60
	Fundamentos de Hardware e Montagem e Manutenção de Computadores (DIVIDE)	72	60
	Lógica e Técnicas de Programação (DIVIDE 50%)*	144	120
	Programação Orientada a Objetos (DIVIDE)	72	60
	Banco de Dados (DIVIDE)	72	60
	Análise e Projeto de Sistemas	72	60
	Fundamentos de Redes	72	60
	Desenvolvimento de Aplicações Web Estáticas (DIVIDE)	72	60
	Aplicativos Gráficos para Web (DIVIDE)	72	60
	Serviços de Redes para Internet (DIVIDE)	72	60
	Desenvolvimento de Aplicações Web Dinâmicas (DIVIDE)	72	60
	Redes de Computadores e a Internet	72	60
	Projeto Integrador	72	60
	<b>Total do Núcleo Profissional</b>		

\* Em amarelo, destaca-se os a carga horária das disciplinas de informática relacionadas a programação de computadores.

# APÊNDICES

## APÊNDICE I – TCLE

### PROGRAMAÇÃO INVERTIDA

Prezado(a),

Eu, Renan Osório Rios, na condição de aluno do programa pós graduação em Práticas Pedagógicas para Professores do Ifes, venho solicitar sua contribuição para pesquisa intitulada “Programação Invertida: Aplicação da sala de aula invertida na disciplina de programação”.

O objetivo deste estudo é estruturar uma proposta de intervenção utilizando a sala de aula invertida para facilitar o processo de ensino-aprendizagem de programação.

A sua participação é valiosa e sua contribuição é fundamental para realização deste estudo, possibilitando reconhecer a sua compreensão acerca da sala de aula invertida, e como podemos melhorar este processo. Por isso, conto com sua colaboração respondendo as ferramentas de coleta de dados.

Os questionários respondidos serão mantidos no anonimato, de forma que o sigilo das respostas é assegurado. Não economizem palavras, afinal, quanto mais completas forem as suas respostas, maior a quantidade de elementos de análise para efetivação do estudo.

Agradeço a sua colaboração.

Professor Renan Osório Rios

Orientador da pesquisa João Mauro da Silva Júnior.

---

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – QUESTIONÁRIOS - ALUNOS

---

Eu, aluno da disciplina de Lógica e Técnicas de Programação do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio do IFES Campus Colatina, estou ciente que a pesquisa intitulada “Programação Invertida: Aplicação da sala de aula invertida na disciplina de programação”.

Concordo com tudo que foi acima citado, e livremente forneço o meu consentimento ao enviar este questionário eletrônico preenchido.

---

\_\_\_\_\_  
Nome completo e assinatura do pai/mãe ou responsável.

Colatina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

## APÊNDICE II – Questionário de Coleta de Dados

### Questionário de Coleta de Dados para Identificar o Perfil do Aluno

1. Nome:
2. E-mail:
3. Sexo: ( ) Masculino ( )Feminino
4. Idade:
5. Em qual cidade você mora?
6. Por que ingressou no curso TIPI? ( ) Ensino gratuito ( ) Incentivo dos pais, amigos e/ou professores ( ) Busca de qualificação profissional ( ) Reconhecimento da instituição no mercado de trabalho ( ) Qualidade do ensino ofertado ( ) Identificação com a área ( ) Outros.
7. Você possui acesso a internet? ( )Sim ( ) Não
8. Você possui acesso a um computador em casa para estudar? ( )Sim ( ) Não
9. Você possui acesso a um telefone com acesso ao youtube? ( )Sim ( ) Não
10. Possui necessidades educativas especiais? ( )Sim ( ) Não

### Questionário de coleta de dados para identificar a expectativa do aluno

1. Na sua opinião, como funciona a metodologia tradicional de sala de aula?
2. Quais são as vantagens e desvantagens da metodologia tradicional de sala de aula?
3. Você conhece a metodologia da sala de aula invertida?
4. Na sua opinião, como funciona a metodologia da sala de aula invertida?
5. Qual é a sua experiência com programação?
6. Na sua opinião, o que é necessário para aprender a programar?
7. O que você acha que é um algoritmo? Dê exemplos?
8. O que você acha que são conceitos de programação?
9. O que você acha que é o raciocínio lógico?
10. Qual é a sua expectativa em estudar a linguagem de programação Python utilizando a sala de aula invertida?

**Questionário de Avaliação de Resultado dos Alunos**

1. Na sua opinião, como funciona a metodologia da sala de aula invertida?
2. Quais são as vantagens da metodologia de sala de aula invertida?
3. Quais são as desvantagens da metodologia de sala de aula invertida?
4. Na sua opinião, a metodologia permitiu o professor ter mais tempo para personalizar/acompanhar o seu aprendizado na aula presencial? Explique.
5. Qual foi a sua experiência com a tarefa de casa invertida por meio das videoaulas?
6. Na sua opinião, o que é necessário para aprender por meio da metodologia de sala de aula invertida?
7. O que você acha que é um algoritmo? Dê exemplos?
8. O que você acha que são conceitos de programação?
9. O que você acha que é o raciocínio lógico?
10. Na sua opinião, o projeto Programação Invertida facilitou o processo de ensino-aprendizagem em estudar a linguagem de programação Python por meio da sala de aula invertida? Explique.