

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**  
**AGRÍCOLA**

**DISSERTAÇÃO**

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE**  
**COMPUTADORES NO CONTEXTO DO ENSINO DAS**  
**CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS**  
**GERAIS - *CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA***

**GRACILANE ELINAIDE DE LIMA**

**2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**ANALISE DA ABORDAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE  
COMPUTADORES NO CONTEXTO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS *CAMPUS*  
SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**GRACILANE ELINAIDE DE LIMA**

*Sob a Orientação do Professor*

**Dr. Tiago Badre Marino**

*e Coorientação do Professor*

**Dr. José Fernandes da Silva**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. Área de concentração em Educação Agrícola.

**Seropédica, RJ**

**Abril de 2023**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L732a Lima, Gracilane Elnaide de, 1987-  
ANALISE DA ABORDAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE  
COMPUTADORES NO CONTEXTO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS  
SÃO JOÃO EVANGELISTA / Gracilane Elnaide de Lima. -  
Guanhães, 2023.  
88 f.: il.

Orientador: Dr. Tiago Badre Marino.  
Coorientador: Dr. José Fernandes da Silva.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, PÓS- GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
AGRÍCOLA, 2023.

1. Ensino. 2. Tecnologia. 3. Programação. 4.  
Ciências Agrárias . 5. - Instituto Federal de Minas  
Gerais . I. Marino, Dr. Tiago Badre , 1982-, orient.  
II. Silva, Dr. José Fernandes da , 1979-, coorient.  
III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PÓS-  
GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA. IV. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Finance Code 001"



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 26/2023 - CoordPesq (12.28.01.00.00.44)  
(Nº do Protocolo: 23083.025620/2023-89)

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**GRACILANE ELINAIDE DE LIMA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 13/04/2023**

*(Assinado digitalmente em 26/04/2023 08:42)*

TIAGO BADRE MARINO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
CoordPesq (12.28.01.00.00.44)  
Matricula: ###392#9

*(Assinado digitalmente em 26/04/2023 09:49)*

GEOVALIA OLIVEIRA COELHO  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.326-##

*(Assinado digitalmente em 17/05/2023 20:21)*

SANDRO LUÍS FREIRE DE CASTRO SILVA  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.807-##

*(Assinado digitalmente em 26/04/2023 08:57)*

GRACILANE ELINAIDE DE LIMA  
DISCENTE  
Matricula: 2021#####5

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: **26**, ano: **2023**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, data de emissão: **26/04/2023** e o código de verificação: **74d4cccaef**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, não posso deixar de expressar minha gratidão a Deus por ter sido meu guia e por suas infinitas bênçãos em minha vida. Sem a Sua luz e orientação, eu não teria conseguido chegar até aqui e alcançar o objetivo que tanto almejei.

Em seguida, agradeço à minha família pelo amor, apoio e paciência incondicional durante toda a jornada. Sem eles, eu não teria tido a motivação e inspiração necessárias para seguir em frente.

Ao IFMG-Campus São João Evangelista e à UFRRJ por proporcionarem uma excelente estrutura de ensino e um ambiente de aprendizagem estimulante. Agradeço a todos os professores, funcionários e colegas de trabalho pelo apoio e pelas oportunidades fornecidas que me permitiram chegar ao final dessa jornada.

Devo um agradecimento especial ao meu orientador, professor Dr. Tiago Badre Marino, por compartilhar seus conhecimentos, suas orientações valiosas e todo o apoio concedido durante o mestrado. Suas contribuições foram essenciais para que eu pudesse chegar ao final desta jornada.

Ao professor Dr. José Fernandes da Silva, meu coorientador, por sua contribuição fundamental na decisão de iniciar esse projeto e me dedicar a estudar a temática. Seu conhecimento, orientação e apoio foram essenciais para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Por fim, gostaria de agradecer ao Adriano, que sempre foi uma fonte de motivação e incentivo. Sua presença constante em minha vida torna cada jornada mais leve e feliz.

Agradeço a todos aqueles que fizeram parte deste percurso e contribuíram para que eu chegasse até aqui. Espero que este trabalho possa retribuir, de alguma forma, a confiança depositada em mim.

## RESUMO

LIMA, Gracilane Elinaide de. **Análise da abordagem de programação de computadores no contexto do ensino das ciências agrárias do Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista**. 2023, 86 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

Este estudo foi realizado no Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista com professores da área técnica do Curso Técnico Integrado em Agropecuária (CTIA) no ano de 2022. O objetivo principal foi levantar os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões, sob a ótica docente, quanto ao uso da programação de computadores no Curso. Usando a pesquisa qualitativa, o texto analisa e discute a utilização da programação de computadores como uma ferramenta pedagógica para o ensino de ciências agrárias. A partir da revisão de literatura, a pesquisa destaca a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como uma ferramenta pedagógica, mostrando que existem ferramentas de apoio ao docente no ensino. Os resultados obtidos indicam que a maioria dos professores entrevistados reconhece a relevância do ensino para alunos do CTIA, mas enfrentam desafios em relação a habilidades técnicas e intelectuais necessárias para iniciar a introdução da automação/programação de forma natural no contexto das suas disciplinas. Portanto, a pesquisa aponta para a necessidade de investimento em infraestrutura, mas principalmente na formação de professores para criar um ambiente mais propício ao uso dessas tecnologias. A pesquisa contribui para o campo da educação, especificamente para a área de ensino de ciências agrárias, possibilitando o desenvolvimento de um programa de capacitação e os resultados obtidos abrem possibilidades para o desenvolvimento de novas pesquisas e trabalhos futuros.

**Palavras-Chave:** Ensino, Tecnologia, Programação, Ciências Agrárias.

## ABSTRACT

LIMA, Gracilane Elinaide de. **Analysis of computer programming approach in the context of teaching agricultural sciences at Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista.** 2023. 86. Dissertation (Master in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

This study was done at the Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista in collaboration with professors from the technical area of the Integrated Technical Course in Agriculture (ITCA) in 2022. Our main objective was to assess the intellectual, technical, and infrastructure requirements and analyze the impact of computer programming on teaching from a pedagogical perspective. Using qualitative research methods, we analyzed and discussed the use of computer programming as a tool for teaching agricultural sciences. Through the literature review, we highlighted the importance of DICTs as a pedagogical tool and showed that there are resources available to support teachers in their teaching. The results we obtained revealed that most of the interviewed professors recognize the relevance of teaching computer programming to ITCA students but face challenges in terms of the technical and intellectual skills necessary to introduce automation/programming naturally in their disciplines. Therefore, our research emphasizes the need for investment in infrastructure and teacher training to create a more conducive environment for the use of these technologies. Our research contributes to the field of education, specifically to the area of teaching agricultural sciences and technology. The results obtained pave the way for the development of a training program and open up possibilities for future research and work.

**Keywords:** Teaching, Technology, Programming, Agricultural Sciences.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAD	Computer-Aided Design
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTIA	Curso Técnico Integrado Em Agropecuária
GPS	Sistemas de Posicionamento Global
HTML	Linguagem de Marcação de Hipertexto
IFMG	Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG-SJE	Instituto Federal De Minas Gerais- <i>Campus</i> São João Evangelista
IFTF	<i>Interactive Fiction Technology Foundation</i>
MEC	Ministério da Educação
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusets
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
TCC	Trabalhos de Conclusão de Cursos
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UEP	Unidades de Ensino, Extensão, Pesquisa e Produção
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Pirâmide de Glasser (Pirâmide de Aprendizagem).....	5
<b>Figura 2</b> - Localização do município de São João Evangelista (MG).....	8
<b>Figura 3</b> - Etapas da metodologia.....	10
<b>Figura 4</b> - Algoritmo modelo - Cálculo de árvores para colheita em metros cúbico. ....	23
<b>Figura 5</b> - Tela do Scratch instalado no computador.....	24
<b>Figura 6</b> - Exemplo de um algoritmo no Scratch. ....	25
<b>Figura 7</b> - Tela de lições do Grasshopper.....	26
<b>Figura 8-</b> Tela da ferramenta Blockly. ....	27
<b>Figura 9</b> - Tela da ferramenta Alice. ....	28
<b>Figura 10</b> - Tela do VisuAlg Portugal.....	29
<b>Figura 11</b> - Tela de programação do Small Basic .....	31
<b>Figura 12-</b> Tela do Pycharm e script em Python .....	32
<b>Figura 13</b> - Tela do QPython 3L. ....	34
<b>Figura 14</b> - Nuvem de Palavras Programação no CTIA.....	59

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b> Trabalhos relacionados .....	14
<b>Quadro 2 -</b> Trabalhos relacionados no contexto da pesquisa.....	14
<b>Quadro 3 -</b> Trabalhos relacionados público alvo .....	15
<b>Quadro 4-</b> Trabalhos relacionados (diferenças e semelhanças) .....	16
<b>Quadro 5 -</b> Comparativo de ferramentas - Características técnicas. ....	35
<b>Quadro 6 -</b> Comparativo de ferramentas - Características interação. ....	36
<b>Quadro 7 -</b> Comparativo de ferramentas – Competências .....	36
<b>Quadro 8 -</b> Disciplinas possíveis de informatização e uso de TEDs.....	45
<b>Quadro 9 -</b> Formação inicial e o Uso de TDICS. ....	50
<b>Quadro 10 -</b> Automação Adoção de TDICs nas aulas. ....	50
<b>Quadro 11 -</b> Síntese das entrevistas .....	54
<b>Quadro 12 -</b> Síntese sobre programação no CTIA .....	58

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-</b> Gráfico de percentual de TEDs recomendadas para as disciplinas .....	47
<b>Gráfico 2 -</b> Média de Idade dos Professores.....	49
<b>Gráfico 3-</b> Faixa de Idade e Gênero.....	49
<b>Gráfico 4-</b> Conhecimentos sobre automação e informática.....	53

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	Justificativa .....	3
1.2	Questão e Objetivos da pesquisa.....	6
<b>2</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>7</b>
2.1	Contexto da Pesquisa .....	7
2.2	Participantes da Pesquisa .....	9
2.3	Produção e Análise dos Dados.....	9
2.4	Desfecho Primário .....	12
2.5	Desfecho Secundário .....	12
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
3.1	Trabalhos Relacionados .....	13
3.2	Tecnologias Educacionais Digitais.....	17
3.3	Programação Computacional .....	19
3.4	Programação como Recurso para o Ensino .....	20
3.5	Ferramentas para o Ensino de Programação .....	21
3.5.2	Grasshopper.....	25
3.5.3	Alice .....	27
3.5.4	VisuAlg .....	29
3.5.5	Twine.....	30
3.5.6	Small basic.....	30
3.5.7	PyCharm Community - Python .....	31
3.5.8	QPython.....	33
3.5.9	Code.Org .....	34
3.5.10	Comparativo das ferramentas.....	35
3.6	Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Agropecuária.....	37
3.6.3	Desenho Técnico em Computador.....	39
3.6.4	Topografia .....	40
3.6.5	Máquinas e Motores .....	40
3.6.6	Culturas Anuais .....	40
3.6.7	Olericultura.....	41
3.6.8	Animais de Pequeno Porte.....	41
2.6.9	Suinocultura.....	41
3.6.10	Irrigação e Drenagem .....	41
3.6.11	Implementos Agrícolas.....	42
3.6.12	Atividade Prática Orientada I.....	42
3.6.13	Culturas Perenes.....	42
3.6.14	Caprinovinocultura.....	42
3.6.15	Bovinocultura e Equideocultura.....	43
3.6.16	Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal .....	43

3.6.17	Forragicultura e Pastagem.....	43
3.6.18	Gestão e Empreendedorismo.....	44
3.6.19	Atividade Prática Orientada II.....	44
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise do PPC .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise do Questionário .....</b>	<b>48</b>
4.2.1	Perfil dos professores.....	48
4.2.2	Percepções sobre a programação no currículo.....	51
<b>4.3</b>	<b>Análise das entrevistas.....</b>	<b>53</b>
4.3.1	Automação nas áreas agrárias.....	55
4.3.2	Programação de computadores para professores .....	55
4.3.3	Relação da área de Tecnologia da Informação com o CTIA .....	57
4.3.4	Programação inserida no CTIA .....	58
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>61</b>
<b>5.1</b>	<b>Encaminhamentos Futuros .....</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....</b>	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES DO IFMG-SJE .....</b>	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE C - ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS .....</b>	<b>74</b>
	<b>APÊNDICE D – PROPOSTA DE CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA.....</b>	<b>75</b>
	<b>APÊNDICE E - MATRIZ CURRICULAR DO CTIA DO IFMG-SJE.....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXO I - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....</b>	<b>91</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem transformado a vida de nossa sociedade nos últimos anos. No que tange a educação, o debate sobre o papel das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem é de interesse para se discutir os rumos que a educação está assumindo com sua inserção. A tecnologia tem demonstrado o potencial para transformar a educação, mas além de aprendê-la, é importante que os estudantes e professores reflitam criticamente sobre ela.

Apesar de previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a computação na educação básica só foi normatizada ao final da elaboração dessa pesquisa em 04 de outubro de 2022, com a aprovação da Resolução N° 01/2022<sup>1</sup> do conselho Nacional de Educação. O histórico e a minuta da Resolução das Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC foi apresentado em um relatório<sup>2</sup> de abril de 2021. No relatório notamos que apesar dos esforços para implantar a informática de educativa no Brasil ainda existe um espaço não preenchido (MEC, 2021).

O Ministério da Educação (MEC) definiu o que se espera da Computação na Educação Básica e divide em três componentes: Fundamentos da Computação, Tecnologias da Computação e Aplicações da Computação (MEC, 2021). O primeiro abrange conceitos básicos de computação, o segundo as principais tecnologias e ferramentas, e o terceiro a aplicação dessas tecnologias em diferentes áreas. A resolução destaca a importância do ensino de computação na preparação dos alunos para a sociedade digital e a necessidade de formação adequada dos professores.

A programação se encaixa principalmente no componente de Fundamentos da Computação, que aborda conceitos básicos de programação, como algoritmos e lógica de programação. No entanto, ela também pode ser aplicada em outras áreas, como Tecnologias da Computação e Aplicações da Computação.

Para Valente e Almeida (2020) o uso da programação no ensino, em especial na educação básica é uma habilidade essencial para a resolução de problemas complexos, e que a

---

<sup>1</sup> Resolução N° 01/2022, Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC. Acesso em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>

<sup>2</sup> Relatório - Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Acesso em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192)

programação pode ser uma ferramenta muito útil nesse processo. Para eles, a programação não deve ser vista apenas como uma habilidade técnica, mas sim como uma forma de pensar e abordar problemas, que pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento. Os autores defendem que a inserção pode ajudar os alunos a desenvolverem uma série de competências, como o raciocínio lógico, a criatividade, a capacidade de abstração e a resolução de problemas.

Além disso, Valente (2016) enfatiza que a programação pode ser usada de forma interdisciplinar, permitindo que os alunos desenvolvam projetos que envolvam temas das mais diversas áreas, como biologia, física, matemática, história, entre outras. Ele argumenta que essa abordagem pode ajudar a tornar o ensino mais interessante e significativo para os alunos, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades como a colaboração e o trabalho em equipe. A habilidade pode ajudar na formação dos alunos e que ser aplicada de forma interdisciplinar em diversas áreas do conhecimento.

Para Resnick (2014) e Valente (2016), adquirir fluência em relação às novas tecnologias não é suficiente para saber usá-las com naturalidade. É necessário que se saiba “projetar, criar e se expressar através dessas tecnologias” e, para tanto, uma das possibilidades é saber programar. Além disso, a aprendizagem de programação é uma importante ferramenta de apoio ao desenvolvimento do Pensamento Computacional que, por meio do reforço e aprimoramento de uma série de habilidades intelectuais, estende o alcance dos seus benefícios a uma ampla gama de domínios (WING, 2016).

Ao aprender sobre programação de computadores, o indivíduo amplia a capacidade de expressar ideias, raciocínio lógico e noções de causa e efeito. Para Wing (2016), as capacidades podem ser compreendidas na criação de um *software*, jogo ou aplicativo, pois ocorre a exigência de foco, disciplina, capacidade de avaliação do problema, estabelecimento de um plano e desenvolvimento da criatividade.

Ao utilizar a prática de programação é necessário compreender processos de resolução de problemas, manipulação de ferramentas, de *software* e de algoritmos computacionais. Em suas obras, Valente (1995) reforça que os atores do processo educativo que compreendem o pensamento computacional também são melhores em outros conjuntos de conceitos, como abstração, recursão, iteração e colaboração entre outros.

Diante do exposto, esta pesquisa visa criar uma proposta de formação continuada em conjunto com os professores do Curso Técnico Integrado em Agropecuária (CTIA) que atua no âmbito das Ciências Agrárias do Instituto Federal Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista

(IFMG-SJE). A proposta apresenta a possibilidades ensinar programação utilizando apicultura e irrigação.

A pesquisa visa, principalmente, analisar os impactos sobre o trabalho do docente com a implantação da programação através das tecnologias educacionais, bem como compreender as novas posturas do profissional perante as propostas para a inclusão de tais inovações.

## 1.1 Justificativa

A crescente presença da tecnologia na vida das pessoas traz consigo questões críticas que precisam ser consideradas, como a privacidade, segurança, desigualdade e dependência excessiva. É essencial que os indivíduos sejam conscientizados dessas questões e capacitados para lidar com elas de maneira crítica e responsável.

Segundo Glasser (2001) “ensinar é aprender”. Qual a melhor forma de formamos pessoas minimamente capacitadas e com pensamento crítico em relação ao uso das tecnologias? Ensinado como nascem os sistemas, aplicativos, programas e etc. Ao aprender os fundamentos da programação, o aluno ganha uma nova perspectiva sobre como TICs funcionam.

Alinhado as experiências da pesquisadora, como docente atuante no ensino técnico e ensino superior por mais de três anos na área de Informática, profissional na área de gestão da Informação por mais de 6 anos e atualmente técnico em educação. A inquietação sobre a necessidade de falar sobre TICs vem do contexto e ambiente de atuação e vivência.

Conforme apresentado por Valente (2016), o Brasil ao longo das últimas décadas tem evoluído nas políticas para o incentivo dos estudos e inserção das TICs na educação. No entanto no contexto social, local desta pesquisa ainda existe espaços a serem preenchidos e mudanças profundas a serem realizadas. Quando falamos de TICs estou incluindo programação de computadores por entender que ela é parte dos estudos de desenvolvimentos das principais tecnologias.

A escolha da temática para a pesquisa partiu, também, de uma experiência da pesquisadora enquanto aluna do Curso de Pós-Graduação em Docência, do IFMG - *Campus Arcos*. Na ocasião, o curso proveu a oportunidade de pesquisar os Trabalhos de Conclusão de Cursos (TCCs) relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) direcionadas à educação, desenvolvidos pelas Licenciaturas em Matemática e Física dos *campi* do IFMG (ARAUJO S.P. e LIMA, 2021).

Na referida pesquisa, ficou claro que as instituições de ensino devem investir na formação continuada de seu corpo docente para que esses possam incentivar e mostrar a aplicabilidade das TIC's para os futuros professores. De nada adianta termos ciência dos benefícios, investir em equipamentos e infraestrutura computacional se os ambientes não sejam preparados cognitivamente para receber e efetivar a utilização das TIC's.

Inserir a informática na educação não se restringe apenas a adquirir equipamentos e programas de computador para as escolas. Exige conhecimento, visão crítica e consciência do educador em relação ao seu papel. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) determina o que deve ser ensinado nas escolas, desde a Educação Infantil até o final do Ensino Médio, em todos os âmbitos. Nela, está previsto que a tecnologia seja utilizada nas competências gerais da base, sendo que os professores são encorajados a utilizá-la de maneira a estimular a criatividade, o pensamento lógico, a cooperação, a linguagem e o pensamento crítico. Na BNCC, há duas diretrizes específicas que aparam a inserção da programação no currículo escolar (BRASIL, 2018): a primeira é a utilização de diferentes linguagens verbal, corporal, visual, sonora e digital; a segunda é compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica.

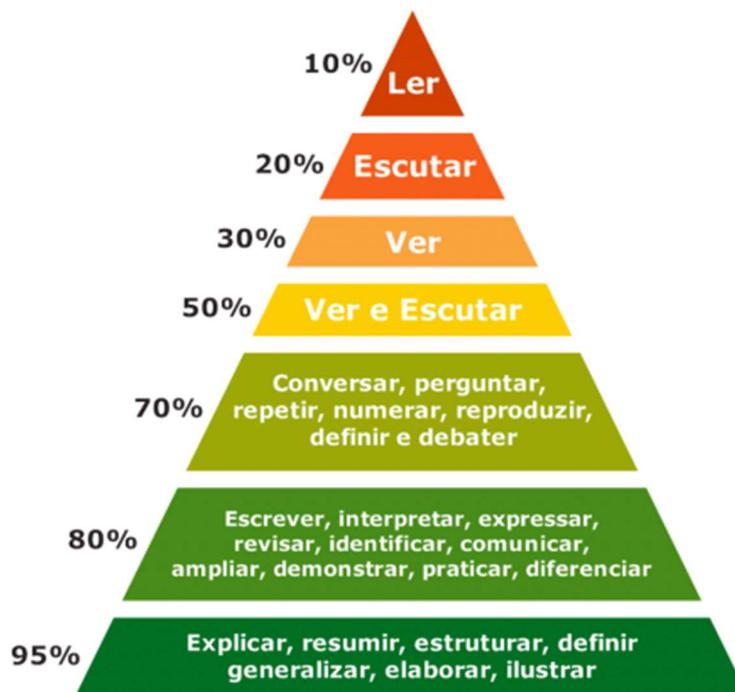
Segundo Nascimento (2018), para criar pessoas realmente alfabetizadas em relação à tecnologia é necessário ensiná-las os fundamentos básicos. A programação pode estar presente nas escolas de diversas formas e, em diferentes disciplinas. O professor pode utilizá-la para produção de recursos didáticos, onde ele desenvolve e aplica esses recursos ou trabalha com os alunos para que os mesmos produzam os seus conteúdos, exercitando conhecimentos a partir da linguagem de programação. Ela não deveria ser um fim, mas um meio, assim como se aprende a ler e escrever, deveríamos aprender a programar.

Embora pareça importante rever diversos componentes dos processos relacionados ao ensino de programação na escola, existe a necessidade de refletir em relação a uma figura central no ensino: o professor. Ainda que muito conhecimento sobre didática e metodologia seja produzido e promovido para professores, muitos desses trabalhos estão voltados para os alunos e como atividades fins no contexto do ensino, como aponta Valente (2001). Os avanços na educação devem introduzir grandes mudanças principalmente na formação dos professores.

A teoria da escolha de William Glasser (2001), aplicada à educação, proporciona uma conexão relevante com o ensino de programação para a educação básica. Ao adotar metodologias ativas de aprendizagem, como defendido por Glasser (2001), os alunos têm um

desempenho significativamente superior em comparação às aulas expositivas tradicionais conforme apresentado na figura 1.

**Figura 1-** Pirâmide de Glasser (Pirâmide de Aprendizagem)



Fonte: Adaptado de Glasser (2001)

A abordagem prática e participativa de aprendizagem proposta por Glasser (2001), aliada à Pirâmide de Aprendizagem, permite que os estudantes se tornem agentes ativos na construção do conhecimento, resultando em uma maior retenção e compreensão dos conteúdos. Portanto, a aplicação da teoria de Glasser no ensino de programação contribui para aprimorar o pensamento crítico, a motivação e as habilidades interpessoais dos discentes e docentes.

Ser formado para assumir o papel de facilitador dessa construção de conhecimento e deixar de ser o “entregador” da informação para o aprendiz. Isso significa ser formado tanto no aspecto computacional, de domínio do computador e dos diferentes *softwares*, quanto no aspecto da integração do computador nas atividades curriculares. O professor deve ter muito claro quando e como usar o computador como ferramenta para estimular a aprendizagem. Esse conhecimento também deve ser construído pelo professor e acontece à medida que ele usa o computador com seus alunos e tem o suporte de uma equipe que fornece os conhecimentos necessários para o professor ser mais efetivo nesse novo papel (VALENTE, 1995, p. 8).

Portanto, destaca-se a importância do papel do professor no ensino de programação na escola enfatizando a necessidade de refletir sobre a formação dos professores para que eles possam atuar como facilitadores da construção do conhecimento, deixando de ser apenas transmissores de informações aos alunos. Além disso, é importante que os professores possuam

conhecimento não apenas no aspecto computacional, mas também na integração do computador como ferramenta de aprendizagem. Isso significa que a formação dos professores deve estar voltada para o uso do computador como um meio para estimular a aprendizagem dos alunos, e que essa construção de conhecimento ocorra de forma contínua.

## 1.2 Questão e Objetivos da pesquisa

Questão de pesquisa: **que repercussões emergem sobre o uso da programação de computadores por professores das áreas de ciências agrárias?**

Desse modo, o objetivo primário do presente estudo é: levantar os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões, sob a ótica docente, quanto ao uso da programação de computadores no CTIA do IFMG-*Campus* São João Evangelista.

A partir do objetivo primário, desenharam-se os seguintes objetivos secundários:

- Conceituar tecnologia da informação na educação no âmbito da educação básica;
- Apresentar exemplos de instrumentos que apoiam a prática de técnicas de programação voltada ao ensino;
- Analisar o Projeto Pedagógico de CTIA do IFMG-SJE quanto à abordagem de programação em suas propostas curriculares;
- Analisar as implicações das estratégias pedagógicas utilizadas durante a formação continuada dos professores com abordagem de programação;
- Desenvolver propostas de ações formativas colaborativas envolvendo atividades de programação de computadores em diálogo com contextos agrícolas.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Para que a pesquisa ocorresse foi necessária a adoção de alguns procedimentos que permitiam o desenvolvimento da mesma, nesse sentido serão caracterizadas as ideias que orientaram o processo investigativo.

A pesquisa realizada é qualitativa utiliza-se da combinação de questionários e entrevistas, além de, levantamento de ferramentas de programação que podem ser utilizadas para o ensino das ciências agrárias. A análise dos dados foi realizada a partir de uma perspectiva crítica, visando compreender as repercussões e os desafios do uso da programação de computadores no contexto educacional.

O público alvo desta pesquisa foram os treze professores que ministraram disciplinas específicas no segundo semestre de 2022 no IFMG-SJE para o CTIA.

A opção pela pesquisa qualitativa ocorreu uma vez que, segundo Kothar (2013), esse tipo de estudo está preocupado com fenômeno envolvendo qualidade. O objetivo é captar os significados, sentimentos e descrever as situações. Da mesma forma, Gil (2010) afirma que o uso da pesquisa qualitativa trabalha o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações. Isso é possível, pois existe a valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que é comum, mas conservando-se a individualidade e os significados múltiplos.

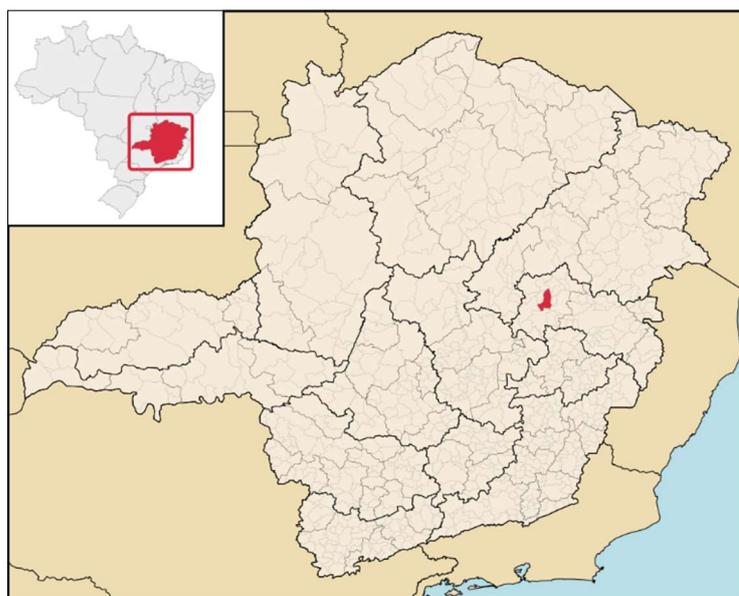
Em resumo, esta pesquisa de mestrado combina uma abordagem qualitativa com revisão bibliográfica, questionário e entrevista, a fim de obter informações de forma ampla e profunda, garantindo a validade e confiabilidade dos resultados.

### 2.1 Contexto da Pesquisa

O Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFMG-SJE ocorre integrado ao ensino médio com 4.360 horas, sendo 1.770 horas de carga horária específica da parte profissionalizante (IFMG, 2015). A criação do curso visa atender a demanda regional das regiões compreendidas pelo IFMG - *Campus* São João Evangelista, que têm como principal atividade econômica a agropecuária.

O curso nasceu junto com o IFMG-SJE e incorpora a essência da instituição e sua história. O IFMG - *Campus* São João Evangelista foi criado em 1951 como Escola de Iniciação Agrícola de São João Evangelista-MG, passando em 1979 a ser chamada Escola Agrotécnica

Federal de São João Evangelista-MG e, posteriormente, em 2008 foi denominado parte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), como Instituto Federal de Minas - *Campus* São João Evangelista (IFMG, 2015). A unidade fica situado no município de mesmo nome na região leste do estado de Minas Gerais, pertencente à microrregião de Guanhanês e mesorregião do Vale do Rio Doce. A cidade possui uma população de aproximadamente 18.000 habitantes e está situada a cerca de 280 km da capital, Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, conforme Figura 22.



**Figura 2** - Localização do município de São João Evangelista (MG).

Fonte: Adaptado Abreu (2006).

O objetivo da proposta do Curso Integrado em Agropecuária está voltado para a capacitação profissional do estudante e a formação do ser humano, consciente da necessidade de uma atuação embasada nos princípios éticos, da sua inserção na comunidade de suas atribuições sociais (IFMG, 2015).

A fim de proporcionar ao estudante uma perspectiva de totalidade, os conteúdos das disciplinas são contextualizados, conforme visão sistêmica do processo produtivo. Isto significa trabalhar com os alunos os fundamentos científicos e tecnológicos presentes nas disciplinas da Base Nacional Comum (Ensino Médio) de forma integrada às disciplinas da Formação Profissional, evitando a compartimentalização na construção do conhecimento.

Ao finalizar o curso espera-se que o aluno tenha adquirido as seguintes competências:

- Elaborar estudos avaliativos do impacto ambiental em pequenas propriedades rurais, relatórios, levantamentos topográficos, laudos, perícias e pareceres;

- Planejar e acompanhar a colheita e pós-colheita;
- Aplicar métodos e programas de reprodução animal e de melhoramento genético;
- Implantar e gerenciar sistemas de controle na produção pecuária;
- Elaborar laudos, pareceres, relatórios e projetos, inclusive de incorporação de novas tecnologias na pecuária;
- Identificar os processos simbióticos, de absorção, de translocação e os efeitos alopatóicos entre o solo e plantas, planejando ações referentes aos tratamentos das culturas;

A organização curricular compõe-se de disciplinas com um eixo de conteúdos voltados para as atividades principais; de suporte do profissional a ser formado; de complementação do perfil profissional e outro de cunho científico, justificado como forma de desenvolver o caráter inovador dentro de sua área de atuação em busca do desenvolvimento de novas tecnologias.

## **2.2 Participantes da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada no âmbito do Instituto Federal de Minas Gerais- *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE), no CTIA. O desenvolvimento envolveu os professores responsáveis pelas disciplinas presentes no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) prevista no segundo semestre de 2022.

A sensibilização do público foi realizada por meio de uma estratégia de recrutamento que consistiu em convites feitos por e-mail, abordagem presencial e exploração de redes de relacionamento. O objetivo foi atingir um número expressivo de participantes, a fim de obter um retrato do cenário em relação às possibilidades de uso da programação como ferramenta de ensino nas disciplinas abordadas.

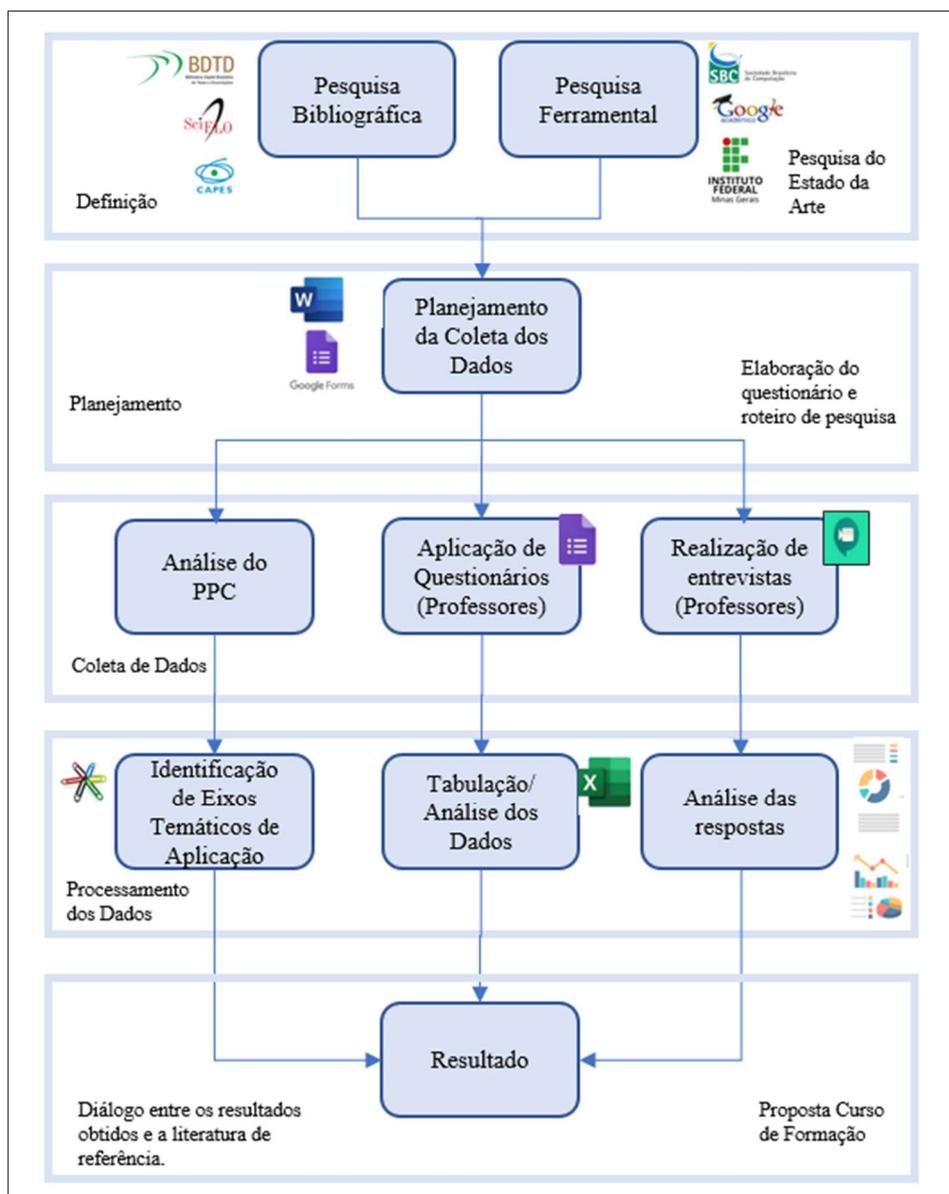
Deste modo, o trabalho visou investigar os professores de agropecuária que lecionam no CTIA do IFMG-SJE. A participação dos sujeitos que contemplam o grupo indicado foi de forma voluntária, respeitando os princípios éticos da pesquisa.

## **2.3 Produção e Análise dos Dados**

Para responder à questão de pesquisa, o estudo foi dividido nas seguintes etapas: pesquisa bibliográfica, pesquisa de ferramentas para programação, planejamento da coleta de dados,

análise do PPC do CTIA, coleta de dados, processamento dos dados, discussão dos resultados com a literatura e a elaboração da proposta de um Curso de Formação Continuada.

Nesta perspectiva, com os questionamentos sobre a relevância atribuída à participação dos professores nas ações de capacitação, para atingir os objetivos será tomado um conjunto de ações considerando as etapas a seguir na Figura 3.



**Figura 3** - Etapas da metodologia

Fonte: Autor (2021)

Na etapa Definição, realizou-se consultas a portais de universidades, bibliotecas e financiamentos de pesquisas onde deu-se a seleção dos estudos relevantes sobre o tema. Essa etapa foi feita visando descrever os estudos recentes sobre o tema e as principais ferramentas utilizadas no ensino de programação.

Foi compilado um quadro comparativo entre as ferramentas para justificar a escolha das ferramentas indicadas para o ensino nesse trabalho. Para Wazlawick (2009), o capítulo de revisão bibliográfica deve apresentar os conceitos necessários para a compreensão do objetivo, detalhando os trabalhos relacionados ao tema para que o leitor obtenha conhecimento suficiente para entender a pesquisa.

A etapa de Planejamento compreende as atividades de ajuste do tema, dos objetivos e os ajustes necessários para a elaboração dos questionários e entrevistas. Para Wazlawick (2009) e Vergara (2005), a etapa de planejamento envolve a análise dos tópicos estudados e os resultados pretendidos para a escolha dos métodos e critérios das pesquisas.

A coleta de dados é um processo constante durante a pesquisa. Os novos dados e as novas descobertas podem influenciar nas estratégias. Portanto, conforme apontado por Thiollent (2012), tal processo envolve algumas técnicas necessárias para a investigação. A história de vida, entrevistas, questionários convencionais, diários de campo e observação participante são importantes, pois a coleta acontece no contexto da pesquisa, em um processo dinâmico no qual os participantes são levados a descrever a situação ou o problema em foco, com aspectos de conhecimento e de ação.

A etapa de Coleta de Dados aconteceu por meio de formulário e entrevista. Os dados coletados, por meio dos instrumentos supracitados, durante as entrevistas e questionários foram organizados em categorias, tendo como norte a reflexão entre estes e o referencial teórico adotado. Os preceitos éticos foram cumpridos rigorosamente, visando o rigor da investigação proposta. Por se tratar de um estudo de cunho qualitativo, não há o interesse em quantificar resultados, mas sim, buscar refletir acerca dos fenômenos e/ou eventos que foram observados durante a fase de coleta de dados.

Na etapa de avaliação dos Resultados foram definidas as categorias de análise, que subsidiaram a triangulação dos dados, que é caracterizada por Denzin, Lincoln (2006), como a exposição simultânea de realidades múltiplas, refratadas. Ao pesquisador é permitido explorarem visões concorrentes do contexto, a se imergirem e a se fundirem em novas realidades a serem compreendidas.

Os resultados da pesquisa foram processados e apresentados em forma de discussões e análise das entrevistas e questionários respondidos pelos professores. As propostas teóricas levantadas durante o desenvolvimento da pesquisa, pós a avaliação, foi apresentada como sugestão de formação continuada com indicação de ferramentas e ambientes para o ensino de programação atrelado à prática do CTIA. A proposta inicial encontra-se no apêndice E.

## **2.4 Desfecho Primário**

Com este estudo, identificamos possibilidades de uso da programação de computadores e indicamos uma proposta de formação continuada em conjunto com os professores do CTIA que atua no âmbito das Ciências Agrárias do IFMG-SJE.

A pesquisa visa, principalmente, analisar os impactos sobre o trabalho do docente com a implantação da programação de computadores através das tecnologias educacionais, bem como compreender as novas posturas do profissional perante as propostas para a inclusão de tais inovações no contexto do IFMG-SJE.

## **2.5 Desfecho Secundário**

Os dados obtidos serão levados a direção do IFMG-SJE para o uso em projetos de capacitação e extensão com professores, alunos e comunidade externa. Também, serão levados para congressos e seminários e apresentados à comunidade acadêmica. A partir deste, outros estudos poderão ser realizados com o objetivo de consolidar a investigação sobre o uso de programação de computadores no ensino agrícola.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 Trabalhos Relacionados

O levantamento de trabalhos relacionados foi uma etapa importante dessa pesquisa, pois permitiu entender o estado atual do conhecimento na área de programação no contexto educacional do ensino médio. Para Wazlawick (2009), ao revisar a literatura, o pesquisador identifica os principais conceitos, teorias e modelos utilizados em estudos anteriores, bem como as metodologias e técnicas empregadas para coletar e analisar dados. Os trabalhos relacionados nesta sessão passaram por uma análise crítica e sistematizada, foram levantados os pontos de lacuna de conhecimentos, contradições e entre outras, como limitações de pesquisa.

Prezando por fontes confiáveis e relevantes, os trabalhos foram pesquisados em portais específicos e com critérios de busca semelhantes. A base de dados para o levantamento foi o *site* da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Google Acadêmico<sup>3</sup>, SciELO<sup>4</sup> e CAPES<sup>5</sup>. As palavras chaves para encontrar os artigos e teses desejados foram relacionadas ao tema estudado ("programação", "ensino de programação", "pensamento computacional", "robótica educacional", "tecnologias digitais na educação", "Ferramenta para ensino de programação na educação básica"). Afim de selecionar os últimos trabalhos acadêmicos publicados entre 2019 e 2022, foram aplicados os filtros: ano de publicação e tipo de documento (artigo, tese, dissertação).

Analisando os resultados das buscas, notamos que existem trabalhos na literatura que investigam o impacto do ensino de programação em salas de aulas. Entretanto, a maioria desses estudos predeterminam uma matéria ou tipo de aplicação para a avaliação. Os trabalhos pesquisados foram organizados em quadros, como será apresentado a seguir, com os pontos de semelhanças e diferenças em relação a esta pesquisa. No Quadro 1, temos o tipo do documento, o ano em que ocorreu a publicação ou a defesa da tese, o título e os autores.

---

<sup>3</sup> O Google Acadêmico é um serviço de pesquisa do Google que oferece uma ampla gama de trabalhos acadêmicos, incluindo artigos, teses, livros e relatórios técnicos. Disponível em: <https://scholar.google.com>.

<sup>4</sup> A SciELO (Scientific Electronic Library Online) é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção de periódicos científicos de diferentes áreas do conhecimento. Disponível em: <https://www.scielo.org/>.

<sup>5</sup> A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) é uma agência governamental brasileira que tem como missão a promoção da qualidade da pós-graduação brasileira. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br>.

### Quadro 1- Trabalhos relacionados

Trabalho	Ano	Título	Autores
01	2019	Programação para todos: análise comparativa de ferramentas utilizadas no ensino de programação.	Silvino Marques da Silva Junior; Sônia Virginia Alves França
02	2021	O pensamento computacional na formação do licenciando em pedagogia	Valdir José Corrêa Júnior e André Luis Alice Raabe
03	2016	Escola de algoritmos: ferramenta digital de aprendizagem para o auxílio do ensino de lógica de programação na EAD.	Silvino Marques da Silva Junior
04	2019	A programação de jogos no <i>scratch</i> como situação para estudo de invariantes conceituais na matemática.	Marília Rampanelli
05	2017	O ensino de linguagem de programação na educação básica através da robótica educacional: práticas e a interdisciplinaridade.	Thaise de Amorim Costa; Fábio Cristiano Souza Oliveira; Patrícia da Rocha Moreira; Danielle Juliana Silva Martins
06	2016	Desenvolvimento de uma metodologia para o uso do <i>scratch</i> for Arduino no ensino médio	Emerson Rodrigo Baião
07	2018	Inserção das tecnologias digitais na escola: fluência digital e segurança docente do professor em discussão	Alaim Souza Neto; Geovana Mendonça Lunardi Mendes
08	2019	A utilização do <i>scratch</i> como ferramenta de ensino para criação de sequências didáticas com o desenvolvimento de simuladores e animações.	Renan Cesar Ribeiro

Fonte: Elaboração própria Autor (2021)

Atualmente, existe uma crescente demanda pela inserção da programação de computadores no ensino básico e médio. Este interesse está sendo atendido por diversos estudos que abordam o tema, com o objetivo de entender como essa habilidade pode ser ensinada da melhor maneira possível, como observamos no Quadro 2.

### Quadro 2 - Trabalhos relacionados no contexto da pesquisa

Trabalho	Ensino Básico	Ensino Médio	Outros Ciclos	Ferramenta Utilizada
01	Não	Não	Sim	Não se aplica
02	Sim	Não	Não	Não se aplica
03	Não	Sim	Não	Portugol, Escola de Algoritmos
04	Sim	Não	Não	<i>Scratch</i>

05	Sim	Não	Não	LegoMINDSTORMS, Arduino
06	Não	Sim	Não	<i>Scratch</i>
07	Sim	Não	Não	Não se aplica
08	Não	Sim	Não	<i>Scratch</i>

Fonte: Autor (2021)

O Quadro 2 demonstra que existem estudos sobre programação em todos os ciclos do ensino, incluindo ensino básico e médio, além de outros níveis de ensino. Além disso, é possível observar que muitos desses estudos utilizam ferramentas específicas para o ensino da programação, como o Portugol, a Escola de Algoritmos, o *Scratch*, o *LegoMINDSTORMS* e o Arduino. Essas ferramentas auxiliam no aprendizado e tornam a programação mais acessível para os estudantes. Como observado no Quadro 3, os trabalhos envolvem alunos e professores.

### Quadro 3 - Trabalhos relacionados público alvo

<b>Trabalho</b>	<b>Envolve Alunos</b>	<b>Envolve Professores</b>	<b>Treina multiplicadores</b>
01	Não	Não	Não
02	Não	Não	Não
03	Sim	Não	Não
04	Sim	Sim	Não
05	Sim	Não	Não
06	Não	Não	Não
07	Não	Sim	Não
08	Sim	Sim	Não

Fonte: Autor (2021)

Como notamos no Quadro 3, os estudos sobre programação têm envolvido tanto alunos quanto professores, com o objetivo de introduzir e aprimorar o aprendizado dessa habilidade em diferentes níveis de ensino. No entanto, muitos desses trabalhos não têm se preocupado em treinar multiplicadores, ou seja, profissionais que possam disseminar o conhecimento adquirido para outros docentes e assim, ampliar o impacto da iniciativa.

Devemos considerar a formação dos multiplicadores como uma estratégia para ampliar o alcance e a efetividade dos estudos sobre programação no contexto educacional. No vemos as diferenças e as semelhanças entre os trabalhos relacionados e esta pesquisa. Os textos relacionados apresentam como semelhanças a utilização de algumas ferramentas para o ensino

de programação a alunos, ou analisam o uso de tecnologias no processo educacional. No que se refere às diferenças, identifica-se a metodologia e a proposta de atividades com professores.

**Quadro 4-** Trabalhos relacionados (diferenças e semelhanças)

<b>Trabalho</b>	<b>Semelhanças</b>	<b>Diferenças</b>	<b>Revista/Site/Livro</b>
01	Compara ferramentas utilizadas no ensino de programação.	Não apresenta formas de inserção das ferramentas no Ensino.	Livro: Princípios e Aplicações da Computação no Brasil
02	Reflete sobre as mudanças necessárias no cenário da educação brasileira quanto a necessidade de inserir computação no currículo.	Não apresenta propostas de tecnologias a serem inseridas no currículo educacional.	Revista: Computação Brasil da SBC
03	Comparativo entre as características das ferramentas existentes e criação de um ambiente de ensino de programação.	O público a ser capacitado são alunos de informática e o objetivo é o desenvolvimento de uma ferramenta de ensino para alunos do EAD	Universidade Federal Rural de Pernambuco
04	Entrega de uma proposta para a inclusão de programação de computadores nas aulas.	Elaboração da proposta a partir da vivência com os alunos e não com os professores.	Universidade Federal de Goiás
05	Apresenta programação como recursos de integralização do aluno e recurso de ensino aprendizagem.	A proposta não cria mecanismo de continuidade com a comunidade acadêmica.	Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017)
06	Proposta para uso de programação integrada ao ensino.	A proposta é exclusiva para o ensino de física e não conta com a colaboração dos professores.	Universidade Estadual de Campinas
07	Analisa o uso de tecnologias na visão do professor.	A análise das necessidades dos docentes quanto à inserção de recursos tecnológicos no ambiente educacional.	Livro: Educação, aprendizagem e tecnologias: relações pedagógicas e interdisciplinares.
08	Analisa a programação em sala de aula por professores e alunos.	Aplica programação no ensino da física e não leva em consideração outras matérias.	Universidade Estadual Paulista

Fonte: Autor (2021)

Como notamos no Quadro 4, este trabalho de pesquisa diferencia-se dos demais por propor um modelo para inserção de programação no Curso Integrado em Agropecuária do IFMG-SJE, levando em consideração o conhecimento e dados levantados junto aos professores das disciplinas.

### 3.2 Tecnologias Educacionais Digitais

A base de toda a formação e evolução da organização humana é constituída pela educação. As ferramentas usadas durante o processo de evolução são importantes para construção e reprodução da visão de mundo, para formação de cidadãos efetivamente participativos e estimulados.

As Tecnologias Educacionais Digitais são recursos tecnológicos desenvolvidos com o objetivo de apoiar e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Para Moran, Valente e Arantes (2011), essas tecnologias são utilizadas tanto no ambiente escolar quanto fora dele, e abrangem uma ampla variedade de recursos, como softwares educacionais, aplicativos para dispositivos móveis, jogos educativos, plataformas de aprendizagem online, ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros.

Essas tecnologias surgiram a partir da crescente demanda por inovação na educação, buscando proporcionar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e interativa, que permita aos alunos uma maior participação e autonomia no processo de aprendizagem como apresenta Resnick (2014) e Dale, Lewis (2016). Além disso, as Tecnologias Educacionais Digitais também buscam democratizar o acesso à educação, tornando-a mais acessível a um maior número de pessoas. As Tecnologias Educacionais Digitais têm se mostrado cada vez mais presentes no contexto educacional, sendo utilizadas para potencializar os processos de ensino e aprendizagem.

De acordo com Valente (2008), a educação no mundo globalizado tende a ser cada vez mais tecnológica e, por isso, é necessário adaptar-se a essa realidade. Para o autor, o professor deve se profissionalizar e buscar meios de utilizar as TICs inseridas na metodologia de ensino para criar um ambiente de aprendizagem motivador. Por tanto, a utilização deve ser planejada, incorporada aos projetos de cursos e disciplinas.

Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais da educação escolar, que mantem distantes professores e estudantes. Caso contrário, só conseguiremos dar-lhes um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. A Internet e as tecnologias digitais móveis trazem desafios fascinantes, ampliando as possibilidades e os problemas, num mundo cada vez mais complexo e interconectado, que sinaliza mudanças muito profundas na forma de ensinar e aprender, formal e informalmente, ao longo de uma vida cada vez mais longa (MORAN; VALENTE; ARANTES, 2011. p. 48-49).

Segundo Valente (2001), o computador na educação pode ser utilizado como <sup>6</sup>máquina de ensinar ou como ferramenta. Como máquina de ensinar, ele pode ser programado com uma

---

<sup>6</sup> Não na perspectiva de B. F. Skinner, em que a máquina é soberana dentro desta proposta de instrução programada. Texto extraído do artigo “DA MÁQUINA DE ENSINAR À MÁQUINA DE APRENDER:

série de informações e conteúdo para que estes sejam trabalhados com os estudantes em forma de tutoriais, videoaulas ou através de programas do tipo exercício e prática. Isto seria apenas informatizar os métodos tradicionais de ensino.

A Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), em artigo publicado sobre as TICs na educação do Brasil, debate o papel das tecnologias na forma de nos comunicarmos, aprendermos e vivermos (UNESCO, 2021). A Unesco trabalha junto com os governos e outros parceiros para desenvolver estratégias que podem contribuir com o acesso universal a educação.

Os programas da Unesco visam garantir que as políticas e estratégias desenvolvidas realmente enfrentem os desafios causados pela exclusão digital. A fim de alcançar esse objetivo, os programas são desenvolvidos com as premissas de: capacitação e aconselhamento em políticas públicas para o uso de tecnologias na educação; garantia de que os professores tenham as habilidades necessárias para usar as TICs em todos os aspectos da prática de sua profissão; apoio do uso e desenvolvimento de recursos e *softwares* educacionais plurilíngues; promoção das TICs para a educação inclusiva, que inclua também as pessoas com deficiências e proporcione a igualdade entre homens e mulheres; coleta de dados estatísticos e desenvolvimento de indicadores sobre o uso de TICs na educação; e provisão de apoio a políticas públicas que garantam que o potencial das TICs seja aplicado efetivamente em todo o sistema educacional.

Aprofundando no uso do computador como ferramenta de ensino, ele pode ser um excelente aliado no processo de inovação pedagógica, promovendo mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem, nos quais, ao invés de transferir conhecimentos prontos aos estudantes, o computador pode lhes proporcionar melhores condições de se apropriarem de conteúdos de forma a promover uma construção de conhecimento mais efetiva.

Segundo Wing (2016), a programação de computadores pode ser considerada uma tecnologia educacional bastante relevante, pois permite que os estudantes desenvolvam habilidades importantes para o século XXI, como o pensamento lógico, a resolução de problemas e a criatividade. Além disso, a programação também pode ser utilizada para o ensino de outras disciplinas, como matemática, física e ciências.

A programação de computadores pode ser utilizada em diversos níveis de ensino, desde o ensino fundamental até o superior, e é uma ferramenta que vem sendo cada vez mais

valorizada no mercado de trabalho. Dessa forma, a introdução da programação na educação básica pode contribuir para a formação de estudantes mais preparados para os desafios do futuro.

### 3.3 Programação Computacional

A palavra programação tem sido difundida na sociedade com o avanço das tecnologias digitais. Seu significado, apesar de antigo, vem sendo discutido cada vez mais nos dias atuais, e contempla o desenvolvimento de *softwares*, jogos e aplicativos. De forma geral, a programação é um processo de escrita, testes e manutenção de programas de computadores (DALE; LEWIS, 2016). O advento da programação está diretamente ligado à história dos computadores. A primeira pessoa a programar foi uma mulher chamada Ada Lovelace, que escreveu um código para a máquina analítica de Charles Babbage, uma máquina robusta de cálculos, de difícil comunicação, considerada a precursora dos computadores eletrônicos atuais (ESSINGER, 2015).

A lógica de programação para Dale e Lewis (2016) é basicamente um conjunto de dados e de regras sobre como estes dados podem se relacionar por meio de sequência, condição e repetição, sendo chamados de algoritmos. Portanto, um programa de computador é uma equação corretamente elaborada, combinando algoritmos com uma estrutura de dados simbólicos, dentro de um computador, visando a execução de uma ou mais tarefas que traduzem um problema, segundo Matulovic (2008).

Os algoritmos são caminhos para a solução de um problema, ou seja, é uma estratégia para resolução de tarefas e questionamentos. Os algoritmos computacionais definem o que pode ser programável ou não, são aliados na resolução de problemas em várias áreas. Para se algoritimizar um problema e transformá-lo em um aplicativo ou programa, necessita-se de uma linguagem de programação.

Linguagem de Programação é uma linguagem artificial desenvolvida para expressar sequências de ações que podem ser executadas por uma máquina, em particular um computador. Linguagens de programação podem ser usadas para criar programas que controlam o comportamento de uma máquina e/ou para expressar algoritmos com precisão. Existem muitas linguagens de programação. Assembly, C, Pascal, Java, Visual Basic são alguns exemplos de linguagem de programação (CORMEN, 2017, p. 2).

O uso de linguagens de programação tem se tornado cada vez mais comum em diversas áreas, inclusive no ensino. A habilidade de programar e entender as lógicas por trás dos códigos é uma competência valiosa para o mundo do trabalho. Além disso, o ensino de programação

pode ajudar no desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas e criatividade. É importante ressaltar que não é necessário ser um especialista em programação para utilizar esta ferramenta no ensino, mas sim ter uma compreensão básica das linguagens e suas aplicações.

### 3.4 Programação como Recurso para o Ensino

A revolução digital que está tomando conta do mundo significa muito mais que aprender a lidar com as novas tecnologias. No tocante à educação, é imprescindível perceber que os recursos digitais já transformaram a sociedade, e que duas gerações nasceram totalmente mergulhadas na era digital. Nesse sentido, pensar em introduzir os conhecimentos de programação para crianças na escola revela uma posição de vanguarda e um olhar atento para o futuro.

No ambiente educacional, a programação ainda é vista como um desafio muito grande por parte de pesquisadores. O desenvolvedor Guido Van Rossum (1999) associou a programação as culturas positivas de letramento. Para ele, esse paralelo entre a programação e o letramento teve início imediatamente após a invenção dos computadores programáveis. Desde a década de 1960, os entusiastas da Computação vêm empregando o conceito de “letramento” para ressaltar a importância, flexibilidade e poder da escrita para os computadores.

Comparamos a capacidade das massas de ler e escrever *software* com o letramento em massa e vemos mudanças igualmente difundidas para a sociedade. Atualmente, os *hardwares* são suficientemente rápidos e acessíveis para possibilitar a educação computacional em massa: a próxima grande mudança irá acontecer quando a maioria dos usuários de computador tiverem o conhecimento e o poder de criar e modificar *softwares* (ROSSUM, 1999, p. 1).

O escritor Douglas Rushkoff (2010), afirma que aprender programação provê às pessoas o acesso ao que ele chama de painel de controle da civilização. Cada vez mais a programação torna-se importante, sendo uma competência e um atributo fundamentais para as mais altas classes intelectuais e sociais, da mesma forma que a leitura e a escrita o foram no passado, conforme defendido por Lévy (1996). No cenário atual, as mudanças ocorrem de forma mais acelerada em todos os ambientes que permeiam a sociedade. Por se tratar de um ambiente social, onde ocorre a sistematização do conhecimento formal, não seria diferente com a educação.

Para Resnick (2014) e Valente (1995), uma pessoa não aprende a escrever porque vai, necessariamente, tornar-se um escritor profissional, mas sim, porque saber escrever é algo útil em todos os aspectos de nossas vidas, já que é a escrita que nos possibilita expressar nossas ideias de uma maneira diferente. Por meio dela podemos ver e fazer os outros verem o mundo

de diferentes maneiras. Enfim, podemos criar e transformar o mundo a partir desta criação. Do mesmo modo, nos dias de hoje, aprender a programar não é somente útil para quem vai tornar-se um programador profissional, um cientista da computação, mas sim, para que possamos nos tornar de fato fluentes nas novas tecnologias e, deste modo, as utilizarmos para organizar e expressar nossas ideias. Assim como saber escrever, saber programar é hoje algo útil em todos os aspectos de nossas vidas.

O estudo de programação não se restringe ao estudo de linguagens de programação. O desenvolvimento de algoritmos e o estudo de estruturas de dados devem receber especial atenção na abordagem do tema. Igualmente, deve ser dada ênfase ao estudo das técnicas de especificação, projeto e validação de programas. Ao longo dessa pesquisa em alguns momentos são usadas as palavras Automação, Tecnologia e Programação como sinônimos, pois existe a necessidade de simplificar o conceito para docente e aluno.

Dessa forma, deve-se entender que ensinar programação não é simplesmente ensinar uma linguagem de programação. Este ensino envolve, sobretudo, entender problemas e descrever formas de resolução, de maneira imparcial, para que então sejam codificadas em uma linguagem de programação. Ou seja, somente após o aprendizado dos conceitos de algoritmos e fundamentos de lógica, pode-se travar contato com uma linguagem de programação concreta para experimentar aqueles conceitos.

### **3.5 Ferramentas para o Ensino de Programação**

A evolução tecnológica vem acompanhada dos avanços nas formas de programar e, conseqüentemente, de aprender programação. As ferramentas robustas para a criação de grandes aplicações destinadas aos profissionais evoluirão para interface amigáveis e com recursos para compartilhamento de conhecimento entre uma comunidade<sup>7</sup>. Contudo, a principal mudança de paradigma são as ferramentas para os iniciantes. Se antes era necessário aprender uma série de comandos em uma tela preta, hoje é possível criar a mesma sequência arrastando os comandos para a tela em um ambiente colorido e amigável.

As ferramentas existem para auxiliar alunos e professores no ensino de programação. O precursor das aplicações voltadas para o ensino foi o Professor Seymour Papert, um matemático, cientista computacional e educador sul-africano e estadunidense que trabalhou

---

<sup>7</sup> Termo utilizado para determinar pessoas que utilizam e geram conhecimento de um determinado assunto juntas.

lado a lado de Piaget. A sua principal criação foi a linguagem de programação LOGO<sup>8</sup>, que ajuda na iniciação de aprendizes em programação de computadores e é uma poderosa ferramenta de apoio ao ensino regular (CAMPOS, 2013, p.81).

Atualmente, a maioria das ferramentas para desenvolvimento são complexas e necessitam de lógica manual de programação, demandando um grande conhecimento técnico de linguagens de programação como *Java*, *C#* (*C Sharp*), *C++*<sup>9</sup> e entre outras. Porém, no mercado educacional, as ferramentas para ensino foram evoluindo para um conceito chamado *low-code* (plataforma visual de desenvolvimento de *software*). Através de interfaces gráficas é possível produzir aplicativos, jogos e *software* simplesmente arrastando e soltando os objetos, com poucas ações que equivalem a incontáveis linhas de códigos.

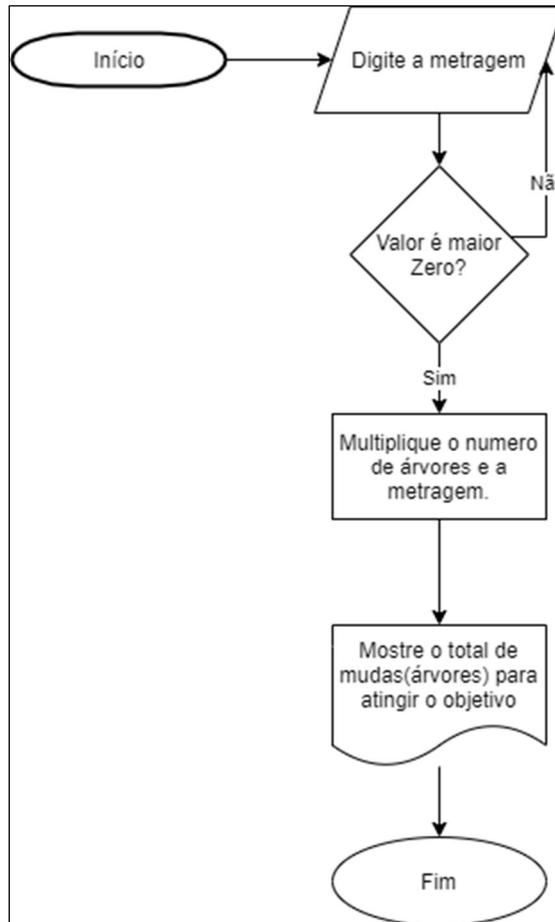
No geral, existem diversas ferramentas para programar. Esta seção apresentará uma coletânea com as ferramentas de programação mais populares aplicadas ao ambiente educacional. O levantamento realizado tomou por base buscas em acervos de testes e artigos publicados sobre o tema. Para fins ilustrativos e comparativos das ferramentas, será usado o algoritmo para calcular o número de árvores necessárias para o plantio de eucalipto, de acordo com extração de toras, conforme o fluxograma<sup>10</sup> apresentado na Figura 4.

---

<sup>8</sup> Logo é uma linguagem de programação interpretada que foi desenvolvida originalmente para ensinar programação de computadores para crianças, jovens e adultos.

<sup>9</sup> Java, C# (C Sharp) e C++ são três linguagens de programação orientadas a objetos amplamente utilizadas na indústria de software e em projetos de desenvolvimento de software. **Java** é uma linguagem de programação de alto nível desenvolvida pela Sun Microsystems em 1991 e é usada para desenvolvimento de aplicativos, aplicativos da Web, jogos, aplicativos móveis e outros sistemas. **C# (C Sharp)** é uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida pela Microsoft e é uma das principais linguagens de programação usadas para desenvolver aplicativos para a plataforma Windows. **C++** é uma linguagem de programação orientada a objetos de alto nível que foi desenvolvida na década de 1980 e é usada para o desenvolvimento de sistemas operacionais, aplicativos de desktop, jogos, drivers, aplicativos de sistemas embarcados, entre outros.

<sup>10</sup> Um fluxograma é um diagrama usado para documentar as etapas de um processo. Eles são ferramentas comuns em trabalhos de capacitação, documentação e planejamento e podem ser muito úteis para a tomada de decisões. Em geral, os fluxogramas usam setas para ilustrar o fluxo de um processo. Disponível em: [https://www.canva.com/pt\\_br/graficos/fluxograma/](https://www.canva.com/pt_br/graficos/fluxograma/). Acesso em: 01 jan 2022.



**Figura 4** - Algoritmo modelo - Cálculo de árvores para colheita em metros cúbico.  
 Fonte: Autor (2021).

O algoritmo, representado na Figura 44, solicita ao usuário a quantidade de metros de madeira que ele deseja colher. Baseado neste fato, realiza o cálculo de quantas mudas ele precisa plantar. O cálculo utilizado nas ferramentas considera que para cada metro cúbico são necessárias seis árvores, mas essa informação pode ser solicitada do usuário.

O aprendizado de linguagem de programação profissional requer conhecimentos prévios, porém existem ferramentas que auxiliam o aprendizado de forma lúdica e simplificada para iniciantes. As linguagens são compostas por condições, operadores e dados e, dentre os inúmeros benefícios decorrentes dessa formação, o conhecimento desses conceitos computacionais é importante para desenvolver a fluência e aprimorar a troca e aprendizagem de outras metodologias no futuro.

Nos tópicos a seguir serão apresentadas algumas ferramentas utilizadas no ensino de programação no ambiente educacional. As ferramentas educacionais tem como principal função a apresentação dos conceitos lógicos e não o desenvolvimento de aplicações robustas. Portanto, são apropriadas para o desenvolvimento de jogos, animações e aplicativos em um ambiente

acolhedor, que integram recursos de multimídia e permitem a publicação e o compartilhamento dos códigos na Internet.

### 3.5.1 Scratch

O *Scratch* é uma linguagem de programação visual que utiliza blocos lógicos para desenvolver jogos e animações de forma interativa. O projeto foi desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusets (MIT), idealizado pelo Mitchel Resnick com o grupo Lifelong Kindergarten no ano de 2003. O objetivo principal da ferramenta é a introdução de crianças e adolescentes em programação de computador (FUNDAÇÃO SCRATCH, 2021).

A ferramenta pode ser acessada pelo endereço eletrônico <https://scratch.mit.edu/> e possui função para alunos e professores. O cadastro de professores é diferenciado, pois permite a criação de grupos de estudos e controle de atividades realizadas alunos. No *site* é possível encontrar diversas formas de uso do *software* e projetos para uso em sala de aula.



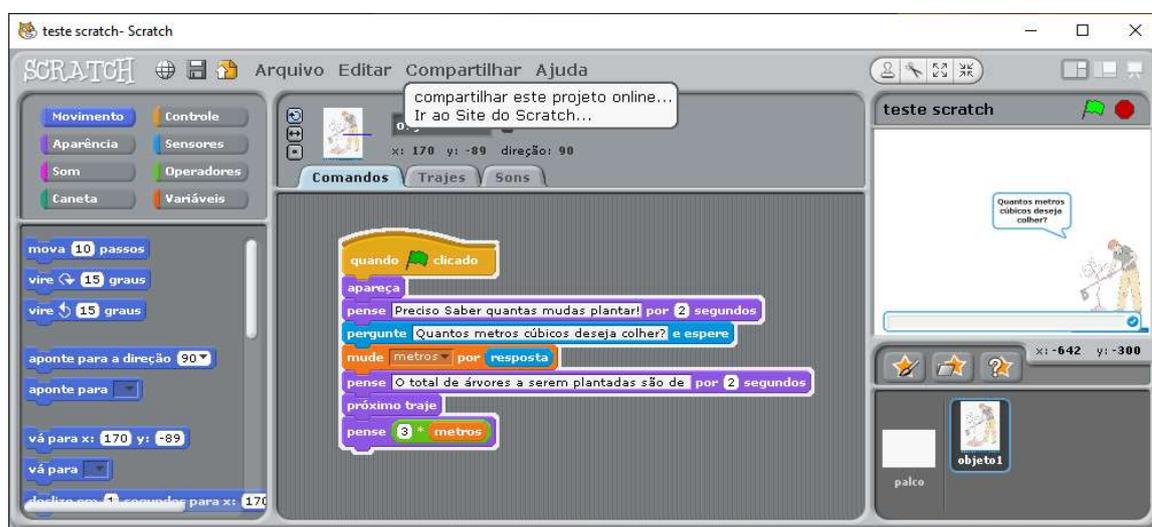
**Figura 5** - Tela do *Scratch* instalado no computador.

Fonte: Autor (2021).

Assim como outras ferramentas de programação em blocos, desenvolvidas para motivar a aprendizagem de programação, o *Scratch* tem sua concepção baseada na abordagem construtivista. Segundo Seymour Papert apud Castro (2017, p.25) o conhecimento é adquirido quando as pessoas se envolvem no processo e no desenvolvimento de um projeto, ou seja,

durante a interação entre o aluno e a ferramenta, no caso do computador (CASTRO, 2017, p.25).

O desenvolvedor Resnick criou a linguagem *Scratch* baseada na linguagem *LOGO* desenvolvida antes por Papert. Em 1964, iniciou a participação do Paper no MIT como pesquisador associado. Durante a década de 60, o *LOGO* foi desenvolvido como uma linguagem de computador para crianças, que foi adotada em todo o mundo, no uso de novas tecnologias na educação (CAMPOS, 2013). Resnick e Paper consideravam que o aluno precisa estar no controle do computador para ter oportunidade de exercer sua criatividade durante o processo de aprendizagem como visto na Figura 6.



**Figura 6** - Exemplo de um algoritmo no *Scratch*.

Fonte: Autor (2021).

No ambiente de desenvolvimento do *Scratch* não é necessário digitar nenhum comando complicado, basta conectar os blocos gráficos para criar um projeto.

### 3.5.2 Grasshopper

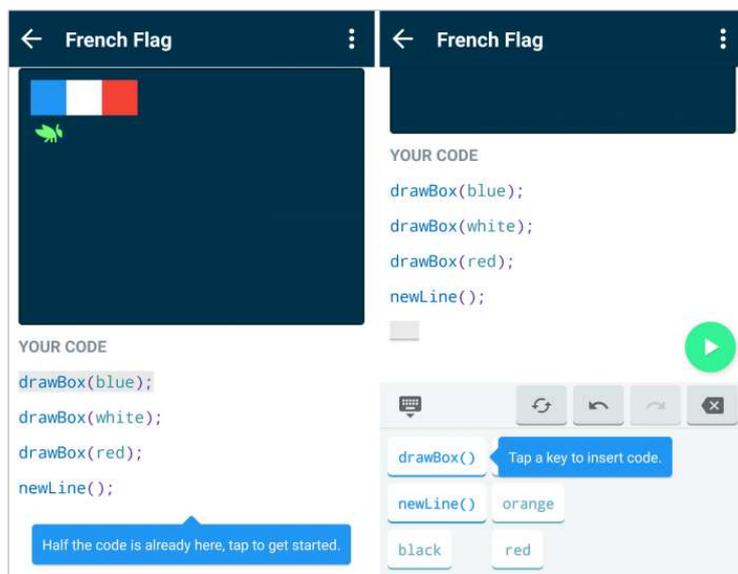
O *Grasshopper* é um aplicativo do Google que ensina programação para iniciantes com lições interativas e jogos. A linguagem utilizada e ensinada na ferramenta é o *JavaScript*<sup>11</sup>. O aplicativo de codificação é gratuito e pode ser usado para aprender e entender a programação

---

<sup>11</sup> *JavaScript* é uma linguagem de programação interpretada, utilizada principalmente para criação de aplicações web. Foi criada por Brendan Eich em 1995, enquanto trabalhava na Netscape Communications Corporation, inicialmente com o nome de Mocha, depois renomeada para LiveScript e finalmente para JavaScript.

facilmente, sem qualquer experiência anterior, apenas resolvendo questionários e quebra-cabeças visuais para desenvolver habilidades como lógica, persistência, criatividade e outros.

O aplicativo usa níveis de evolução, permitindo que o aluno evolua progressivamente à medida que desenvolve suas habilidades e, em seguida, gradue-se com habilidades de programação fundamentais. Como notamos na Figura 7, o *software* apresenta uma interface simples, tendo como ponto de dificuldade as etapas que usuário precisa evoluir.



**Figura 7** - Tela de lições do *Grasshopper*.

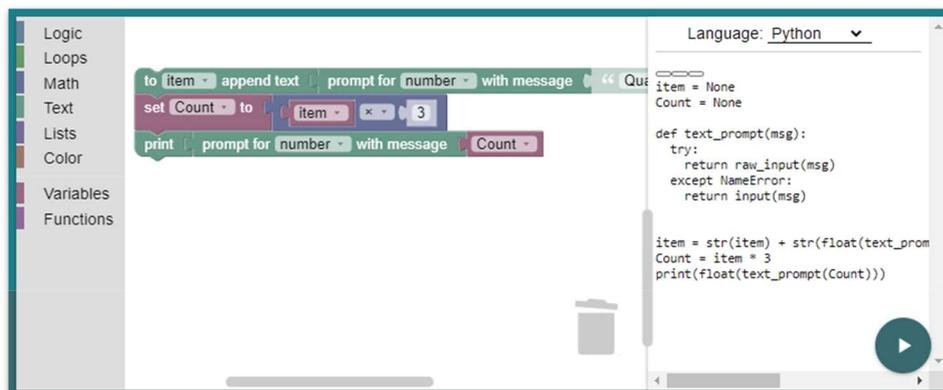
Fonte: Autor (2021)

A ferramenta foi criada pela equipe de programadores do *Google* como produto experimental na área 120 <sup>12</sup>(GRASSHOPPER, 2021). Com a ferramenta é possível, por exemplo, aprender a criar animações, resolver problemas utilizando códigos e construir um *site* com HTML e CSS<sup>13</sup>. O programa é nativo em inglês, mas já existe suporte e orientações em português.

<sup>12</sup> A Área 120 é um laboratório experimental do Google que desenvolve produtos e serviços que visam explorar novas ideias e oportunidades de negócios. Ela foi criada em 2016 e tem como objetivo permitir que os funcionários da empresa possam trabalhar em projetos inovadores em seu tempo livre e ter a oportunidade de transformar esses projetos em startups independentes ou em produtos da própria empresa. A Área 120 é considerada um ambiente de incubação de novas ideias e projetos dentro do Google.

<sup>13</sup> **HTML** (Hypertext Markup Language) e **CSS** (Cascading Style Sheets) são duas linguagens de marcação utilizadas para a criação e estilização de páginas web. **HTML** é responsável por estruturar e organizar o conteúdo de uma página web. Ele utiliza uma série de tags (marcadores) para definir os elementos da página, como títulos, parágrafos, imagens, links, entre outros. Já o **CSS** é a linguagem responsável por definir a aparência visual de uma página web, com ele é possível criar um design atraente e consistente para uma página web, tornando-a mais fácil de ser navegada pelos usuários.

O pacote de ferramentas do Google conta também com a biblioteca *Blockly*, que serve de base para vários outros aplicativos de programação em blocos como apresentado na Figura 8 a seguir.



**Figura 8-** Tela da ferramenta Blockly.

Fonte: Autor (2021).

Usando a ferramenta é possível criar diversas soluções para *web*, *Android* e *iOS*, e o desenvolvedor pode acompanhar em tempo real a transformação dos blocos em códigos das linguagens mais usadas. Atualmente o sistema suporta *JavaScript*, *Python*, *PHP*, *Lua*, *Dart*<sup>14</sup>. Na própria plataforma, cujo acesso ocorre via navegador, é possível aprender os conceitos básicos da ferramenta através de jogos.

### 3.5.3 Alice

A linguagem de programação Alice foi criada no Estados Unidos por pesquisadores da Universidade Norte Americana Carnegie Mellon. Essa linguagem de programação contém um ambiente de programação 3D gratuita, desenvolvido especialmente para alunos que terão sua primeira experiência com programação. Trata-se de uma ferramenta que permite ao usuário aprender conceitos fundamentais de programação, criar filmes animados e *videogames* simples com mais facilidade.

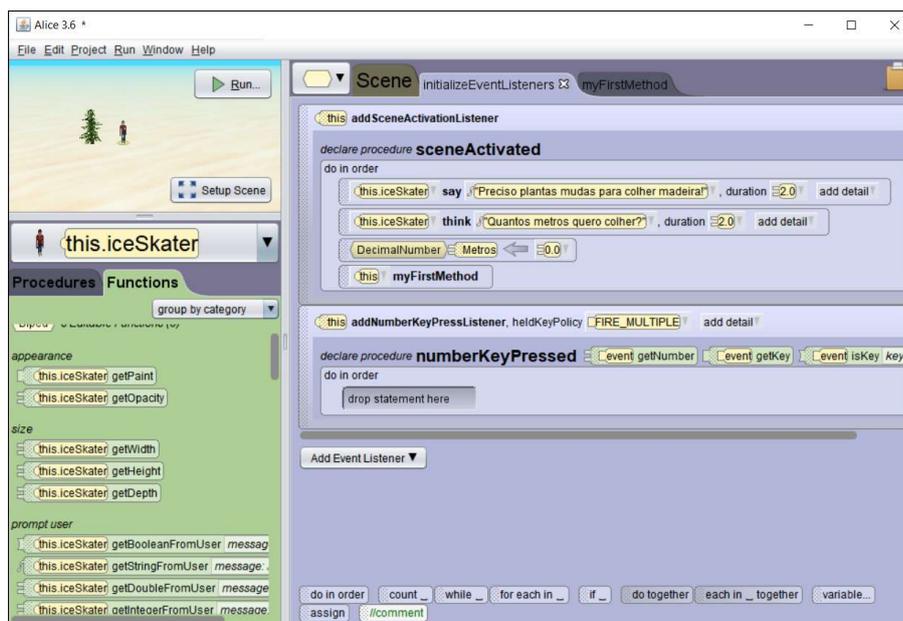
O programa Alice basicamente compreende um ambiente virtual onde as interações acontecem. A partir de elementos pré-programados que acompanham o ambiente, é possível criar histórias seguindo uma construção lógica (ALICE, 2021). Trata-se de uma aplicação de uma linguagem orientada a objetos nos moldes das linguagens mais conhecidas, como *Java* e

<sup>14</sup> PHP é uma linguagem de script de código aberto que é amplamente utilizada para o desenvolvimento de aplicativos da web dinâmicos e interativos. Lua é uma linguagem de script de programação de código aberto, leve e de alto desempenho, desenvolvida pela PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) no Brasil. Dart é uma linguagem de programação de código aberto desenvolvida pelo Google, que é usada para a criação de aplicativos web, móveis e desktop.

C++, por exemplo. Os recursos oferecidos pelo ambiente Alice podem ser utilizados da seguinte forma:

- Oportunidade de visualização dos objetos inseridos no mundo criado para o jogo;
- Obtenção da árvore de objetos existente no mundo virtual;
- Utilização de métodos disponíveis para um determinado objeto selecionado, como por exemplo: rolar, dizer, mover, entre outros.
- Possibilidade de criar e alterar o código-fonte criado para cada método do jogo.

O ambiente de programação do Alice possui recursos visuais que ajudam a entender a lógica de programação, como o uso de fluxogramas para visualizar o fluxo do programa. No geral, a interface do Alice foi projetada para incentivar a criatividade e a experimentação, ajudando os usuários a aprender os conceitos básicos de programação de forma divertida e envolvente, a interface pode ser vista na Figura 9.



**Figura 9** - Tela da ferramenta Alice.

Fonte: Autor (2021).

O *software* Alice é todo feito em Java e não há muitas restrições quanto a sua instalação, mas não foi encontrada uma versão *on-line* para navegador durante a pesquisa. Assim como a maioria das ferramentas educacionais, a Alice possui suporte para professores e alunos no *site* [www.alice.org/](http://www.alice.org/), além de fazer encontros anuais de estímulos à inserção de programação no ensino fundamental e médio.

### 3.5.4 VisuAlg

O VisuAlg é um interpretador que fornece aos iniciantes na programação um ambiente para digitar, executar e depurar o pseudocódigo para resolver problemas. Proporciona aos professores vários recursos didáticos para que expliquem como os programas funcionam, tais como execução passo a passo, visualização do conteúdo das variáveis, exame da pilha de ativação no caso de subprogramas, contador de execuções de cada linha do programa, entre outros.

Diferentemente das linguagens para programação em blocos, no *software* criado pelo brasileiro Claudio Morgado de Souza, baseado em uma linguagem de programação avançada (VISUALG, 2021), o aluno digita a lógica do programa em código. A linguagem que o VisuAlg interpreta é bem simples, trata-se de uma versão em língua portuguesa dos pseudocódigos largamente utilizados no ensino de lógica de programação, conhecida como “Portugol”.

O programa oferece recursos didáticos para facilitar a aprendizagem, como a execução passo a passo do código, visualização do conteúdo das variáveis e contador de execuções de cada linha do programa. Como apresentado na Figura 10, a seguir, interface do VisuAlg apresenta uma janela principal para edição do código e uma barra de menu com diversas opções para execução, depuração e visualização do código.

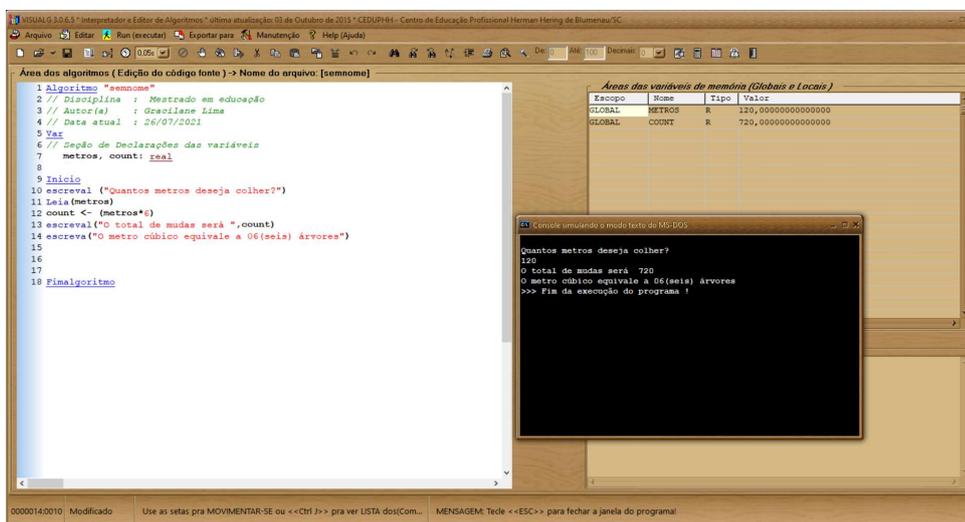


Figura 10 - Tela do VisuAlg Portugol.

Fonte: Autor (2021)

O VisuAlg possui recursos para a digitação de códigos, execução do algoritmo em tela de simulação do MS-DOS<sup>15</sup>, visualização de variáveis, paradas na depuração, ajuda *on-line*, exportação do algoritmo para um código similar na linguagem Pascal<sup>16</sup>, impressão das fontes e outras características que auxiliam no aprendizado das técnicas de programação (VISUALG, 2021).

### 3.5.5 Twine

A ferramenta *Twine*, desenvolvida em 2009 originalmente por Chris Klimas, é atualmente mantido por uma comunidade em repositórios diferentes (IFTF, 2021). O *software* foi planejado para construção visual de narrativas interativas com *hyperlinks* e texto em suas passagens, sendo intuitivo e acessível para pessoas sem conhecimentos em programação. Também permite desdobrar as histórias com variáveis, lógica condicional, imagens, CSS e *JavaScript*, quando o estudante estiver pronto.

O *Twine* é baseado em HTML, possui diversos formatos de história, e também possibilita o uso de CSS e *JavaScript* para personalizar e implementar as interações, *layout* e acesso a diferentes recursos multimídia. Para Friedhoff (2013), as melhorias e as publicações de histórias feitas por grandes programadores e escritores fizeram o *Twine* evoluir e se popularizar nos últimos anos. Durante a evolução da ferramenta foram incluídas várias configurações de histórias para oferecer diferentes experiências para o desenvolvedor. Estes formatos alteram o *layout* de interação do usuário e oferecem diferentes mecânicas pré-estabelecidas (FRIEDHOFF, 2013).

### 3.5.6 Small basic

O *Small Basic* é uma linguagem de programação criada para ajudar os alunos na transição da codificação baseada em blocos para a codificação baseada em texto. O conceito da linguagem está fundamentado no *Basic*, que é uma das linguagens de programação mais utilizadas do mundo. Criada no ano de 1964 por John George Kemeny e Thomas Eugene Kurtz, ela possui muitas variações, sendo a mais conhecida o *Visual Basic*.

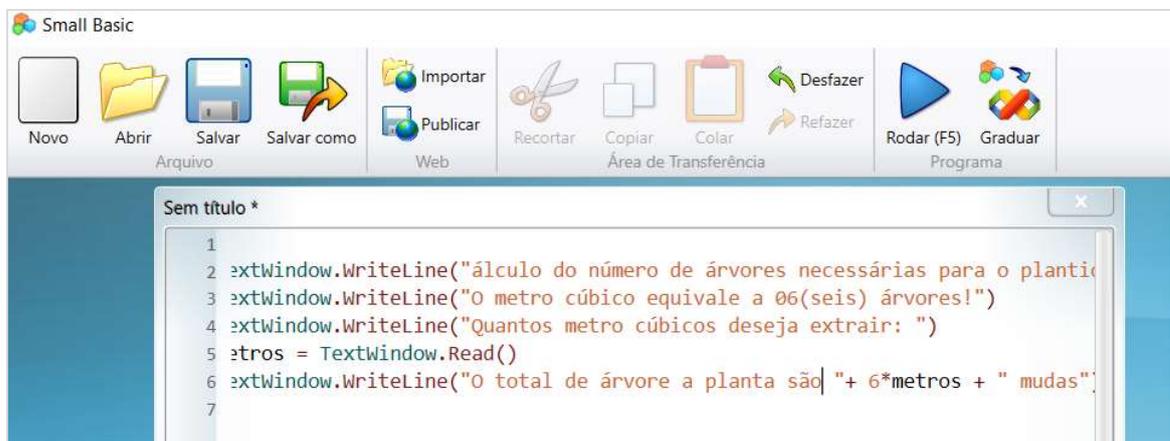
---

<sup>15</sup> MS-DOS é um sistema operacional de linha de comando para computadores pessoais, desenvolvido pela Microsoft Corporation e lançado em 1981. O nome MS-DOS significa "Microsoft Disk Operating System".

<sup>16</sup> Pascal é uma linguagem de programação estruturada desenvolvida em 1969-1970 pelo professor suíço Niklaus Wirth. A linguagem foi projetada para incentivar práticas de programação simples e estruturadas, tornando-a popular em ambientes educacionais e em aplicações científicas.

Um programa típico em *Small Basic* consiste em um conjunto de instruções linha a linha. Cada linha, por sua vez, compreende uma instrução, que é um comando para o computador. Os algoritmos são digitados no *Visual Basic* que, por sua vez, os executa na tela do MS-DOS ou navegador *web*, segundo a documentação do sistema presente no *site* da *Small Basic* (2021).

O ambiente permite ensinar os elementos fundamentais das linguagens baseadas em sintaxe de maneira acessível e amigável como vimos na Figura 11, a seguir. Após concluir o aprendizado, o aluno está pronto para lidar com linguagens de programação mais complexas, como *Java* e *C#*. Mesmo sendo uma linguagem simples é possível criar aplicativos para *Kinect*, *Lego Mindstorm*, *Raspberry Pi*, *Arduino*, *Oculus Rift* entre outros.



**Figura 11** - Tela de programação do *Small Basic*

Fonte: Autor, 2021.

A programação em *Small Basic* é baseada em *.NET*<sup>17</sup>, o que permite a aplicação do aprendizado a outras linguagens de programação *.NET*. A ideia do *Microsoft Small Basic* é facilitar a vida das pessoas que estão justamente querendo começar a trabalhar nessa área.

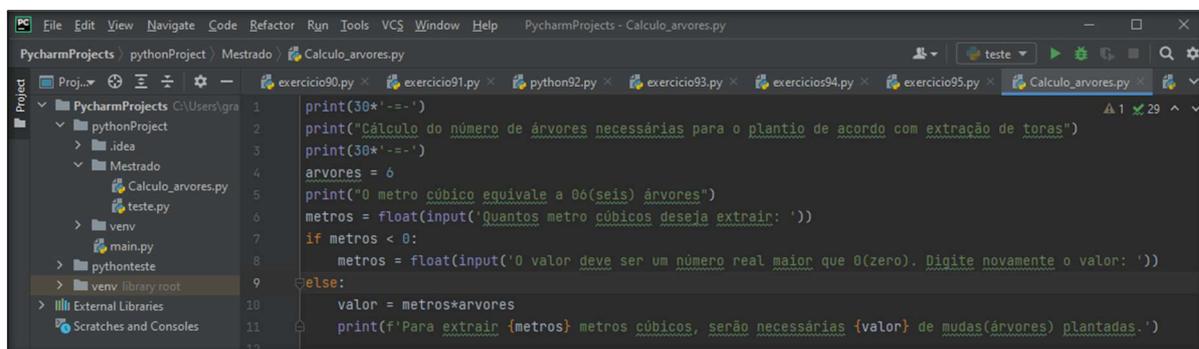
### 3.5.7 PyCharm Community - Python

O *Pycharm* é uma ferramenta profissional para aprender e ensinar programação com *Python*, ver Figura 12. O *Pycharm* é um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE)<sup>18</sup> que possui diversas funcionalidades para tornar o aprendizado da linguagem de programação mais

<sup>17</sup> *.NET* é uma plataforma de desenvolvimento de sistema criada pela *Microsoft*.

<sup>18</sup> Os desenvolvedores usam várias ferramentas em toda a criação, construção e teste de software. A IDE - *Integrated Development Environment* é um software que consolida as ferramentas básicas necessárias para escrever e testar software. Geralmente incluem editores de texto, bibliotecas de código, compiladores e plataformas de teste.

familiar. Por ser desenvolvida em *Python*, a ferramenta traz bibliotecas integradas e fornece recursos de análise de código, gerenciamento de sistemas de controle de versão e, além disso, ainda suporta a programação de aplicações *web* conforme descrito na documentação fornecida pela *Pycharm* (2021).



**Figura 12-** Tela do Pycharm e script em Python  
 Fonte: Autor (2021).

A linguagem *Python* foi criada por Guido Van Rossum em 1990 e lançada em 1991 na Internet, mas tornou-se mais popular com a chegada de *Python 2.0* no ano 2000. Rossum desenvolveu a linguagem com o objetivo de ser uma linguagem voltada para os leigos em computação (ROSSUM, 2011. p3), por possuir uma sintaxe intuitiva e permitir o desenvolvimento de capacidades lógicas.

Segundo Rossum (2011), algumas das vantagens de *Python* sobre outras linguagens estão no fato dela ser simples e fácil de aprender. Um programa *Python* é chamado de *script*, e estes são compactos, legíveis e normalmente mais curtos que nas outras linguagens equivalentes.

A linguagem *Python* é indicada para construção de sistemas *web*, análise de dados, inteligência artificial, *machine learning* (máquina de aprendizagem), construção de aplicativos, construção de sistemas *desktop*, entre outras (ROSSUM 2011). Segundo o projeto britânico *Statistics and Data* (2021), *Python* foi a terceira linguagem mais utilizada pelos entrevistados em maio de 2021, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** - As linguagens de programação mais populares.

Classificação em março 2021	Linguagem de programação	Porcentagem de uso
1	C	15,33%
2	JAVA	10,45%
3	<b>PYTHON</b>	<b>10,31%</b>
4	C++	6,52%

5	C#	4,97%
6	VISUAL BASIC	4,85%
7	JAVASCRIPT	2,11%
8	PHP	2,07%

Fonte: Adaptado Statisticsanddata (2021).

Conforme apresentado na Tabela 1, de acordo com dados do Statisticsanddata (2021), as quatro linguagens de programação mais utilizadas são, respectivamente, C, Java, Python e C++. A linguagem C tem sido uma das linguagens de programação mais populares desde a década de 1970 e é amplamente utilizada em sistemas operacionais, *drivers* de dispositivos e aplicativos de baixo nível. O Java é amplamente utilizado no desenvolvimento de aplicativos empresariais e *web*, especialmente em grandes corporações. Python, por sua vez, é uma linguagem versátil e fácil de aprender, frequentemente utilizada em análise de dados, aprendizado de máquina e desenvolvimento de aplicações *web*. Já o C++ é frequentemente utilizado em aplicações que demandam alta performance, como jogos e sistemas embarcados. Essas linguagens provavelmente ocupam as primeiras posições por serem bem estabelecidas, possuírem ampla documentação e comunidade de desenvolvedores, além de serem adaptáveis a diferentes contextos e tipos de projetos.

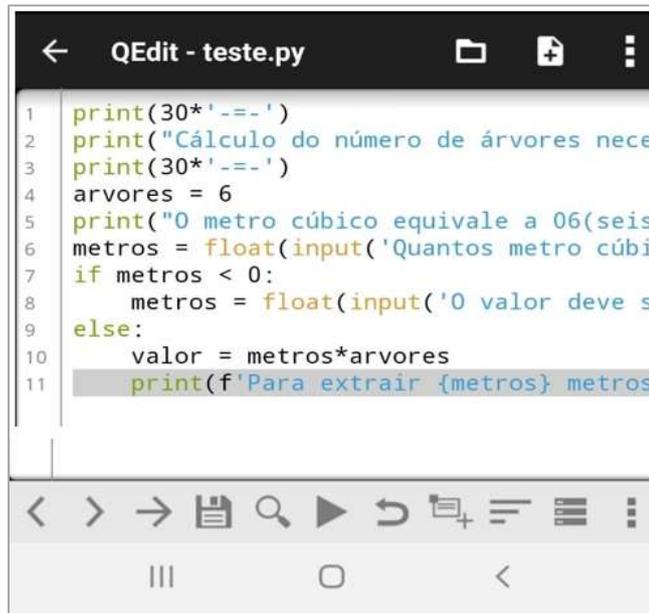
### 3.5.8 QPython

O *QPython* é um aplicativo que executa *script*<sup>19</sup> em *Python* em dispositivos *Android*. A ferramenta foi criada por um grupo de usuários para auxiliar no ensino pela sua praticidade, já que não precisa de um computador, apenas de um celular. O *software* contém o interpretador *Python*, console, editor e a Biblioteca SL4A para *Android* (QPYTHON, 2021).

A ferramenta *QPython* possui duas versões, Ox e 3L. O *QPython Ox* é voltado para alunos e usuários inexperientes em programação, pois o ambiente é amigável com recursos que facilitam o aprendizado. Já o *QPython 3L* fornece recursos técnicos avançados e é mais indicado para usuários experientes, ainda que não deixe de ser simples. A Figura 13 a seguir apresenta a tela do aplicativo no celular.

---

<sup>19</sup> Um *script* é um conjunto de instruções que são executadas por um software ou sistema operacional. Na computação, os *scripts* são linguagens de programação projetadas para serem executadas em tempo de execução, em vez de serem compiladas antes da execução.



```
1 print(30*'---')
2 print("Cálculo do número de árvores neces
3 print(30*'---')
4 arvores = 6
5 print("0 metro cúbico equivale a 06(seis)
6 metros = float(input('Quantos metro cúbic
7 if metros < 0:
8     metros = float(input('0 valor deve se
9 else:
10     valor = metros*arvores
11     print(f'Para extrair {metros} metros
```

**Figura 13** - Tela do QPython 3L.

Fonte: Autor (2021).

O aplicativo funciona em *Android* de forma gratuita. A ferramenta é mantida com doações, assim como acontece com outras linguagens, mas os proprietários vendem extensões e *plug-ins* para fomentar e agilizar o processo de desenvolvimento. O *QPython* por possuir várias bibliotecas integradas e a adoção do *Python* como linguagem de programação e às suas qualidades únicas, o tornaram acessível e fácil de ensinar e aprender a programar.

### 3.5.9 Code.Org

A Code.org se define como uma organização sem fins lucrativos dedicada a expandir o acesso à ciência da computação em escolas e aumentar a participação das mulheres e das minorias não representadas (CODE.ORG, 2021). A organização foi lançada pelos irmãos gêmeos Hadi e Ali Partovi em 2013 com um vídeo promovendo a ciência da computação, e, desde então, as escolas e voluntários são influenciados e capacitados para ensinar programação ao redor do mundo. O lema defendido por eles é que uma educação de qualidade da ciência da computação que deveria estar disponível para todas as crianças, não apenas para algumas poucas privilegiadas (CODE.ORG, 2021).

A Code.org é apoiada por empresas interessadas no desenvolvimento da programação, como a *Amazon*, o *Facebook*, o *Google*, a *Infosys Foundation*, e a *Microsoft*, entre outras. A plataforma oferece cursos para escolas primárias, ensino fundamental e médio, e, segundo a Code.org (2021), mais de um milhão de professores aderiram ao Code.org até o ano de 2020.

### 3.5.10 Comparativo das ferramentas

As ferramentas apresentadas têm características específicas conforme seus respectivos objetivos. Enquanto algumas são direcionadas para o ensino de programação, outras são mais focadas no desenvolvimento de sistemas, enquanto outras buscam atingir todos os públicos. O que difere cada uma são as formas de uso, as plataformas em que funcionam, o idioma, o público alvo (ensino ou programação profissional), entre outras.

A fim de resumir essas características técnicas, funcionalidades e competências, foram elaborados quadros comparativos que facilitam a visualização das particularidades de cada ferramenta. Esses quadros podem ser usados como guia para a escolha da ferramenta que será utilizada durante o processo de ensino de programação. O Quadro 5 lista as características técnicas das ferramentas abordadas anteriormente.

**Quadro 5** - Comparativo de ferramentas - Características técnicas.

Ferramenta	Plataforma	Idioma	Licença	Dependência de Internet
<i>Scratch</i>	Multiplataforma	Português/Inglês	Gratuita	Não
<i>Grasshopper</i>	Navegador online	Português/Inglês	Gratuita	Sim
<i>Alice</i>	Multiplataforma	Inglês	Gratuita	Não
<i>VisuAlg</i>	Windows	Português	Gratuita	Não
<i>Twine</i>	Multiplataforma	Inglês	Gratuita	Sim
<i>Small Basic</i>	Windows	Português/Inglês	Educacional	Não
<i>PyCharm Community-Python</i>	Multiplataforma	Inglês	Educacional	Não
<i>Qpython</i>	Android	Inglês	Gratuita	Não
<i>Code. org</i>	Navegador online	Português/Inglês	Gratuita	Sim

Fonte: Autor (2021).

Em relação às características técnicas, foram analisadas as plataformas que as ferramentas trabalham, o idioma e o tipo de licença. Em relação à plataforma, a maioria das ferramentas opera em qualquer computador que disponha de um navegador *web*. Quanto ao idioma, pode-se perceber que as ferramentas voltadas para o ensino de crianças e adolescentes são mais traduzidas para outros idiomas do que as ferramentas profissionais, que permanecem no idioma nativo da maioria das linguagens de programação (inglês). No que se refere à licença de uso, todas as ferramentas analisadas são gratuitas ou têm licenças para uso em sala de aula, chamadas de educacional.

A análise das características quanto à interação, apresentadas no Quadro 6, evidenciou as formas e métodos de programação que cada ferramenta oferece, sua linguagem de programação nativa, já que algumas permitem programar em mais de uma, e o seu público alvo.

**Quadro 6** - Comparativo de ferramentas - Características interação.

Ferramenta	Forma de Interação/método	Linguagem	Público Alvo*
<i>Scratch</i>	Visual	Scratch/Blocos	F
<i>Grasshopper</i>	Visual e Textual	JavaScript	F/M/S
<i>Alice</i>	Visual e Textual	Java/Alice	M/S
<i>VisuAlg</i>	Textual	Portugol	M
<i>Twine</i>	Visual e Textual	HTML/CSS/JavaScript	M/S
<i>Microsoft Small Basic</i>	Textual	Small Basic	M/S
<i>PyCharm Community - Python</i>	Textual	Python	M/S
<i>Qpython</i>	Textual	Python	M/S
<i>Code. org</i>	Visual	JavaScript/Python/C++	F/M/S

\*. F: Fundamental, M: Médio, S: Superior

Fonte: Autor (2021).

No que tange a interação, as ferramentas foram classificadas como textual e visual. Classificam-se como visuais aquelas que possibilitam o uso de mecanismos de arrastar e soltar, como é o caso da programação em blocos. Aquelas que fazem uso da programação em *script* foram classificadas como textuais. Os métodos de interação interferem diretamente nos dados apresentados no Quadro 7. As ferramentas foram avaliadas quanto aos níveis de abstração e seu público alvo, ou seja, se é voltada para o ensino ou para o mercado profissional.

**Quadro 7** - Comparativo de ferramentas – Competências

Ferramenta	Nível de abstração	Plataforma de ensino	Plataforma de desenvolvimento
<i>Scratch</i>	Médio	Não	Sim
<i>Grasshopper</i>	Médio	Sim	Não
<i>Alice</i>	Alto	Não	Sim
<i>VisuAlg</i>	Alto	Não	Não
<i>Twine</i>	Médio	Não	Não
<i>Small Basic</i>	Alto	Não	Sim
<i>PyCharm Community - Python</i>	Alto	Não	Sim
<i>Qpython</i>	Alto	Não	Sim
<i>Code. org</i>	Alto	Sim	Não

Fonte: Autor (2021).

A quantidade de plataformas desenvolvidas com finalidades educacionais é bem menor que as para usos profissionais. As ferramentas indicadas para desenvolvimento são associadas a um nível de abstração mais elevado, isto é, as ferramentas destinadas ao ensino são mais simples, as vezes são mais simbólicas e por isso tem nível de abstração menor.

A relação entre a forma de interação/método e o nível de abstração das ferramentas é que ferramentas com maior nível de abstração tendem a ter uma forma de interação mais visual, como é o caso do *Scratch*, *Grasshopper* e *Alice*. Por outro lado, ferramentas com nível de abstração mais baixo tendem a ter uma forma de interação mais textual, como é o caso do *VisuAlg* e de algumas ferramentas de programação em *Python*. No entanto, há exceções, como o *Twine*, que possui um nível de abstração médio, mas permite tanto a interação visual quanto textual.

A análise das características técnicas e de interação das ferramentas de programação indica que cada uma delas apresenta particularidades que devem ser consideradas ao escolher a mais adequada para o uso pretendido. As características analisadas incluem plataforma, idioma, licença e dependência de Internet, bem como formas de interação, linguagem de programação nativa e público-alvo. As ferramentas foram classificadas como textuais ou visuais, com base no uso de programação em blocos ou em *script*. Os quadros comparativos apresentam essas informações de forma resumida, facilitando a escolha da ferramenta mais adequada para a finalidade desejada. O uso de plataformas educacionais é menos frequente que as voltadas para uso profissional, e as ferramentas destinadas ao ensino tendem a ser mais simples, com níveis de abstração mais baixos.

### **3.6 Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Agropecuária**

O PPC<sup>20</sup> fundamenta e sistematiza a organização do conhecimento no currículo, isto é, contextualiza e define as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso. O documento do CTIA do IFMG-SJE está estruturado com os seguintes tópicos:

- IDENTIFICAÇÃO DO CURSO;
- CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO;
- CONCEPÇÃO DO CURSO:
  - Competências Gerais;

---

<sup>20</sup> O PPC está disponível em <https://www.sje.ifmg.edu.br/portal/images/artigos/cursos/tecnico-em-agropecuaria/PPC-curso-tecnico-em-agropecuaria.pdf>.

- Habilidades Específicas;
  - Objetivo Geral;
  - Objetivos Específicos.
- ESTRUTURA DO CURSO:
- Matriz Curricular;
  - Ementário das Disciplinas;
  - Práticas Pedagógicas como Componentes Curriculares;
  - O Processo de Construção do Conhecimento em Sala de Aula;
  - Estratégias de realização da interdisciplinaridade e integração.
- CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO;
- CONSIDERAÇÕES FINAIS;
- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.

O currículo está organizado sob a base de competências, visando articular, mobilizar e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessárias para o desempenho eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho. A habilitação técnica em Agropecuária do IFMG-SJE está estruturada de forma integrada ao Ensino Médio. No contexto dessa pesquisa iremos fazer uma análise do tópico “Ementário das disciplinas do curso” com foco nas que não estão na BNC do Ensino Médio.

Atualmente, a carga horária do curso está dividida em 4.360 horas no total, sendo 2.430 horas de disciplinas da base nacional comum, 160 horas de estágio supervisionado e 1.770 horas de disciplinas das áreas técnicas. Nos tópicos a seguir serão listadas as disciplinas das partes técnicas e suas ementas. Entender quais os objetivos e conteúdos ensinados no CTIA é importante para que ao analisar os dados da pesquisa seja feita uma relação prática.

Nesse estudo descreveremos e analisaremos as disciplinas do currículo do CTIA quanto ao seu potencial para o uso de programação. A seguir será apresentado as disciplinas e conteúdos propostos no ementário da parte técnica do Curso.

### **3.6.1 Fundamentos e Prática de Agricultura**

A disciplina tem como objetivo oferecer conhecimentos dos aspectos gerais da formação e atuação do Técnico em Agropecuária em suas diferentes linhas (IFMG, 2015). A disciplina junta a teoria e prática no processo de aprendizagem.

Na parte teórica são vistos os conteúdos do histórico dos processos agrícolas e agrários, origem e formação solo, preparação e conservação do solo, plantio e semeadura, fitossanidade, práticas culturais, meteorologia agrícola, colheitas, beneficiamento e armazenamento, propagação de plantas e paisagismo e floricultura (IFMG, 2015).

Os conteúdos são compostos por partes práticas que complementam a teoria. Os alunos são introduzidos a amostragens, análise, interpretação e recomendação de calagem e adubação de solos. Na fazenda do IFMG-SJE, os discentes têm acesso a formas de preparo do solo no sistema convencional e sistema de plantio direto, formas e cuidados para a aplicação de defensivos agrícolas, acesso a estação meteorológica do *Campus* entre outros laboratórios.

### **3.6.2 Fundamentos e prática de zootecnia**

A disciplina tem por objetivo levar o aluno a desenvolver competências para planejar, orientar, monitorar e explorar as atividades de criação das várias espécies de animais. Em 90 horas de aulas os alunos são apresentados as interrelações entre zootecnia e demais ciências, importância social e econômica da produção animal (IFMG, 2015).

São apresentados os conceitos teóricos de zootecnia e a divisão em geral e especial, processo de domesticação, as noções de higiene, profilaxia e nutrição, importância do clima da produção e reprodução, fisiologia digestiva, melhoramento genético e a introdução no processo de criação de bovinocultura de corte e leite, caprinocultura, ovinocultura, equideocultura, suinocultura, avicultura de corte e postura, apicultura e piscicultura.

Os conteúdos teóricos são aliados às práticas de visitas comentadas e observação das atividades nos setores e instalações zootécnicas de ensino e pesquisa do *Campus*.

### **3.6.3 Desenho Técnico em Computador**

O conteúdo da disciplina objetiva-se capacitar o aluno para desenhar as situações arquitetônicas e topográficas em 2D ou 3D utilizando os aplicativos mais conhecidos no mercado (IFMG, 2015).

Para o desenvolvimento das atividades são utilizados aplicativos *Computer-Aid Design* (CAD). As atividades desenvolvidas são desenho, edição e impressão de plantas e áreas temáticas.

#### **3.6.4 Topografia**

Com o estudo da Topografia os alunos aprendem a realizar trabalhos topográficos utilizando equipamentos de medição de ângulos e distâncias. São utilizados equipamentos e instrumentos próprios para as medições e são desenvolvidos relatórios, planilhas, memoriais e planialtimétricos (IFMG, 2015).

A disciplina está dividida no estudo do histórico e a divisão da topografia e cartografia. Estudo dos fundamentos de goniométrica, estadimetria, nivelamentos, determinação de área, confecção de relatórios. Para o desenvolvimento das atividades são usados os *Global Positioning System* (GPS) traduzido para Sistemas de Posicionamento Global de navegação e aplicativos para desenho e relatórios.

#### **3.6.5 Máquinas e Motores**

A disciplina tem como objetivo geral proporcionar conhecimentos e habilidades quanto à constituição, manejo e operação de máquinas agrícolas, de forma prática e atualizada, tornando os alunos aptos a apresentar e executar soluções visando otimização e viabilidade nos sistemas de produção, preservação dos recursos naturais e meio ambiente (IFMG, 2015).

Para atingir esse objetivo ela foi dividida em conteúdo de introdução máquinas e motores agrícolas onde os alunos apreendem a manejar, classificar e verificar as situações pontuais dos equipamentos. São apresentadas as questões de segurança e legislação trabalhista e os principais cuidados na operação das máquinas.

#### **3.6.6 Culturas Anuais**

A disciplina de Culturas Anuais habilita o aluno a elaborar, executar e monitorar os principais sistemas de produção das culturas anuais de interesse econômico. Os acadêmicos são levados a conhecer a classificação botânica, formas de preparo do solo, prática de plantio e tratos culturais (IFMG, 2015).

Os temas abordados são relacionados às culturas do milho, feijão, mandioca, arroz, cana-de-açúcar e soja. São estudados, a origem e evolução no contexto mundial e no Brasil, importância socioeconômica das várias formas de produção e consumo, a classificação botânica e variedades, exigências químicas, físicas e biológicas para a produção, as técnicas de cultivo na produção, sistema de plantio, época de plantio, pragas, doenças e ervas daninhas, época de colheita e beneficiamento e comercialização.

### **3.6.7 Olericultura**

Um dos principais objetivos da disciplina de Olericultura é habilitar para a produção das hortaliças. Ao fim do conteúdo o aluno será capaz de elaborar, executar e monitorar a produção de olerícolas orgânicas e tracionais (IFMG, 2015).

Para assimilar o conteúdo, são apresentados o histórico da olericultura no Brasil, principais regiões produtoras, espécies mais plantadas e adaptadas ao clima local, as hortaliças e seu valor nutricional, comercialização de culturas olerícolas, hidroponia, produção orgânica de hortaliças, classificação, embalagem e comercialização. Como montar hortas, realizar colheitas, controlar pragas e doenças.

### **3.6.8 Animais de Pequeno Porte**

A disciplina visa mostrar os processos de produção nas áreas de avicultura, apicultura e piscicultura. Os alunos são levados a identificar, manejar, dominar as principais raças, linhagens e espécies de aves, abelhas e peixes (IFMG, 2015).

As estruturas dos setores de produção e ensino permitem aos alunos acompanhar na prática a produção de aves, abelhas e peixes. As aulas contemplam a construção e instalações a destinação final dos resíduos utilizados (IFMG, 2015).

### **2.6.9 Suinocultura**

O objetivo da disciplina é mostrar o histórico e evolução dos suínos e a importância mundial e regional das raças. Conhecendo a atividade suinícola no contexto nutricional, raças, importância econômica, sanidade e manejo reprodutivo os alunos são apresentados a prática do ciclo produtivo (IFMG, 2015).

### **3.6.10 Irrigação e Drenagem**

A ementa da disciplina foca nos conhecimentos da irrigação e drenagem e em seus conceitos históricos, utilizando-se de diferentes métodos e suas aplicações. São vistos os ciclos de água na agricultura, relação Água-Solo-Planta e levantamentos prévios na área para implantar um sistema de drenagem, espaçamento dos drenos, drenos abertos ou fechados e materiais empregados (IFMG, 2015).

A disciplina é ministrada na teoria e prática nos setores de produção do *Campus*. Quase todas as produções vegetais do *Campus* são irrigadas e utilizadas nas aulas.

### **3.6.11 Implementos Agrícolas**

A disciplina de Implementos Agrícolas visa proporcionar aos alunos conhecimentos e habilidades quanto ao monitoramento e utilização de máquinas e implementos agrícolas, formando técnicos aptos a apresentar e executar soluções visando otimização e viabilidade nos sistemas de produção (IFMG, 2015).

Os estudantes são capacitados sobre os princípios de planejamento, monitoramento e uso de máquinas, implementos e ferramentas agrícolas obedecendo às normas de segurança. Também, quanto a utilização adequada dos equipamentos e máquinas agrícolas, visando sua otimização e viabilidade da obtenção de altas produtividades, com a racionalização dos custos e a preservação dos recursos naturais e meio ambiente.

### **3.6.12 Atividade Prática Orientada I**

A disciplina tem por objetivo proporcionar aos discentes práticas nos projetos desenvolvidos nas Unidades de Ensino, Extensão, Pesquisa e Produção (UEP) de Produção Animal, Produção Vegetal e Mecanização Agrícola (IFMG, 2015).

A disciplina também visa desempenhar atividades de rotina envolvidas no sistema de produção animal e vegetal, bem como participar nas atividades de manutenção e operação de máquinas e implementos agrícolas.

### **3.6.13 Culturas Perenes**

O objetivo principal da disciplina é oferecer conhecimentos adequados, atualizados e de cunho prático para que tornem os futuros técnicos agrícolas aptos a apresentarem e executarem soluções para o manejo da cafeicultura, fruticultura e silvicultura (IFMG, 2015).

Os estudantes são capacitados quantos as técnicas de cultivos, preparo e correção do solo, planejamento, plantio, adubação, tratos culturais, controle de pragas e doenças, colheita e beneficiamento das culturas do café, fruteiras em geral (Citros, Banana, Morango, Abacaxi, Manga, Mamão e Acerola) e eucalipto.

### **3.6.14 Caprinovinocultura**

Na disciplina Caprinocultura, o aluno é capacitado na realização de planejamento, implantação, produção e comercialização de caprinos e ovinos, através da adoção de técnicas racionais de criação (IFMG, 2015).

Os estudantes conhecem a história do desenvolvimento da caprinovinocultura no Brasil e no mundo, as raças caprinas e ovinas, como realizar a avaliação morfológica do tipo de produção, as caracterizações da caprinovinocultura por regiões e quais as melhores escolhas e avaliação de animais.

### **3.6.15 Bovinocultura e Equideocultura**

Os estudantes são capacitados reconhecer e analisar tecnologias que aumente a produtividade do produtor, bem como produzir com qualidade e não agredir o meio ambiente (IFMG, 2015).

A capacitação foca na produção de leite com higiene e qualidade, no manejo correto das diferentes categorias de animais de produção, na produção de alimentos na fazenda utilizando o que há na propriedade. Também, os estudantes são instruídos a fazer projetos de pastagens rotacionado, estábulos, e projetos pecuários para as instituições financeiras ligadas ao setor e proceder o melhoramento genético para aumentar a produtividade.

### **3.6.16 Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal**

Nos setores de produção do IFMG-SJE , os alunos são ensinados a transformar matérias primas de origem vegetal (culturas perenes) e animal, com o emprego de utensílios, equipamentos e técnicas adequadas, em produtos alimentícios embalados e rotulados (IFMG, 2015). Os educandos são instigados a apreender listar os aminoácidos das proteínas, os carboidratos, os lipídeos e os ácidos graxos, as vitaminas e os minerais dos alimentos, transformar matérias primas de origem vegetal (olerícolas), distinguir as alterações, transformar matérias primas de origem vegetal (culturas perenes) em produtos alimentícios embalados e rotulados, transformar matérias primas de origem animal (médio porte) em produtos alimentícios embalados e rotulados, expressar a industrialização de produtos derivados de animais de grande porte.

### **3.6.17 Forragicultura e Pastagem**

A disciplina objetiva proporcionar ao aluno conhecimentos sobre a importância das pastagens, as suas características morfofisiológicas e seu valor nutritivo, bem como o reconhecimento das principais espécies de gramíneas e fabáceas (leguminosas) forrageiras utilizadas (IFMG, 2015).

O ensino consiste em mostrar a forragicultura e a importância na produção animal e importância socioeconômica das pastagens no Brasil, Produção de plantas forrageiras, gramíneas e leguminosas forrageiras, bases de nutrição de plantas forrageiras, importância do manejo de forragem e suas bases no sistema de produção animal, fatores indicativos para uso de pastagens, fisiologia do crescimento em função do manejo, reservas nutritivas, índice área foliar, estruturas de relvado.

### **3.6.18 Gestão e Empreendedorismo**

A Gestão e Empreendedorismo busca desenvolver o potencial empreendedor do estudante para que ele possa abrir seu próprio negócio ou melhor gerir um empreendimento.

Os alunos são instigados a ter visão holística da empresa rural e a montarem plano de negócio completos com sumário executivo, plano de *marketing*, plano operacional, plano financeiro, construção de cenários, avaliação estratégica, avaliação do plano de negócio. Além de aprender as características do comportamento empreendedor.

### **3.6.19 Atividade Prática Orientada II**

O objetivo é proporcionar às discentes práticas de produção e gestão nos projetos desenvolvidos nas UEPs de Produção Animal, Produção Vegetal e Agroindústria (IFMG, 2015) para desempenhar atividades de gestão e rotina envolvidas no sistema de produção e processamento de produtos de origem animal e vegetal.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão discutidos os resultados da pesquisa conduzida por meio de um questionário e entrevista. Esses resultados serão apresentados em diálogo com os referenciais teóricos adotados e o PPC do Curso Técnico Integrado em Agropecuária (CTIA). Com base nos resultados obtidos, pretende-se contribuir para a reflexão sobre a abordagem de programação de computadores no contexto do ensino das ciências agrárias, tendo em vista a importância desse tema na formação de profissionais mais preparados para lidar com as demandas tecnológicas atuais e futuras. Além disso, discute-se a formação adequada dos docentes para que possam integrar de forma efetiva a programação de computadores em suas disciplinas, de modo a garantir o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento computacional e a resolução de problemas complexos.

### 4.1 Análise do PPC

No intuito de atender ao objetivo específico de levantar os requisitos intelectuais, técnicos, de infraestrutura e analisar as repercussões sobre o uso da programação de computadores por professores do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFMG-SJE, foi criado um quadro das disciplinas lecionadas no Curso e o conteúdo possível de aplicação de alguma recurso de TIC, como podemos ver no Quadro 8 , a seguir.

**Quadro 8 - Disciplinas possíveis de informatização e uso de TEDs**

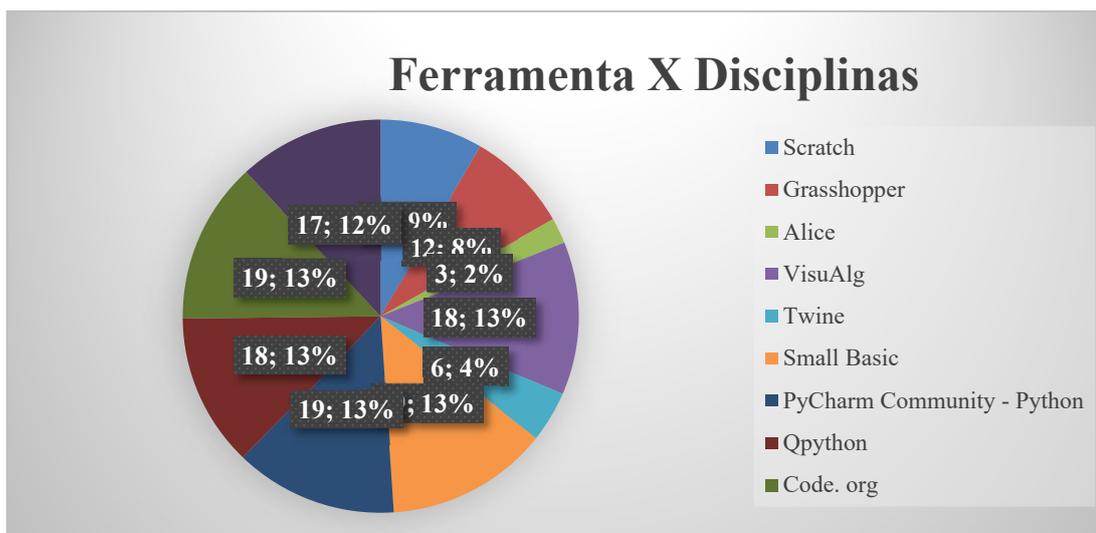
Disciplinas	Conteúdos automatizáveis
Fundamentos e Prática de Agricultura	— Utilizar sistema para identificar pontos de colheitas; — Banco de dados de pragas, doenças e quais defensivos utilizar.
Fundamentos e Prática de Zootecnia	— Sistema para controle e avaliação do ciclo reprodutivos dos animais.
Desenho Técnico em Computador	— Conhecer aplicativos livres de CAD e desenhos técnicos. — Desenho via algoritmos linear Small basic
Topografia	— Algoritmo para cálculo de viewshed (área geográfica que é visível de um local); — Mapas, escalas, resoluções espaciais.
Máquinas e Motores	— Montagem de banco de dados com informações de utilização, manutenção, capacidade de operação e etc; — Processamento de dados para automação rural.
Culturas Anuais	— Algoritmos para automação das quantidades de sementes por m <sup>2</sup> ; — Banco de dados com épocas de cada plantio e tempo de colheita; — Previsão de Safra.

Continua...

Olericultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Algoritmo para refino de adubação;</li> <li>— Banco de dados das características de pragas e doenças.</li> </ul>
Animais de Pequeno Porte	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Algoritmo para controle de colmeia;</li> <li>— Controle de reprodução, crescimento e abate do Aves, Peixes e outros.;</li> <li>— Automação dos ambientes de criação de animais.</li> </ul>
Suinocultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Automação de clima, tratamento e manejo nas dependências de produção;</li> </ul>
Irrigação e Drenagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Automação de irrigação com base em umidade do solo e temperatura;</li> </ul>
Implementos Agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Processamento de dados para escolha e posicionamento das máquinas nas plantações;</li> <li>— Estudos de máquinas autônomas.</li> </ul>
Atividade Prática Orientada I	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Automação na pratica da fazenda.</li> </ul>
Culturas Perenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Algoritmo para sugestão de correção do solo;</li> <li>— Bando de dados para controle de produções do plantio a colheita;</li> </ul>
Caprinovinocultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Uso de sistemas de melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos;</li> <li>— Automatização da produção e rebanho.</li> </ul>
Bovinocultura e Equideocultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Automação da produção de leite;</li> <li>— Automação do controle do rebanho;</li> </ul>
Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Algoritmo para cálculo de quantidades e valores nutricionais;</li> </ul>
Forragicultura e Pastagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Análises automatizadas das imagens e situações das pastagens;</li> <li>— Cálculo da quantidade de animais por área de acordo com as condições da pastagem;</li> </ul>
Gestão e Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Criação de <i>sites</i>;</li> <li>— Banco de dados para tomada de decisão;</li> </ul>
Atividade Prática Orientada II	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Automação na pratica da fazenda.</li> </ul>

Fonte: Autor (2022)

Como apresentado no Quadro 8, as disciplinas apresentam possibilidades de inserir a programação e a automação juntamente com os conteúdos programáticos. Para trabalhar esses conteúdos serão necessárias as ferramentas de apoio ao ensino de programação apresentadas no tópico 3.5 e seus subtópicos dessa pesquisa. No Gráfico 1, foram relacionados o percentual de disciplinas atendidas pelas ferramentas, são apresentadas as melhores ferramentas avaliando as matérias a serem trabalhadas.



**Gráfico 1-** Gráfico de percentual de TEDs recomendadas para as disciplinas

Fonte: Autor (2022)

Os dados apresentados no Gráfico 1 mostram que as ferramentas de programação mais avançadas, aquelas usadas tanto para ensino como para o mercado de trabalho, podem ser usadas em todas as possibilidades de automação. O percentual se refere a quantidade de disciplinas que a ferramenta pode atender da ementa do curso. Também, são recomendadas as ferramentas de ensino como "Cod. Org." *PyCharm*. No entanto, o uso dessas ferramentas requer conhecimentos mais avançados de programação ao mesmo tempo que possibilitam um maior aproveitamento do conhecimento gerado.

Segundo Valente (1995), os computadores devem ser inseridos em ambientes de aprendizagem que possibilitem a construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades necessárias para a sobrevivência da sociedade do conhecimento. Apesar, da percepção que o computador é parte da sociedade, seu uso para educação ainda é limitado a ferramenta de demonstração de conteúdo. Conforme, afirmação de Valente (1995) é necessário que as ferramentas sejam utilizadas como forma de transformações e construção de sabedoria, aprendizado, erudição, discernimento, entendimento, instrução, cultura, informação, expertise, familiaridade.

Analisando o PPC do CTIA do IFMG-SJE, notamos que a inserção da programação de computadores possibilitaria aos alunos entender o funcionamento das tecnologias em uso atualmente na agricultura 4.0.

A escola criativa, que produz conhecimento, trabalha com problemas, projetos e outras dinâmicas centradas na aprendizagem ativa, necessita de professores preparados e interessados na incorporação das TIC com o trabalho pedagógico. A integração do conhecimento pedagógico, com o conhecimento tecnológico e com o conhecimento do conteúdo, requer políticas consistentes e sustentáveis conforme especificado na

concepção e nos procedimentos do modelo dos quatro eixos e um eixo transversal, que apontam os elementos fundamentais para a proposição de uma nova política de TIC na educação (VALENTE; ALMEIDA, 2020).

O conceito de agricultura 4.0, educação 4.0 são derivados da indústria 4.0 que oriunda da Quarta Revolução Industrial, que é marcada pela melhoria de inúmeras tecnologias e seu uso em diversos setores da sociedade. Portanto, os professores devem estar preparados para ampliar a visão dos seus alunos para um novo mecanismo de produção baseado em especialização da mão de obra humana e utilização da inteligência artificial na produção do campo.

## **4.2 Análise do Questionário**

O questionário aplicado tinha como objetivo verificar os conhecimentos dos professores sobre programação de computadores, automação <sup>21</sup>agrícola e o uso em sala de aulas desses conhecimentos. O questionário foi enviado por e-mail a todos os professores da área técnica do CTIA utilizando o *Google Forms*<sup>22</sup>, conforme previsto na metodologia. A fim de manter o sigilo, as análises serão descritas, nomeando os professores com letras do alfabeto.

### **4.2.1 Perfil dos professores**

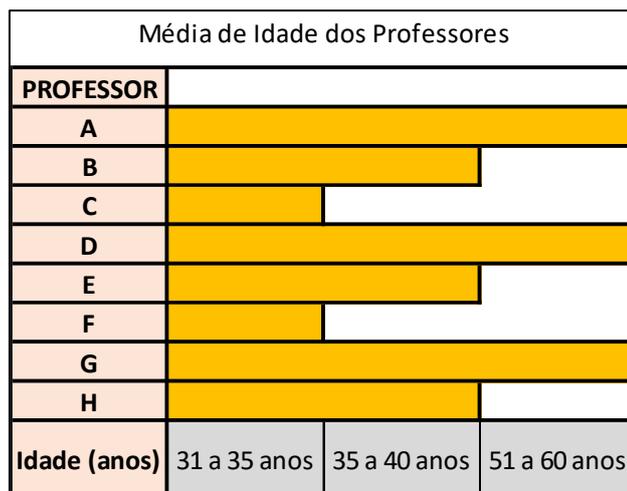
A avaliação do perfil dos professores é fundamental para compreensão dos dados e o planejamento das ações de capacitação. Logo é importante conhecer a idade, o sexo e a formação inicial dos docentes, pois essas informações auxiliam na percepção de suas características e necessidades, possibilitando a implementação de políticas e estratégias mais eficazes para melhorar a qualidade de ensino.

Através do questionário foi possível traçar um perfil para os professores pesquisados. Como apresentado no Gráfico 2, a equipe em sua maioria é do quadro permanente do IFMG-SJE, com idade superior a 35 anos. A informação da idade é importante para avaliar se o uso das TDICs está relacionado a esse fator.

---

<sup>21</sup> As formas de automação agrícola exigem conhecimentos de programação devido à necessidade de controlar e operar sistemas complexos que envolvem máquinas, sensores e dispositivos eletrônicos. A programação permite desenvolver algoritmos e codificar instruções que permitem que as máquinas executem tarefas específicas de forma automatizada.

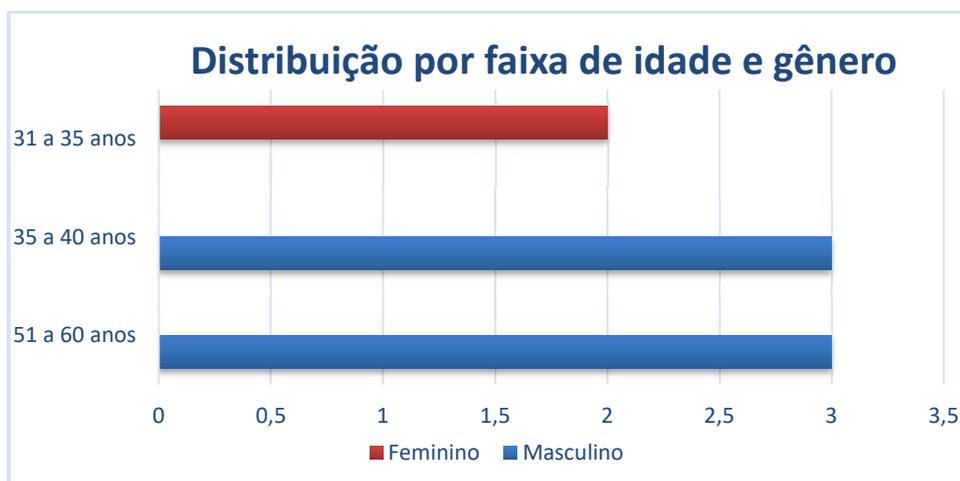
<sup>22</sup> *Google Forms* é uma ferramenta online gratuita desenvolvida pelo Google que permite criar questionários, pesquisas, enquetes e formulários personalizados.



**Gráfico 2** - Média de Idade dos Professores.

Fonte: Autor (2022)

Em suma, os professores do CTIA do IFMG-SE são homens com média de tempo de serviço no IFMG-SJE de 8 anos. Como apresentado no Gráfico 3, a média de idade é mais baixa para as mulheres que compõe o pessoal. Cabe aqui salientar que as mulheres presentes no corpo docente atual, não estavam presentes na elaboração do PPC e não são do quadro permanente do *Campus*. Atualmente o curso cota com 12 docentes, sendo que os efetivos são todos do sexo masculino.



**Gráfico 3-** Faixa de Idade e Gênero

Fonte: Autor (2022)

Sobre a formação, somente dois responderam que a **formação inicial** é licenciatura. Analisando as demais respostas, percebe-se que o curso de graduação não influencia no uso de TDICs em sala de aula. Como apresentado a seguir no Quadro 9, notamos que não é possível julgar sobre o que leva o **Professor A** usar as TDICs na sala de aulas.

**Quadro 9 - Formação inicial e o Uso de TDICS.**

Professor	Formação inicial?	Curso de graduação?	Você utiliza ou poderia utilizar algum recurso tecnológico (drones, computadores, simuladores e etc.) para lecionar alguma disciplina?
A	Licenciatura	Licenciatura Plena em Ciências Agrícolas.	Sim
B	Bacharelado	Administração	Sim
C	Bacharelado	Engenharia Florestal e Licenciatura em Ciências Agrícolas.	Sim
D	Bacharelado	Agronomia	Sim
E	Bacharelado	Engenharia Agrícola e Ambiental	Sim
F	Bacharelado	Engenharia Agrônômica	Sim
G	Licenciatura	Licenciatura em Ciências Agrícolas	Sim
H	Bacharelado	Engenheiro Agrícola	Sim

Fonte: Autor (2022)

Para Valente e Almeida (2020), ainda nos dias atuais a educação brasileira vive os dilemas sobre a apropriação da TDICS nas atividades fins da educação. Para esses autores as atividades administrativas das escolas estão repletas de tecnologias, enquanto na sala de aula existe o desafio para compressão e métodos de uso. Como visto no Quadro 10 a seguir, os professores do IFMG-SJE usam em suas aulas recursos básicos.

**Quadro 10 - Automação Adoção de TDICs nas aulas.**

Professor	A	B	C	D	E	F	G	H
Você utiliza ou poderia utilizar algum recurso tecnológico (drones, computadores, simuladores e etc.) para lecionar alguma disciplina?	Sim							
O processo de automação (algoritmo, robótica e etc.) permite criar mecanismos que facilitam a realização de atividades repetitivas ou que requerem cálculos complexos. Você leciona algum conteúdo em que poderia ser aplicado esses conhecimentos?	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não

Fonte: Autor (2022)

Notamos que, apesar da resposta positiva sobre o uso das TDICs como recursos para lecionar, alguns professores não conseguem associar suas disciplinas com o uso de TDICs. Aqueles que sinalizaram positivamente sobre a disciplina *versus* tecnologias responderam que utilizam recurso como softwares específicos, equipamentos de medição de áreas, computadores no campo e outros programas de cálculos como ferramenta de apoio.

Segundo Valente e Almeida (2020), a instituição de ensino deve oferecer aos docentes oportunidades para aprimoramento pedagógico a fim de integrar aos processos de ensino e de aprendizagem as TDICs e, conseqüentemente, as TEDs. Sendo assim, cabe as equipes pedagógicas e aos professores a avaliação sobre quais concepções e intencionalidades do currículo formativo tendo em vista o objetivo formativo do estudante. Visto que somente dois professores percebem em suas disciplinas áreas que podem ser informatizadas ou utilizadas as TEDs percebemos que inferir antes de qualquer projeto com alunos precisa-se encontrar o pensamento computacional em cada disciplina.

A partir dos trabalhos desenvolvidos no artigo intitulado “O pensamento computacional na formação do Licenciado em Pedagogia”, publicado pelos pesquisadores Corrêa Junior e Raabe ((2021), notamos que o pensamento computacional vai além de se usar os computadores e celulares. Tais recursos aumentam a produtividade, inventividade e criatividade.

Aprender a programar contribui para o desenvolvimento de diversas habilidades dos educandos, conforme relatado por Valente e Almeida (2020). Assim, torna-se cada vez mais necessário que o professor se torne o dinamizador desse aprendizado, para a transformação do aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento.

#### **4.2.2 Percepções sobre a programação no currículo**

A segunda etapa do questionário, os professores responderam sobre quais recursos tecnológicos são utilizados em cada disciplina, se eles lecionam algum conteúdo relacionado ao uso de TEDs e quais conteúdos do CTIA poderia ser cenários para a inserção da programação. Eles também avaliaram a importância da disciplina de informática para os alunos e o seu próprio conhecimento de informática ou técnicas de automação.

Para avaliar a percepção dos professores é importante entender o conhecimento sobre automação/programação dos pesquisados. Ao serem perguntados sobre a formação de **base técnica computacional**, somente dois dos entrevistados responderam que possuem algum curso. As respostas foram: pacote Office e técnico em eletrônica. Nesse contexto, apesar da amostra ser pequena, podendo não representar a totalidade do corpo docente, esses dados podem servir de base para futuras investigações e aprimoramentos nas práticas de ensino do CTIA.

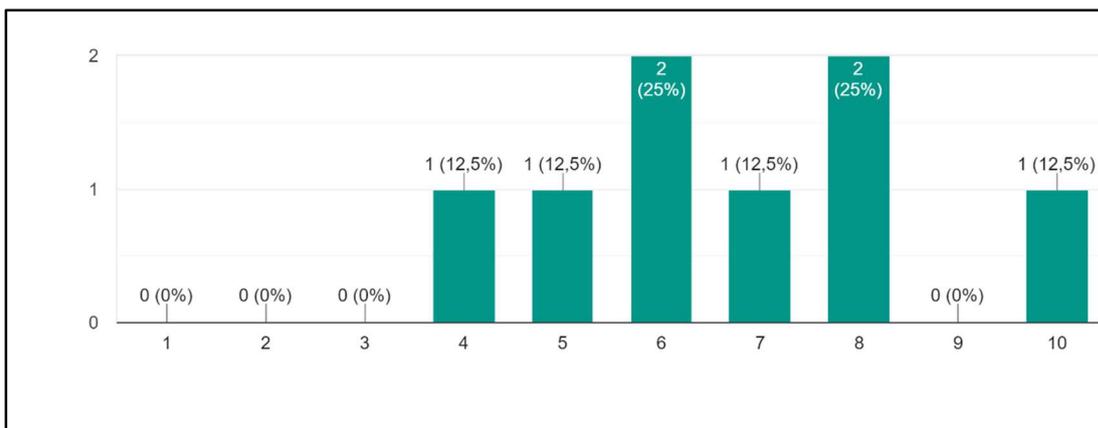
Na matriz curricular do CTIA existe uma **disciplina de informática** ministrada no primeiro e no segundo ano. Ao serem questionados sobre a importância da disciplina de Informática para os alunos na(s) disciplina(s) por eles ministradas, a maioria dos entrevistados

(07 de 08) avaliou com notas de 09 e 10, o que indica que esses professores reconhecem a importância dessa disciplina para a formação dos alunos do curso.

Objetivando investigar se o professor leciona alguma disciplina que poderia se beneficiar do uso de técnicas de automação, algoritmos e robótica, foi questionado se ele reconhecia algum conteúdo que esse conhecimento poderia ser aplicado. Se o professor leciona uma disciplina em que a automação pode ser aplicada, isso pode ser uma oportunidade para a inserção das práticas de programação. A pergunta também foi utilizada para avaliar o conhecimento do professor em relação a informática e se ele tem ideias de como incorporar essas tecnologias em sua prática pedagógica, como observamos no quadro 10 dos entrevistados, apenas alguns reconhecem conteúdos passíveis de aplicação dessa pesquisa.

A pergunta seguinte pedia aos entrevistados para **citar quais seriam os conteúdos passíveis de aplicação desse estudo**. A pergunta menciona "cenários de automação/programação", o que implica um conhecimento técnico intermediário ao conceito. Dessa forma, apenas os professores com conhecimento e/ou experiência mínima de programação e automação teriam a expertise necessária para identificar e apontar possíveis conteúdos ou temas em que cenários de automação/programação poderiam ser elaborados. Portanto, é provável que apenas os professores que tenham formação ou experiência na área de programação/automação sejam capazes de responder a essa pergunta com precisão e relevância.

No entanto, quando perguntados sobre a **automação rural e conhecimento de informática**, os professores, como observamos no Gráfico 4, avaliam seu próprio conhecimento nessa área como sendo médio. Isso pode indicar uma oportunidade para que esses professores busquem aprimorar seus conhecimentos em automação e tecnologias correlatas, de modo a poder aplicá-los em seus cursos e disciplinas e assim potencializar o aprendizado dos alunos. O Gráfico 4 a seguir, apresenta questionamento sobre a habilidade com informática, onde 0 representa nada e 10 muito elevado.



**Gráfico 4-** Conhecimentos sobre automação e informática

Fonte: Autor (2022)

Nesse sentido, os dados podem indicar que, embora haja consciência sobre a importância das TEDs, a falta de capacitação pode limitar a aplicação desses conhecimentos em sala de aula. Também, apontam para a necessidade de discutir a aplicação de TEDs em diferentes áreas do currículo do IFMG-SJE.

Uma vez que a automação pode auxiliar na realização de atividades repetitivas ou que exigem cálculos complexos, identificar áreas do currículo em que essas atividades são mais frequentes e se beneficiar do uso de ferramentas tecnológicas para automatizá-las, pode liberar tempo para que os alunos se concentrem em atividades mais complexas e criativas, que exigem raciocínio crítico e criativo.

Dessa forma, é evidente que a capacitação dos professores em TEDs é fundamental para aproveitar todo o potencial dessas ferramentas na educação. Além disso, é necessário desenvolver um debate mais amplo sobre as oportunidades de aplicação dessas tecnologias, identificando áreas de oportunidade e desenvolvendo projetos que possam ser implementados em sala de aula. Somente assim é possível garantir que os estudantes estejam adequadamente preparados para lidar com os desafios de um mundo cada vez mais tecnológico e automatizado.

### 4.3 Análise das entrevistas

Tendo em vista que o objetivo desse trabalho é levantar os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões sobre o uso da programação de computadores por professores, a entrevista traz uma visão individual e mais próximas dos professores.

Os professores entrevistados do CTIA são das áreas de criação de animais, produção vegetal, medição e orientação e administração. Para a seleção de professores entrevistados, levou-se em conta a resposta dos questionários e a atuação no curso, pois o conhecimento da estrutura do IFMG-SJE e do PPC do CTIA nessa etapa são importantes para a contemplação de informações relevantes para essa pesquisa.

Foram aplicadas sete perguntas aos professores, relativas às ementas das disciplinas, possibilidade do uso de programação, aplicação prática na área agrária, capacidade estrutural do IFMG-SJE e outras questões importantes para essa pesquisa. As respostas foram avaliadas de forma isoladas e também de forma conjunta afim de identificar possíveis padrões de respostas. A seguir, no Quadro 11, vemos uma síntese das respostas dos professores.

**Quadro 11** - Síntese das entrevistas

Entrevistado	Importância da programação / automação	Conhecimento de programação / automação	Visão sobre programação / automação	Importância programação / automação no CTIA
<b>Professor A</b>	Automação agrícola é importante para aumentar o desempenho humano	Possui conhecimento avançado sobre automação / programação	Considera muito importante para vida profissional e acadêmica.	Acredita que a capacitação de professores é importante antes da inserção do conteúdo na sala de aula
<b>Professor B</b>	Utiliza programação de computadores na disciplina.	Demonstra conhecimento em desenvolvimento de <i>sites</i> de baixa complexidade	Valoriza a automação agrícola	Acha importante capacita alunos e professores
<b>Professor C</b>	Vê a automação agrícola como importante e relevante	Sabe como programação funciona	Considera que o mercado já está automatizado e tem espaço para inserir na vida acadêmica.	Seria importante capacitar professores e alunos
<b>Professor D</b>	Entende pouco sobre como funciona a programação de computadores	Participou de um projeto de iniciação científica com programação, mas não utiliza em suas atividades	Considera importante e acha que as áreas agrárias devem investir nos estudos.	A capacitação seria importante para professores e alunos do superior.

Fonte: Autor (2022)

Como visto no Quadro 11, todos concordam com a relevância do tema, porém variam em seus níveis de conhecimento e uso prático. Todos também consideram importante capacitar tanto professores, quanto estudantes para melhor inserção do conteúdo na sala de aula.

#### **4.3.1 Automação nas áreas agrárias**

O primeiro questionamento feito foi sobre como o professor enxerga a automação nas áreas agrárias. Sendo assim, entender como os docentes percebem as mudanças que estão acontecendo nas produções agrícolas e quais considerações fazem para a formação dos educandos.

Automatização agrícola consiste no em um sistema no qual os processos operacionais na agricultura pecuária ou silvicultura são controlados, monitorados e executados por máquinas ou dispositivos mecânicos, eletrônicos ou computacionais com o objetivo de aumentar o desempenho humano.

Os entrevistados entendem as transformações que estão acontecendo no campo e demonstraram possuir certo conhecimento sobre o assunto. Alguns já trabalharam com automação ou programação em algum momento da formação, seja na graduação, mestrado ou doutorado.

No entanto, podemos notar, pelas respostas, que o entendimento é dos processos manuais da automação, sem o envolvimento da robotização ou manipulação das análises aprofundadas de dados. Podemos observar nas respostas do **Professor A** que existe um conhecimento avançado de automação “*...considero importantes o uso e os estudos de automação. Tanto que, eu já fiz algumas pesquisas sobre o assunto.*” Em contrapartida, na resposta do **Professor C**, percebemos que o entendimento está voltado para as máquinas e equipamentos já existentes “*Vejo como muito importante, ...atualmente as atividades de medição, por exemplo, são todas realizadas com equipamentos e sistemas modernos.*”

Também foi observado que, apesar do entendimento da importância da automação no *Campus*, ainda existe um espaço para entendimento de como esse processo pode acontecer integrando os estudantes na construção dos mecanismos.

#### **4.3.2 Programação de computadores para professores**

Assim como a pergunta sobre a automação, a questão “*Como você vê e entende a programação de computadores?*” buscou entender o nível de conhecimento dos professores

sobre programação de computadores. O questionamento esclarece sobre a importância da capacitação para professores antes da inserção do conteúdo nas salas de aulas.

Para Valente e Almeida (2020), os estudos, projetos e programas realizados até 2020, sobre as práticas das tecnologias digitais na educação, nem sempre apresentaram de forma equilibrada os eixos visão, formação de professores e gestores, recursos educacionais digitais, infraestrutura e o eixo transversal currículo, avaliação e pesquisa.

Na entrevista o **Professor A** demonstrou ter conhecimento avançado sobre o assunto “... no doutorado a gente trabalhou com um desses sensores para a produção de muda é mudas florestais, criamos um sistema que quantificava é quanto de água a planta hesitava por dia...”. O **Professor B** também demonstrou conhecimento em desenvolvimento de *sites* de baixa complexidade “...Eu não entendo quase nada de programação, mas eu uso com os alunos na minha disciplina o Wix....”

Portanto, essa pesquisa busca entender a visão do professor sobre o conceito de programação no contexto do CTIA. O padrão de respostas à pergunta mostra que os professores entendem o conceito ao ser apresentado a eles pela pesquisadora. No entanto, a palavra programação falada de forma isolada não é compreendida. Foi necessário fazer uma conceituação de programação e automação e alguns exemplos de uso no contexto educacional.

Após a conceituação o **Professor D** respondeu “...Eu entendo pouco. Porque eu já fiz uma, fiz um projeto com ela de iniciação científica. A ela, ela com os alunos é lá. No mais só uso umas planilhas. Eu entendo muito pouco. Nunca usei ...”. Já o **Professor C** respondeu “...auxiliei um projeto do curso de sistema de informação, mas participei somente da elaboração da ideia do projeto. Hoje no caso da topografia por exemplo, todos os cálculos são feitos por GPS altamente tecnológicos. ...”. Notamos nas respostas que existe um conhecimento das relevâncias do assunto, mas um certo distanciamento quando a integração e formas de uso no contexto educacional.

Também, foram feitos relatos de experiências pelo **Professor B** com desenvolvimento de *sites*. Os demais entrevistados, apesar de entender o conceito, relataram que nunca usaram ou foram apresentados a mecanismos de desenvolvimento de sistemas.

Comprovando o que foi dito por Valente e Almeida (2020), as respostas tendem a demonstrar que os professores estão atentos as mudanças tecnológicas a sua volta, no entanto notamos em algumas respostas que não existe o mesmo alinhamento quando o assunto é o uso dessas informações em sala de aula.

### 4.3.3 Relação da área de Tecnologia da Informação com o CTIA

Nesta pesquisa, além de entender o conhecimento dos professores em relação às tecnologias (programação), é preciso compreender o que impacta o desempenho dos docentes no ensino. Ao questionar sobre como acontece a integração das áreas busca-se perceber como a área de Tecnologia da Informação (TI) se integra e participa dos demais campos de formação.

O *campus* São João Evangelista do IFMG possui um setor específico para realizar as manutenções e suportes avançados nos computadores. No entanto, os entrevistados responderam que nunca utilizaram recursos oriundos do setor de TI.

Inicialmente, os entrevistados expressaram que não existe integração entre as áreas de TI e as Agrárias. Como dito pelo **Professor C** “... *as integrações acontecem as vezes entre cursos, no meu caso, já foi feito projeto pelo Curso de Sistemas de Informação..., mas não teve a participação dos alunos da minha disciplina*”. Para o **Professor B** “...*Eu vou falar da disciplina que eu leciono, não vou falar das demais, precisa de ser melhorado a integração e o conteúdo. Eu vejo necessidade de ter uma visão, além de saber montar os Slide ou mexer numa planilha Excel.*”

Em vista das declarações sobre a integração, nota-se um certo descontentamento em relação aos conteúdos de Tecnologias e das Ciências Agrárias. Alguns relatos das entrevistas são de que os alunos apreendem informática básica quando seria importante ter conteúdos mais avançados.

Dessa forma, como afirma Rocha (2015), para que ocorra a integração dos conhecimentos pedagógicos e tecnológicos, é necessário que os sujeitos tenham o domínio de cada um desses conhecimentos individualmente. Pensamos que para que ocorra a capacitação e andamento dos conhecimentos, é preciso integrar áreas e capacitar de forma recorrente.

Concluído com o relato do **Professor A** “...*Na verdade, o campus tem um distanciamento gigantesco, entre o operacional e ensino. Eles trabalham praticamente operacional, você que traz na área da operacional. Existe um distanciamento, há um fosso enorme porque o trabalho independente do ensino.*” A fala é reforçada pelo estudo de Wing (2016), quando ele afirma que equipados com dispositivos de computação, usamos nossa inteligência para enfrentar problemas que não ousaríamos enfrentar antes da idade de computar e construir sistemas com funcionalidade limitada apenas por nossa imaginação.

#### 4.3.4 Programação inserida no CTIA

A representação do conhecimento feita por atividades de programação como apresentado nos trabalhos relacionados já se provou possível em várias áreas. Nesta pesquisa, buscamos avaliar se é possível integrar ao CTIA e se o *campus* tem estrutura para a inserção.

Os professores entrevistados têm entendimentos diversos sobre programação de computadores, com alguns tendo experiência em projetos e outros nunca tendo utilizado. No entanto, todos concordam que a automação e a tecnologia são importantes para aprimorar as atividades agrárias. Como observado no Quadro 12, a inserção da programação de computadores no CTIA é vista como uma possibilidade interessante para atrair e incentivar os alunos, mas apontam desafios na integração das áreas e falta de tempo para a elaboração de conteúdo.

**Quadro 12** - Síntese sobre programação no CTIA

Professor	Entendimento de programação	Importância da inserção no CTIA
A	Possui conhecimento	Acredita que seria positivo para os alunos
		Acredita que a programação é fundamental para a área e apoia a inserção no CTIA
		Existe a possibilidade de uso na Disciplina que leciona
B	Entende pouco	Acredita que a inserção seria positiva e pode ser útil em algumas disciplinas
		Existe a possibilidade de uso na Disciplina que leciona
C	Não possui conhecimento	Acredita que seria positivo para os alunos, mas não vê possibilidade na sua disciplina
D	Não possui conhecimento	Acredita que a programação pode ser útil em sua disciplina, mas não procurou apoio.
		Existe a possibilidade de uso na Disciplina que leciona

Fonte: Autor (2022)

Como podemos notar no Quadro 12, ao serem questionados sobre a importância e possibilidade de inserir programação nos conteúdos programáticos das disciplinas, os entrevistados trazem uma série de reflexões para a pesquisa.

Afim de verificar as palavras que expressão os sentimentos dos professores a o serem questionados foi feita uma nuvem de palavras, conforme a Figura 14 a seguir. Uma nuvem de



que possui 1.200 horas e o Curso Técnico Integrado em Nutrição com 1.230 horas de disciplinas técnicas, o CTIA possui mais de 500 horas de formação.

Por isso, todos os entrevistados fizeram ressalva em como poderiam lidar com esse novo desafio. O **Professor A** fez o seguinte comentário “*Então, para inserir um conteúdo que não é a base da disciplina, ele é complementar, dentro de um conteúdo já muito extenso e que precisa de base de outras disciplinas da maneira que está, eu acho que não é viável.*”. Na mesma direção o **Professor D** afirma “*Eu acho muito importante a integração dos conteúdos, para os alunos da agropecuária é sempre muito bom, mas acho que a carga horária deles é tão alta. Eles vão parar no tempo, não adianta criar conteúdo e eles não conseguirem estudarem*”.

Avaliando as entrevistas, notamos que inserir a programação em um contexto de ciências agrárias pode apresentar algumas dificuldades, especialmente quando a carga horária do Curso é extensa. Isso pode dificultar a inclusão de disciplinas adicionais de programação, a menos que haja um rearranjo de horários ou uma redução no conteúdo das disciplinas existentes.

No entanto, a capacitação dos docentes para que seja incentivado no contexto das suas disciplinas pode solucionar, pois permitiria que os alunos fossem apresentados as possibilidades. Considerando que o *Campus* tem quase toda estrutura necessária para as capacitações, treinamentos e aulas, esse pode ser o caminho viável.

## 5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foi possível analisar e discutir os principais aspectos relacionados aos requisitos intelectuais, técnicos e de infraestrutura e também sobre as repercussões sob a ótica docente quanto ao uso da programação de computadores no Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFMG-SJE, com base nos dados coletados via questionário e entrevistas utilizando a metodologia qualitativa. A partir da revisão bibliográfica, foi possível compreender a importância e a relevância do tema para a área de educação e também para desenvolvimento tecnológico.

Os dados obtidos por essa pesquisa contribuem para o campo da educação, especificamente para a área de ensino de ciências agrárias e tecnológico. O estudo trouxe uma abordagem inovadora, ao considerar a programação de computadores como uma ferramenta pedagógica para apoiar o ensino de conteúdos relacionados à agricultura e pecuária tendo como foco o professor.

Os resultados da pesquisa evidenciaram que a programação de computadores pode ser aplicada de forma eficiente no ensino de ciências agrárias, permitindo a integração de diferentes áreas do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos. A análise do PPC no CTIA do IFMG-SJE permitiu identificar lacunas na abordagem de programação em suas propostas curriculares, sugerindo a possibilidade de inserção da programação como uma ferramenta pedagógica.

As propostas de ações formativas colaborativas, desenvolvidas a partir desta pesquisa, podem ser aplicadas em diferentes contextos educacionais, visando à formação de professores e ao desenvolvimento de atividades de programação de computadores em diálogo com os contextos agrícolas. Assim, espera-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e para a formação de profissionais mais preparados e atualizados para atuar nessa área.

Para embasar a pesquisa, foi realizada uma revisão da literatura sobre TEDs, com destaque para a programação de computadores como ferramenta pedagógica. Notamos que as ferramentas podem ser aplicadas ao contexto do ensino como forma complementar ou de destaque dentro do plano de estudo.

Os resultados obtidos indicam que a maioria dos professores entrevistados reconhece a importância da programação de computadores no ensino de ciências agrárias, mas ainda enfrenta desafios em relação à infraestrutura disponível e ao desenvolvimento de habilidades

técnicas necessárias para sua implementação. A análise do PPC do CTIA mostrou que a abordagem de programação é pouco explorada, o que aponta para a necessidade de maior atenção por parte da instituição.

A proposta do curso de formação desenvolvida a partir desta pesquisa pode ser aplicada em diferentes contextos educacionais, visando a formação de professores e alunos voltados ao desenvolvimento de atividades de programação de computadores em diálogo com os contextos agrícolas. Assim, espera-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de ciências agrárias e para a formação de profissionais mais preparados e atualizados para atuar nessa área.

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que a implementação da programação de computadores no ensino de ciências agrárias é uma demanda crescente, mas que ainda enfrenta obstáculos importantes. É necessário investir em infraestrutura, formação de professores e revisão do currículo, de forma a criar um ambiente mais propício ao uso dessas tecnologias. Além disso, propostas de ações formativas colaborativas envolvendo atividades de programação de computadores em diálogo com contextos agrícolas podem ser uma solução viável para promover a incorporação da programação de computadores no ensino de ciências agrárias do IFMG-SJE.

Concluindo, os objetivos propostos nessa pesquisa foram alcançados. Quanto ao objetivo primário de *“levantar os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões, sob a ótica docente, quanto ao uso da programação de computadores no Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFMG-Campus São João Evangelista”*, as respostas dos questionários e entrevista mostram que os docentes consideram importante a inserção do conteúdo de programação no contexto do CTIA, mas demonstram que é necessário investir em capacitação.

No que se refere aos objetivos secundários, o primeiro - *“conceituar tecnologia da informação na educação no âmbito da educação básica”* - foi alcançado por meio da conceituação da tecnologia da informação na educação básica e a apresentação de instrumentos que apoiam o ensino de técnicas de programação. Como apresentado a inserção de total aparo na BNCC e nos estudos já realizados que provam que a inserção transforma a forma de transmissão e recepção dos conteúdos.

O segundo objetivo, *“apresentar exemplos de instrumentos que apoiam a prática de técnicas de programação voltada ao ensino”* - foi cumprido através do levantamento de trabalhos relacionados que demonstram que o assunto é estudado na leitura, mas ainda com o

foco no estudante e não do docente. Também, foram levantadas ferramentas de apoio de ao ensino de programação, elas são instrumentos necessários e estão diretamente associadas a metodologia de ensino escolhida.

A fim de cumprir o terceiro objetivo - “*analisar o Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Agropecuária do IFMG-SJE quanto à abordagem de programação em suas propostas curriculares*” foi procedida uma leitura do PPC em relação à abordagem de programação em suas propostas curriculares. A partir desta leitura, verifica-se que a percepção de programação pode ser estudada em todas as disciplinas do curso, às vezes de forma prática, outras vezes de forma crítica.

O quarto e quinto objetivo foram cumpridos e constam no Apêndice D dessa pesquisa. Portanto, “*analisar as implicações das estratégias pedagógicas utilizadas durante a formação continuada dos professores com abordagem de programação*” e “*desenvolver propostas de ações formativas colaborativas envolvendo atividades de programação de computadores em diálogo com contextos agrícolas*”, foram contemplados como resultado do produto dessa pesquisa; com o desenvolvimento da proposta de ações formativas colaborativas envolvendo atividades de programação de computadores em diálogo com contextos agrícolas.

## **5.1 Encaminhamentos Futuros**

Os resultados deste estudo abrem possibilidades para o desenvolvimento de novas pesquisas e trabalhos futuros na área de ensino de programação de computadores para professores das áreas de ciências agrárias. Uma das possibilidades é a realização de um estudo com uma amostra maior e mais diversa de professores, incluindo outras instituições de ensino e outros estados do país, a fim de ampliar a compreensão das repercussões do uso da programação de computadores no ensino das ciências agrárias.

Outra possibilidade é a aplicação do programa de formação continuada para professores da área de ciências agrárias, com o objetivo de aprimorar suas habilidades em programação de computadores e, conseqüentemente, inserir no cotidiano dos alunos. Além disso, pode-se explorar a possibilidade de elaborar e implementar um projeto piloto de introdução da programação de computadores no currículo do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFMG-Campus São João Evangelista. Esse projeto piloto pode ser desenvolvido em colaboração com os professores da instituição e com a participação dos alunos do curso, a fim de avaliar os impactos da inclusão da programação de computadores no currículo do curso.

## 6 REFERÊNCIAS

- ABREU, R. L. DE. **Localização do Município de São João Evangelista**. Disponível em: <https://bit.ly/30InrHg>. Acesso em: 25 jun. 2021.
- ALICE. **About Alice**. Disponível em: <https://www.alice.org/about>. Acesso em: 21 set. 2021.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 21 mai. 2021.
- KOTHAR, C. R. **research methodology: Methods and techniques**. 2. Ed. New Delhi: New Age International Publishers, 2013.
- CAMPOS, F. R. **Paulo Freire E Seymour Papert: Educação, tecnologias e análise do discurso**. 1. ed. São Paulo: Editora Crv, 2013.
- CASTRO, A. de. **O uso da programação *scratch* para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, **Campus Ponta Grossa**, 2017. Disponível em: [http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2462/1/PG\\_PPGET\\_M\\_Castro%2CAdriane\\_de\\_2017.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2462/1/PG_PPGET_M_Castro%2CAdriane_de_2017.pdf). Acesso em: 21 set. 2021.
- CODE.ORG. **Projetos**. Disponível em: <https://code.org/>. Acesso em: 22 set. 2021.
- CORMEN, T. H. **Desmistificando Algoritmos**. São Paulo: Novatec Editora, 2017
- CORRÊA JÚNIOR, V. J.; RAABE, A. L. A. O pensamento computacional a formação do licenciando em pedagogia. **Revista Contra Pontos**, v. 20, n. 1, p. 226–250, 2021. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rc/issue/view/564>. Acesso em: 22 ago. 2021.
- DALE, N., LEWIS, J. **Computer Science Illuminated**. 1. ed. Sudbury, Massachusetts: 2016, 2016. v. 11.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. Em: ARTMED (Ed.). **Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 1. ed. Porto Alegre: 2006, 2006. p. 15–41.
- ESSINGER, J. **Ada's Algorithm: How Lord Byron's Daughter ADA Lovelace Launched the Digital Age**. 1. ed. Melville House Publishing, 2015.
- FRIEDHOFF, J. Untangling Twine: A platform study. **DiGRA 2013 - Proceedings of the 2013 DiGRA International Conference: DeFragging GameStudies**, Digital Games Research Association, 2013. Disponível em: [http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper\\_67.compressed.pdf](http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper_67.compressed.pdf). Acesso em: 25 set. de 2021.
- FUNDAÇÃO SCRATCH. **Acerca do Scratch**. Disponível em: <https://scratch.mit.edu>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GLASSER, William. **Teoria da Escolha: Uma Nova Psicologia de Liberdade Pessoal**. São Paulo: Mercuryo Jovem, 2001. 304 p. ISBN 8572721509.

GRASSHOPPER. **Aprenda a programar gratuitamente – Grasshopper**. Disponível em: <https://learn.grasshopper.app>. Acesso em: 20 jul. 2021.

IFMG. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária**. São João Evangelista, 2015. Disponível em: <https://www.sje.ifmg.edu.br/portal/index.php/tecnico/agropecuaria>. Acesso em: mai. de 2021.

IFTF. INTERACTIVE FICTION TECHNOLOGY FOUNDATION. **Twine Reference**. Disponível em: <https://twinery.org>. Acesso em: 10 ago. 2021.

MATULOVIC, M. **A lógica do muito em um sistema de tablóis**. Marília, 2008. 121 p. Dissertação de mestrado (Mestrado em Filosofia, área de concentração em Lógica, Epistemologia e Filosofia da Mente) – Faculdade de Filosofia e Ciência de Marília, Unesp. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91780/matulovic\\_m\\_me\\_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91780/matulovic_m_me_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 02 jun. 2021.

MEC - Ministério da Educação. (2021). **Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf&Itemid=301](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=301). Acesso em: 21 nov. 2021

MORAN, J. M.; VALENTE, J. A.; ARANTES, V. A. **Educação a distância: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2011.

NASCIMENTO, J. do. **Como levar a programação para a sala de aula. Débora Garofalo**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12303/como-levar-a-programacao-para-a-sala-de-aula>. Acesso em: 26 maio. 2021

LÉVY, P.. **O que é o virtual?**. São Paulo: Editora 34, 1996.

PyCharm. **JETBRAINS**. Disponível em: <https://www.jetbrains.com/pt-br/pycharm>. Acesso em: 13 set. 2021.

QPYTHON. **QPython**. Disponível em: <https://www.qpython.org>. Acesso em: 22 set. 2021.

RESNICK, M. Give P'sa chance: Projects, peers, passion, play. **Constructionism and creativity: Proceedings of the third international constructionism conference**, p. 13–20, 2014. Disponível em: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/constructionism-2014.pdf>. Acesso em: 05 de jun. 2021

ROCHA, A. K. de O. **A Programação de Computadores como Meio para Integrar Diferentes Conhecimentos: Uma Experiência com Professores de Matemática**. *Educação Matemática*, p. 238, 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática, Área de concentração: Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=2356798](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2356798). Acesso em: 05 fev. 2022

ROSSUM, G. VAN. **Computer Programming for Everybody**. Disponível em: <https://www.python.org/doc/essays/cp4e>. Acesso em: 30 maio. 2021.

ROSSUM, G. VAN. **An introduction to Python**. Network Theory Limited, 2011.

RUSHKOFF, D. **Program Or Be Programmed: Ten Commands for a Digital Age**. 1. ed. New York: Soft Skull Press, 2010.

SMALL BASIC. **Welcome to Small Basic**. Disponível em: <https://smallbasic-publicwebsite.azurewebsites.net>. Acesso em: 11 ago. 2021.

STATISTICSANDDATA. **As linguagens de programação**. Disponível em: <https://statisticsanddata.org/data/the-most-popular-programming-languages-1965-2021>. Acesso em: 16 set. 2021.

THIOLLENT, M. J. Metodologia da pesquisa-acao. **Série: Coleção Temas Básicos de Pesquisa-Acao**. Edição: 3. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 2012.

UNESCO. **TIC na educação do Brasil**. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/ict-education-brazil>. Acesso em: 10 out. 2021.

VALENTE, J. A. Informática na educação: confrontar ou transformar a escola. **Perspectiva**, v. 13, n. 24, p. 41–49, Florianópolis, 1995.

VALENTE, J. A. A Informática Na Educação: Como, Para Que e Por Que. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 1, n. 1, p. 27, 2001. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/7/6>. Acesso em 08 out 2021.

VALENTE, J. A. Informática na Educação no Brasil: Análise e contextualização Histórica. **Núcleo de Informática Aplicada à Educação – Nied/Unicamp**, p. 1–13, 2008. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/MEC-CicloAvan/integracao\\_midias/textos/cap1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/MEC-CicloAvan/integracao_midias/textos/cap1.pdf). Acesso em: 01 set. 2022

VALENTE, J. A. Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864–897, 2016. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum%0Ahttps://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/2905>. Acesso em: 05 out 2022.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. DE. Políticas tecnológicas brasileiras na educação: história e lições aprendidas. **Arquivos analíticos de políticas educativas**, v. Volume 28, n. 1068–2341, p. 2–35, 2020. Disponível em: <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/4295> . Acesso em: 06 ago. 2022

VERGARA, S. C. **Métodos De Pesquisa Em Administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

VISUALG. **O que seria o VisuAlg?**. Disponível em: <https://visualg3.com.br/>. Acesso em: 22 jul. 2021.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de Pesquisa em Ciência da Computação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

WING, J. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 1–10, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711/pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

## **APÊNDICES**

A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

B - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES DO IFMG-SJE

C - ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS

D - PROPOSTA DE CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

E - MATRIZ CURRICULAR DO CTIA IFMG-SJE

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

### (Participante maior de idade)

Prezado(a), você está sendo convidado(a) a participar como informante/colaborador na Pesquisa do Curso de Mestrado em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, intitulada “Análise da abordagem de programação de computadores no contexto dos professores das áreas de ciências agrárias do Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* São João Evangelista” e que está sendo realizada por **Gracilane Elinaide de Lima**, sob a orientação do **Prof. Dr. Tiago Badre Marino**.

O estudo proposto tem como objetivo anta os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões sobre o uso da programação de computadores por professores do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFMG-*Campus* São João Evangelista.

Assim, pretende-se conceituar tecnologia da informação na educação no âmbito da educação básica e apresentar exemplos de instrumentos que apoiam a prática de técnicas de programação voltada ao ensino baseadas na análise do Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Agropecuária do IFMG-SJE.

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa, como **Professor** Dos cursos de ciências agrárias do IFMG-*Campus* São João Evangelista. Sua participação contribuirá para a elaboração de uma proposta de ações formativas colaborativas envolvendo atividades de programação de computadores em diálogo com os contextos agrícolas. Todas as informações coletadas ajudarão na estruturação do Guia Orientador, da dissertação de mestrado e na elaboração de artigos e/ou trabalhos que poderão ser publicados em encontros e/ou revistas científicas.

Sua contribuição poderá se realizar através de questionário de autoavaliação com questões abertas e/ou através de entrevista oral (com registro de voz), com roteiro de perguntas abertas. Todos estes instrumentos de coleta de dados versarão sobre suas experiências, concepções e expectativas sobre o uso de programação de computadores no ensino agrícolas, e serão definidos durante o desenvolvimento da pesquisa.

Sua identidade não será revelada em nenhum momento de produção ou qualquer publicação que possa resultar desse estudo, sendo garantido o sigilo sobre sua participação. Você pode desistir de participar do projeto a qualquer momento, contudo os dados fornecidos durante o processo estarão disponíveis para serem analisados, resguardando o seu direito ao sigilo e o nosso de utilização das informações prestadas até o momento em que cessou sua vontade de participação e de contribuir com o estudo.

Sua participação é voluntária e gratuita e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você também não terá nenhum gasto por participar deste estudo. Ainda assim, ressalta-se que o pesquisador e o UFRRJ se responsabilizam por esta pesquisa e, em caso de danos decorrentes de sua participação, você tem assegurado o direito a buscar indenização.

Você poderá obter informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento que desejar, por meio do contato com o pesquisador responsável, e é livre para participar ou recusar-se a participar, podendo retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

Sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo, garantindo-se também sua privacidade. Além disso você não será identificado em nenhuma publicação.

Os resultados desta pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5(cinco) anos e, após

R  
u  
b  
r  
i  
c  
a

R  
u  
b  
r  
i  
c  
a

esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo uma delas entregue a você e a outra arquivada pelo pesquisador responsável.

Após ser informado(a) dos objetivos deste estudo de maneira clara e detalhada e ter tido a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas, assino o presente termo, registrando minha anuência em participar da pesquisa.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022 .

---

Assinatura do(a) participante

---

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos, você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa que aprovou esta pesquisa e informar o número CAAE **xxxxxx**. Este comitê é um órgão colegiado que avalia as pesquisas com seres humanos, observando os interesses dos participantes e os cuidados em relação à sua integridade e dignidade, contribuindo assim com o desenvolvimento de pesquisas dentro dos padrões éticos nacionais e internacionais.

#### **DADOS DO COMITÊ DE ÉTICA**

**CEPH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – IF SUDESTE MG**

Rua Luz Interior, 360, 9º andar - bairro Estrela Sul. Juiz de Fora – MG. CEP. 36030-713

Telefone: (32) 98436-3504 / E-mail: [etica.pesquisa@ifsudestemg.edu.br](mailto:etica.pesquisa@ifsudestemg.edu.br)

R  
u  
b  
r  
i  
c  
a

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES DO IFMG-SJE

O questionário a seguir faz parte da pesquisa intitulada: “ANALISE DA ABORDAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES NO CONTEXTO DOS PROFESSORES DAS ÁREAS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA”. O principal objetivo dessa pesquisa é: levantar os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores das áreas de ciências agrárias no contexto da abordagem de programação.

O questionário será aplicado com os professores do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *Campus* São João Evangelista – IFMG-SJE.

Neste questionário a identidade do participante será preservada, obedecendo os princípios éticos, em especial, os elencados na Carta Circular nº 1/2021-CONEP/SECNS/MS de 03 de março de 2021.

1. Declaro que recebi explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos e concordo voluntariamente em fazer parte deste trabalho. \*

Continuar  Cancelar

2. Nome do Docente \* (O nome será mantido em sigilo. Será usado para contato caso o docente aceite participar das oficinas e/ou entrevista)

\_\_\_\_\_

3. Gênero Sexual \*

Feminino  Masculino  Prefiro não declarar

Outro: \_\_\_\_\_

4. Idade (anos) \*

Menos que 25 anos  25 a 30 anos  31 a 35 anos  
 35 a 40 anos  41 a 50 anos  51 a 60 anos  
 61 a 65 anos  66 ou mais

5. Há quantos anos você é servidor(a) do IFMG-SJE? \* \_\_\_\_\_

6. Há quanto anos você é professor(a) no Curso Técnico de Agropecuária do IFMG-SJE? \*

\_\_\_\_\_

7. Qual a sua formação inicial? \*

Bacharelado  Licenciatura Outro:

8. Qual a sua formação de graduação? \*

---

9. Você possui alguma formação de base técnica computacional (Cursos Técnicos, Graduação, Cursos de extensão)? \*

Sim  Não

10. Quais cursos de formação de base técnica computacional (Cursos Técnicos, Graduação, Cursos de Extensão) você possui?

---

11. Qual (is) disciplina(s) do Curso Técnico em Agropecuária você leciona? \*

---

12. Você usa ou poderia utilizar algum recurso tecnológico (drones, computadores, simuladores e etc.) para lecionar alguma disciplina? \*

Sim  Não

13. Em quais disciplinas você utiliza recursos tecnológicos? \*

---

14. Quais recursos tecnológicos você utiliza nessa disciplina? \*

---

15. O processo de automação (algoritmo, robótica e etc.) permite criar mecanismos que facilitam a realização de atividades repetitivas ou que requerem cálculos complexos. Você leciona algum conteúdo em que poderia ser aplicado esses conhecimentos?

Sim  Não

16. Em quais conteúdos/temas dos cursos do IFMG você acha que cenários de automação/programação poderiam ser elaborados? \*

---

17. De 1 a 10, qual a importância da disciplina de Informática para os alunos na(s) disciplina(s) por você ministrada(s), onde 1 representa nada importante e 10 muito importante. \*

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

18. De 1 a 10, qual o seu conhecimento de informática ou técnicas de automação rural, onde 1 representa Pouco e 10 Muito. \*

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

19. Como está a infraestrutura do IFMG-SJE em relação a equipamentos de automação e programação. Atribua nota de 1 a 10. \*

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

20. Você estaria disposto a participar de uma oficina para explicar melhor o assunto programação no curso Técnico de Agropecuária? \*

Sim  Não

21. Você participaria de uma entrevista semiestruturada para eu conhecer melhor as disciplinas que você ministra? \*

Sim  Não

## APÊNDICE C - ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS

O roteiro para entrevista, semiestruturada, faz parte da pesquisa intitulada: “*ANÁLISE DA ABORDAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES NO CONTEXTO DOS PROFESSORES DAS ÁREAS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA*”. O principal objetivo dessa pesquisa é: levantar os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores das áreas de ciências agrárias no contexto da abordagem de programação.

As entrevistas com os professores do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *Campus* São João Evangelista – IFMG-SJE, serão realizados seguindo o roteiro base, a seguir descrito:

Questões norteadoras para entrevista:

1. Como você enxerga a automação nas áreas agrárias?
2. Como você vê e entende a programação de computadores?
3. Você já procurou professores da área de TI para apoiar a construção de conteúdo computacional de apoio para a(s) sua(s) disciplina(s)?
4. Você acha importante introduzir o conteúdo de programação nas disciplinas do CTIA?
5. Aponte as dificuldades e/ou facilidades para integrar o conteúdo de programação ao CTIA?
6. Você acha que o conteúdo programático de sua disciplina permite a utilização de programação de computadores? Em caso positivo, de que forma?
7. Na matriz curricular do curso, você poderia apontar quais outras disciplinas possuem potencial para a introdução de rotinas de programação que possam apoiar o ensino?

Obs. programação pode apoiar práticas que envolvem repetitividade de processo e complexidade de cálculos.

8. Na sua opinião, os alunos teriam condições de utilizar esse conteúdo no dia-a-dia enquanto profissionais dentro das áreas de formação técnicas oferecidas pelos cursos do IF?
9. Caso seja identificada, pelo senhor, ou mesmo pela pesquisadora, uma possibilidade de aplicação de cenário de programação dentro do conteúdo programático de sua disciplina, você estaria disposto a experimentá-lo com seus alunos, com o devido apoio técnico?
10. Momento para que o entrevistado apresente algo que não foi tratado durante a entrevista e suas considerações finais.

**APÊNDICE D – PROPOSTA DE CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**AÇÃO DE CAPACITAÇÃO**

*Pensamento Computacional: Ferramentas de Programação*

**GRACILANE ELINAIDE DE LIMA**

*Sob a Orientação do Professor*

**Dr. Tiago Badre Marino**

*e Coorientação do Professor*

**Dr. José Fernandes da Silva**

Curso elaborado como resultado da pesquisa para a obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em educação e gestão no ensino agrícola.

**Seropédica, RJ**

**Março de 2023**

## **RESUMO**

Este curso de programação foi elaborado com base na ementa do Curso integrado às disciplinas do Curso Técnico Integrado em Agropecuária (CTIA) do IFMG-*Campus* São João Evangelista. O objetivo principal é proporcionar aos alunos conhecimentos básicos em programação de computadores, a fim de que possam utilizá-los como ferramenta para solucionar problemas na área agrícola e construir o pensamento computacional. A metodologia adotada inclui aulas expositivas, atividades práticas e estudos de caso relacionados à agropecuária. O curso terá duração de 60 horas, distribuídas em aulas teóricas e práticas. Os resultados esperados incluem o aumento da capacidade dos alunos em desenvolver soluções computacionais aplicáveis à área agrícola, bem como o aumento da interdisciplinaridade entre as áreas de informática e agronomia.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional, programação, algoritmo, ciências agrárias.

## **OBSERVAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO**

Este é um curso introdutório sobre Pensamento Computacional e Programação de Computadores concebido especialmente para professores que não possuem experiência com essas temáticas.

O conteúdo do curso será baseado nos dados coletados e analisados na pesquisa Análise da abordagem de programação de computadores no contexto do ensino das ciências agrárias do Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista, desenvolvida por Gracilane Elnaide de Lima e orientada pelo Professor Dr. Tiago Badre Marino, esse curso está alinhado com os conteúdos das Ciências agrárias com indicação para cursos integrados ao ensino médio.

Por conta disso, o público preferencial são professores e alunos com conhecimento de ciências Agrárias, mas docentes e discentes que dão aula de em outros níveis, assim como futuros professores, podem se aproveitar do conteúdo.

Queremos que o curso dialogue com a prática, por isso, resolveremos e discutiremos atividades envolvendo problemas práticos que podem ser resolvidos com o auxílio de linguagens de programação (usaremos a linguagem Portugol e Python nesta edição do curso) e cujo uso em sala de aula pode promover habilidades relacionadas ao pensamento computacional.

## **OBJETIVOS**

Essa seção defini os objetivos do curso, destacando o que se espera que os alunos aprendam durante o processo de aprendizagem.

### **OBJETIVO GERAL**

- Apresentar opções para introduzir os conceitos básicos da programação para os alunos do curso técnico em agropecuária, a fim de fornecer a eles ferramentas tecnológicas úteis para o seu futuro profissional.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Compreender os conceitos básicos de programação e sua aplicabilidade na área de agropecuária.
- Identificar as melhores práticas para ensinar programação aos alunos do CTIA.
- Aprender a desenvolver atividades práticas de programação alinhadas aos objetivos educacionais do CTIA.
- Conhecer as ferramentas de software e hardware necessárias para a implementação de projetos de programação.
- Analisar e avaliar projetos de programação para a sua adequação ao CTIA e à área de agropecuária.
- Criar projetos de programação que possam ser implementados pelos alunos do CTIA e que estejam em sintonia com as diretrizes curriculares do curso.

## **JUSTIFICATIVA**

A justificativa para a criação de um curso de capacitação voltado para o ensino de programação com foco nas ciências agrárias está na crescente demanda por profissionais capacitados nessa área, que possam utilizar ferramentas tecnológicas para solucionar problemas relacionados à produção agrícola e pecuária. Com o advento da agricultura de precisão, por exemplo, é cada vez mais necessário que os profissionais que atuam na área de agropecuária tenham habilidades em programação para coletar e analisar dados, otimizar o uso de recursos e aumentar a eficiência dos processos produtivos.

Além disso, o ensino de programação pode ser uma ferramenta poderosa para melhorar a qualidade do ensino nas ciências agrárias, permitindo que os estudantes possam

desenvolver soluções tecnológicas para problemas específicos da área e tornando o ensino mais dinâmico e prático. Com a capacitação adequada dos professores, é possível transformar o ensino de programação em uma disciplina essencial nas ciências agrárias, ampliando as oportunidades de formação dos estudantes e preparando-os para os desafios do mercado de trabalho

## REFERENCIAIS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

- "Pensamento Computacional - Um Método para o Desenvolvimento de Competências e Solução de Problemas" de Leonardo Barichello. O livro tem como objetivo apresentar o conceito de pensamento computacional e como ele pode ser utilizado para o desenvolvimento de competências e solução de problemas em diversas áreas do conhecimento. O material é voltado para educadores e estudantes que desejam entender como aplicar o pensamento computacional em suas atividades.
- “O ensino de informática nos cursos de engenharia das áreas agrárias e ambientais” de Josenalde Barbosa Oliveira. O artigo apresenta um estudo sobre instituições de ensino superior que oferecem opções de disciplinas de informática básica e aplicada em cursos de engenharia agrônômica. O artigo também apresenta algumas propostas de ensino para a incorporação da informática nos cursos de engenharia agrária e ambiental. Além das propostas para melhorar o ensino de informática nesses cursos, como a inclusão de disciplinas específicas de informática, a capacitação dos docentes e a utilização de novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o artigo destaca a importância da integração entre as disciplinas de informática e as disciplinas técnicas dos cursos de engenharia agrária e ambiental, a fim de formar profissionais mais completos e preparados para os desafios do mercado de trabalho.

## **METODOLOGIA DA AÇÃO**

As metodologias utilizadas serão:

- Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) - Esta metodologia envolve a apresentação de um problema aos alunos e, em seguida, permitir que eles trabalhem em grupos para resolvê-lo. O objetivo é que os alunos aprendam os conceitos de programação de computadores enquanto trabalham na solução do problema.
- Ensino Orientado a Projetos (POP) - Nesta metodologia, os alunos trabalham em projetos práticos e aplicam os conceitos de programação de computadores em situações reais. Isso ajuda os alunos a desenvolverem habilidades práticas em programação e aumenta sua motivação.
- Aprendizagem Autônoma - Esta metodologia envolve o uso de recursos online, como vídeos, tutoriais, jogos, exercícios, entre outros, para permitir que os alunos aprendam programação de computadores em seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades.

## ORÇAMENTO DE DESPESAS

O orçamento para a o desenvolvimento do projeto depende das escolhas a serem implementadas. Vamos considerar aqui a implantação do curso na sua totalidade e a localização São João Evangelista. Também consideramos que a mão de obra das implantações será dos trabalhadores de cada setor.

Ou seja, é importante fazer um planejamento detalhado do projeto e levantar os custos dos materiais e equipamentos necessários antes de começar a implantação do curso. Abaixo consta uma lista de matérias que podem ser necessários dependendo do contexto para a realização do curso.

Quadro 01- Descrição dos itens do curso

<b>Descrição do item</b>
Sensor de umidade do solo
Sistema de controle
Válvula solenóide
Tubulação de irrigação
Placa arduino uno
Módulo sensor de temperatura e umidade DHT11
Protoboard
Resistor de 10 KOHMS
Computador Notebook

Fonte: Autor (2023)

- **Os custos não serão inseridos aqui por ser necessário a validação em caso de implantação desse curso.**

## **CRONOGRAMA DE ATIVIDADES**

### **— Aula 1 - Introdução à programação:**

- Introdução ao curso;
- Análise crítica do pensamento computacional;
- Conceitos básicos de programação;

### **— Aula 2 - Variáveis e tipos de dados:**

- Introdução à lógica de programação;
- Apresentação do Portugol com Visualg;
- Exercícios de lógica de programação com Portugol;

### **— Aula 3 – Algoritmos:**

- Conceitos de algoritmos e pseudocódigo;
- Construção de algoritmos simples para cálculos em ciências agrárias;
- Exercícios de algoritmos e pseudocódigo para ciências agrárias;

### **— Aula 4 – Algoritmos – Estruturas de controle:**

- Introdução a estruturas de controle de fluxo;
- Estruturas de decisão simples;
- Exercícios de estruturas de decisão em Portugol;

### **— Aula 5 - Algoritmos – Estruturas de repetição:**

- Estruturas de repetição simples;
- Exercícios de estruturas de repetição em Portugol;

### **— Aula 6 – Algoritmos – Funções simples:**

- Revisão da aula anterior;
- Introdução a funções;
- Construção de funções simples para cálculos em ciências agrárias;

### **— Aula 7 - Algoritmos e resolução de problemas:**

- Introdução a vetores e matrizes;
- Construção de algoritmos simples para processamento de dados em ciências agrárias;

— **Aula 8 – Algoritmos e as agrárias:**

- Cálculo de média de produção de leite;
- Cálculo do rendimento de mel por colmeia;
- Controle de peso de suínos;

— **Aula 9 – Introdução ao Arduino:**

- Introdução ao Arduino;
- Conhecendo o ambiente de desenvolvimento do Arduino;
- Conceito de Linguagem de programação;

— **Aula 10 – Componentes Arduino:**

- Sistemas embarcados;
- IDE arduino;
- Construção de projetos simples com atuadores no Arduino para ciências agrárias;

— **Aula 11 – Arduino - Sensores e atuadores:**

- Eletrônica básica do sistema;
- Projeto apicultura;

— **Aula 12 - Projeto prático de controle de temperatura em colmeias de abelhas:**

- Uso de sensores no Arduino no monitoramento de abelhas;
- Introdução aos componentes necessários (Arduino, módulo GSM, sensores de temperatura e umidade, etc.);

— **Aula 13 - Programação básica com Arduino:**

- Apresentação do projeto de construção de um sistema de monitoramento de colmeias com Arduino;
- Demonstrações de como conectar e programar os componentes;

— **Aula 14 - Projeto prático de controle de temperatura em colmeias de abelhas:**

- Revisão dos conceitos e componentes apresentados na aula anterior;
- Aprofundamento na programação do sistema de abelhas;

— **Aula 15- Projeto de irrigação com Arduino:**

- Apresentação do projeto de construção de um sistema de irrigação automatizado com Arduino;
- Introdução aos componentes necessários (Arduino, sensores de umidade do solo,

bomba de água, etc.);

- Demonstrações de como conectar e programar os componentes;

— **Aula 16 - Comunicação entre dispositivos com Arduino:**

- Continuação da programação do sistema de irrigação automatizado com Arduino;
- Testes e ajustes finais nos projetos dos alunos;
- Demonstrações de como conectar e programar os componentes;

— **Aula 17 - Projeto prático de monitoramento de umidade do solo com Arduino:**

- Conceitos básicos de análise de dados e suas aplicações na ciência de dados;
- Exemplos de análises simples com dados agrícolas;

— **Aula 18 – Análise de dados dos projetos:**

- Como realizar as análises dos dados;
- A importância do técnico nas análises dos dados;

— **Aula 19 – Análise de dados:**

- Continuação dos exercícios práticos com análise de dados agrícolas;
- Discussão sobre possíveis aplicações práticas das técnicas de análise de dados;

— **Aula 20 - Apresentação dos projetos finais e encerramento:**

- Apresentação dos projetos finais desenvolvidos pelos alunos ao longo do curso;
- Discussão sobre as dificuldades encontradas e soluções encontradas;
- Feedback e avaliação do curso pelos alunos.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Os resultados esperados deste curso são a aquisição de conhecimentos e habilidades em programação, pensamento computacional e aplicações práticas em ciências agrárias, além de estimular o desenvolvimento da criatividade e da resolução de problemas. Espera-se que, ao final do curso, os participantes sejam capazes de criar algoritmos simples, utilizar a linguagem de programação Portugal, desenvolver projetos com o microcontrolador Arduino para automação de processos na agricultura e apicultura, e aplicar esses conhecimentos em sala de aula ou em projetos de pesquisa e extensão.

O curso também pode contribuir para a formação de profissionais com habilidades mais amplas e versáteis, que possam atuar em áreas interdisciplinares e contribuir para o desenvolvimento da ciência e tecnologia em suas áreas de atuação.

## **INDICADORES DE AVALIAÇÃO**

Os indicadores de avaliação do curso serão participação e engajamento dos alunos nas aulas e atividades práticas, a avaliação de trabalhos e projetos produzidos pelos alunos, a evolução no conhecimento e habilidades de programação e aplicação de tecnologias em ciências agrárias, o feedback dos alunos em relação à qualidade do curso e do ensino oferecido, e o alcance dos objetivos propostos para o curso.

## APÊNDICE E - MATRIZ CURRICULAR DO CTIA DO IFMG-SJE

Matriz Curricular curso técnico em agropecuária.

<b>1ª Série</b>		
<b>DISCIPLINA</b>	<b>CH</b> Hora/aula	<b>CH</b> Hora/Relógio
Fundamentos e Prática de Agricultura	120	90
Fundamentos e Prática de Zootecnia	120	90
Desenho Técnico em Computador	80	60
Topografia	120	90
Máquinas e Motores	120	90
<b>Sub Total</b>	<b>560</b>	<b>420</b>
<b>BASE NACIONAL COMUM</b>		
<b>LINGUAGENS CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS</b>		
Língua Portuguesa	160	120
Educação Física	80	60
Informática	80	60
<b>CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS</b>		
Biologia	80	60
Química	80	60
Física	80	60
Matemática	160	120
<b>CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS</b>		
História	80	60
Geografia	80	60
Filosofia	40	30

Sociologia	40	30
<b>PARTE DIVERSIFICADA</b>		
Língua Estrangeira/Inglês	80	60
<b>Sub total</b>	<b>1040</b>	<b>780</b>
<b>2ª Série</b>		
<b>DISCIPLINA</b>	<b>CH</b> Hora/aula	<b>CH</b> Hora/relógio
Culturas Anuais	120	90
Olericultura	120	90
Suinocultura	160	120
Animais de Pequeno Porte	200	150
Irrigação e Drenagem	120	90
<b>Implementos Agrícolas</b>	<b>120</b>	<b>90</b>
<b>Atividade Prática Orientada I</b>	<b>120</b>	<b>90</b>
Sub Total	960	720
<b>BASE NACIONAL COMUM</b>		
<b>LINGUAGENS CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS</b>		
Língua Portuguesa	160	120
Educação Física	80	60
Informática	80	60
<b>CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS</b>		
Biologia	80	60
Química	80	60
Física	80	60
Matemática	160	120

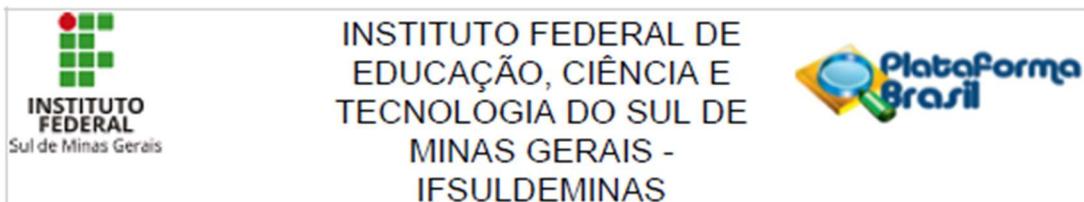
CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS		
História	80	60
Geografia	80	60
Filosofia	80	60
Sociologia	40	30
<b>PARTE DIVERSIFICADA</b>		
<b>Língua Estrangeira/Inglês</b>	80	60
Sub total	1080	810
Estágio Profissional Supervisionado I		80
<b>3ª Série</b>		
DISCIPLINA	CH Hora/aula	CH Hora/relógio
Culturas Perenes	120	<b>90</b>
Caprinovinocultura	80	<b>60</b>
Bovinocultura e Equideocultura	200	<b>150</b>
Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal	160	<b>120</b>
Forragicultura e Pastagem	80	<b>60</b>
Gestão e Empreendedorismo	80	<b>60</b>
Atividade Prática Orientada II	120	<b>90</b>
<b>Sub Total</b>	<b>840</b>	<b>630</b>
<b>BASE NACIONAL COMUM</b>		
LINGUAGENS CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS		
Língua Portuguesa	160	12
Educação Física	80	60

Redação	80	60
Arte	80	60
<b>CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS</b>		
Biologia	80	60
Química	80	60
Física	80	60
Matemática	160	120
<b>CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS</b>		
História	80	60
Geografia	80	60
Sociologia	40	30
Filosofia	40	30
<b>PARTE DIVERSIFICADA</b>		
Língua Estrangeira/Inglês	80	60
Sub total	<b>1120</b>	<b>840</b>
Estágio Profissional Supervisionado II		80

Fonte: IFMG (2015)

Adaptado pelo autor

## ANEXO I - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ANÁLISE DA ABORDAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES NO CONTEXTO DOS PROFESSORES DAS ÁREAS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

**Pesquisador:** GRACILANE ELINAIDE DE LIMA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 62290022.1|0000.8158

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.718.228

#### Apresentação do Projeto:

O presente estudo tem o propósito de investigar quais são as repercussões do uso de programação de computadores no ensino de disciplinas do curso técnico de agropecuária. A investigação será voltada ao desenvolvimento do conhecimento didático dos professores, no que diz respeito ao uso da tecnologia de programação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa tendo como público-alvo os professores curso Técnico Integrado em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Campus São João Evangelista. Para a coleta de dados pautaremos em observação, entrevista, questionário, gravação de áudio e vídeo, diário de campo do pesquisador e análise do Projeto Pedagógico do Curso. Os dados serão analisados levando em consideração o referencial teórico. Pretende-se, com este estudo, propor um currículo de formação e contribuir com reflexões sobre o uso de programação de computadores na área de agropecuária.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

O objetivo primário é levantar os requisitos intelectuais, técnicos, e de infraestrutura, e analisar as repercussões sobre o uso da programação de computadores por professores do Curso Técnico

**Endereço:** Praça Tiradentes, 416

**Bairro:** Centro

**CEP:** 37.578-000

**UF:** MG

**Município:** INCONFIDENTES

**Telefone:** (35)3462-1200

**E-mail:** cep@ifsulde Minas.edu.br



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO SUL DE  
MINAS GERAIS -  
IFSULDEMINAS



Continuação do Parecer: 5.718.228

Integrado em Agropecuária do IFMG Campus São João Evangelista.

Objetivo Secundário:

- Conceituar tecnologia da informação na educação no âmbito da educação básica;
- Apresentar exemplos de instrumentos que apoiam a prática de técnicas de programação voltada ao ensino;
- Analisar o Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Agropecuária do IFMG/SJE quanto à abordagem de programação em suas propostas curriculares;
- Analisar as implicações das estratégias pedagógicas utilizadas durante a formação continuada dos professores com abordagem de programação;
- Desenvolver propostas de ações formativas colaborativas envolvendo atividades de programação de computadores em diálogo com contextos agrícolas.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Foram apresentados os riscos e benefícios:

Riscos:

A pesquisa será desenvolvida com os professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais-IFMG-SJE, os contatos com os participantes do estudo ocorrerão de modo presencial e online. Caso algum participante, a qualquer tempo, manifeste-se no sentido de desistir da participação no estudo, todo e qualquer material que tenha sido produzido com respeito a este, será imediatamente desconsiderado da pesquisa.

Os resultados dessa pesquisa serão trazidos a público por meio de publicação mediante relatórios, artigos, apresentações em eventos científicos e/ou divulgação de outra natureza. Contudo, reiteramos que em todas as publicações ou divulgações, serão garantidos sigilo e a confidencialidade dos dados referentes à identificação dos participantes dessa pesquisa. Estamos cientes que de acordo com a Resolução 466/12 e 510/16, a Carta Circular no 1/2021-CONEP/SECNS/MS, de 03 de março de 2021, Resoluções CNS no 466 de 2012, CNS no 510 de 2016 e com o OFÍCIO CIRCULAR No 2/2021/CONEP/SECNS/MS. No sentido de buscar mitigar os possíveis riscos acometidos aos participantes da pesquisa a pesquisadora se compromete a arcar com a responsabilidade acerca das informações coletadas na pesquisa, bem como, assegurar ao participante sigilo e os dados os computadores usados para desenvolvimento das atividades serão dotados de programas chamados antivírus atualizados e certificados.

Benefícios:

Endereço: Praça Tiradentes, 418

Bairro: Centro

CEP: 37.578-000

UF: MG

Município: INCONFIDENTES

Telefone: (35)3462-1200

E-mail: cep@ifsulde Minas.edu.br

Continuação do Parecer: 5.719.226

Os benefícios referem-se à oportunidade levantar os requisitos intelectuais, técnicos, de infraestrutura e debater as repercussões do uso no ensino de programação de computador. Além disso, após análise, o material coletado subsidiará uma proposta de formação de professores, pautada na possibilidade de avançar uma discussão teórica e práticas acerca do uso de programação de computadores nas disciplinas do curso Técnico de Agropecuária.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto de pesquisa em segunda versão apresentado ao CEP.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados os seguintes documentos:

- Projeto de pesquisa;
- Carta de anuência da instituição onde será realizada a pesquisa;
- Termo de consentimento livre e esclarecido.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pesquisadora atentou-se as orientações e pendências apresentadas pelo CEP na avaliação da primeira versão do projeto. Foram realizadas as alterações requeridas pelo CEP. O projeto não possui pendência ou inadequação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Conforme Resolução CNS n.466, de 12 de dezembro de 2012, recomenda-se a todo pesquisador, a apresentação de relatórios parciais e final ao CEP, contribuindo, assim, com o monitoramento das pesquisas por parte do CEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1987537.pdf	19/09/2022 17:29:33		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	1_GRACILANE_ELINAIDE_DE_LIMA_PROJETO_ATU.pdf	19/09/2022 17:29:09	GRACILANE ELINAIDE DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_ESCLARECIDO_ATU.pdf	17/09/2022 14:20:12	GRACILANE ELINAIDE DE LIMA	Aceito

Endereço: Praça Tiradentes, 416

Bairro: Centro

CEP: 37.576-000

UF: MG

Município: INCONFIDENTES

Telefone: (35)3462-1200

E-mail: oep@ifsuldeminas.edu.br

Continuação do Parecer: 5.718.228

Folha de Rosto	Folha_De_Rosto_Gracilane_Lima.pdf	09/08/2022 08:52:33	GRACILANE ELINAIDE DE LIMA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Encaminhamento_COMEP_Gracilane_E_Lima.pdf	21/07/2022 14:42:42	GRACILANE ELINAIDE DE LIMA	Aceito
Declaração de concordância	CARTA_DE_ANUENCIA_IFMG_Gracilane.pdf	21/07/2022 14:42:08	GRACILANE ELINAIDE DE LIMA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

INCONFIDENTES, 24 de Outubro de 2022

---

**Assinado por:**  
**Oswaldo Kameyama**  
 (Coordenador(a))

Endereço: Praça Tiradentes, 416	CEP: 37.578-000
Bairro: Centro	
UF: MG	Município: INCONFIDENTES
Telefone: (35)3462-1200	E-mail: oep@fsuldeminas.edu.br