

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DO ENSINO
DE ESTATÍSTICA PARA ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO COM ÊNFASE NA ÁREA
SOCIAL**

Felipe de Campos Santos

Florianópolis - SC

2022 / 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DO ENSINO
DE ESTATÍSTICA PARA ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO COM ÊNFASE NA ÁREA
SOCIAL**

Felipe de Campos Santos

Trabalho de conclusão de curso apresentado como
parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel
em Ciências da Computação

Orientadora: Prof.^aDr.^aLúcia Helena Martins Pacheco

Florianópolis - SC

2022 / 2

Felipe de Campos Santos

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DO ENSINO
DE ESTATÍSTICA PARA ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO COM ÊNFASE NA ÁREA
SOCIAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciências da Computação

Orientadora: Prof.^aDr.^aLúcia Helena Martins Pacheco

Banca examinadora

Prof. Pedro Alberto Barbeta

Nathalia da Cruz Alves

DEDICATÓRIAS

Dedico este trabalho à minha mãe, Beatriz, meu pai, Reginaldo, e meu irmão, Gustavo, que durante todo meu percurso na graduação me apoiaram e motivaram a sempre ir em frente, à prof.a dr.a Lúcia Helena Martins-Pacheco, minha orientadora, que durante todo o desenvolvimento deste presente trabalho me guiou, me ensinou e acalmou quando foi preciso, e à minha namorada e companheira, Karina, por me inspirar, motivar e corrigir minhas crases.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha banca pelas sugestões durante o desenvolvimento do trabalho e pelos trabalhos anteriores, que me serviram como base para este.

Agradeço também à minha equipe do coração, Maremoto Cheerleading, por ser minha família longe de casa, por todas as oportunidades de aprendizado que a vida acadêmica não me proporcionaria e por todas as amizades, os momentos e as memórias que criamos nos últimos anos.

RESUMO

O presente trabalho discute sobre o uso das tecnologias da informação, mais precisamente o uso de planilhas eletrônicas, no processo de ensino-aprendizagem de estatística na educação superior, disciplina que notoriamente remete ansiedade em discentes que carregam um preconceito sobre a dificuldade do seu entendimento. Por meio do uso de planilhas eletrônicas, são também abordados os temas de Pensamento Computacional e Pensamento Estatístico como métodos de raciocínio que viabilizam e facilitam a solução de problemas. Propôs-se uma abordagem para o ensino de estatística de forma a torná-lo mais cativante para os discentes, de modo que seja despertada a autoconfiança e o interesse no aprendizado da disciplina. A Estatística, em especial na atualidade, é tão essencial não só no dia-a-dia, como ferramenta de compreensão social, mas também no mercado de trabalho, como ferramenta prática de análise.

A verificação da validade da proposta foi feita por meio de um minicurso online, de 20 horas, com 37 participantes de perfis variados. Analisou-se a participação no minicurso e sua validade como método de ensino de pensamento computacional e pensamento estatístico por meio de dois questionários, das interações nos fóruns e das entregas das tarefas. A avaliação geral foi positiva. A utilização de vídeos facilitou o entendimento dos comandos e operações e a abordagem online assíncrona foi considerada como importante para participação da grande maioria dos inscritos.

Palavras Chave: ensino, estatística, pensamento computacional, pensamento estatístico, não tecnológicos, unidade instrucional, planilha eletrônica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo de insight, adaptada de Eysenck e Keane (2020).....	20
Figura 2 - Habilidades do século XXI. Binkley et al. (2011).....	21
Figura 3 - Framework de quatro dimensões para o pensamento estatístico na investigação empírica, adaptada de Wild e Pfannkuch (1999).....	29
Figura 4 - Comparação entre <i>data thinking</i> e <i>data science</i> - adaptado de Mike et al. (2022)	39
Figura 5 - Modelo ADDIE. Branch (2010)	40
Figura 6 - Resposta dos participantes sobre seu momento de vida.....	65
Figura 7 - Comparação entre graduados/as e graduandos/as	66
Figura 8 - Resposta dos participantes sobre seu curso.....	67
Figura 9 - Comparação de participantes de cursos tecnológicos com participantes de cursos não tecnológicos.....	68
Figura 10 - Exemplo de imagem de “resultado esperado” de uma tarefa.....	69
Figura 11 - Contagem de entregas por tarefa.....	70
Figura 12 - Imagem do uso do fórum por participantes.....	71
Figura 13 - Respostas à afirmação sobre engajamento.....	73
Figura 14 - Respostas à afirmação sobre qualidade dos vídeos.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formas e Características de pensamento, adaptada de Eysenck e Keane (2020).....	19
Quadro 2 - Habilidades relacionadas a “Formas de Pensar”, Binkley et al. (2011) apud Mito (2018).....	22
Quadro 3 - Habilidades relacionadas a “Ferramentas de Trabalho”, Binkley et al. (2011) apud Mito (2018).....	24
Quadro 4 - Características do ambiente de ensino.....	50
Quadro 5 - Roteiro de criação das UIs	52
Quadro 6 - Planejamento das aulas e seus objetivos.....	54
Quadro 7 - Aulas e respectivos aspectos esperados de PC e PE.....	55
Quadro 8 - Alinhamento entre passos de ADDIE (Branch, 2010) e Bates (2016) na construção da UNIPECAE.....	59

LISTA DE REDUÇÕES

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

UI - Unidade Instrucional

PC - Pensamento computacional

PE - Pensamento estatístico

SBC - Sociedade Brasileira de Computação

CIEB - Centro de Inovação para a Educação Brasileira

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A computação, em seu entendimento popular, já se tornou essencial na sociedade, e hoje, o conhecimento de técnicas e conceitos desta são necessários para a atuação de cidadãos e cidadãs tanto no contexto pessoal quanto profissional, exigindo a fluência digital (BLIKSTEIN, 2008; OECD, 2018). Todavia, a defasagem do desempenho de estudantes brasileiros em Matemática, Ciências e Literatura e comparação com a média mundial (OECD, 2018) e a alta taxa de evasão dos cursos superiores da área (HOED, 2016) levantam um questionamento sobre o volume e qualidade das pesquisas e desenvolvimento de métodos pedagógicos sobre o tema.

A LDB - Lei de Diretrizes e Bases - estabelece que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (LDB, 1996). Nesse âmbito, o desenvolvimento de competências como pensamento computacional, pensamento estatístico, programação, dentre outros, são conhecimentos que possibilitam o acesso dos jovens ao mundo das TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação - e auxiliam no desenvolvimento das habilidades do século XXI (DEGERING, 2019; MIOTO, 2018) favorecendo sua inserção no mundo do trabalho.

1.2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho inicia com uma revisão da literatura referente ao processo de ensino-aprendizagem, em especial o construtivismo e o construcionismo e a análise de outros trabalhos e pesquisas já realizados na área do desenvolvimento do pensamento computacional voltado à educação, como por exemplo pela criação de jogos de

computador (ALVES, 2016) ou até mesmo de forma desplugada, isto é, sem o uso de computadores (BRACKMANN, 2017).

A partir das informações obtidas na revisão da literatura, foram então planejadas unidades instrucionais (UIs) construídas com vídeo-aulas, textos explicativos e resolução de exemplos do livro didático (BARBETTA, 2015). Além disso, foram propostos exercícios para assimilação do aprendizado, em especial para favorecer o entendimento das operações computacionais e estatísticas usando planilhas eletrônicas. Os vídeos, textos de apoio e exercícios foram construídos de forma a possibilitar um aprendizado mais fácil e prazeroso da aplicação matemática na estatística e integrando com sua utilidade em diferentes contextos. Foram também utilizados instrumentos no formato de pré-teste (“questionário de autoavaliação inicial do conhecimento”) e pós-teste (“questionário de autoavaliação do aprendizado e avaliação do minicurso”), que trarão indicadores da qualidade e eficácia dos instrumentos desenvolvidos, e aspectos a serem melhorados.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Criar um ambiente de ensino-aprendizagem para favorecer o desenvolvimento do pensamento estatístico por meio de práticas de uso do pensamento computacional na resolução de problemas de estatística descritiva tendo como público alvo os estudantes de cursos não vinculados às ciências exatas.

1.3.2 Objetivos Específicos

O1. Revisar a bibliografia buscando casos de sucesso relacionados aos objetivos do presente trabalho

O2. Estruturar e implementar módulos de ensino de pensamento computacional e de pensamento estatístico

O3. Criar um ambiente de ensino no Moodle para o ensino do pensamento computacional e do pensamento estatístico

O4. Criar formas de avaliação do aprendizado e de validação (avaliação) da estrutura criada (interação, facilidade de uso, engajamento nas atividades, avaliações dos participantes, entre outros).

O5. Entender e aplicar conceitos básicos de programação no ambiente do LibreOffice Calc

1.4 UNIDADES INSTRUACIONAIS

A criação da primeira versão da unidade instrucional UNIPECAE - **unidade instrucional de pensamento computacional aplicado à estatística** - se apoiará no método de design instrucional ADDIE (BRANCH, 2010) aliado ao que propõe Bates (2016) em seu livro *Teaching in a digital age*, melhor explicado na seção de Fundamentação Teórica.

1.4.1 Livro usado como base da Estatística

O livro do prof. Barbeta, *Estatística Aplicada às Ciências Sociais*, é um clássico na área de ciências sociais no Brasil, utilizado por diversas universidades no país. Dessa forma os fundamentos teóricos de estatística são contemplados por esse livro, como material de referência das UIs. Além disso, o livro possui uma ótima organização didática, abrange todos os conteúdos básicos necessários para iniciação na área, em específico os conteúdos dos Capítulos 4 a 6. Outro aspecto importante é que o seu custo financeiro é bastante acessível, facilitando o acesso aos interessados. Sanford (2018) considera que a melhor maneira para um instrutor apresentar a computação digital, como uma parceria da

mente humana com as máquinas, seria usar o livro didático e fornecer exemplos de ensino para acompanhar os tópicos estudados.

1.4.2 As planilhas eletrônicas

Há uma grande quantidade de softwares disponíveis para o ensino de estatística e do pensamento computacional. Há diversos softwares especializados em soluções próprias para estatística como o SPSS, o Stata, o R, dentre outros¹. As planilhas eletrônicas são softwares de uso geral especialmente voltadas para cálculos com dados organizados em tabelas (matrizes) e também podem ser utilizados para cálculos estatísticos e visualização gráfica.

Sanford (2018) utiliza o ensino do pensamento computacional por meio de planilhas eletrônicas. Segundo ele, o uso das planilhas eletrônicas se assemelha ao uso de lápis, papel e calculadora, com mais algumas vantagens e, além dele, outros trabalhos, como o de Mike e colegas (MIKE et al, 2022) também propõem que o pensamento computacional deve ser visto no contexto de tecnologias atuais. As planilhas podem ser usadas para praticamente qualquer problema em matemática pré-universitária, física e ciências. Todos os recursos básicos, recursos de programação, como lógica sequencial, lógica de predicados e até tabela pesquisa estão disponíveis nas planilhas. São amplamente utilizadas para aplicativos de negócios e saber usar suas capacidades é um trunfo para os trabalhadores da maioria das profissões. Associado a isso, as pessoas que desejam aprender mais sobre a utilização das planilhas podem encontrar informações em muitos livros introdutórios ou até mesmo material gratuito na internet. São muito visuais e permitem uma ampla gama de aplicações. As planilhas eletrônicas

¹ <https://www.r-project.org/> ; <https://www.stata.com/> ; <https://www.ibm.com/br-pt/spss>

mais conhecidas são o MS-Excel, as planilhas do Google (Google Sheets) e o Calc do LibreOffice.

Sanford (2018) lista alguns dos argumentos para a introdução precoce de planilhas:

1. Elas são quase tão visuais quanto usar papel e lápis.
2. Estudantes/aprendizes podem começar a produzir material útil com o mínimo de instrução inicial.
3. Elas têm uma extensa biblioteca de recursos e funções matemáticas facilmente utilizáveis.
4. Apresentações gráficas são facilmente produzidas.
5. É improvável que venham a ser substituídas por outros softwares.

Pode-se ainda acrescentar, que parte da operação com planilhas eletrônicas é semelhante às dos processadores de texto ou de apresentação, podendo compartilhar recursos com esses e “reutilizar” o conhecimento anterior. Sua utilização não exige um conhecimento organizado rigidamente e ou linearmente disposto, isto é, pode-se fazer apenas um uso superficial, utilizando apenas uma pequena gama de recursos ou ir aprofundando, automatizado e tornando mais complexas e elaboradas as formas de solução de problemas.

Para o presente trabalho, optou-se pela planilha eletrônica Libreoffice Calc. O LibreOffice Calc é um software livre, opera de forma semelhante a outras planilhas eletrônicas, não exige um hardware robusto para sua execução e possui todos os

recursos necessários para resolução de todos os conteúdos do livro de referência, além de funcionar de maneira offline, sendo, portanto, mais inclusiva. O fato de não ser um software exclusivo para solução de problemas estatísticos também traz outras possibilidades de uso aos aprendizes, o que pode ser um fator motivador. O objetivo principal é permitir que os fatores “meio” (cálculos matemáticos, software, material didático e vídeo-aulas) sejam o mais acessíveis possível permitindo que o fator “fim”, que é a aprendizagem dos conteúdos básicos de estatística (“alfabetização estatística”), seja privilegiado, talvez até desmistificados, no processo de aprendizagem. Além disso, há versões de instalação para os sistemas operacionais mais comuns (Windows, Linux e macOS), possui praticamente todos os recursos das demais planilhas eletrônicas com comandos que se assemelham, permitindo fácil compartilhamento de arquivos e de recursos. Ademais, há diversos relatos de experiências bem sucedidas com esse software durante as aulas remotas no período de isolamento social devido a pandemia de Covid-19.

A escolha do LibreOffice Calc para a construção das UIs, não impede que as mesmas técnicas e processos possam ser aplicados a diversos outros programas e plataformas semelhantes, como o Microsoft Excel ou Google Sheets.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Na definição formal, segundo o dicionário Michaelis, o ensino é a “forma sistemática de transmitir conhecimentos, geralmente em escolas” ², e o aprendizado, o

² ENSINO. In: Michaelis, Dicionário Online de Português. Editora Melhoramentos Ltda, 2022. <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/ensino/>

“tempo despendido nesse processo de aquisição de conhecimentos”³. Para o processo de ensino-aprendizagem proposto neste presente trabalho, dois modelos serão analisados, a saber o construtivismo e o construcionismo.

2.1.1 Construtivismo

Teoria sobre a origem do conhecimento, proposta por Jean Piaget, biólogo e psicólogo suíço do séc. XX que tem como objeto de estudo a alfabetização e a língua escrita, onde é considerado que a criança passa por quatro estágios de desenvolvimento cognitivo (FOSSILE, 2010): sensório-motor (até 2 anos), pré-operatório (de 3 a 7 anos), operatório concreto (de 8 a 11 anos) e operatório formal (a partir de 12 anos). São apresentados abaixo os estágios

1. Sensório-motor: Surgimento dos reflexos básicos, e aprendizado pela movimentação e sensações. Nesse período, a criança desenvolve seus primeiros esquemas de ação, formas com as quais a criança interage com o mundo.

2. Pré-operatório: A criança passa a trabalhar sua capacidade simbólica, e distinguir o significante do significado, por exemplo, ao ver o pai pegar a chave do carro, a criança entende que ele sairá de casa.

3. Operatório concreto: A criança inicia a construção de seu raciocínio lógico e pensamentos indutivos, onde a partir de resultados particulares, prevê resultados gerais.

4. Operatório formal: A criança agora utiliza raciocínio hipotético-dedutivo, onde ela passa a elaborar e testar suas hipóteses, alcançando assim a abstração.

Vale ressaltar aqui essa última fase, onde a criança naturalmente começa a trabalhar elementos do pensamento computacional, como a abstração e algoritmos e

³ APRENDIZADO. In: Michaelis, Dicionário Online de Português. Editora Melhoramentos Ltda, 2022. <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/aprendizado/>

procedimentos. No caso do público alvo objeto deste trabalho, a saber jovens acima dos 17 anos e adultos, as estruturas cognitivas do “operatório formal” já estão desenvolvidas, o que permite a esse público acompanhar raciocínios mais abstratos da computação e da estatística.

2.1.2 Construcionismo

Proposta por Seymour Papert em 1980 (PAPERT, 1980), matemático, psicólogo e educador americano. A teoria surgiu como uma abordagem do construtivismo piagetiano, que permite ao aprendiz cunhar seu próprio conhecimento com a realização de uma ação concreta e o apoio de uma ferramenta, como por exemplo, computadores. Nessa abordagem a criança é vista como um “ser pensante” e construtora de suas próprias estruturas cognitivas, mesmo sem ser ensinada (NUNES, 2013), e traz como uma de suas metas produzir o máximo de aprendizagem com o mínimo de ensino, valorizando a auto-construção de conhecimento. A questão da interação social também é um fator importante no construtivismo.

Dentre as diferenças entre o construtivismo e o construcionismo, vale destacar que o construtivismo tem um enfoque nos interesses e habilidades que as crianças demonstram como forma de aprendizagem em diferentes aspectos da vida nos diferentes períodos. Já o construcionismo tem um foco maior na forma com que essa aprendizagem ocorre, e não em como o ensino acontece (PAPERT, 1980).

Nos adultos, há uma interdependência da intenção, da disposição e da motivação. A avaliação do quanto àqueles conteúdos são significativos para suas vidas influencia na intenção de aprender e de investir tempo e esforço nesse processo de aprendizagem (GONÇALVES, 2022). O aprendiz adulto tem a necessidade de ser reconhecido como “capaz de se auto gerir”. Assim, para o aprendiz adulto, fatores

externos como evolução do conhecimento e internos como autoconfiança são motivadores da dedicação à aprendizagem.

Serão foco deste trabalho o sujeito adulto e o adolescente, e serão considerados os aspectos propostos pelo construcionismo e construtivismo, bem como, as recomendações de Gonçalves (2022).

2.2. PENSAMENTO, RACIOCÍNIO E ALFABETIZAÇÃO

Pensamento pode ser definido como o processo cognitivo no qual ideias, imagens, representações ou outros elementos hipotéticos são experimentados ou manipulados mentalmente⁴. Pensar inclui imaginar, lembrar, resolver problemas, sonhar acordado, fazer associação livre, formar conceitos entre outros processos. Pode-se dizer que o pensamento tem duas características definidoras:

(a) É encoberto - isto é, não é diretamente observável, mas pode ser inferido a partir de ações ou auto-relatos; e

(b) é simbólico - isto é, envolve representações mentais simbólicas.

Analisando a partir da ótica da psicologia cognitiva, Eysenck e Keane (2020) consideram seis formas de pensamento apresentadas no Quadro 1.

A resolução de problemas, de acordo com os autores, é um dos tipos de pensamento. Um processo mental apontado por diversos autores na solução de problemas é o chamado *insight*.

⁴ THINKING. In: APA Dictionary of Psychology. American Psychological Association, 2022. <https://dictionary.apa.org/thinking> - tradução livre

QUADRO 1 - FORMAS E CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO

Forma de pensamento	Característica
Solução de problemas	Atividade cognitiva que envolve o reconhecimento de um problema e o desencadeamento de uma série de passos para sua solução.
Tomada de decisão	Seleção dentre várias opções ou possibilidades, com a decisão tendo consequências pessoais.
Julgamento	É um componente da tomada de decisão que envolve calcular a chance de vários eventos com ênfase na melhor escolha.
Raciocínio informal	Ponderação da força dos argumentos levando em conta seu próprio conhecimento e experiência.
Raciocínio dedutivo	Decidir com base em fundamentos iniciais utilizando lógica formal ou em algum tipo de lógica associada ao raciocínio informal.
Raciocínio indutivo	Decidir se certas declarações ou hipóteses são verdadeiras com base na informação disponível.

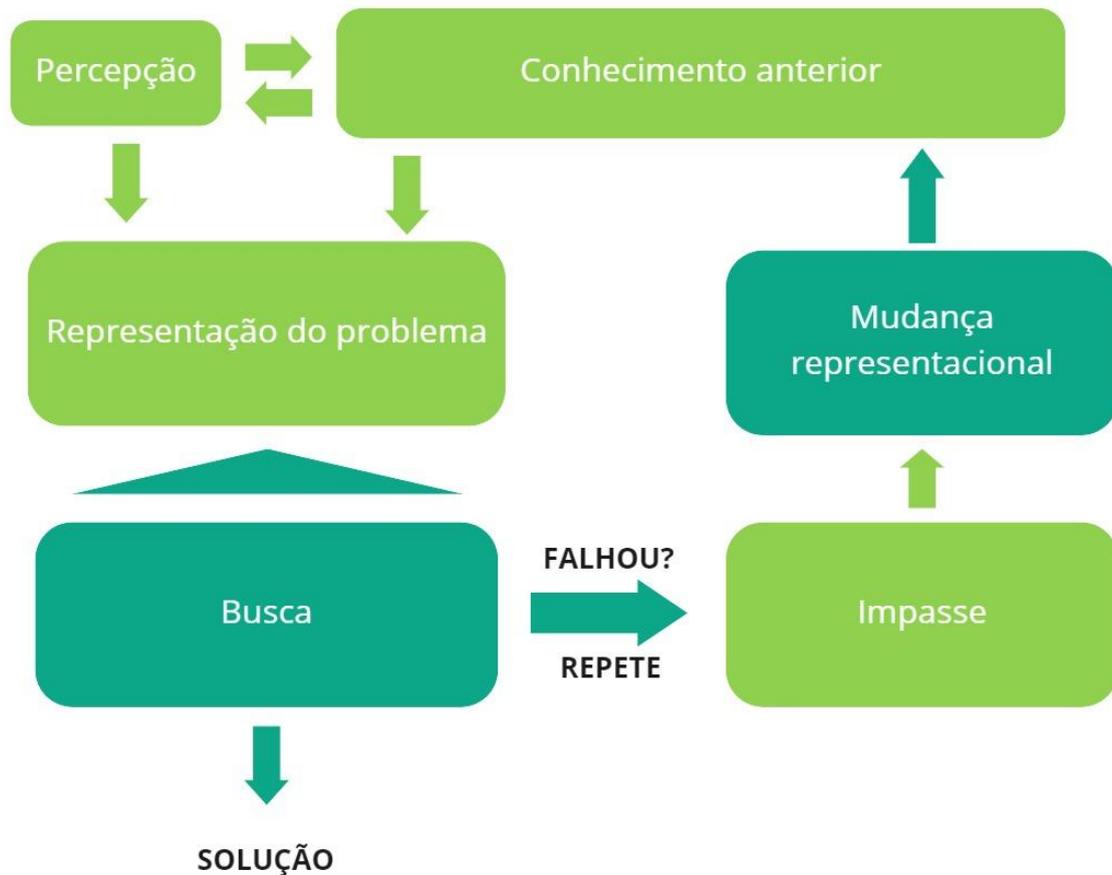
FONTE: Adaptado de Eysenck e Keane (2020) – p. 571

A Figura 1 mostra o fluxo do *insight* (compreensão súbita de alguma coisa ou determinada situação⁵) na resolução de problemas. Inicialmente é estabelecida uma representação do problema usando o conhecimento anterior e o processo de percepção de forma heurística. A heurística é uma técnica de pensamento e comportamento praticamente automática nos humanos, que agem de modo intuitivo e inconsciente para encontrar prováveis respostas para aquilo que procuram.⁶ Isso tende a levar algumas alterações e atualizações na representação do problema. Esse processo continua até que a solução seja encontrada ou o problema abandonado.

⁵ INSIGHT, In: Significados. 7Graus, 2022 www.significados.com.br/insight/

⁶ HEURÍSTICA, In: Significados. 7Graus, 2022 www.significados.com.br/heuristica/

FIGURA 1 - FLUXO DE INSIGHT



FONTE: Adaptada de Eysenck e Keane (2020) - p. 580

A abordagem cognitiva da solução de problemas aponta diferenças nas formas de um novato e de um especialista pensarem. Segundo Sternberg e Sternberg (2016), os especialistas diferem dos novatos tanto na quantidade quanto na organização do conhecimento anterior para resolução de problemas no domínio de sua especialidade. No caso dos especialistas, diversos processos cognitivos já foram introjetados e se tornam “automáticos”, ou seja, inconscientes. De acordo com os autores, os especialistas demoram mais no processo de representação do problema e menos tempo na estratégia de solução. Portanto, o tempo de exercício do pensamento, em suas diversas dimensões, e o conhecimento acumulados tornam o desempenho de especialistas e novatos diferente na solução de problemas, ou seja, nas formas especializadas de pensamento de uma

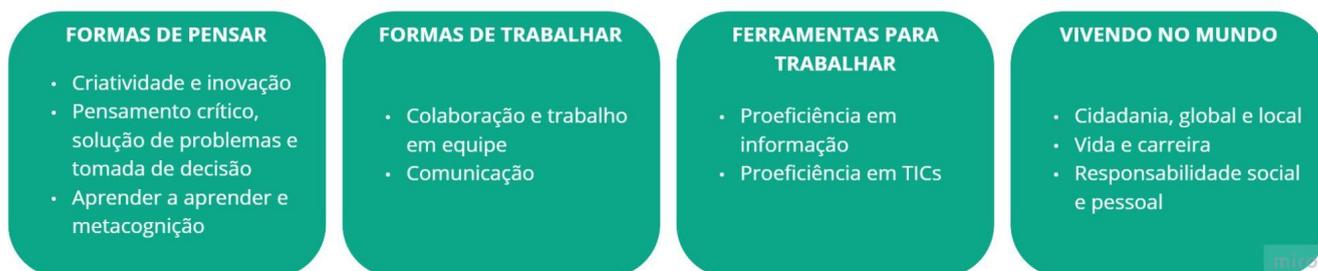
determinada área de conhecimento. A “alfabetização” ou “literacia” diz respeito à aquisição dos conhecimentos básicos pelos novatos para permitir a esses raciocinar na representação e solução de problemas de um determinado domínio.

2.3. HABILIDADES DO SÉCULO XXI

São consideradas habilidades do séc. XXI as que permitem, promovem ou facilitam as interações em um mundo interconectado, multicultural e altamente tecnológico (MARTINS-PACHECO et al, 2020), onde se torna inevitável trabalhar em equipes com indivíduos de diferentes regiões, culturas e talentos.

Podemos classificá-las em 4 grupos, baseado no projeto *Assessing and Teaching of 21st Century Skills* (BINKLEY et al., 2011), criado pela Cisco, Intel e Microsoft (Figura 2).

FIGURA 2 - HABILIDADES DO SÉCULO XXI



FONTE: adaptado de Binkley et al., 2011, apud Miotto, 2018.

Cada uma dessas habilidades abrange três domínios: conhecimento, competência e valores. O domínio de conhecimentos descreve o conjunto de conhecimentos específicos necessários para cada habilidade. O domínio de competências descreve sub-habilidades e processos que os alunos devem desenvolver e

o domínio de valores referencia um conjunto de comportamentos e atitudes que alunos exibem em relação a cada habilidade (BINKLEY et al., 2011).

Serão destacadas apenas algumas das habilidades descritas por Binkley et al. (2011) que dizem respeito ao presente trabalho. As habilidades relacionadas a “Formas de Pensar” se referem ao pensamento de alto nível, ou seja, relacionado às funções cognitivas superiores, como criatividade e inovação, conforme detalhado no Quadro 2 (MIOTO, 2018). Destaca-se neste domínio para os fins deste presente trabalho as seguintes habilidades:

QUADRO 2 - HABILIDADES RELACIONADAS A “FORMAS DE PENSAR”

Formas de Pensar			
Habilidade	Conhecimentos	Competências	Valores
Pensamento crítico, solução de problemas e tomada de decisão	Saber como lidar com problemas desconhecidos. Entender o conceito de formação de crenças e saber reavaliá-las quando necessário. Identificar deficiências de conhecimento. Saber fazer perguntas chave. Responder claramente a um questionamento.	Usar o tipo de raciocínio adequado para cada situação. Examinar ideias. Identificar e analisar argumentos. Sintetizar e conectar informações e argumentos. Efetivamente analisar e avaliar evidências, argumentos, afirmações e crenças. Analisar e avaliar diferentes pontos de vista. Avaliar, inferir e explicar argumentos.	Considerar diferentes pontos de vista, refletindo sobre as experiências de aprendizado e incorporando essas reflexões na tomada de decisão. Estar aberto a soluções não convencionais e elaborar perguntas relevantes que esclareçam diferentes pontos de vista. Questionamento, mente aberta, flexibilidade, honestidade, confiabilidade e atenção são atitudes referentes a essas habilidades.
Aprender a Aprender e Metacognição	Entender quais métodos de aprendizagem tem melhor resultado para si mesmo. Conhecer suas fraquezas e pontos fortes referentes a esses métodos. Estar ciente das oportunidades de aprendizado e entender o impacto de decisões durante a aprendizagem referentes à escolha de uma carreira profissional.	Gerenciar tempo próprio para o aprendizado. Ter autonomia, disciplina e perseverança. Conseguir se concentrar por períodos variados de tempo. Refletir criticamente sobre o objetivo e propósito do aprendizado. Usar da comunicação como ferramenta para o aprendizado.	Disposição para mudar e melhorar suas habilidades assim como ter motivação e confiança nas suas capacidades de prosperar. Gosto pelo aprendizado como uma forma de enriquecimento. Adaptabilidade e flexibilidade. Identificar as próprias tendências de comportamento.

FONTE: Binkley et al., 2011 apud Mioto, 2018.

Em “Ferramentas para Trabalhar” estão consideradas as habilidades de proficiência em informação e proficiência em TIC (Quadro 3). Essas habilidades são importantes devido ao estado atual da sociedade em que vivemos. A grande quantidade de informação que criamos e a habilidade de manipulá-la para que possa ser tirado o seu máximo proveito são habilidades importantes para a sociedade no século XXI (BINKLEY et al., 2011). Aqui podemos exemplificar o assim chamado Big Data associado às ferramentas estatísticas e de inteligência artificial como formas de encontrar informações úteis na massa de dados. Destaca-se neste domínio apenas as habilidades associadas aos propósitos deste trabalho:

Nas habilidades do século XXI o domínio “Formas de Pensar” se alinham com a ideia de pensamento estatístico, em especial, “pensamento crítico, solução de problemas e tomada de decisão” e “Aprender a aprender e metacognição”. Já no domínio “Formas de Trabalhar” as habilidades de “Proficiência em informação” e “Proficiência em TIC” se alinham tanto ao pensamento computacional como ao pensamento estatístico indicando que o desenvolvimento desses dois tipos de pensar são habilidades importantes para os cidadãos e profissionais do século XXI. Em especial, as competências destacadas em **negrito** no Quadro 3 estão estreitamente relacionadas a conhecimentos e competências próprias de quem utiliza Estatística para solução de problemas.

QUADRO 3 - HABILIDADES RELACIONADAS A “FERRAMENTAS PARA TRABALHAR”

Ferramentas para Trabalhar			
Habilidades	Conhecimento	Competências	Valores
Proficiência em informação	Acessar informação de maneira eficaz e eficiente. Saber avaliar criticamente e competentemente uma informação. Usar criativamente informações de maneira precisa e de valor para o problema em questão. Saber gerenciar um fluxo de informações de diferentes fontes. Conhecer os fundamentos legais e éticos sobre o acesso e o uso de informações. Saber como reconhecer a veracidade e confiabilidade de informações. Reconhecer e compreender a importância de respeitar princípios éticos referentes ao uso de tecnologias de informação social. Usar da tecnologia para pesquisar, avaliar, organizar e comunicar informações. Usar dessas tecnologias também para acessar, gerenciar e criar informações relevantes.	Pesquisar, coletar e processar informações eletrônicas, dados e conceitos para que possam ser usados de maneira sistemática. Utilizar materiais auxiliares (gráficos, mapas, etc.) para apresentar ou compreender informações complexas. Acessar diversos meios de informação (internet, impresso, mídia, etc.). Utilizar informação como auxílio ao pensamento crítico, inovação e criatividade. Distinguir informações relevantes de informações não relevantes.	Utilizar informação para trabalhar em equipe ou de forma independente. Atitude crítica ao avaliar as informações disponíveis. Sensibilidade ao uso seguro e responsável da internet, incluindo questões de privacidade e diferenças culturais. Interesse em utilizar informação para ampliar horizontes participando de comunidades de âmbitos sociais, culturais e profissionais.
Proficiência em TIC	Entendimento das principais aplicações de computador incluindo processamento de palavras, planilhas, bancos de dados e gerenciamento e armazenamento de informações. Compreensão das oportunidades criadas pelo uso da internet e comunicação via mídia eletrônica, assim como compreender as diferenças entre o mundo real e virtual. Entender como e porque mensagens de mídia são construídas e qual o seu propósito. Saber examinar como indivíduos interpretam essas mensagens, como os valores e os pontos de vista são usados e qual o impacto dessas mensagens nas crenças e comportamentos. Compreender os aspectos éticos e legais do uso dessa mídia. Saber a melhor maneira de se expressar, utilizando as melhores expressões e interpretações, em um ambiente multicultural.	Acessar de maneira eficiente e eficaz as TICs. Utilizar as TICs criativamente e precisamente para o problema em questão. Compreender os aspectos éticos e legais do acesso às TICs. Utilizar as ferramentas, características, convenções, expressões e interpretações mais adequadas ao ambiente. Utilizar a tecnologia como ferramenta para pesquisa, organização, avaliação e comunicação de informação	Estar aberto a novas ideias, informações, ferramentas e maneiras de trabalhar, porém, sempre avaliando a informação de maneira crítica. Utilizar informação criativamente e apropriadamente para o problema em questão. Administrar o fluxo de informação proveniente de uma variedade de fontes. Ter em mente como indivíduos interpretam uma informação de maneiras diferentes. Utilizar as TICs de maneira honesta e responsável

FONTE: Binkley et al., 2011 apud Miotto, 2018.

2.4. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Proposto por Papert (1980) (MIKE et al., 2022) e popularizado com as ideias publicadas por Wing (2006), o termo “pensamento computacional” trata de um conjunto

de processos de raciocínios e estratégias de formulação e resolução de problemas. Martins-Pacheco et al. (2020) analisam algumas polêmicas que a expressão gerou, em especial com os especialistas em ciência da computação. Esses consideravam, de uma maneira geral, que o termo “pensamento computacional” inicialmente proposto reduzia-se a práticas de programação computacional. Entretanto, muitas organizações desdobraram essa terminologia, definindo características e práticas que fundamentaram ações pedagógicas para o ensino do “pensamento computacional” como uma forma de introduzir conteúdos associados às tecnologias de informação e comunicação na Educação Básica. Essas práticas geralmente foram apresentadas de uma forma mais lúdica ou como meio de ensinar outros conteúdos. Apresentam-se aqui algumas definições de pensamento computacional que foram selecionadas como relevantes para embasamento deste presente trabalho.

I. SBC (2017) - Sociedade Brasileira de Computação - o pensamento computacional pode ser definido como “Habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática”.

II. Moreno-León et al. (2019) realizaram uma extensiva análise textual da literatura e propuseram a seguinte definição: “Pensamento computacional é a habilidade de formular e representar problemas para solucioná-los utilizando ferramentas, conceitos e práticas da ciência da computação, tais como, abstração, decomposição ou uso de simulações” (MORENO-LEÓN et al., (2019), p. 33).

III. CSTA - Computer Science Standards K-12 (CSTA, 2011) - “Pensamento Computacional é um processo de resolução de problemas que inclui (mas não limitado a) as seguintes características:

- Formular problemas de uma maneira que permita que usemos um computador e outras ferramentas para solucioná-los;
- Organizar dados logicamente e analisá-los;
- Representar dados por abstrações, como modelos e simulações;
- Automatizar soluções por pensamento algorítmico (série de passos ordenados);
- Identificar, analisar, e implementar possíveis soluções com o objetivo de atingir a combinação de passos mais eficaz e eficiente;
- Generalizar e transferir o processo de solução de problemas para problemas variados” - tradução livre

IV. ISTE - The International Society for Technology in Education (ISTE, 2021) - “Pensamento Computacional é saber quais passos tomar para resolver um problema e para aplicar essa habilidade entre diferentes disciplinas.” (tradução nossa)

Assim, a conceituação e a estruturação de práticas educacionais associadas a terminologia “pensamento computacional” evoluíram e continuam a evoluir e claramente fazem parte das múltiplas possibilidades de ensinar e aprender habilidades e competências das tecnologias da informação e comunicação.

Apesar disso, ainda hoje não existe uma definição única para o que é pensamento computacional (KURSHAN, 2016), nos deixando com o que o compõe como maneira de defini-lo para este trabalho:

- Coleta de dados: capacidade de coletar informações de forma adequada;
- Análise de dados: dar sentido aos dados encontrando padrões e obtendo conclusões;
- Representação de dados: exibir dados através de gráficos, imagens e tabelas;
- Decompor problemas: separar uma tarefa em partes menores e gerenciáveis;

- Abstração: diminuir a complexidade do problema para poder identificar o elemento principal e analisar a relação entre o problema e o dado coletado para resolvê-lo;

- Algoritmos e procedimentos: definir um conjunto de passos para resolver um problema ou tarefa;

- Automação: fazer uso de computadores e máquinas para execução de tarefas repetitivas;

Apesar do nome e de alguns termos utilizados, o pensamento computacional é executado por pessoas, e não por computadores (LIUKAS, 2015), além de não ser exclusivo da área da Ciência da Computação (DENNING, 2009). Seus métodos de pensamento lógico, reconhecimento de padrões e raciocínio por meio de algoritmos usados na resolução de problemas podem ser aproveitados em todos os domínios acadêmicos, de trabalho ou ambientes sociais em que o uso dos computadores ou dispositivos móveis estão presentes. A solução de problemas por meio do pensamento computacional inclui capacidades criativas, críticas e estratégicas com a finalidade de identificar e solucionar uma questão usando passos claros. Além disso, pode contribuir com o aprendizado de pares ou de equipes (BRACKMANN, 2017), aproveitando o poder da tecnologia para desenvolver e testar tais soluções (ISTE, 2006).

Portanto, vindo ao encontro das necessidades atuais do desenvolvimento das habilidades do século XXI para o aumento da empregabilidade, principalmente sob a ótica da agilidade e da orientação à solução de problemas, as práticas pedagógicas de pensamento computacional buscam favorecer o desenvolvimento dessas habilidades.

2.5. PENSAMENTO ESTATÍSTICO

A literatura apresenta diversas terminologias sobre conhecimentos e processos de raciocínio para assimilar e introjetar aprendizados que levem a formação de habilidades e competências na área de estatística. Citam-se aqui abordagens de diversos autores. Destaca-se que o objetivo aqui não é esgotar o assunto ou dirimir ambiguidades, apenas estabelecer alguns fundamentos para o desenvolvimento do presente trabalho.

Snee (1990) definiu “pensamento estatístico” dentro do contexto da melhoria da qualidade na produção. Para ele, são processos de pensamento, que reconhecem que a variação está ao nosso redor e presente em tudo o que é feito. Esse tipo de pensamento integra ideias de processos, variação, análise, desenvolvimento de conhecimento, ação e melhoria da qualidade, pois o foco desse autor é o setor produtivo.

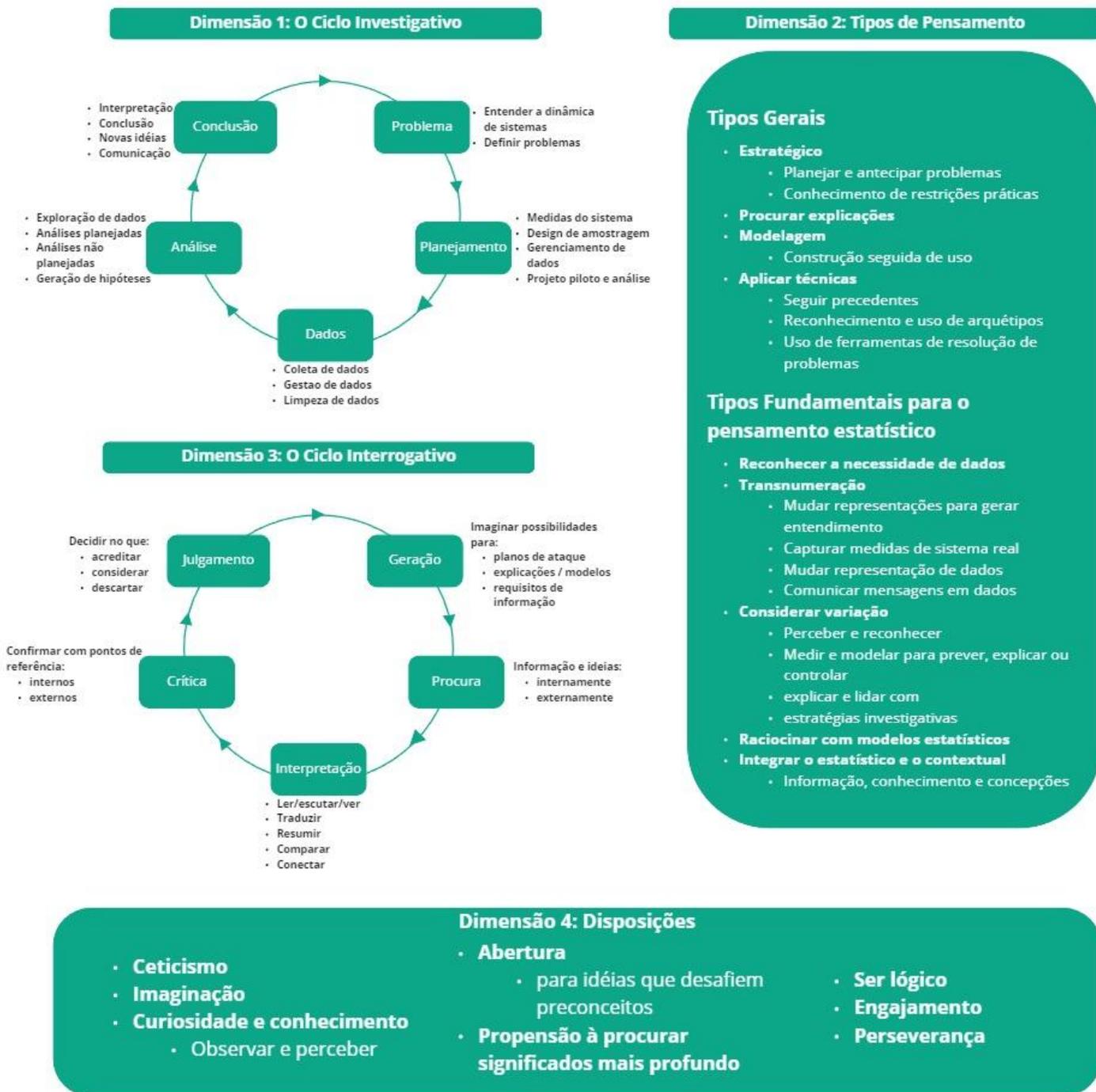
Wild e Pfannkuch (1999) discutem os processos de pensamento envolvidos na resolução de problemas estatísticos desde a formulação do problema até as conclusões. Para eles o elemento central do pensamento estatístico é a “variação”. Propuseram uma estrutura de quatro dimensões para o pensamento estatístico na investigação empírica. As dimensões são: “ciclo investigativo”, “tipos de pensamento”, “ciclo interrogativo” e “disposições”. A Figura 3 ilustra a proposta desses autores. O “ciclo investigativo” diz respeito às maneiras de agir e o que se pensa durante o transcurso da pesquisa estatística. Esse ciclo abrange a definição do problema, o planejamento, a coleta, o tratamento e a análise de dados e a conclusão. Na dimensão “tipos de pensamento” pode-se destacar o reconhecimento da necessidade de dados, a transnumeração (extração de medidas do sistema em estudo), a consideração da variação (variabilidade), o raciocínio a partir dos modelos estatísticos e a integração das estatísticas ao contexto em estudo. A dimensão “ciclo interrogativo” inclui o uso da imaginação para criar planos,

explicações e informações, procura por informações e ideias, interpretação, crítica e julgamento. Por fim, a dimensão “disposições” diz respeito ao ceticismo, imaginação, curiosidade e atenção, abertura de pensamento, busca de significados mais profundos, uso da lógica, engajamento e perseverança. Destaca-se aqui que a proposta de definição do “pensamento estatístico” apresentada por esses autores é bastante detalhada e complexa, podendo, portanto, ser relacionada a forma de pensar de um expert em estatística, à semelhança do que descreve Sternberg e Sternberg (2016), anteriormente citados.

Já Jones et al. (2000) propuseram um *framework* para caracterizar o pensamento estatístico em crianças. O modelo considerava quatro níveis cognitivos (idiossincrático, transicional, quantitativo e analítico) através de quatro constructos chaves, a saber, descrição dos dados, organização e redução dos dados, representação dos dados e análise e interpretação.

Chance (2002) faz um levantamento de diversas definições de pensamento estatístico. Sugere que o processo de pensamento estatístico é aquele que um estatístico tem. Essa forma de pensar inclui a alfabetização estatística e o raciocínio estatístico, como saber sumarizar dados, resolver problemas específicos, ter procedimentos definidos, mas também a capacidade de ver o processo como um todo (de forma iterativa). Questionar-se “por que”, para entender o significado da variação, explorar os dados além do que está já está descrito e gerar novos questionamentos sobre as conclusões preliminares.

FIGURA 3 - FRAMEWORK DE QUATRO DIMENSÕES PARA O PENSAMENTO ESTATÍSTICO NA INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA



FONTE:: Wild e Pfannkuch (1999, p. 226), adaptado e traduzido pelo autor

Zvi e Garfield (2004) relatam não existir uma formalização nas definições de alfabetização estatística, raciocínio estatístico e de pensamento estatístico, então propõe as seguintes definições:

- A *alfabetização estatística* inclui habilidades básicas e importantes que podem ser usadas na compreensão de informações estatísticas ou de resultados de pesquisas. Inclui a capacidade de organizar dados, construir e exibir tabelas e trabalhar com diferentes representações de dados. A alfabetização estatística também inclui uma compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos, e inclui uma compreensão do significado de probabilidade como medida de incerteza.

- O *raciocínio estatístico* é a forma como as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dão sentido às informações. Isso envolve fazer interpretações baseadas em conjuntos de dados, representações e sumarização de dados. O raciocínio estatístico pode envolver conectar um conceito a outro (por exemplo, centralizar e espalhar), ou pode combinar ideias sobre dados e chance de ocorrência. Raciocinar significa entender e ser capaz de explicar os processos estatísticos e ser capaz de interpretar plenamente os resultados estatísticos.

- O *pensamento estatístico* envolve uma compreensão do porquê e como as investigações estatísticas são conduzidas e as “grandes ideias” que fundamentam as investigações estatísticas. Essas ideias incluem a natureza onipresente da variação e quando e como usar métodos apropriados de análise de dados, como sumarização e exibição visual de dados. O pensamento estatístico envolve uma compreensão da natureza da amostragem, como fazemos inferências acerca de populações e por que experimentos planejados são necessários para caracterizar a causalidade. Inclui uma compreensão de como os modelos são usados para simular fenômenos aleatórios, como os dados são produzidos para estimar probabilidades e como, quando e por que as

ferramentas inferenciais existentes podem ser usadas para auxiliar um processo investigativo. O pensamento estatístico também inclui ser capaz de entender e utilizar o contexto de um problema de pesquisa e tirar conclusões, reconhecer e compreender todo o processo (desde a formulação de perguntas à coleta de dados até a escolha de análises para testar hipóteses etc.). Os especialistas no pensamento estatístico são capazes de criticar e avaliar os resultados de um problema resolvido ou de um estudo estatístico.

Portanto, há diversas definições do que é o “pensamento estatístico”. Analisando a proposta de definição de Zvi e Garfield (2004), pode-se relacionar com um processo que vai crescendo em complexidade da alfabetização (literacia) estatística para o raciocínio estatístico e deste para o pensamento estatístico, a semelhança do desenvolvimento do pensamento do novato para o expert (STERNBERG E STERNBERG, 2016).

2.6. ENSINO DE ESTATÍSTICA E PENSAMENTO ESTATÍSTICO

O ensino de estatística em alguns países já inicia na Educação Básica (CK-12, 2019; Davies, 2021). No Brasil o ensino da estatística é abordado principalmente a partir do ensino superior, visto que, apesar de constar na BNCC - Base Nacional Comum Curricular- como parte do currículo de ensino da Educação Fundamental (BNCC, 2017), a atual formação de docentes não possibilita, de forma ampla, o desenvolvimento do ensino de estatística e probabilidade nas salas da Educação Básica (LOPES, 2008). Entretanto, o mundo contemporâneo está inundado diariamente por uma quantidade gigantesca de dados, com ferramentas analíticas extraindo informações e gerando conhecimento a partir de bases de dados, das mídias, das políticas públicas e da ciência. A geração de conhecimento fundamentada em dados e no tratamento estatístico desses dados é

realizada periodicamente, muitas vezes em tempo real, pelas diversas ferramentas analíticas disponíveis na internet. Essas informações baseadas na estatística são usadas para legitimar decisões estratégicas das organizações e, algumas vezes, para influenciar o julgamento e a tomada de decisão dos usuários das diversas mídias digitais. Assim, considera-se que a alfabetização estatística deveria iniciar desde a Educação Básica como forma de inclusão do sujeito para o exercício da cidadania e aumento da empregabilidade.

Justifica-se a necessidade do ensino de pensamento estatístico no Ensino Básico devido ao impacto do uso dos dados na sociedade contemporânea. Seu desenvolvimento, associado ao pensamento computacional, cria condições para maior inserção do indivíduo na sociedade, melhor avaliação crítica das informações, exercício da cidadania e agrega valor a sua empregabilidade e a expectativa de seus impactos na sociedade. Segundo Lopes (2010, p. 13) a educação estatística, além de auxiliar na leitura e interpretação de dados, também desenvolve a habilidade de analisá-los criticamente, relacioná-los e ponderar sua veracidade.

Podemos citar o atual uso massivo das TICs, que gera uma enorme quantidade de dados, o chamado *big data*, que são utilizados pelas empresas e mesmo pelos governos para monitorar o perfil das pessoas identificam tendências de opinião, dentre outros (BRETERNITZ, 2013; DA HORA, 2020). Esse contexto traz à tona diversas questões éticas de difícil ponderação, aponta para a necessidade de formação nessa área como garantia de participação efetiva dos sujeitos na chamada “era da informação”.

O desenvolvimento de competências como pensamento computacional, programação, pensamento estatístico, dentre outros, são conhecimentos que possibilitam o acesso dos jovens ao mundo das TICs.

Cidadãos que não sejam capazes de incorporar a flexibilidade exigida pelas novas tecnologias terão mais dificuldade de atender às mudanças sociais, de participar dos processos democráticos, de utilizar os fluxos de comunicação e de aproveitar as oportunidades de emprego. (Pischetola, 2019).

Dessa forma, compreende-se que a educação estatística é crucial para a formação de sujeitos críticos e pensantes e, também, pela necessária formação para o exercício da cidadania. Além disso, boa parte da ciência produzida na atualidade baseia suas conclusões em amostras tratadas estatisticamente. Assim, se o conhecimento científico possui credibilidade para possibilitar nossa tomada de decisão, entender a dimensão estatística de sua validade permite aos cidadãos uma avaliação crítica de sua abrangência (COVITT E ANDERSON, 2022).

2.7. ENSINO DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO BRASIL

Como a maior parte da literatura disponível acerca do pensamento computacional é produzida por países do hemisfério norte, o conceito acaba sendo enviesado pelas diferenças culturais, e pelas diferenças de acesso às TICs.

No Brasil, a experiência de ensino de PC está sendo adaptada de acordo com nossa cultura, nosso modelo e estrutura educacional e acesso a ferramentas. São exemplos disso o que vemos proposto SBC (2018), sobre o ensino de computação na Educação Básica e a importância do aprendizado das bases fundamentais da computação (SBC) e pela CIEB - Centro de Inovação para a Educação Brasileira -, para um currículo em tecnologia e computação na Educação Básica, que abrange ensino infantil, fundamental e médio, e é dividida nos eixos de cultura digital, pensamento computacional e tecnologia digital (CIEB). Porém apesar das propostas, o acesso às tecnologias físicas, como muito bem demonstrou nosso período de pandemia, pode

dificultar a implantação dessas abordagens no currículo comum de ensino no país (VALENTE, 2021).

Apesar disso, a Cultura Digital já consta como uma das competências presentes na BNCC:

Também é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. (BNCC, 2018).

2.8. DIFICULDADES NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

O pensamento estatístico é uma habilidade que anda em conjunto ao pensamento computacional, se interconectando em alguns pontos, como, por exemplo, na coleta, tratamento, análise e representação de dados. Além disso, segundo Castro e Filho (2015, p. 876) “o computador pode contribuir em diversos aspectos: como instrumento de coleta e organização de dados; na simulação de situações, auxiliando, portanto, na interpretação e comunicação dos resultados [...]”. Por isso, o aprendizado do pensamento estatístico se torna importante para o complemento do pensamento computacional e vice-versa

No Brasil, o ensino de estatística muitas vezes começa apenas no ensino superior, onde os estudantes iniciam o contato com os conteúdos de estatística e probabilidade, apesar de constar no BNCC (2018) como parte do currículo do ensino fundamental.

Constata-se lacunas na formação dos professores para lecionar estatística na Educação Básica. Muitos avanços são necessários, pois além de fórmulas, gráficos e

tabelas é necessário aprender a compreender a realidade representada por meio dos dados e da estatística (DIAS, 2017)

Podemos concluir que o ensino de estatística no Brasil, na prática, está muito defasado em relação a outros países, sendo geralmente abordado apenas no ensino superior, principalmente de forma mais aprofundada em cursos voltados à área das exatas (matemática, engenharias). Aliado a isso, Onwuegbuzie e Wilson (2003) mostram que a disciplina de estatística gera ansiedade, e até medo, naqueles que precisam completá-la para que alcancem sua graduação.

2.9. PENSAMENTOS COMPUTACIONAL E ESTATÍSTICO: ALFABETIZAÇÃO, RACIOCÍNIO E PENSAMENTO

Considerando os aspectos destacados da psicologia cognitiva e as definições apresentadas por diversos autores, pode-se compreender que pensamento é uma definição genérica para diversas atividades cognitivas envolvidas no reconhecimento, representação de e em estratégias de solução de um problema. O conhecimento anterior, ou seja, a alfabetização na área e a experiência adquirida são importantes fatores para a busca das melhores soluções.

Tanto a estatística como a computação são meios de representar (modelar) problemas de diversos domínios de conhecimento. No caso da estatística, é necessário se definir um constructo que represente estatisticamente aspectos mensuráveis de um fenômeno em seu domínio buscando observar as características de sua variabilidade e da fidedignidade da representação dos dados. Os resultados devem ser contextualizados para interpretação do significado da análise ou da solução encontrada. Os modelos estatísticos associados a ferramentas computacionais facilitam a sumarização dos dados,

a representação de gráficos e tabelas, reduzem o tempo de cálculo e permitem que se analise ou se teste a solução encontrada de forma mais rápida e efetiva.

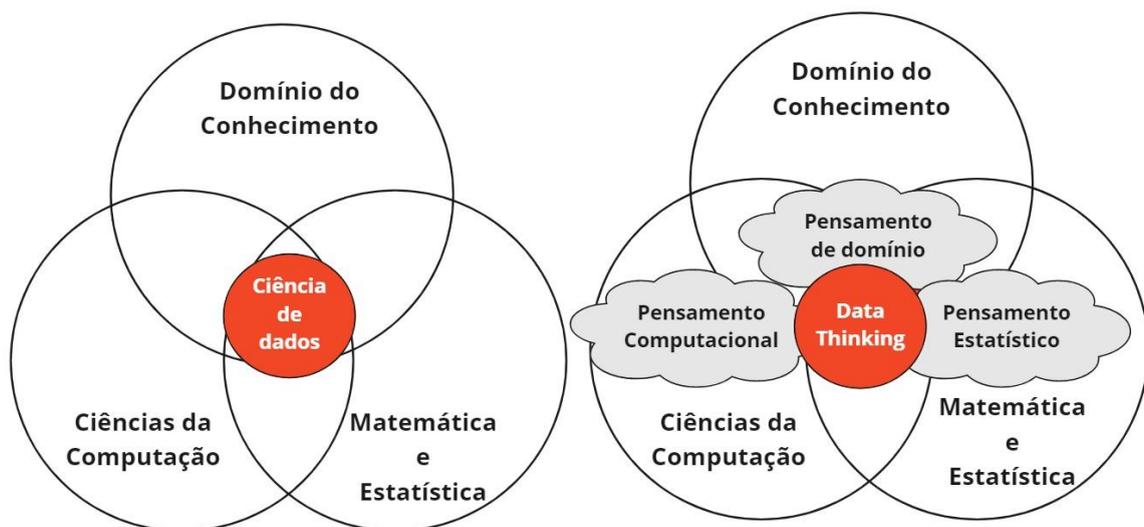
Utilizando o modelo de Wild e Pfannkuch (1999), as Dimensões 1 e 2 (*ciclo investigativo, tipos de pensamento*) seriam mais facilmente implementadas com o conhecimento estatístico e as ferramentas computacionais. Já as Dimensões 3 e 4 (*ciclo interrogativo e disposições*) ficariam mais associadas a *expertise* dos usuários em interpretar os resultados estatísticos nas áreas de conhecimentos específicos. Para os objetivos deste trabalho, será utilizada a terminologia “pensamento computacional” para os processos de solução de problemas que envolvam o uso do computador. “Pensamento estatístico” será entendido, para as finalidades deste trabalho, como a “alfabetização estatística”, o “raciocínio estatístico” e a “interpretação dos resultados”. Entende-se que o processo de “pensamento” para formação de especialistas é um constante aperfeiçoamento fundamentado no aprendizado de conhecimentos básicos e de práticas das duas áreas, computação e estatística. Para isso, o ambiente de ensino-aprendizagem deve favorecer a organização e estruturação dos conhecimentos básicos associados a práticas pedagógicas que promovam o engajamento dos estudantes na construção do “pensamento estatístico”.

Destaca-se também a proximidade do desenvolvimento de pensamento computacional e do pensamento estatístico com as habilidades demandadas ao cidadão e profissional do século XXI. Por exemplo, as “Formas de pensar” definidas no Quadro 2 têm muita proximidade com as características definidas na Figura 3, em especial com as Dimensões 3 e 4. Já nas “Ferramentas para Trabalhar” (Quadro 3), estão consideradas as habilidades de proficiência em informação e proficiência em TIC que estão muito relacionadas ao pensamento computacional e ao pensamento estatístico, em especial a “alfabetização” e ao “raciocínio”, conforme definidas por Zvi e Garfield (2004). Assim, a

proposta deste presente trabalho se alinha também ao desenvolvimento das habilidades do século XXI.

Acrescentado às visões anteriormente mencionadas, Mike et al. (2022) abordam a questão do pensamento computacional na era da “ciência dos dados”. Esta é definida pela junção da ciência da computação, da matemática e estatística e do domínio de aplicação na representação do conhecimento do mundo real. Também definem a expressão *data thinking* que integra pensamento computacional, pensamento estatístico e pensamento de domínio (do conhecimento). A Figura 4 ilustra a ideia de *data thinking* em comparação com *data science*. Como pode se observar nesta figura, *data science* é a intersecção do domínio de aplicação, ciência da computação e matemática e estatística, possuindo limites mais bem definidos. Já *data thinking*, além de reunir esses três domínios, agrega também os pensamentos, com limites mais fluidos. “*Data thinking*” verifica a qualidade da representação dos dados, de sua coleta e de seus significados. Os dados não apenas como valores lógicos, mas também como valores estatísticos, usando-se de visualizações e métodos da Estatística para encontrar padrões ou irregularidades. Pensar com base em dados é entender que a abstração do problema depende do domínio e a generalização está sujeita a vieses e variações. A solução para um problema específico é um processo contínuo que inclui monitoramento constante e iterativo acerca dos dados coletados.

FIGURA 4 - COMPARAÇÃO ENTRE *DATA THINKING* E *DATA SCIENCE*



miro

Fonte: adaptada de Mike et al. (2022)

Assim, Mike et al. (2022) apontam para uma realidade já existente, ou seja, a associação entre pensamento computacional e pensamento estatístico como ferramentas de solução de problemas em domínios específicos, que é a ciência dos dados. Compreendem que essa associação deverá se estreitar cada vez mais no futuro próximo, evoluindo então para o que chamam de “*data thinking*”. Portanto, “pensar fundamentando-se em dados” significa entender o fenômeno que se expressa, saber usar as ferramentas de dados para representá-lo e equacioná-lo e, finalmente, saber interpretar o significado dos dados nos resultados obtidos. Entende-se, portanto, que “*data thinking*” exige o ensino e as práticas do pensamento computacional e do pensamento estatístico.

2.10. DESIGN INSTRUCIONAL

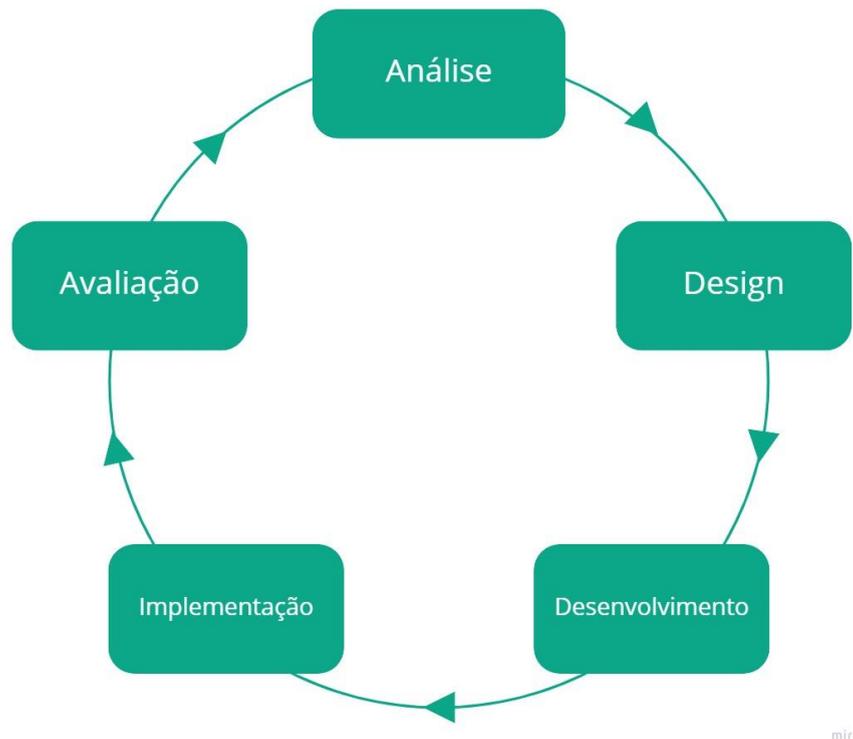
Termo usado para se referir ao planejamento de ensino-aprendizagem, que contempla as atividades, métodos, materiais e avaliações usados no desenho do

planejamento educacional (FILATRO, 2004). Apresenta-se o modelo de design instrucional ADDIE, já utilizado em trabalhos semelhantes (ALMEIDA, 2021; ALVES, 2016), para fundamentar o planejamento da estratégia de implementação do desenvolvimento do pensamento computacional e do pensamento estatístico.

2.9.1 Modelo ADDIE

ADDIE (acrônimo para *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) é um modelo de design instrucional baseado nas etapas (BRANCH, 2010):

FIGURA 5 - MODELO ADDIE



FONTE: Branch, 2010

1. **Análise:** A primeira fase do modelo concentra a identificação dos problemas e o contexto no qual surgem as necessidades de capacitação

2. **Design:** Nesta fase, são definidos os objetivos de aprendizagem das unidades instrucionais, os conteúdos ministrados e sua sequência e estrutura, além de mapeados os pré-requisitos necessários para o acompanhamento.

3. **Desenvolvimento:** Envolve a definição das estratégias de ensino, os recursos didáticos e ferramentas que serão utilizadas, além das modalidades de avaliação e de testes de validação do modelo.

4. **Implementação:** Nessa fase, é executada a capacitação planejada até agora, sendo necessário garantir a disponibilidade de pessoal e infraestrutura necessários para execução.

5. **Avaliação:** Última fase da capacitação, que permite revisar cada fase e analisar sua eficácia em relação ao objetivo final.

A seguir descreve-se de forma mais detalhada a abordagem ADDIE no escopo do presente trabalho.

1. **Análise:**

a. Identificação do problema: dificuldade dos estudantes de cursos de graduação não ligados às ciências exatas de compreender estatística básica

b. Contexto: pessoal com ensino médio completo com dificuldades em matemática e no aprendizado de estatística.

c. Necessidades de capacitação: aprendizagem de estatística de forma instrumental, baseado nos estudos sobre o ensino de PC e do PE, na análise da atual situação da educação no Brasil e na experiência prática em sala de docentes das disciplinas de estatística. Preliminarmente focou-se no perfil dos discentes do curso de Ciências Sociais da UFSC, buscando a quebra de preconceitos com a matemática e o uso de planilhas eletrônicas como ferramenta auxiliar.

2. **Design:**

a. Objetivos de aprendizagem das unidades instrucionais: Ensino de conceitos de estatística e práticas de pensamento computacional para a solução de problemas com o uso de planilhas eletrônicas.

b. Os conteúdos ministrados e sua sequência e estrutura: Os conteúdos ministrados e sua sequência será muito próxima a proposta no livro didático (BARBETTA, 2015) no que tange aos conteúdos de estatística descritiva (Capítulos 4, 5 e 6). A abordagem será por meio de vídeos explicativos.

c. Pré-requisitos necessários para o acompanhamento: a sequência de cada UI apresentará os conteúdos de estatística, o detalhamento das operações computacionais e dos comandos específicos, em ordem crescente de complexidade, necessários para solução dos problemas. Igualmente, cada UI será encadeada com a seguinte em ordem crescente de complexidade e fornecendo os fundamentos necessários para a solução dos problemas propostos.

3. **Desenvolvimento:**

a. Estratégias de ensino: utilização da sequência de conteúdos apresentada no livro didático com o detalhamento dos exemplos com uso de PC e PE.

b. Os recursos didáticos e ferramentas: utilização do livro didático, de vídeos de no máximo 45 min, detalhando a sequência das operações computacionais realizadas e o uso do ambiente Moodle UFSC como plataforma de ensino.

c. Modalidades de avaliação: será proposta a solução de tarefas após cada vídeo ou conjunto de vídeos, com problemas semelhantes aos apresentados na

exposição dos conteúdos. As tarefas serão corrigidas e o feedback fornecido ao estudante.

d. Testes de validação do modelo: será aplicado um questionário preliminar de autoavaliação do conhecimento e das motivações em realizar o curso. Ao final será aplicado um outro questionário para autoavaliação do aprendizado e da abordagem didático-pedagógica adotada.

4. Implementação

Será construído um minicurso completo e disponibilizado no Moodle. Será feita uma chamada pública (recrutamento) para inscrição por meio dos sites oficiais da UFSC, a seleção dos inscritos, a disponibilização dos conteúdos de forma assíncrona e o acompanhamento dos participantes em suas dúvidas e sugestões e no feedback de sua solução de tarefas. A execução será feita pelo autor deste trabalho e de sua orientadora.

5. Avaliação

A avaliação do minicurso proposto será feita com base na qualidade e empenho nas tarefas propostas, nas interações com os coordenadores e entre os participantes e na autoavaliação preliminar e autoavaliação da aprendizagem e do caráter pedagógico do curso.

2.9.2 Nove passos para educação de qualidade na era digital

Além da abordagem anterior, também foram consideradas as orientações de Bates (2016) para o ensino na era digital. Em seu livro *Teaching in a digital age*, são propostos 9 passos para a construção de um programa de educação de qualidade na era digital:

1. Decida o que você quer ensinar
2. Qual tipo de curso ou programa?

3. Trabalhe em equipe
4. Construa sobre recursos existentes
5. Domine a tecnologia
6. Defina metas de aprendizado apropriadas
7. Desenvolva a estrutura do curso e atividades de aprendizagem
8. Comunicação, comunicação e comunicação
9. Avalie e inove

3. USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS NO ENSINO DE PC E PE

O ensino do pensamento computacional abordado por meio de planilhas eletrônicas aparece com certa frequência na literatura. Como citado anteriormente, Sanford utilizou planilhas eletrônicas para ensino do pensamento computacional. Muchsini et al. (2022) utilizam o ensino do pensamento computacional por meio de planilhas eletrônicas para os estudantes da área financeira, focando principalmente na abstração, decomposição, generalização e algoritmos. Yeh et al. (2011) analisam o ensino do pensamento computacional por meio MS-Excel para alunos de graduação que não são de cursos de computação ou cursos afins. Csernoch et al. (2021) testaram a eficácia do ensino de planilhas com programação de planilhas, em vez da abordagem de superfície tradicional. Para isso utilizaram um ambiente chamado Sprego e uma abordagem direcionada a algoritmos. Gero e Levin (2019) utilizam a proposta da teoria do construcionismo de Papert em planilhas eletrônicas. Nessa abordagem, os alunos constroem seu conhecimento construindo a equação diferenciais que descrevem fenômenos físicos (ou de engenharia). O método desenvolvido não exige que os estudantes escrevam código ou realizem cálculos complexos na planilha, o que possibilita o ensino de assuntos avançados em um estágio relativamente inicial de seus cursos.

Já para o ensino de estatística ou do pensamento estatístico, o uso de planilhas eletrônicas é bastante citado na literatura, apesar de não serem as ferramentas mais específicas para essa área. A seguir serão citados alguns exemplos para ilustrar alguns estudos encontrados na literatura. Park et al. (2022) abordam como as planilhas eletrônicas (no caso MS Excel) tendem a melhorar as atitudes em relação à estatística entre alunos de graduação em serviço social. Utilizam a ideia de aprendizagem experiencial na qual os instrutores podem usar diversas técnicas de ensino, como aprender fazendo, simulando e participando de atividades para maximizar o aprendizado dos alunos.

Dana Lee Ling (College of Micronesia - FSM) apresenta um documento digital estruturado para o ensino de estatística por meio do LibreOffice Calc. O documento é de acesso aberto e abrange a estatística descritiva e as distribuições de probabilidade. Frei (2021) considera que as planilhas eletrônicas podem ser facilitadoras para os estudantes, possibilitando “que particione os cálculos para que possa entender conceitos estatísticos”. Sua análise argumenta que essas ferramentas de software permitem “o desenvolvimento de atividades no campo do ensino da Estatística, desde os mais simples, com uso de medidas sintéticas e gráficos, até o uso de experimentos e modelagem.” Dias (2013), em sua dissertação de mestrado, aborda o uso de planilhas eletrônicas, em particular o CALC, para o ensino de matemática no âmbito do ensino médio. Segundo ele, as funções matemáticas, cálculos de juros, médias e o uso de tabelas e gráficos para a apresentação de dados também fazem parte da grade curricular.

Utilizando-se da planilha eletrônica Calc, que permite a manipulação das funções, construção de tabelas e fórmulas, explorando temas do cotidiano dos estudantes de forma participativa, o que possibilita o desenvolvimento de

habilidades de investigação, incentiva a criatividade e autonomia, bem como proporciona aos educadores um trabalho pedagógico estimulante e uma aprendizagem significativa. (Dias, 2013)

Halberstadt e Santos (2014) realizaram um estudo investigativo do uso do LibreOffice Calc para o ensino e aprendizagem de estatística desenvolvendo uma série de atividades baseadas no fundamento de que o estudante é “centro do processo de aprendizagem e o professor o intermediador do processo de investigação”. Além das citadas, numerosos outros artigos e documentos apresentando experiências e propostas de uso de planilhas eletrônicas como meio para o ensino da estatística na Educação Básica no Brasil podem ser facilmente encontrados com uma busca na internet.

O trabalho de Kunicki e colegas (KUNICKI et al., 2019) foca na avaliação do ensino de métodos quantitativos usando como ferramenta o Google Sheets, plataforma online de planilha eletrônica da Google. Neste trabalho, os autores relatam a dificuldade e medo que a disciplina de estatística traz aos discentes do curso de ciências sociais. Destacam a importância do aprendizado de estatística tanto no âmbito de atuação profissional (como o entendimento e a realização de pesquisas), como nos âmbitos pessoal e social (como auxiliar na guia de decisões de negócio e escolhas políticas). É levantado também o aumento da dificuldade de ensino e aprendizagem da disciplina, devido ao crescimento do número de métodos estatísticos que foram desenvolvidos nas últimas décadas, estes tendo uma dificuldade maior quando comparado aos métodos mais antigos.

Segundo os autores, o uso de *computer packages*, como o Google Sheets, permite que os discentes passem mais tempo absorvendo e interpretando resultados

estatísticos do que calculando manualmente. É citada a pesquisa de Basturk (2005) que mostra que o uso destes softwares podem resultar em uma melhoria de desempenho acadêmico comparado à cursos baseados apenas em aulas expositivas.

Entretanto, apesar de diversos trabalhos fazerem uso de planilhas eletrônicas para o ensino de estatística, abordagens que utilizam a estruturação do pensamento estatístico associado ao pensamento computacional por meio de planilhas eletrônicas não foram encontradas nas buscas realizadas aos bancos de dados⁷.

4. PROPOSTA

O presente trabalho se propõe a utilizar de planilhas eletrônicas para facilitar e exercitar o pensamento computacional e o pensamento estatístico, de modo que o ensino de estatística seja facilitado. Para isso, desenvolveu-se unidades instrucionais que foram aplicadas preliminarmente (teste piloto) em uma turma do curso de Ciências Sociais, da Universidade Federal de Santa Catarina. Posteriormente, esse material foi organizado na forma de um minicurso denominado “Introdução ao Pensamento Estatístico” e disponibilizado no Moodle para inscrição. A descrição desse processo será mais detalhada na parte final deste documento.

Como estratégia de ensino optou-se por vídeo-aulas demonstrativas de funcionalidades do LibreOffice Calc e demonstrativas de resolução de exemplos do livro “Estatística Aplicada às Ciências Sociais” (BARBETTA, 2015), proposições e resoluções de exercícios para assimilação do aprendizado e testes de conhecimento disponibilizadas em um ambiente Moodle. A experiência adquirida durante o período de isolamento social (2020 a 2021) apresentou indícios de que a utilização de vídeos permite aos estudantes

⁷ Scholar Google e no Portal de Periódicos da Capes até 31/10/22

ver e rever os pontos que cada um tem dúvidas, assimilando ao seu ritmo as operações matemáticas e lógicas e resolvendo com mais autonomia os problemas propostos.

O perfil dos participantes, a percepção dos mesmos com relação ao minicurso e a avaliação desses do processo foram obtidos por meio de dois questionários aplicados antes e depois da finalização do projeto (pré-teste e pós-teste).

Assim, objetivou-se o desenvolvimento do pensamento computacional associado ao pensamento estatístico, criando um conjunto de materiais acessíveis no Moodle UFSC como forma de suporte de ensino dessas habilidades. Tais habilidades são fundamentais na formação de profissionais para o século XXI, pois agregam conhecimentos para o aumento da empregabilidade e ampliam o leque de possibilidades de atuação do profissional e do exercício da cidadania.

4.1 Definição do contexto

Pode-se observar que muitos dos passos propostos por Bates (2016) se associam aos do modelo ADDIE (BRANCH, 2010). Assim, utilizando os passos propostos por Bates (2016) para a finalidade do presente trabalho, tem-se:

1. Decida o que você quer ensinar: Estatística por meio do desenvolvimento do pensamento estatístico e do pensamento computacional
2. Qual tipo de curso ou programa? Minicurso online assíncrono disponibilizado no Moodle-UFSC.
3. Trabalhe em equipe: Composta pelo orientando e orientadora com apoio técnico do pessoal do Moodle-Setic-UFSC.
4. Construa sobre recursos existentes: As decisões dos passos 2 e 3 consideram os recursos institucionais disponíveis. Além destes, pode-se citar o livro

didático, o software livre LibreOffice Calc e os conhecimentos do orientando e da orientadora.

5. Domine a tecnologia: A equipe possui experiência no ambiente Moodle, no Libreoffice Calc e a plataforma YouTube para disponibilização dos vídeos (não-listados e acessíveis pelo Moodle).

6. Defina metas de aprendizado apropriadas: As UI tem definidas as metas de aprendizado, assim como o minicurso completo.

7. Desenvolva a estrutura do curso e atividades de aprendizagem: A sequência dos conteúdos e as UIs.

8. Comunicação, comunicação e comunicação: Entre os participantes via os fóruns do Moodle e por e-mail, e entre os organizadores.

9. Avalie e inove: Análise dos dados da participação dos inscritos e respostas dos dois questionários, a inovação será proposta como sugestões de aperfeiçoamentos para o futuro.

5. UNIPECAE - Unidade Instrucional de Pensamento Computacional Aplicado à Estatística

5.1 ANÁLISE DO CONTEXTO

Dada a falta de instrumentos educacionais voltados ao ensino de pensamento computacional e pensamento estatístico para cursos não-tecnológicos, visou-se neste trabalho desenvolver um minicurso de estatística descritiva que auxilie na construção, desenvolvimento e avaliação dos modelos no ensino superior.

5.1.1 Análise do público alvo

As unidades instrucionais são construídas com foco nos alunos e alunas do curso de Ciências Sociais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Esse perfil é o perfil inicialmente estimado. Neste nível, assume-se que os alunos e alunas tenham um conhecimento de matemática básica, como operações matemáticas como soma, subtração, divisão e multiplicação e conhecimento fluente da língua portuguesa. Entretanto, o minicurso possibilita a participação de qualquer pessoa com ensino médio completo.

5.1.2 Análise das características do ambiente de ensino

Quadro 4 - Características do ambiente de ensino

O que	Como	Importância
Página de avisos	Fórum do Moodle	Ministrante do curso (autor) passar informações aos participantes
Visão geral do minicurso	Página de texto	Descrição sobre o minicurso, seu funcionamento e objetivos
Critérios de seleção	Página de texto	Trazer transparência aos interessados sobre o critério de seleção dos participantes
Instruções para receber o certificado de conclusão do minicurso	Página de texto	Clarificar o que deve ser feito para receber o certificado de conclusão do minicurso

Questionário inicial de autoavaliação de conhecimento.	Enquete do Moodle	do	Questionário opcional e anônimo onde os participantes puderam responder perguntas sobre sua pessoa e seus conhecimentos
Tarefas atrasadas	Tarefa do Moodle		Link para tarefas que não foram entregues no momento correto, apenas para fins de organização
Questionário de autoavaliação do aprendizado e avaliação do minicurso “Desenvolvimento do Pensamento Estatístico”	Enquete do Moodle	do	Questionário final respondido pelos participantes, onde puderam falar o que acharam do minicurso, passar feedbacks e fazer elogios ou críticas, além de se autoavaliar sobre o conhecimento adquirido
Tópicos	Tópico do Moodle		Usado para separar os diferentes conteúdos do minicurso em “blocos”
Links de Vídeos	Link de redirecionamento do Moodle	de	Usado para disponibilizar os vídeos do minicurso, no YouTube, aos participantes
Arquivos PDF e .ods	Arquivos do Moodle	do	Usados para disponibilizar as apostilas (pdfs) e materiais (planilhas de dados) para os participantes
Tarefas	Tarefas do Moodle		Usado para disponibilizar, receber e avaliar as tarefas dos participantes

5.1.3 Roteiro de criação das UIs

Para a criação de todas as UIs, da organização à gravação, os seguintes roteiros foram seguidos

Quadro 5 - Roteiro de criação das Uls

Vídeo-aulas (organização)		Vídeo-aulas (gravação)	
Ação	Objetivo	Ação	Objetivo
Definir conteúdo de acordo com a ementa da matéria INE5127	Estar de acordo com o cronograma de ensino da matéria	Imagem - Capa das aulas	informar sobre tcc, orientando e orientadora e nome do curso
Criar exemplos a serem mostrados no vídeo	Garantir o entendimento do conteúdo estatístico em acordo com características do PC e PE	Imagem - Sumario	Indicar numero da aula e conteúdo
Estudar realização das operações no Calc	mapear funções usadas, estudar diferentes possibilidades de realização das operações	Sempre que houver alguma ação importante, dar zoom aos cliques de mouse e especificar aonde devem ser e o objetivo	Garantir que as pessoas consigam acompanhar o que está sendo feito em vídeo em suas planilhas pessoais
Criar tarefa a ser passada ao final da vídeo aula	Criar rubrica que possibilite a fixação do aprendizado	Sempre que houver uso de atalhos de teclado, especificar em vídeo, na edição, com imagens de teclado com as teclas a serem apertadas ressaltadas com bordas	Garantir que as pessoas possam replicar os atalhos em seus teclados
Resolver tarefa a ser passada	Criar base para scaffolding	Sempre que houver inserção de fórmulas ou dados na linha de entrada, mostrar a linha de entrada na edição em destaque	Garantir que as funções e dados sejam vistos no vídeo

Fonte: autor

5.2 DEFINIÇÃO DO CURSO

5.2.1 Objetivos de aprendizagem

Além dos objetivos principais, que são o ensino da estatística descritiva e do uso de planilhas eletrônicas, também foi visado o desenvolvimento do PC, em formato de uso

da abstração, decomposição, trabalhar com dados, resolução de problemas, variáveis e algoritmos, e também do PE, na organização dos dados, construção, leitura e exibição de tabelas e gráficos, compreensão dos conceitos, vocabulário e símbolos estatísticos, ser capaz de explicar processos estatísticos, além da interpretação e significado das informações.

5.2.2 Plano de ensino

O plano de ensino foi desenvolvido baseado em parte do plano de ensino da disciplina de Estatística Aplicada a Ciências Sociais (INE5127), associado aos conhecimentos em TICs necessários para apoiar o desenvolvimento de PC e PE. Além disso, a forma final de minicurso foi decidida pela necessidade de ser um curso de curta duração (“minicurso”), com o objetivo de que servisse como complemento de aprendizado e pudesse ser feito em conjunto com compromissos acadêmicos e profissionais. O formato final tem a duração estimada de 20 horas.

Abaixo é mostrado o plano de ensino separado em duas tabelas. A primeira mostra os objetivos de cada aula, e a segunda alinha cada aula gravada com os aspectos de PC e de PE dela.

Quadro 6 - Planejamento das aulas e seus objetivos

#	Aula	Objetivo	Tempo (min)
1	Download e instalação do calc	Realizar o download e instalação do programa	3
2	Visão geral do calc, trabalhando com células	Conhecer a interface gráfica do Calc, conhecer os elementos do programa	19
3	Variáveis e tipos de variáveis	Conhecer os tipos de variáveis (do ponto de vista estatístico) que usaremos no decorrer do curso	15
4	Operações matemáticas básicas	Iniciar o uso de fórmulas no calc, entender o que são referencias de célula	32
5	Operadores e operações lógicas	Conhecer operadores lógicos e operações lógicas. Compreender o uso destes nas planilhas	41
6	Tabelas dinâmicas	Pra que servem tabelas dinâmicas, como o uso delas pode facilitar análises.	26
7	Construção de gráficos de coluna, barra e empilhados	Construir gráficos de coluna, barra e gráficos empilhados. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	17
8	Construção de gráficos de setor	Construir gráficos de setor. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	11
9	Construção de gráficos de linha e dispersão	Construir gráficos de linha e dispersão. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	11
10	Histograma e gráficos de distribuição	Construir gráficos de distribuição e histogramas. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	20
11	Diagrama ramo-folhas	Saber como construir diagramas ramo-folha e qual a importância deles	20
12	Introdução à estatística descritiva	Entender o que é estatística descritiva	2
13	Média e desvio padrão	Saber calcular média e desvio padrão no calc. Compreender a importância dessas	37

		medidas e como são usadas.	
14	Moda e média ponderada	Saber achar modas e calcular médias ponderadas. Compreender o que representam esses dados.	13
15	Mediana e Quartis	Saber achar a mediana de dados e calcular quartis. Compreender o que representam esses dados	20
16	Box Plots	Aprender a construir box-plots no calc e também como usá-los para análises	22
17	Múltiplos Box Plots	Aprender a construir múltiplos box plots no mesmo gráfico	11

Fonte: Autor

Quadro 7 - Aulas e respectivos aspectos esperados de PC e PE

#	Aula	Aspectos			
		PC		PE	
1	Download e instalação do calc	Algoritmos; Modelagem	Abstração;	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos	
2	Visão geral do calc, trabalhando com células	Abstração; Decomposição		Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Organização de dados	
3	Variáveis e tipos de variáveis	Variáveis; Debugar	Algoritmos;	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Diferentes representações de dados	
4	Operações matemáticas básicas	Algoritmos; Loopings; Decomposição	Abstração;	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos	
5	Operadores e operações lógicas	Algoritmos; Variáveis; Decomposição	Abstração;	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Organização de dados	
6	Tabelas dinâmicas	Algoritmos; Variáveis; Decomposição;	Abstração;	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de	

		Modelagem	
7	Construção de gráficos de coluna, barra e empilhados	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
8	Construção de gráficos de setor	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
9	Construção de gráficos de linha e dispersão	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
10	Histograma e gráficos de distribuição	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
11	Diagrama ramo-folhas	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
12	Introdução à estatística descritiva		
13	Média e desvio padrão	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos
14	Moda e média ponderada	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, voabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos

15	Mediana e Quartis	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos
16	Box Plots	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
17	Múltiplos Box Plots	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;

Fonte: Autor

5.2.3 Desenvolvimento do material didático

Para cada aula gravada foi esquematizada uma sequência lógica de conteúdos para que enquadrasse os interesses tanto da computação quanto da estatística, e em conjunto com o vídeo, foi criada também uma apresentação de slides com o resumo do que foi apresentado, contemplando fórmulas, ações a serem feitas em formato de algoritmo e dicas de uso do CALC. Esses slides foram disponibilizados como arquivos no ambiente de ensino Moodle-UFSC e também como links para download no YouTube, na descrição da respectiva aula.

Pensando na longevidade do curso, o material construído foi disponibilizado em ambientes de acesso que podem tornar-se públicos. Os vídeos estão hospedados no YouTube, apesar de inicialmente estarem no modo que permite visualização “não listado” (apenas para possuintes do link), e os materiais (apostilas e planilhas) estão

disponibilizados no Google Drive, acessíveis também via link enviado aos alunos pelos canais de comunicação utilizados no Moodle.

5.2.4 Avaliação da aprendizagem de participantes

A avaliação da aprendizagem foi feita analisando as tarefas enviadas pelos participantes em conjunto com as dúvidas expressas nos fóruns e por mensagens privadas ao autor, comparando-as com o proposto nos “resultados esperados” de cada uma das tarefas. Foram analisados:

1. O resultado esperado foi atingido?
2. O resultado atingido se baseou no conteúdo apresentado em aula?
3. Foram exploradas outras ferramentas e recursos do Calc, como design dos gráficos, organização de planilhas, cores de células, etc?

5.3 PLANEJAMENTO E CONSTRUÇÃO DO CURSO

Seguindo o proposto por Bates (2016) e o proposto em ADDIE (BRANCH, 2010), a construção ocorreu na seguinte forma:

Quadro 8 - Alinhamento entre passos de ADDIE (BRANCH, 2010) e Bates (2016) na construção da UNIPECAE

ADDIE (BRANCH, 2010)	Bates (2016)	UNIPECAE
1. Análise	1. Decidir como vai ser ensinado	A falta de motivação e a dificuldade dos estudantes na aprendizagem de estatística foi o principal déficit encontrado, com base nas respostas obtidas no formulário inicial aplicado Com esses dados, justificou-se redigir o objetivo instrucional de criar condições para que os estudantes aprendam estatística, se motivem e criem autonomia no seu aprendizado, objetivos estes que serão validados via questionário final aplicado após a finalização do curso com aqueles que participaram.
	2. Que tipo de curso ou programa	O público alvo da avaliação foi definido como: indivíduos com ensino médio completo, estudantes de graduação e pós-graduação de cursos não tecnológicos.
	3. Trabalho em equipe	No nosso caso, o objetivo de ensino é baseado na nossa hipótese: o uso de planilhas podem facilitar o aprendizado e engajamento no ensino de estatística, em especial para pessoas que não estão imersas ou não tem histórico com ambientes de ensino de exatas. Para isso, foram usados diversos softwares e plataformas. Além do software utilizado como meio de ensino (LibreOffice Calc), foi usado o YouTube como plataforma para disponibilizar os vídeos, o Moodle UFSC como plataforma para organização e avaliação dos participantes. Também foram utilizados, como base para a construção das UIs, as videoaulas e resumos de aula criadas, durante o período de aulas remotas devido
	4. Construir com recursos existentes	devido a pandemia de Covid-19, pela orientadora para as aulas de INE5127 - Estatística Aplicada a Ciências Sociais, e o livro didático Estatística aplicada às Ciências Sociais - Pedro Alberto Barbeta, além dos softwares usados na criação dos vídeos em si, o VSDC Free Screen recorder para a gravação da tela e o Adobe Premiere Pro para edição dos vídeos. Tendo como ambiente de aprendizagem a plataforma Moodle, e sendo ela online, o curso entregou mais disponibilidade e flexibilidade para as aulas, podendo cada estudante adaptar o acesso aos conteúdos ao seu próprio ritmo de aprendizagem.

		A construção do curso foi feita em parceria com a orientadora deste trabalho, professora Lúcia Helena Martins-Pacheco.
2. Design	5. Domine a tecnologia	O autor deste trabalho já tinha experiência com o uso de planilhas eletrônicas, gravação e edição de vídeos. Tal experiência foi aprofundada durante a criação do curso com estudos, vídeos e leitura de materiais, como por exemplo documentação do LibreOffice Calc.
	6. Crie os objetivos de aprendizagem	Para cada UI, foi definida uma meta de aprendizado, com o objetivo de que no final do curso, os alunos tivessem não só o conhecimento da estatística descritiva, mas também da utilização das ferramentas, e tivessem também desenvolvido habilidades de pensamento computacional e pensamento estatístico.
3. Desenvolvimento	7. Projete a estrutura do curso de acordo com os objetivos de aprendizagem	Durante o desenvolvimento do curso, foi feita a seleção e criação das mídias de suporte e dos recursos de aprendizagem, desenvolvidas as orientações necessárias para os participantes e professores/as, feitas revisões formativas e, como parte do desenvolvimento, foi também aplicado o teste piloto.
4. Implementação	8. Comunicação	Durante o período de aplicação do curso, foram usados os fóruns do Moodle como meio de comunicação com os participantes, além do email para alguns casos isolados. Nos fóruns, foram mandados avisos sobre o funcionamento do curso, avisos sobre datas, e tiradas dúvidas sobre as aulas e tarefas, comunicações importantes para o engajamento e preparação dos participantes. Ao final do curso, alguns participantes usaram também, espontaneamente, para deixar agradecimentos.
5. Avaliação	9. Avaliar e inovar	Ao final do curso, os participantes foram convidados a responder uma enquete de autoavaliação e de avaliação do curso. Com isso, foram obtidos feedbacks construtivos para melhoria do curso e reavaliação no futuro.

5.4 APLICAÇÃO DO CURSO

5.4.1 Teste Piloto

Como forma de validar o minicurso e melhorá-lo, uma versão piloto foi aplicada na turma de Estatística Aplicada a Ciências Sociais (INE5127) de 2022.2, turma esta que é ministrada pela orientadora deste trabalho. Neste teste, o minicurso teve um retorno positivo, recebendo elogios de participantes da turma:

De extrema importância e relevância o curso, as aulas, principalmente para nós da área das humanas, esse primeiro contato com a estatística aplicada a ciências sociais com esse olhar da Ciência da Computação de maneira mais didática e de fácil compreensão entre nós que assistimos. Felipe foi muito cuidadoso nas aulas que apresentou. A metodologia de gravar enquanto explica o conteúdo fez toda a diferença também bem como a desenvoltura em conduzir as aulas.

Luana de Brito, aluna da turma de Ciências Sociais 2022.2 - divulgado com autorização.

Matemática teve um outro significado na minha vida a partir dessa proposta de vídeos complementares e explicativos dos conteúdos estatísticos. Foi muito mais fácil ter tido esse recurso no início do semestre.

Anônimo - via enquete de avaliação do curso

Os resultados da enquete final de autoavaliação e avaliação dos vídeos se encontram no Apêndice F.

Após esse período, alguns vídeos foram atualizados para abordar assuntos com mais clareza. Além disso, os materiais e as tarefas programadas foram revisados, visando melhor refletir as expectativas dos participantes e atingir as metas propostas no trabalho.

5.4.2 Minicurso “Desenvolvimento do pensamento estatístico (2022)”

5.4.2.1 Divulgação

Após a organização do ambiente de ensino (Moodle), o curso foi divulgado nas plataformas DivulgaUFSC e pelo site da UFSC.

5.4.2.2 Inscrições

Com a divulgação do minicurso, foi definido o modelo de inscrição como “auto inscrição” do moodle, onde qualquer pessoa poderia se inscrever, de modo que possibilitou a análise da demonstração de interesses pela participação. No total, o curso recebeu 50 inscrições de pessoas das mais diversas áreas, momentos de vida e idade.

Após a finalização do período de inscrições e seleção inicial, foi pedido que enviassem, via Moodle-UFSC, o comprovante de matrícula ou cópia do diploma, assim possibilitando o mapeamento do momento de vida e curso de cada um dos participantes e a seleção daqueles qualificados/as para a participação no curso, seguindo os critérios de seleção (Apêndice B).

5.4.2.3 Participantes

Ao total, passaram 37 inscritos, dos 50 iniciais, pelos critérios de seleção, estes puderam, voluntariamente, responder o questionário inicial (“Questionário inicial de autoavaliação do conhecimento”), onde, além de perguntas pessoais, como idade e motivo do interesse, também foi questionado sobre o conhecimento da pessoa em algumas áreas das exatas, com o objetivo de mapear não só o motivo do interesse, mas também entender o déficit descrito pelos participantes. As perguntas feitas no questionário e proporção das respostas podem ser visualizadas no Apêndice E.

Destaca-se a alta participação de pessoas acima dos 40 anos (54%), indicando o interesse no uso de TICs pelas pessoas que já não estão mais na faixa de idade esperada para acadêmicos, e de pessoas com especialização ou pós-graduação completa (59%) indicando o interesse e a necessidade por parte daqueles que já se encontram ingressados no mercado de trabalho.

Também fica claro o interesse dos participantes em aumentar sua qualificação (90%), e as dificuldades encontradas em matemática e lógica (55%) e em estatística (68%), alinhado ao que era esperado no início do trabalho.

Além das perguntas, no questionário inicial havia também uma caixa de texto para observações, sugestões ou comentários sobre a expectativa com o curso. Algumas respostas seguem:

“A estatística é muito importante. Já aprendi algumas vezes, até usei o R para fazer as análises da minha dissertação. Porém, é um conhecimento que não consigo guardar. Não sei porquê. Sempre esqueço, confundo o que é o que... Difícil! Minha

expectativa é poder aprender os conteúdos desse curso e poder utilizá-los nas análises da minha tese. Agradeço muito por abrirem essa oportunidade e por seu TCC ser em um tema tão importante!”

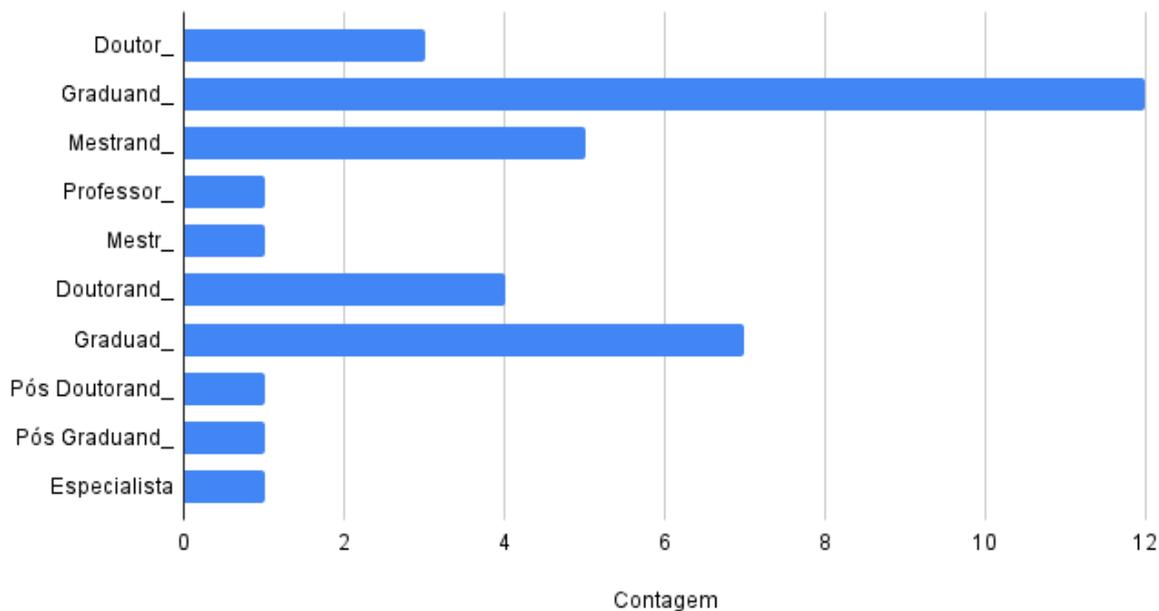
“Estou fazendo uma transição de carreira, que envolve estudos de mercados, onde a estatística tem um papel relevante.”

Estes comentários refletem bem as expectativas que haviam por parte do autor para o foco do curso: a necessidade da estatística e do uso de TICs, tanto no ambiente acadêmico quanto no profissional, e a necessidade do aprendizado destes para a inserção, ou reinserção, no mercado de trabalho.

Com os dados obtidos com os comprovantes de matrículas e cópias dos diplomas, as seguintes análises foram feitas:

FIGURA 6 - RESPOSTA DOS PARTICIPANTES SOBRE SEU MOMENTO DE VIDA

Momentos de vida

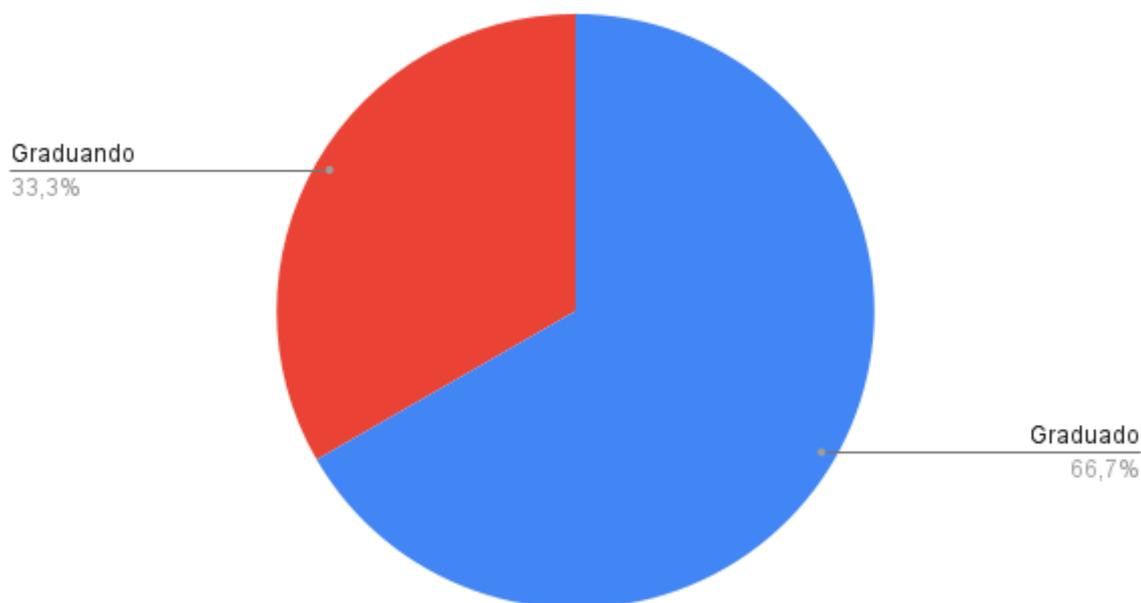


Fonte: Autor

Apesar da maioria estar dentro do grupo de graduandos/as, destaca-se a participação também de mestrandos/as e doutorandos/as, indicando o interesse também de quem já passou pela graduação. Quando é analisado o conjunto de graduandos/as em comparação com o conjunto de participantes já graduados/as, a discrepância fica ainda mais clara.

FIGURA 7 - COMPARAÇÃO ENTRE GRADUADOS/AS E GRADUANDOS/AS

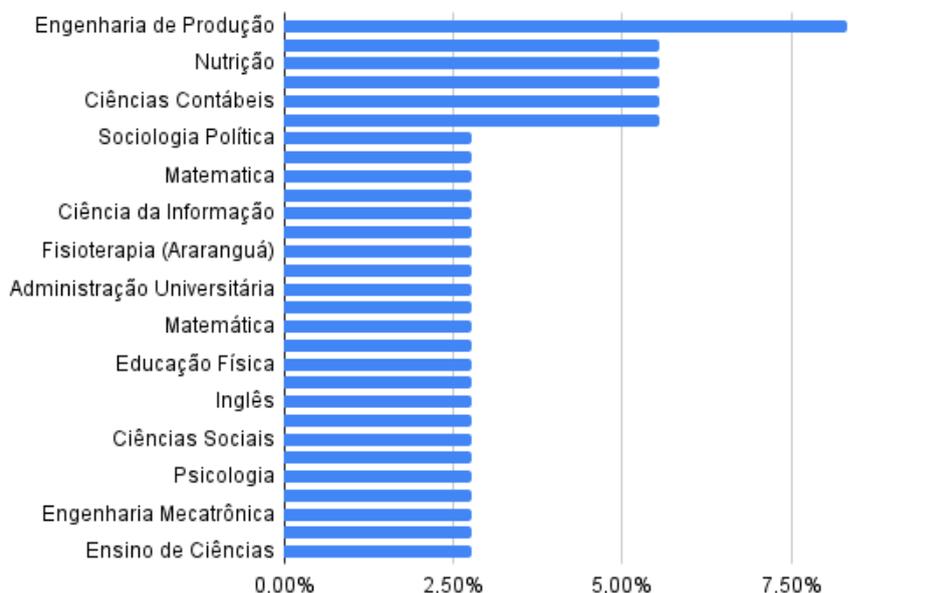
Participantes Graduandos X Graduados



Fonte: Autor

Com base nos cursos dos inscritos, destaca-se que o maior número foi da Engenharia de Produção (8,3% das inscrições), indicando que mesmo aqueles que estão, ou já se formaram, em cursos de exatas, também tem interesse em aprofundar o conhecimento em estatística, uso de TICs e PC e PE.

FIGURA 8 - RESPOSTA DOS PARTICIPANTES SOBRE SEU CURSO

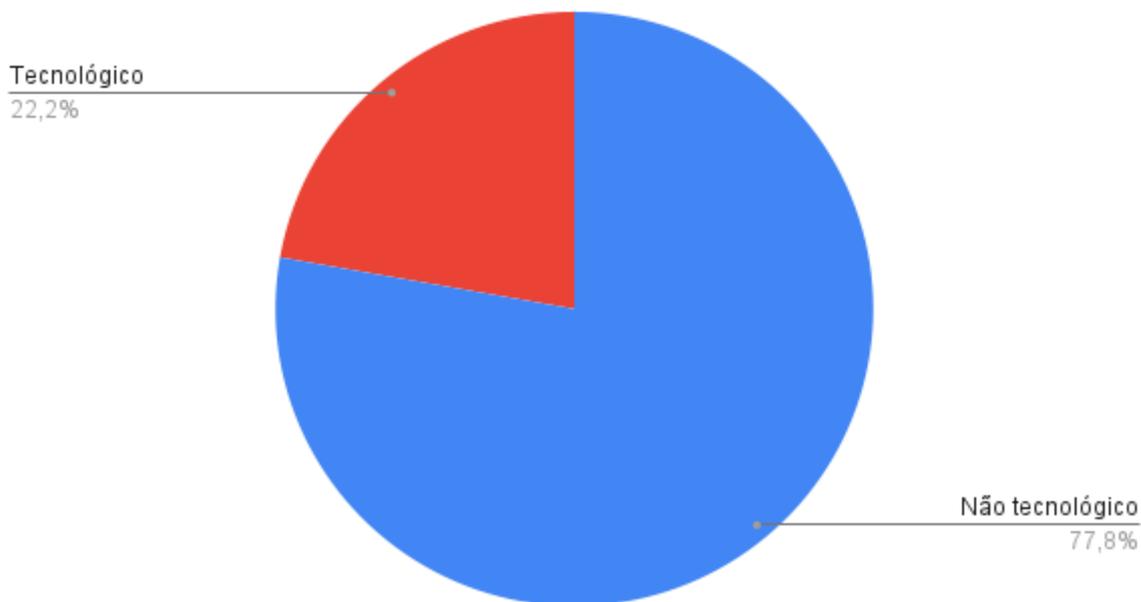


Fonte: Autor

Seguido de Engenharia de Produção, destaca-se o interesse em pessoas dos cursos de Direito, Administração, Nutrição, Sociologia e Ciência Política e Ciências Contábeis (5,6% das inscrições), todos cursos não relacionados à área de exatas. Para comparação, abaixo um gráfico mostrando participantes de cursos tecnológicos, como Engenharia Sanitária, Engenharia de Produção e Engenharia de Controle e Automação, entre outros, com cursos não tecnológicos, como Direito, Odontologia, Filosofia e Psicologia, entre outros.

FIGURA 9 - COMPARAÇÃO DE PARTICIPANTES DE CURSOS TECNOLÓGICOS COM PARTICIPANTES DE CURSOS NÃO TECNOLÓGICOS

Cursos tecnológicos X Cursos não tecnológicos (participantes)



Fonte: Autor

5.4.2.3 Tarefas

Ao todo, foram propostas 13 tarefas aos participantes do curso, descritas no Apêndice A. O objetivo geral com elas foi promover o desenvolvimento de PE e de PC, e o aprendizado de técnicas e métodos com planilhas eletrônicas para solução de problemas estatísticos.

Em todas as tarefas, foi informado em formato de imagem o resultado esperado para aquela tarefa, promovendo um suporte inicial para o aprendizado. Apesar disso, mesmo que os participantes chegassem no resultado de uma maneira diferente da apresentada em vídeo, considerando que foram realizados cálculos ou operações que indiquem o uso de PC e PE, o resultado foi aceito, visto a habilidade de encontrar

múltiplas soluções para um dado problema também é uma habilidade de pensamento computacional (MIKE et al., 2022).

FIGURA 10 - EXEMPLO DE IMAGEM DE “RESULTADO ESPERADO” DE UMA TAREFA

TAREFA 2

Resolva os exercícios da planilha *aula4 - exercicio.ods* abaixo e envie na tarefa.

Observações:

1. Usar o macarrão como substituto da batata
2. Considere que 1 banana tem 100g, assim será possível calcular o peso de 90 bananas
3. Usar margarina como substituto da manteiga
4. Usar a farinha com menor preço por kg para o cálculo
5. Considerar 1 saco de pão de forma como um saco de 500g de pão

Correções referentes à planilha anterior:

1. Arrumado o nome de "pão francês" para "pão de forma"
2. Adicionado o preço por quilo do queijo
3. Adicionada a unidade de óleo (para banha são g, para óleo são ml)

Resultado esperado

Quanto ficaria a cesta básica se 50% do total de carne fosse de salsicha e resto de presunto?	compras Joaozinho	
	1 saco de pão	1 dúzia de ovos
375,35	300g de queijo	300g de presunto
Qual o alimento de maior valor por kg?	2l de leite	1kg de açúcar
queijo	4,99	7,69
Qual o valor final se houvesse 10% de desconto na compra?	9	7,77
337,82	10,98	3,3
Qual o valor de cada unidade de ovo?		
0,64		
João recebeu de sua mãe uma nota de 50 reais e a planilha de compras abaixo. O dinheiro vai ser suficiente? Se sim, quanto sobra? Se não, quanto falta?		
43,73		
O dinheiro é suficiente e sobra		
6,27		

[aula4 - exercicios.ods](#)

Fonte: Moodle-UFSC

Sabendo aonde chegar, os participantes poderiam se preocupar apenas em como encontrar os resultados, e podem também garantir que chegaram ao resultado correto, trazendo auto-suficiência na execução e correção de suas próprias atividades.

Percebeu-se que o período de aplicação do curso, concorrente ao final do semestre, com calendário acadêmico atípico, e próximo das festas de fim de ano pode ter prejudicado as entregas.

FIGURA 11 - CONTAGEM DE ENTREGAS POR TAREFA



Fonte: Autor

5.4.2.3 Interações

Durante o decorrer do curso, foram usados os fóruns do Moodle para comunicação. Logo no início foi possível ver a utilidade dos fóruns, pois foi usado por alguns participantes para compartilhar conhecimentos com colegas e avisar de erros e melhorias que poderiam ser feitas no minicurso.

FIGURA 12 - IMAGEM DO USO DO FÓRUM POR PARTICIPANTES

Fórum - Introdução ao LibreOffice Calc

Fórum dedicado à seção **Introdução ao LibreOffice Calc**.

Expresse aqui suas dúvidas e sugestões sobre "Introdução ao LibreOffice Calc". As questões serão respondidas com brevidade.

Acrescentar um novo tópico de discussão

Tópico	Autor	Comentários	Última mensagem
Formulário google + ODP = ODS?		4	Tue, 22 Nov 2022, 00:08 AM
Prazo das tarefas da 1ª parte		1	Mon, 21 Nov 2022, 09:44 AM
envio de exercício ao formulário		1	Sat, 19 Nov 2022, 15:05 PM
Alternativas de softwares (Planilhas de Cálculo)		2	Sat, 19 Nov 2022, 15:00 PM

Fonte: Moodle-UFSC

6. Conclusão

O objetivo do presente trabalho foi a construção de um ambiente de ensino-aprendizagem que favoreça o desenvolvimento de Pensamento Computacional e Pensamento Estatístico, e que auxiliem o ensino de estatística em cursos não-tecnológicos para pessoas que já concluíram o ensino médio. Nesse contexto, foi feito um resumo da fundamentação teórica de ensino e aprendizagem, em especial o proposto por Piaget e Papert, o ensino de estatística e pensamento estatístico e suas dificuldades, pensamento computacional e habilidades do século XXI. Além disso, foi realizada uma revisão bibliográfica referente ao uso de planilhas eletrônicas no ensino de pensamento computacional e pensamento estatístico, não sendo encontrados nas bases de dados acessadas trabalhos que utilizassem a associação entre PE, PC e planilhas para o ensino de estatística descritiva.

Com base nos trabalhos já existentes de ensino de Pensamento Computacional, de Pensamento Estatístico, no uso de planilhas eletrônicas e na disciplina "Estatística Aplicada a Ciências Sociais" (INE5127) foram definidos os objetivos de aprendizagem a

serem abordados pelas unidades instrucionais, seguindo o proposto por Branch (2010) e Bates (2016) para a construção, assim, foi projetada a UNIPECAE - unidade instrucional de pensamento computacional aplicada a estatística - e desenvolvidos os materiais didáticos em formato de texto, vídeo e planilhas, e criado o minicurso na plataforma Moodle.

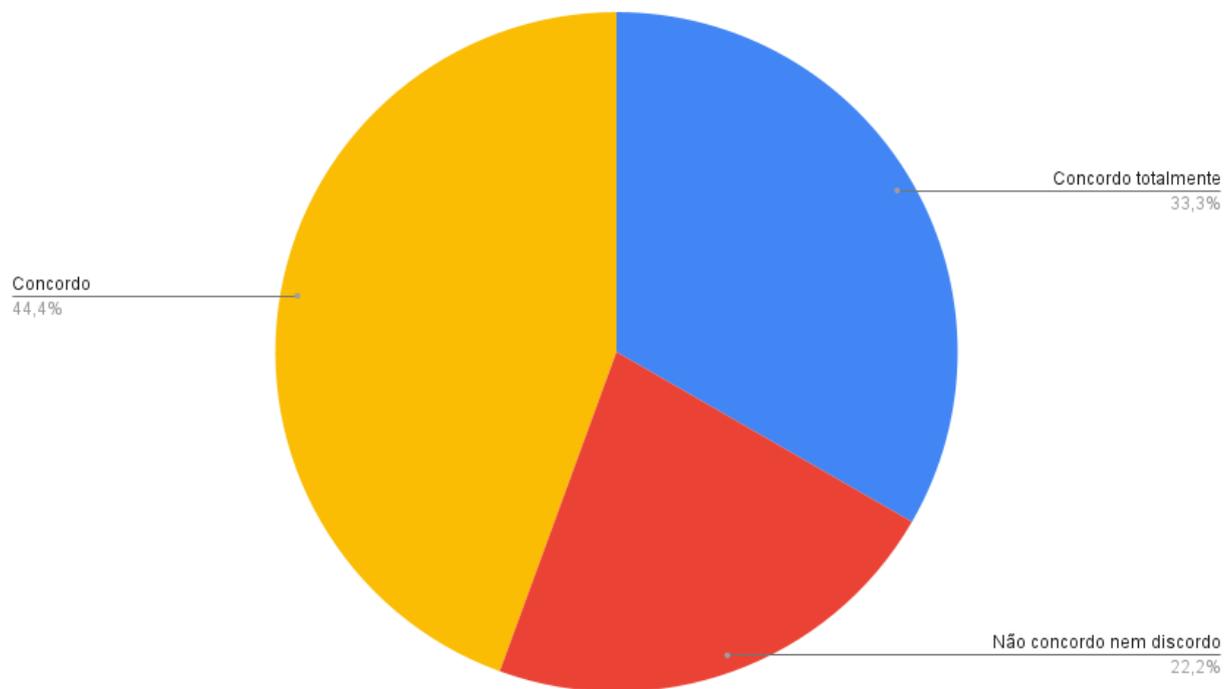
Foi feita a validação do material criado em um teste piloto com a turma de Estatística Aplicada a Ciências Sociais (INE5127), com subseqüentes melhorias nos vídeos e estruturação do minicurso.

O minicurso foi aplicado durante o período de 14 de novembro de 2022 até 11 de dezembro de 2022, com inscrições inicialmente abertas ao público geral (com ensino médio completo) e que depois passaram por um processo de seleção seguindo os critérios definidos (Apêndice B), resultando em 37 participantes, além de 6 partes interessadas que foram também cadastradas na plataforma do Moodle como observadores. Foi realizada a avaliação qualitativa das unidades instrucionais (UIs), por meio de enquete anônima na plataforma de ensino, que apresentou resultados positivos, como por exemplo, 66,7% das pessoas que participaram do questionário final responderam que "concordam totalmente" com a afirmação "O minicurso contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento de funções matemáticas e lógicas." , e o 33,3% restante respondeu que "concorda", trazendo um contraste positivo com a pergunta feita no questionário inicial "Com relação a matemática e a lógica:", onde 59% responderam que "tem interesse, mas acha difícil", e para a pergunta "Com relação ao estudo de estatística:" 68% responderam "Você considera importante esse aprendizado, quer de aprender, mas tem dificuldade."

Resultados parecidos foram obtidos para todas as outras afirmações, com exceção das afirmações abaixo.

FIGURA 13 - REPOSTAS À AFIRMAÇÃO SOBRE ENGAJAMENTO

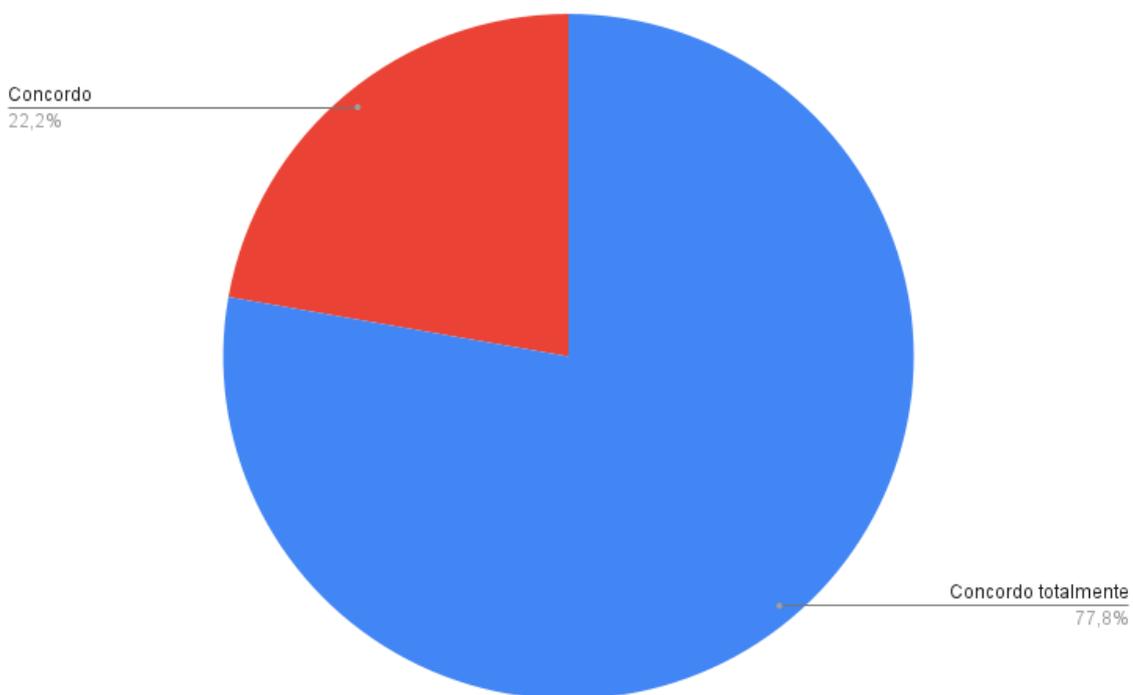
5. "Consegui me manter suficientemente motivado e engajado durante todo do minicurso".



Fonte: Autor

FIGURA 14 - REPOSTAS À AFIRMAÇÃO SOBRE QUALIDADE DOS VÍDEOS

7. “A qualidade dos vídeos, seus conteúdos e os detalhes das operações com as planilhas foram didáticos e claros e facilitaram o meu entendimento”.



Fonte: Autor

Todas as proporções das respostas do formulário final podem ser vistas no Apêndice D (Resultados da enquete final).

Durante o decorrer do curso, foi perceptível que o período da aplicação concorrente ao período de final de semestre e final de ano, em especial em um calendário acadêmico atípico, prejudicou o comprometimento dos participantes, com o número de entregas das tarefas caindo ao longo do tempo.

Como resultado final do presente trabalho, fica disponível em plataforma de acesso público, as unidades instrucionais criadas para ensinar estatística e desenvolver o Pensamento Estatístico e o Pensamento Computacional, podendo ser usada desde o

ensino fundamental, dado que o conhecimento necessário é de matemática básica e de uso de TICs.

Para trabalhos futuros, é possível o desenvolvimento de unidades instrucionais para o conteúdo estatístico mais avançado, que notoriamente implica em mais dificuldade em seu aprendizado para o público alvo deste trabalho, tendo o uso das unidades instrucionais já criadas neste presente trabalho como modelo introdutório, além da exploração mais aprofundada do minicurso já criado, inserindo o desenvolvimento da análise estatística dos resultados como maneira de aprimorar o raciocínio estatístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, B. C da S. **Desenvolvimento de um Curso Ensinando a Criação de Apps Inteligentes para a Classificação de Imagens com Machine Learning e Design Thinking**. Florianópolis, 2021.

ALVES, N. C. **Desenvolvimento de uma unidade instrucional interdisciplinar para ensinar computação no ensino fundamental**. Florianópolis, 2016.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 9 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015.

Base Nacional Comum Curricular. **A ÁREA DE MATEMÁTICA**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica>>. Acesso em: 18 de Julho de 2022.

BASTURK, R. **The Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Teaching Introductory Statistics**, v8, p170-178, Educational Technology & Society, 2005

BATES, A.W. **Teaching in a digital age**. 2016. Disponível em: <<https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>>. Acesso: setembro 2022.

BEN-ZVI, D., GARFIELD, J. **Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges in the challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Springer Science+Business Media Dordrech, 2004.

BENARRÓS, C. R. **Atividades para o ensino-aprendizagem da planilha eletrônica através da simulação de processos administrativos**. 2017

BETH, L. **Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment**, Journal of Statistics Education, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910677>>

BIEHLER, R. **Software for Learning and for Doing Statistics**, v65:2, p167-189, International Statistical Review. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.1997.tb00399.x?casa_token=eb6fxaDHpoEAAAAA:iJOKyHGD2P8QAveAjVtfAfZRa2dUQABzAofUa6FjtYFr6q7vJDLcT6MlnBkalZipcW8dqfQuRKCW>. Acesso em 03 de Agosto de 2022.

BLIKSTEIN, P. **O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação**, 2008. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html>. Acesso em: 29 de Julho de 2022.

BNCC, **O ensino fundamental no contexto da educação básica**. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental>>. Acesso em 13 de Julho de 2022

BNCC, **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades.** Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades>>. Acesso em 18 de Julho de 2022.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** 2017. Disponível em <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 14 de Julho de 2022

BRACKMANN, C. P. **Pensamento Computacional Brasil.** 2022. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/> Acesso em: 18 07 2022.

BRANCH, R. M., **Instructional design: The ADDIE approach.** 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/286059899_Instructional_design_The_ADDIE_approach>. Acesso em 17 de Julho de 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases. Título I - Da Educação - Art. 1º, parágrafo 2º. Disponível em: <http://www.cp2.g12.br/alunos/leis/lei_diretrizes_bases.htm>. Acesso em 17 de Julho de 2022.

BRETERNITZ, V. J., SILVA, L. A. LOPES, F. S. **O uso de Big Data em Computacional social Science:** tema que a sociedade precisa discutir. Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Vivaldo-Breternitz-2/publication/311963094_O_uso_de_Big_Data_em_Computacional_social_Science_tema_que_a_sociedade_precisa_discutir/links/58651a8208ae329d620454d8/O-uso-de-Big-Data-em-Computacional-social-Science-tema-que-a-sociedade-precisa-discutir.pdf>. Acesso em 14 de Julho de 2022.

BROUSSEAU, G., BROUSSEAU, N., WARFIELD, V. **An experiment on the teaching of statistics and probability.** Journal of Mathematical Behavior, v20, p363-411. 2002

CASTRO, J. B., FILHO, J. A. C. **Desenvolvimento do pensamento estatístico com suporte computacional.** Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.17, n.5, p870 – 896, 2015.

CIEB, **Referências para construção do seu currículo em tecnologia e computação da educação básica.** Disponível em <<https://curriculo.cieb.net.br/>>. Acesso em 13 de Julho de 2022

CK-12 Foundation, **Descriptive Statistics.** 2019. Disponível em: <<https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-middle-school-physical-science-flexbook-2.0/section/1.30/primary/lesson/descriptive-statistics-ms-ps/>>. Acesso em 18 de Julho de 2022.

COVITT, B.A., ANDERSON, C.W. **Untangling Trustworthiness and Uncertainty in Science.** Sci & Educ, 2022. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-022-00322-6#rightslink>>. Acesso em 06 de dezembro de 2022.

CSERNOCH, M., BIRÓ, P. MÁTH, J., **Developing Computational Thinking Skills With Algorithm-Driven Spreadsheets**, IEEE Access, vol. 9, p153943-153959, 2021.

CSTA, ISTE. **Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education**. 2011. Disponível em <https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf?_ga=2.72345685.736850204.1658183242-93706062.1657286907>. Acesso em 18 de Julho de 2022.

DA HORA, L. **Mudança estrutural da esfera privada? Big data e os desafios à antropologia política da modernidade**. Revista de Filosofia Aurora, [S. l.], v. 32, n. 57, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/aurora/article/view/26741>>. Acesso em: 14 jul. 2022.

DAVIES, N., SHELDON, N., **Teaching statistics and data science in England's schools**. Teaching Statistics, v43, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/test.12276>>

DE STEFANI, D. **Uso das tecnologias digitais e internet como ferramenta didática: uma análise da prática pedagógica dos professores do núcleo regional de educação de Paranaíba**, 2015.

DEGERING, L.P., **Avaliação do modelo de habilidades do século XXI no contexto do ensino da computação na educação básica**. Florianópolis, 2019.

DENNING, P. J. **Beyond Computational Thinking**. Communications of the ACM, v52, p28-30, Junho, 2009. Disponível em <<https://cacm.acm.org/magazines/2009/6/28490-beyond-computational-thinking/fulltext>>. Acesso em 14 de Julho de 2022.

DIAS, C., SILVA, G., SANTOS, J. G. **A Educação Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil: uma análise curricular**. Revista Thema. v14. págs122-131, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/317146610_A_Educacao_Estatistica_nos_anos_iniciais_do_Ensino_Fundamental_no_Brasil_uma_analise_curricular/citation/download>. Acesso em 15 de Julho de 2022.

DIAS, F. F. **Use the Calc spreadsheet in mathematics teaching in the first year of high school**. 2013. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/5888>>. Acesso em 06 de dezembro de 2022.

EYSENCK, M., KEANE, M. **Cognitive Psychology: A Student's Handbook**, 2020.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado**. Abril, 2004. Acesso em 02 de Agosto de 2022.

FOSSILE, D. K. **Construtivismo versus sociointeracionismo: uma introdução às teorias cognitivas**. 2010. Disponível em:

<<https://doczz.com.br/doc/147317/construtivismo-versus-s%C3%B3cio-interacionismo--uma---alpha>>. Acesso em: 27 de Julho de 2022.

FREI, F., **Perspectivas do uso de Planilhas Eletrônicas no Ensino de Estatística**. REnCiMa, São Paulo, v.12, n.1, p.1-16, jan./mar. 2021.

GERO, A., LEVIN., I., **Computational thinking and constructionism: creating difference equations in spreadsheets**, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, p779-787, 2019.

HOED, R. M., **Análise da evasão em cursos superiores: O caso da evasão em cursos superiores da área da computação**. Brasília, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22575/1/2016_RaphaelMagalh%C3%A3esHoe d.pdf>. Acesso em: 29 de Julho de 2022.

ISTE, **Computational Thinking for All**. Abril, 2021. Disponível em: <<https://www.iste.org/explore/computational-thinking/computational-thinking-all>>. Acesso em 18 de Julho de 2022.

ISTE, **Standards for Students**. 2016. Disponível em: <https://conference.iste.org/uploads/ISTE2017/HANDOUTS/KEY_108218083/2016ISTEStandardsforStudents.pdf>. Acesso em 18 de Julho de 2022.

JONES, G. A., et al. **A Framework for Characterizing Children's Statistical Thinking, Mathematical Thinking and Learning**, p269-307, 2000. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1207/S15327833MTL0204_3>

KUNICKI, Z. J. et al. **Keep Your Stats in the Cloud! Evaluating the Use of Google Sheets to Teach Quantitative Methods**. Journal of Statistics Education, pp 188-197. Outubro, 2019. Disponível em :<<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10691898.2019.1665485?needAccess=true>>. Acesso em 03 de Agosto de 2022.

KURSHAN, B. **Thawing from a Long Winter in Computer Science Education**. Forbes, pág. 2, fevereiro de 2016.

LING, D. L. **Introduction to Statistics Using LibreOffice.org Calc - Fifth edition - College of Micronesia-FSM, Pohnpei, Federated States of Micronesia**. Disponível em: <<http://www.comfsm.fm/~dleeling/statistics/text.html>>. Acesso em 01 de dezembro de 2022.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**, 2015.

LOPES, C. E. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. Abril, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfKW9py5dMccvmbqyPP8bk/?lang=pt>>. Acesso em: 13 de Julho de 2022

MARTINS-PACHECO, L. H., VON WANGENHEIN, C. A. G., ALVES, N. C. **Polemics about Computational Thinking**: Digital Competence in Digital Zeitgeist–Continued Search for Answers. In Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education, p499-506, CSEDU 2020.

MIKE, K., RAGONIS, N., ROSENBERG-KIMA, R., HAZZAN, O. **Computational thinking in the era of data science**. Commun. ACM 65, 8, p33–35. Agosto, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3545109>>. Acesso em 27 de novembro de 2022.

MUCHSINI, B. et al. **Exploring college students' intention to implement computational thinking in spreadsheets learning**. Pegem Journal of Education and Instruction, p241–252. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.47750/pegegog.12.04.25>>. Acesso em 28 de novembro de 2022.

MIOTO, F. **Desenvolvimento de um modelo de avaliação de habilidades do século XXI no contexto do ensino da computação na educação básica**. Florianópolis, 2018.

MORAIS, D. A. M., STURION, L., REIS, M. C. **Um estudo exploratório da educação básica sobre o ensino de estatística e o uso de tecnologias midiáticas**, Ensino da Matemática em Debate, São Paulo, v4, n2, pág61-86, 2017.

MORENO-LEÓN, J. et al. **Not the same**: a text network analysis on computational thinking definitions to study its relationship with computer programming. RIITE - Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, v7, 26-35, 2019.

NUNES, S. C., SANTOS, R. P. **O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom**. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1200-1.pdf>. Acesso em 17 de Julho de 2022.

OECD. **PISA (Programme for International Student Assessment), Insights and Interpretations**, 2018. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>>. Acesso em 29 de Julho de 2022.

OECD. **PISA (Programme for International Student Assessment) 2018. Notas sobre o Brasil**. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf>. Acesso em 29 de Julho de 2022.

ONWUEGBUZIE, A. J., WILSON, V. A. **Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments** - a comprehensive review of the literature. Teaching in Higher Education, v.8, pp.195–209. 2003.

PAPERT, S. **Mindstorms**: Children, Computers, and Powerful Ideas. Basic Books, Inc., 1980. Disponível em: <<http://worrydream.com/refs/Papert%20-%20Mindstorms%201st%20ed.pdf>>. Acesso em 27 de novembro de 2022.

PAPERT, S. **Transcrição de video-conferência**, 1980. Disponível em: <http://www.papert.org/articles/const_inst/const_inst1.html>. Acesso em 02 de agosto de 2022.

PARK, T., HONG, M., KONDRAT, D. **Undergraduate Students' Attitudes toward Statistics**: How Excel Makes a Student's Life Easier, *Journal of Evidence-Based Social Work*, p263-271, 2022.

PISCHETOLA, M. **Inclusão digital e educação**: a nova cultura da sala de aula. Petrópolis: Vozes, Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2019.

STERNBERG, R. J.; STERNBERG, K. **Cognitive Psychology**, 7th ed., Editora Cengage Learning, 2016.

RONALD D. S. **Statistical Thinking and Its Contribution to Total Quality**. *The American Statistician*. v44. No.2, p116-121, Maio de 1990.

SANTOS, G. P. **Educação e tecnologia no interior da Amazônia**: o pensamento computacional e as tecnologias da informação e comunicação como auxílio em processos de ensino-aprendizagem. Santarém, 2018. Disponível em: <[https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/235/1/Disserta%
a3o_Educa%
a3oTecnologiaInterior.pdf](https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/235/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Educa%c3%a7%c3%a3oTecnologiaInterior.pdf)>. Acesso em 03 de Agosto de 2022.

SANTOS, L. M. A.; HALBERSTADT, F. F. **Atividades de investigação sobre conceitos estatísticos com o uso do LibreOffice Calc**. Artigo (especialização) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Artes e Letras, Curso de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicada à Educação, EaD, RS, 2014. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12399?show=full>

SANTOS, G. P., MAFRA, J. R. S. **O ensino de matemática por atividades**: uma interface entre recursos tecnológicos e o pensamento computacional. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura*. n35. pp 79-99. 2020.

SBC, **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. 2017. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/203-educacao-basica/1220-bncc-e-m-itinerario-informativo-computacao-2>>. Acesso em 18 de Julho de 2022.

SILVA, I. S. F. et al. **Recursos para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional**: da Identificação à Avaliação. 2021. Disponível em: <<https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2021/11/Art11-Ano13-Vol35-Novembro-2021.pdf>>. Acesso em 03 de Agosto de 2022.

VALENTE, J.; **Pesquisa aponta falta de equipamento como dificuldade no ensino remoto**. Agência Brasil, Brasília, 31 de Agosto de 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-08/pesquisa-aponta-falta-de-equipamento-como-dificuldade-no-ensino-remoto>>. Acesso em: 13 de Julho de 2022.

VON WANGENHEIM, C. G., DEGERING, L.P., MIOTO, F., MARTINS-PACHECO, L.H., F. BORGATTO, A., PETRI, G. **bASES21**: A Model for the Self-assessment of 21st-Century Skills in the Context of Computing Education in K-12. In: Lane, H.C., Zvacek, S., Uhomobhi, J. (eds) Computer Supported Education. CSEDU 2020. Communications in Computer and Information Science, vol 1473. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86439-2_19

WILD, C. J., PFANNKUCH, M. **Statistical Thinking in Empirical Enquiry**. International Statistical Review, Vol. 67, No. 3, pág223-248, dezembro de 1999. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1403699>>

WING, J. **Computational Thinking**. Communications of the ACM. v49. p33-35, Março, 2006. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>> . Acesso em: 13 de Julho de 2022.

Yeh, K., Xie Y., Ke, F., **Teaching computational thinking to non-computing majors using spreadsheet functions**, Frontiers in Education Conference (FIE), 2011, pF3J-1-F3J-5.

Apêndice A

Tarefas propostas

Tarefa	Proposta	Avaliação
1	Foi passada uma lista de "variáveis" (nome, cpf, idade) e pedido para preencherem o tipo da variável. Além disso, foi pedido que criem duas variáveis qualitativas categóricas de acordo com uma planilha apresentada.	Avaliação do sucesso no download e instalação do Calc, do entendimento do uso de células e do entendimento de tipos de variáveis
2	Foram passadas duas tabelas, uma sendo a lista de produtos de uma cesta básica e a outra a lista de produtos e preços de um mercado. Com base nisso, foram pedidas algumas operações matemáticas, como preço total da cesta, preço com desconto, etc.	Avaliação do entendimento de uso de fórmulas no calc, mais especificamente do uso de operações matemáticas
3	Foi passada uma tabela com informações sobre famílias e foram pedidas operações lógicas com essas informações, como por exemplo, pedido que coloquem quais famílias participam ou não de uma pesquisa dados dois critérios	Avaliação do entendimento de operações e operadores lógicos, e do uso de fórmulas aninhadas no calc
4	Foi pedida a criação de tabelas dinâmicas com dados de uma tabela de informações sobre famílias.	Avaliação do entendimento de criação de tabelas dinâmicas no calc
5	Foi pedida a criação de dois gráficos de setor com dados do IBGE e a criação de uma tabela com dados que possam ser dispostos em um gráfico de setor	Avaliação do entendimento de como são organizados dados para a criação de gráficos, e da criação de gráficos de setor
6	Foi pedida a criação de gráficos de linha para todos os estados de uma dada planilha, e gráficos de dispersão para dados de exemplo do livro didático	Avaliação do entendimento da criação de gráficos de linha e dispersão
7	Foi pedida a criação de diagramas de classes, frequências e contagens, e a disposição desses dados em gráficos de colunas	Avaliação do entendimento da criação de tabelas, diagramas de classe e da organização de dados que facilitem o uso de fórmulas com repetição, além da avaliação da criação de gráficos de

		colunas
8	Foi pedida a criação de diagramas ramo-e-folhas para conjuntos de dados de salário	Avaliação do entendimento de como usar operações matemáticas (como quociente e módulo) que facilitem a criação de tabelas, e da criação de diagramas ramo-e-folhas
9	Foram pedidos cálculos de média e de valores de dispersão (variância e desvio padrão)	Avaliação do entendimento de como repetir fórmulas, referenciar diversas células e organizar os dados de um jeito que facilite o uso, além do entendimento do cálculo de média e valores de dispersão
10	Foram pedidos cálculos de média aritmética e média ponderada, e cálculos de moda	Avaliação do entendimento do funcionamento de médias ponderadas
11	Foram pedidos cálculos de uma série de medidas de conjuntos de dados (menor valor, maior valor, range, mediana, quartil inferior e superior)	Avaliação do entendimento do uso de fórmulas com referências de células como parâmetros
12	Foi pedido a criação de box plots únicos e múltiplos para conjuntos de dados	Avaliação de acompanhamento de algoritmos mais complexos para a criação de gráficos
13		

Apêndice B

Critérios de seleção

1. Ter o ensino médio completo e ser maior de 18 anos (critérios excludentes).
2. Ser estudante de pós-graduação de cursos não vinculados às ciências exatas (critério prioritário, mas não excludente).
3. Ser estudante de graduação de cursos não vinculados às ciências exatas (critério prioritário, mas não excludente).
4. Graduados (já formados) em cursos não vinculados às ciências exatas.
5. Estudantes de pós-graduação vinculados às ciências exatas.
6. Estudantes de graduação vinculados às ciências exatas.
7. Qualquer pessoa com o ensino médio completo.
8. Critério de desempate: será priorizado aqueles que fizerem primeiro a pré-inscrição.

Apêndice C

Conteúdos, links e tempos

Vídeos, links e tempos			
#	Conteúdos	Link	Tempo (min)
1	Download e instalação do calc	https://youtu.be/owm9LZe6dT8	3
2	Trabalhando com células	https://youtu.be/NPi4zdfctAI	19
3	Variáveis, tipos de variáveis e operações com linhas e colunas	https://youtu.be/DZNEGKdd62I	15
4	Operações aritméticas básicas	https://youtu.be/C4oxvl507TY	32
5	Operadores e operações lógicas	https://youtu.be/0mfVVA_092k	41
6	Tabelas dinâmicas	https://youtu.be/uaBkb64fCtM	26
7	Gráficos de coluna, barra e empilhados	https://youtu.be/-mjrxeND8M	17
8	Gráficos de setor	https://youtu.be/Hb69NIbMRlk	11
9	Gráficos de linha e de dispersão	https://youtu.be/Zx42AjuMPx8	11
10	Histogramas	https://youtu.be/yKr18tb0usg	20
11	Diagrama Ramo-folhas	https://youtu.be/voyKYEWV8vw	20
12	Introdução à estatística descritiva	https://youtu.be/_rXEz40X_Cg	2
13	Média e dispersão	https://youtu.be/FMlcFX3axrQ	37
14	Moda e média ponderada	https://youtu.be/cs0Kxe_x0Nw	13
15	Mediana e Quartis	https://youtu.be/5pTSiDifrNI	20

Apêndice D

Resultados da enquete final

"O minicurso contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento de funções matemáticas e lógicas".	
Concordo Totalmente	66,67%
Concordo	33,33%

"O minicurso contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento de estatística (variáveis, distribuições, utilização de dados, representações gráficas, média, desvio padrão, mediana, quartis)".	
Concordo Totalmente	55,56%
Concordo	44,44%

"O minicurso contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento do uso das planilhas eletrônicas para solução de problemas estatísticos".	
Concordo Totalmente	66,67%
Concordo	33,33%

"O minicurso atendeu minhas expectativas iniciais em termos do entendimento de estatística descritiva".	
Concordo Totalmente	55,56%
Concordo	22,22%
Não concordo nem discordo	22,22%

"Consegui me manter suficientemente motivado e engajado durante todo do minicurso".	
Concordo Totalmente	33,33%
Concordo	44,44%
Não concordo nem discordo	22,22%

"A organização dos tópicos no Moodle, as sequências dos conteúdos e das tarefas facilitaram o entendimento e o aprendizado".	
Concordo Totalmente	66,67%
Não concordo nem discordo	33,33%

"A qualidade dos vídeos, seus conteúdos e os detalhes das operações com as planilhas foram didáticos e claros e facilitaram o meu entendimento".	
Concordo Totalmente	77,78%
Concordo	22,22%

"A metodologia adotada de curso online (assíncrono, videoaulas, visualização da resolução de exercícios e proposição de tarefas) facilitou minha participação e o meu entendimento dos conteúdos".

Concordo Totalmente	77,78%
Concordo	22,22%

Apêndice E

Resultados da enquete inicial

Qual o seu gênero/sexo?	
Feminino	59%
Masculino	41%

Qual a sua idade?	
Entre 21 e 25 anos	14%
Entre 26 a 30 anos	5%
Entre 31 a 40 anos	27%
Entre 41 a 55 anos	45%
Mais de 55 anos	9%

Qual o seu nível de instrução?	
Ensino superior incompleto	14%
Ensino superior completo	23%
Especialização ou Pós-graduação completa	64%

Qual a sua atividade principal?	
Estudante de graduação	9%
Estudante de pós-graduação	36%
Professor	9%
Profissional autônomo ou assalariado	23%
Outro	27%

Como relação ao seu conhecimento de matemática, você se considera (escolha a opção que você mais se identifica):	
Com dificuldades de entender matemática	5%
Apenas com conhecimento necessário para solucionar questões do dia a dia (pagamento de contas; quantidades de alimentos etc.)	23%
Com conhecimento e capacidade de solucionar problemas um pouco mais complexos de matemática	68%
Outro	5%

Com relação a matemática e a lógica:	
Você tem interesse, mas acha difícil	59%
Você tem facilidade com esses conteúdos	27%
Você não gosta ou não tem interesse	5%
Outro	9%

Você já estudou a teoria dos conjuntos em matemática (pertence, não pertence, contém, está contido, união, intersecção, complementar, ...)	
Não estudei	5%
Estudei e não entendi	9%
Estudei e entendi	86%

Você considera o conhecimento de estatística para suas atividades:	
Importante para sua atuação profissional e estudos, mas acha complicado ou não tem interesse	5%
Importante para sua atuação profissional e estudos e tem interesse em aprender para aumentar sua qualificação.	95%

Com relação as planilhas eletrônicas (MS-Excel, LibreOffice Calc, Planilhas do Google etc.)	
Você utilizou pouco e teve dificuldades	32%
Você utilizou algumas vezes, sem dificuldade	18%
Você utiliza com facilidade e com alguma frequência	50%

O que motivou você a participar desse curso (pode selecionar mais de uma)	
Curiosidade em conhecer estatística	43%
Aprender a usar estatística com planilhas eletrônicas	86%
Aprender a fazer gráficos, tabelas e cálculos estatísticos	62%
Outro	19%

Apêndice F

Resultados da enquete final do teste piloto

"A abordagem feita pelo Felipe contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento de funções matemáticas e lógicas".	
Concordo totalmente	100%

"A abordagem feita pelo Felipe contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento de estatística (variáveis, distribuições, utilização de dados, representações gráficas, média, desvio padrão, mediana, quartis)	
Concordo totalmente	75%
Não concordo nem discordo	25%

"A abordagem feita pelo Felipe contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento do uso das planilhas eletrônicas para solução de problemas estatísticos".	
Concordo totalmente	50%
Concordo	50%

"A abordagem feita pelo Felipe atendeu minhas expectativas iniciais em termos do entendimento de estatística descritiva".	
Concordo totalmente	25%
Concordo	50%
Não concordo nem discordo	25%

"Consegui me manter suficientemente motivado e engajado durante toda a abordagem dos conteúdos".	
Concordo totalmente	25%
Concordo	50%
Não concordo nem discordo	25%

"A organização dos tópicos no Moodle, as sequências dos conteúdos e das tarefas facilitaram o entendimento e o aprendizado".	
Concordo totalmente	50%
Concordo	50%

"A qualidade dos vídeos, seus conteúdos e os detalhes das operações com as planilhas foram didáticos e claros e facilitaram o meu entendimento".

Concordo totalmente	75%
Concordo	25%

"A metodologia adotada de vídeos online (assíncrono, videoaulas, visualização da resolução de exercícios e proposição de tarefas) facilitou minha participação e o meu entendimento dos conteúdos"

Concordo totalmente	50%
Concordo	25%
Não concordo nem discordo	25%

Apêndice G - Artigo Monografia

Desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio do ensino de estatística para estudantes de graduação com ênfase na área social.

Felipe de Campos Santos, Lúcia Helena Martins-Pacheco

Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

fe.campossantos@gmail.com, lucia.pacheco@ufsc.br

***Resumo.** O presente trabalho discute sobre o uso das tecnologias da informação, mais precisamente o uso de planilhas eletrônicas, no processo de ensino-aprendizagem de estatística na educação superior, disciplina que notoriamente remete ansiedade em discentes que carregam um preconceito sobre a dificuldade do seu entendimento. Por meio do uso de planilhas eletrônicas, são também abordados os temas de Pensamento Computacional e Pensamento Estatístico como métodos de raciocínio que viabilizam e facilitam a solução de problemas. Propôs-se uma abordagem para o ensino de estatística de forma a torná-lo mais cativante para os discentes, de modo que seja despertada a auto-confiança e o interesse no aprendizado da disciplina. A Estatística, em especial na atualidade é tão essencial não só no dia-a-dia, como ferramenta de compreensão social, mas também no mercado de trabalho, como ferramenta prática de análise.*

A verificação da validade da proposta foi feita por meio de um minicurso online, de 20 horas, com 37 participantes de perfis variados. Analisou-se a participação no minicurso e sua validade como método de ensino de pensamento computacional e pensamento estatístico por meio de dois questionários, das interações nos fóruns e das

entregas das tarefas. A avaliação geral foi positiva. A utilização de vídeos facilitou e entendimento dos comandos e operações e a abordagem online assíncrona foi considerada como importante para participação da grande maioria dos inscritos.

***Abstract.** This work discusses the use of information technology, more specifically the use of electronic spreadsheets, in the teaching-learning process of statistics in higher education, a discipline that notoriously refers to anxiety in students who carry a prejudice about the difficulty of understanding it. Through the use of electronic spreadsheets, the themes of Computational Thinking and Statistical Thinking are also addressed as methods of reasoning that enable and facilitate problem solving. A approach was proposed for the teaching of statistics in order to make it more captivating for students, so as to awaken self-confidence and interest in learning the discipline. Statistics, especially at present, are essential not only in everyday life as a tool for social understanding, but also in the job market as a practical tool for analysis. The validity of the proposal was verified through an online mini-course, of 20 hours, with 37 participants of varied profiles. Participation in the mini-course and its validity as a method of teaching computational and statistical thinking were analyzed through two questionnaires, forum interactions, and task deliveries. The overall evaluation was positive. The use of videos facilitated the understanding of commands and operations, and the asynchronous online approach was considered important for the participation of the vast majority of the enrolled.*

Introdução

A computação, em seu entendimento popular, já se tornou essencial na sociedade, e hoje, o conhecimento de técnicas e conceitos desta são necessários para a atuação de cidadãos e cidadãs tanto no contexto pessoal quanto profissional, exigindo a fluência digital [BLIKSTEIN 2008] [OECD 2018]. Todavia, a defasagem do desempenho de estudantes brasileiros em Matemática, Ciências e Literatura e comparação com a média mundial [OECD 2018] e a alta taxa de evasão dos cursos superiores da área [HOED 2016] levantam um questionamento sobre o volume e qualidade das pesquisas e desenvolvimento de métodos pedagógicos sobre o tema.

A LDB - Lei de Diretrizes e Bases - estabelece que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” [LDB 1996]. Nesse âmbito, o desenvolvimento de competências como pensamento computacional, pensamento estatístico, programação, dentre outros, são conhecimentos que possibilitam o acesso dos jovens ao mundo das TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação - e auxiliam no desenvolvimento das habilidades do século XXI [DEGERING 2019] [MIOTO 2018] favorecendo sua inserção no mundo do trabalho.

O presente trabalho iniciou-se com uma revisão da literatura referente ao processo de ensino-aprendizagem e a análise de outros trabalhos e pesquisas já realizados na área do desenvolvimento do pensamento computacional voltado à educação, como por exemplo pela criação de jogos de computador [ALVES 2016] ou até mesmo de forma desplugada, isto é, sem o uso de computadores [BRACKMANN 2017].

Foram então planejadas unidades instrucionais (UIs) construídas com vídeo-aulas, textos explicativos e resolução de exemplos do livro didático [BARBETTA 2015]. Além disso, foram propostos exercícios para assimilação do aprendizado, em especial para favorecer o entendimento das operações computacionais e estatísticas usando planilhas

eletrônicas. Os vídeos, textos de apoio e exercícios foram construídos de forma a possibilitar um aprendizado mais fácil e prazeroso da aplicação matemática na estatística e integrando com sua utilidade em diferentes contextos. Foram também utilizados instrumentos no formato de pré-teste (“questionário de autoavaliação inicial do conhecimento“) e pós-teste (“questionário de autoavaliação do aprendizado e avaliação do minicurso“), que trouxeram indicadores da qualidade e eficácia dos instrumentos desenvolvidos.

Minicurso “Desenvolvimento do pensamento estatístico”

Análise do contexto

Dada a falta de instrumentos educacionais voltados ao ensino de pensamento computacional e pensamento estatístico para cursos não-tecnológicos, objetivou-se neste trabalho desenvolver um minicurso de estatística descritiva que auxiliasse na construção, desenvolvimento e avaliação dos modelos no ensino superior.

As unidades instrucionais foram construídas com foco nos alunos e alunas do curso de Ciências Sociais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Neste nível, assume-se que os alunos e alunas tenham um conhecimento de matemática básica, como as operações de soma, subtração, divisão e multiplicação e conhecimento fluente da língua portuguesa. Entretanto, o minicurso possibilita a participação de qualquer pessoa com ensino médio completo.

Objetivos de aprendizagem

O objetivo geral do trabalho foi criar um ambiente de ensino-aprendizagem que favorecesse o desenvolvimento do pensamento estatístico por meio de práticas de uso do pensamento computacional na resolução de problemas de estatística descritiva.

Esse objetivo geral foi destrinchado em cinco objetivos específicos:

O1. Revisar a bibliografia buscando casos de sucesso relacionados aos objetivos do presente trabalho

O2. Estruturar e implementar módulos de ensino de pensamento computacional e de pensamento estatístico

O3. Criar um ambiente de ensino no Moodle para o ensino do pensamento computacional e do pensamento estatístico

O4. Criar formas de avaliação do aprendizado e de validação (avaliação) da estrutura criada (interação, facilidade de uso, engajamento nas atividades, avaliações dos participantes, entre outros).

O5. Entender e aplicar conceitos básicos de programação no ambiente do LibreOffice Calc

Plano de ensino

O plano de ensino do minicurso foi desenvolvido baseado em parte do plano de ensino da disciplina de Estatística Aplicada a Ciências Sociais (INE5127), associado aos conhecimentos em TICs necessários para apoiar o desenvolvimento de PC e PE. Além disso, a forma final foi decidida pela necessidade de ser um curso de curta duração (“minicurso”), com o objetivo de que servisse como complemento de aprendizado e pudesse ser feito em conjunto com compromissos acadêmicos e profissionais. O formato final tem a duração estimada de 20 horas.

Abaixo é mostrado o plano de ensino separado em duas tabelas. A primeira mostra os objetivos de cada aula, e a segunda alinha cada aula gravada com os aspectos de PC e de PE dela.

Tabela 1. Planejamento das aulas e seus objetivos

#	Aula	Objetivo	Tempo (min)
1	Download e instalação do calc	Realizar o download e instalação do programa	3
2	Visão geral do calc, trabalhando com células	Conhecer a interface gráfica do Calc, conhecer os elementos do programa	19
3	Variáveis e tipos de variáveis	Conhecer os tipos de variáveis (do ponto de vista estatístico) que usaremos no decorrer do curso	15
4	Operações matemáticas básicas	Iniciar o uso de fórmulas no calc, entender o que são referencias de célula	32
5	Operadores e operações lógicas	Conhecer operadores lógicos e operações lógicas. Compreender o uso destes nas planilhas	41
6	Tabelas dinâmicas	Pra que servem tabelas dinâmicas, como o uso delas pode facilitar análises.	26
7	Construção de gráficos de coluna, barra e empilhados	Construir gráficos de coluna, barra e gráficos empilhados. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	17
8	Construção de gráficos de setor	Construir gráficos de setor. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	11
9	Construção de gráficos de linha e dispersão	Construir gráficos de linha e dispersão. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	11
10	Histograma e gráficos de distribuição	Construir gráficos de distribuição e histogramas. Saber trabalhar os dados para que seja possível a criação. Saber quando usar cada um dos gráficos.	20
11	Diagrama ramo-folhas	Saber como construir diagramas ramo-folha e qual a importância deles	20
12	Introdução à estatística descritiva	Entender o que é estatística descritiva	2
13	Média e desvio padrão	Saber calcular média e desvio padrão no calc. Compreender a importância dessas medidas e como são usadas.	37
14	Moda e média ponderada	Saber achar modas e calcular médias ponderadas. Compreender o que representam esses dados.	13
15	Mediana e Quartis	Saber achar a mediana de dados e calcular quartis. Compreender o que representam esses dados	20
16	Box Plots	Aprender a construir box-plots no calc e também como usá-los para análises	22
17	Múltiplos Box Plots	Aprender a construir múltiplos box plots no mesmo gráfico	11

Tabela 2. Aulas e respectivos aspectos esperados de PC e PE

#	Aula	Aspectos	
		PC	PE
1	Download e instalação do calc	Algoritmos; Abstração; Modelagem	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos
2	Visão geral do calc, trabalhando com células	Abstração; Decomposição	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Organização de dados
3	Variáveis e tipos de variáveis	Variáveis; Algoritmos; Debugar	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Diferentes representações de dados
4	Operações matemáticas básicas	Algoritmos; Abstração; Loopings; Decomposição	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos
5	Operadores e operações lógicas	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Organização de dados
6	Tabelas dinâmicas	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição; Modelagem	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
7	Construção de gráficos de coluna, barra e empilhados	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
8	Construção de gráficos de setor	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
9	Construção de gráficos de linha e dispersão	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
10	Histograma e de gráficos de distribuição	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
11	Diagrama ramo-folhas	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
12	Introdução à estatística descritiva		

13	Média e desvio padrão	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos
14	Moda e média ponderada	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, voabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos
15	Mediana e Quartis	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, voabulários e símbolos; Ser capaz de entender e explicar processos estatísticos; Ser capaz de interpretar processos estatísticos
16	Box Plots	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;
17	Múltiplos Box Plots	Algoritmos; Abstração; Variáveis; Decomposição	Organização de dados; Construção de tabelas; Diferentes representações de dados; Compreensão de conceitos, vocabulários e símbolos;

Desenvolvimento do material didático

Para cada aula gravada foi esquematizada uma sequência lógica de conteúdos para que enquadrasse os interesses tanto da computação quanto da estatística, e em conjunto com o vídeo, foram criadas também apresentações de slides com o resumo do que foi apresentado, contemplando fórmulas, ações a serem feitas em formato de algoritmo e dicas de uso do CALC. Esses slides foram disponibilizados como arquivos no ambiente de ensino Moodle-UFSC e também como links para download no YouTube, na descrição da respectiva aula.

Pensando na longevidade do curso, o material construído foi disponibilizado em ambientes de acesso que podem tornar-se públicos. Os vídeos foram hospedados no YouTube,

apesar de inicialmente estarem no modo que permite visualização “não listado” (apenas para possuintes do link), e os materiais (apostilas e planilhas) estão disponibilizados no Google Drive, acessíveis também via link enviado aos alunos pelos canais de comunicação utilizados no Moodle.

Tarefas

A avaliação da aprendizagem foi feita analisando as tarefas enviadas pelos participantes em conjunto com as dúvidas expressas nos fóruns e por mensagens privadas ao autor, comparando-as com o proposto nos “resultados esperados” de cada uma das tarefas. Foram analisados:

1. O resultado esperado foi atingido?
2. O resultado atingido se baseou no conteúdo apresentado em aula?
3. Foram exploradas outras ferramentas e recursos do Calc, como design dos gráficos, organização de planilhas, cores de células, etc?

Ao todo, foram propostas 13 tarefas aos participantes do curso. O objetivo geral com elas foi promover o desenvolvimento de PE e de PC, e o aprendizado de técnicas e métodos com planilhas eletrônicas para solução de problemas estatísticos.

Em todas as tarefas, foi informado em formato de imagem o resultado esperado para aquela tarefa, promovendo um suporte inicial para o aprendizado. Apesar disso, mesmo que os participantes chegassem no resultado de uma maneira diferente da apresentada em vídeo, considerando que foram realizados cálculos ou operações que indiquem o uso de PC e PE, o resultado foi aceito, visto a habilidade de encontrar múltiplas soluções para um dado problema também é uma habilidade de pensamento computacional [MIKE et al. 2022].

TAREFA 2

Resolva os exercícios da planilha *aula4 - exercicio.ods* abaixo e envie na tarefa.

Observações:

1. Usar o macarrão como substituto da batata
2. Considere que 1 banana tem 100g, assim será possível calcular o peso de 90 bananas
3. Usar margarina como substituto da manteiga
4. Usar a farinha com menor preço por kg para o cálculo
5. Considerar 1 saco de pão de forma como um saco de 500g de pão

Correções referentes à planilha anterior:

1. Arrumado o nome de "pão francês" para "pão de forma"
2. Adicionado o preço por quilo do queijo
3. Adicionada a unidade de óleo (para banha são g, para óleo são ml)

Resultado esperado

Quanto ficaria a cesta básica se 50% do total de carne fosse de salsicha e resto de presunto?	compras Joaozinho		
	1 saco de pão	1 dúzia de ovos	
375,35	300g de queijo	300g de presunto	
Qual o alimento de maior valor por kg?	2l de leite	1kg de açúcar	
queijo	4,99	7,69	
Qual o valor final se houvesse 10% de desconto na compra?	337,82	9	7,77
Qual o valor de cada unidade de ovo?	0,64	10,98	3,3
João recebeu de sua mãe uma nota de 50 reais e a planilha de compras abaixo. O dinheiro vai ser suficiente? Se sim, quanto sobra? Se não, quanto falta?	43,73		
O dinheiro é suficiente e sobra	6,27		

 aula4 - exercicios.ods 

Figura 1. Exemplo de imagem de “resultado esperado” de uma tarefa

Sabendo aonde chegar, os participantes poderiam se preocupar apenas em como encontrar os resultados, e podem também garantir que chegaram ao resultado correto, trazendo auto-suficiência na execução e correção de suas próprias atividades.

Percebeu-se que o período de aplicação do curso, concorrente ao final do semestre, com calendário acadêmico atípico, e próximo das festas de fim de ano pode ter prejudicado as entregas.

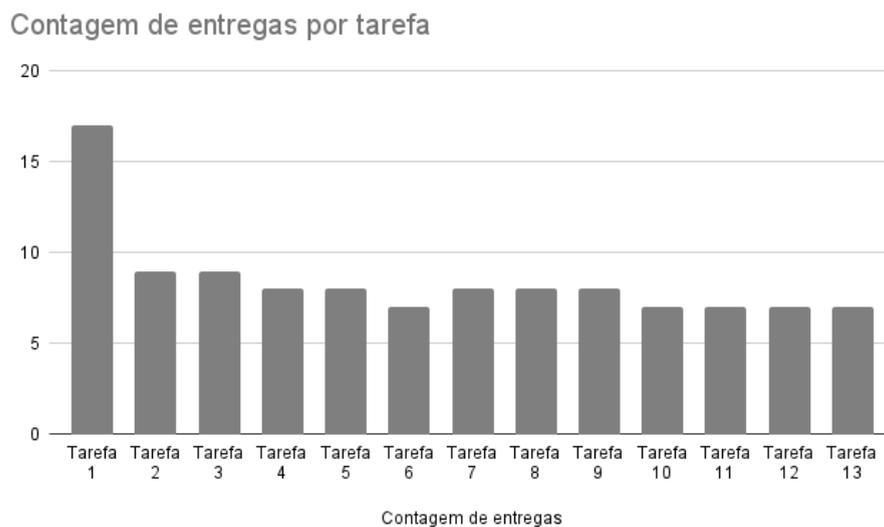


FIGURA 11 - CONTAGEM DE ENTREGAS POR TAREFA

Conclusão

O objetivo do presente trabalho foi a construção de um ambiente de ensino-aprendizagem que favoreça o desenvolvimento de pensamento computacional e pensamento estatístico, e que auxiliem o ensino de estatística em cursos não-tecnológicos para pessoas que já concluíram o ensino médio.

Com base nos trabalhos já existentes de ensino de Pensamento Computacional, de Pensamento Estatístico, no uso de planilhas eletrônicas e na disciplina "Estatística Aplicada a Ciências Sociais" (INE5127) foram definidos os objetivos de aprendizagem a serem abordados pelas unidades instrucionais, seguindo o proposto por Branch (2010) e Bates (2016) para a construção, assim, foi projetada a UNIPECAE - **unidade instrucional de pensamento computacional aplicada a estatística** - e desenvolvidos os

materiais didáticos em formato de texto, vídeo e planilhas, e criado o minicurso na plataforma Moodle.

Foi feita a validação do material criado em um teste piloto com a turma de Estatística Aplicada a Ciências Sociais (INE5127), com subseqüentes melhorias nos vídeos e estruturação do minicurso.

O minicurso foi aplicado durante o período de 14 de novembro de 2022 até 11 de dezembro de 2022, com inscrições inicialmente abertas ao público geral (com ensino médio completo) e que depois passaram por um processo de seleção, resultando em 37 participantes, além de 6 partes interessadas que foram também cadastradas na plataforma do Moodle como observadores. Foi realizada a avaliação qualitativa das unidades instrucionais (UIs), por meio de enquete anônima na plataforma de ensino, que apresentou resultados positivos, como por exemplo, 66,7% das pessoas que participaram do questionário final responderam que "concordam totalmente" com a afirmação "O minicurso contribuiu para que eu tivesse um melhor entendimento de funções matemáticas e lógicas." , e o 33,3% restante respondeu que "concorda", trazendo um contraste positivo com a pergunta feita no questionário inicial "Com relação a matemática e a lógica:", onde 59% responderam que "tem interesse, mas acha difícil", e para a pergunta "Com relação ao estudo de estatística:" 68% responderam "Você considera importante esse aprendizado, quer de aprender, mas tem dificuldade."

Resultados parecidos foram obtidos para todas as outras afirmações, com exceção das afirmações abaixo.

"Consegui me manter suficientemente motivado e engajado durante todo do minicurso".	
Concordo Totalmente	33,33%
Concordo	44,44%
Não concordo nem discordo	22,22%

FIGURA 13 - REPOSTAS À AFIRMAÇÃO SOBRE ENGAJAMENTO

"A qualidade dos vídeos, seus conteúdos e os detalhes das operações com as planilhas foram didáticos e claros e facilitaram o meu entendimento".	
Concordo Totalmente	77,78%
Concordo	22,22%

FIGURA 14 - REPOSTAS À AFIRMAÇÃO SOBRE QUALIDADE DOS VÍDEOS

Durante o decorrer do curso, foi perceptível que o período da aplicação concorrente ao período de final de semestre e final de ano, em especial em um calendário acadêmico atípico, prejudicou o comprometimento dos participantes, com o número de entregas das tarefas caindo ao longo do tempo.

Referências

BLIKSTEIN, P. O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação, 2008.

HOED, R. M., Análise da evasão em cursos superiores: O caso da evasão em cursos superiores da área da computação. Brasília, 2016.

OECD. PISA (Programme for International Student Assessment), Insights and Interpretations, 2018.

OECD. PISA (Programme for International Student Assessment) 2018. Notas sobre o Brasil.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases. Título I - Da Educação - Art. 1º, parágrafo 2º.

DEGERING, L.P., Avaliação do modelo de habilidades do século XXI no contexto do ensino da computação na educação básica. Florianópolis, 2019.

MIOTO, F. Desenvolvimento de um modelo de avaliação de habilidades do século XXI no contexto do ensino da computação na educação básica. Florianópolis, 2018.

ALVES, N. C. Desenvolvimento de uma unidade instrucional interdisciplinar para ensinar computação no ensino fundamental. Florianópolis, 2016.

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.

BARBETTA, P. A. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 9 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015.

MIKE, K., RAGONIS, N., ROSENBERG-KIMA, R., HAZZAN, O. Computational thinking in the era of data science. Commun. ACM 65, 8, p33–35. Agosto, 2022.

BRANCH, R. M., Instructional design: The ADDIE approach. 2010.

BATES, A.W. Teaching in a digital age. 2016.