



Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Elaboração e validação de um instrumento
para Avaliação do impacto do pensamento
computacional no desenvolvimento de
habilidades do século XXI para o ensino
fundamental

Leandro Santos da Cruz

Feira de Santana

2022



Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Leandro Santos da Cruz

**Elaboração e validação de um instrumento para
Avaliação do impacto do pensamento computacional no
desenvolvimento de habilidades do século XXI para o
ensino fundamental**

Dissertação apresentada à Universidade
Estadual de Feira de Santana como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: José Amancio Macedo Santos

Feira de Santana

2022

Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Cruz, Leandro Santos da
C962e Elaboração e validação de um instrumento para avaliação do impacto do pensamento computacional no desenvolvimento de habilidades do século XXI para o ensino fundamental / Leandro Santos da Cruz. - 2022. 97f. : il.

Orientador: José Amancio Macedo Santos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2022.

1. Educação. 2. Computação em educação. 3. Habilidades do século XXI. 4. Habilidades do século XXI – Instrumentos de avaliação. 5. Habilidades do século XXI – Validação. 6. Pensamento computacional. I. Santos, José Amancio Macedo, orient. II. Universidade Estadual de Feira de Santana. III. Título.

CDU: 004.4:37

Rejane Maria Rosa Ribeiro – Bibliotecária CRB-5/695

Leandro Santos da Cruz

Elaboração e validação de um instrumento para Avaliação do impacto do pensamento computacional no desenvolvimento de habilidades do século XXI para o ensino fundamental

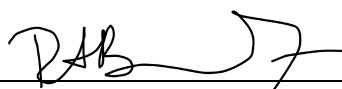
Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Feira de Santana, 29 de junho de 2022

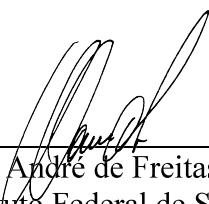
BANCA EXAMINADORA



José Amancio Macedo Santos (Orientador(a))
Universidade Estadual de Feira de Santana



Roberto Almeida Bittencourt
Universidade Estadual de Feira de Santana



Mário André de Freitas Farias
Instituto Federal de Sergipe

Abstract

Through the current and constant transformation of the world, the marketplace is becoming increasingly selective and competitive. Companies are looking for creative professionals with cognitive skills adapted to the current reality, that is, creative people who work collectively and who have easy perception to solve complex problems. The school environment continues to be the most favorable space for the development and qualification of people for the marketplace and for the future. Related research points out that the teaching of computational thinking can be a way to provide these skills in young people within the school environment. However, research related to the identification of the effects of teaching computation the development of 21st century skills is still scarce. In Brazil, this number is even lower, especially when it comes to research that addresses the development of validated instruments for these assessments. In addition, most of the existing studies adopt instruments that have not been subjected to a systematic validation process, that is, according to the context in which the studies are being applied. Through this gap, this work developed, applied and validated a 21st century skills assessment instrument through Computational suited to the reality of middle school and in the Portuguese language. The instrument's validation and reliability test was carried out with the participation of 580 middle school students from three municipalities located in the countryside of the state of Bahia.

Keywords: Education, 21st Century Skills, Computation, Validation.

Resumo

Através da atual e constante transformação do mundo, o mercado de trabalho esta se tornando cada vez mais seletivo e disputado. As empresas buscam profissionais criativos e com habilidades cognitivas adaptadas à realidade atual, ou seja pessoas criativas, que trabalhem coletivamente e que possuam fácil percepção para solucionar problemas complexos. O ambiente escolar continua sendo o espaço mais propicio para o desenvolvimento e qualificação de pessoas para o mercado de trabalho e para o futuro. Pesquisas relacionadas apontam que o ensino do pensamento computacional pode ser uma forma de prover essas habilidades nos jovens dentro do ambiente escolar. Contudo, pesquisas relacionadas a identificação dos efeitos do ensino da computação no desenvolvimento de habilidades do século XXI ainda é pequeno. No Brasil, esse numero é ainda menor, principalmente se tratando de pesquisas que abordem o desenvolvimento de instrumentos validados para essas avaliações. Além disso boa parte dos estudos existentes adotam instrumentos que não foram submetidos a um processo de validação sistemática, ou sejam, de acordo com o contexto em que os estudos estão sendo aplicados. Para suprir esta lacuna, este trabalho desenvolveu, aplicou e validou um instrumento de avaliação de habilidades do século XXI através da computação adequado à realidade do ensino fundamental e no idioma português. O teste de validação e confiabilidade do instrumento foi realizado com a participação de 580 alunos do ensino fundamental II provenientes de três municípios localizados no interior do estado da Bahia.

Palavras-chave: Educação, Habilidades do século XXI, Computação, Validação.

Prefácio

Esta dissertação de mestrado foi submetida à Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

A dissertação foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PGCC), tendo como orientador o Prof. Dr. **José Amancio Macedo Santos**.

Agradecimentos

Em meio a tantas pessoas a quem quero agradecer esta conquista, prefiro iniciar agradecendo a Deus, que deve ser o grande responsável não apenas por eu ter conseguido realizar esse meu objetivo, mas, principalmente, por eu ter tido a coragem de ir buscá-lo, trilhando um caminho novo e desconhecido que só tem me dado alegrias e realizações.

Agradeço aos meus pais, por acreditarem em mim ao longo de toda essa jornada, pelo apoio incondicional, pela paciência.

À minha amada companheira Ana Carolina, por todo amor, carinho, compreensão e apoio em tantos momentos difíceis desta caminhada. Obrigado por permanecer ao meu lado, mesmo em alguns momentos sem os carinhos rotineiros, sem a atenção devida e depois de tantos momentos de lazer perdidos. Obrigado pelo presente de cada dia, pelo seu sorriso e por saber me fazer feliz.

Agradeço ao meu orientador Prof^o José Amancio Macedo Santos pelas oportunidades de desenvolvimento propiciadas, pelos conselhos e ensinamentos, pela disposição e entusiasmo e, principalmente, pelo exemplo de pessoa e profissional que certamente me guiará nesta nova etapa da minha vida de trabalho. Obrigado por acreditar em mim e pelos tantos elogios e incentivos.

Agradeço ao caríssimo Gengibre Reginaldo (Pápá) pela sua paciência, ajuda e apoio durante todo este trabalho.

Ao amigo Flávio Gomes, pelos trabalhos e disciplinas realizados em conjunto e, principalmente, pela preocupação e apoio constantes. Seus conhecimentos e dedicação foram fundamentais para meu sucesso neste mestrado.

Agradeço a todos que participaram do painel de especialistas pela sua contribuição com o desenvolvimento do instrumento.

Agradeço a Rafaela Santana, Maria Aparecida e Adolfo por suas contribuições significativas durante o processo inicial do desenvolvimento deste instrumento, os conhecimentos e dedicação de todos vocês foram fundamentais para o sucesso e desenvolvimento deste mestrado.

Agradeço ao amigo Audato Ramalho pelo apoio em sua escola e na aproximação junto a secretaria de educação de Alagoinhas que foram essenciais para a conclusão desta pesquisa.

Agradeço as secretarias de educação de Piritiba, Alagoinhas e Cardeal da Silva pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa, assim como a todos os seus alunos da rede municipal, que se voluntariaram para participar da pesquisa deste trabalho.

Agradeço também a todos que participaram do teste piloto de forma totalmente voluntária contribuí significativamente no desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço também ao amigo Fabrício Faro pelo apoio durante o desenvolvimento deste instrumento e na aplicação do instrumento no município de Alagoinhas.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

Sumário

Abstract	i
Resumo	ii
Prefácio	iii
Agradecimentos	iv
Sumário	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Figuras	ix
Lista de Abreviações	x
Lista de Símbolos	xi
1 Introdução	1
1.1 Objetivos	4
1.2 Metodologia	5
1.3 Contribuições	5
1.4 Organização do Trabalho	5
2 Revisão Bibliográfica	7
2.1 A computação na educação básica	7
2.2 Pensamento Computacional	8
2.2.1 Definição do Pensamento Computacional	8
2.2.2 Ferramentas de Aprendizagem do Pensamento Computacional	10
2.3 As Habilidades do Século XXI e a Computação	11
2.4 Etapas de desenvolvimento de um instrumento de pesquisa	16
2.5 Trabalhos Relacionados	17
3 Metodologia	20
3.1 Desenvolvimento do instrumento	20

3.1.1	Revisão bibliográfica e análise da literatura	20
3.1.2	Definição da estratégia de construção	21
3.1.3	Definição dos métodos de coleta de dados	22
3.1.4	Estratégia para coleta de dados	22
3.1.5	Participantes	23
3.2	Versões do Instrumento	24
3.2.1	Definição da versão inicial do Instrumento.	24
3.2.2	Validade aparente do instrumento	25
3.2.3	Avaliação piloto	26
3.2.4	Desenvolvimento da versão 2 do instrumento	27
3.3	Avaliação do instrumento	28
3.3.1	Confiabilidade do instrumento	29
3.3.2	Validação de conteúdo	29
3.3.3	Validação de construto	30
4	Resultados	33
4.1	Validação de conteúdo do instrumento	33
4.2	Descobertas relacionadas à confiabilidade do instrumento	37
4.2.1	Consistência interna do instrumento.	37
4.3	Validação de Construto	41
4.3.1	Questionário Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar (MFAAE)	41
4.3.2	Questionário Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares.	44
5	Discussão	48
5.1	Avaliação do processo de confiabilidade do instrumento	48
5.2	Avaliação da validação do instrumento.	49
5.3	Desfecho geral da seção de discussão.	50
5.4	Limitações deste trabalho	51
6	Conclusões	53
6.1	Trabalhos Futuros	54
	Referências	55
A	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	65
B	Adaptações, fontes e itens do instrumento - Versão 2.	69
C	Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar - Versão 2	73
D	Questionário Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares - Versão 2	77
E	Questionário Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar - Versão Final	81
F	Instrumento Versão Final	84

Lista de Tabelas

2.1	Elementos incluídos em algumas definições do pensamento computacional.	10
2.2	Habilidades do século XXI dos frameworks P21 e ATC21.	13
2.3	Habilidades do século XXI vs principais práticas computacionais (Nossa tradução de P21, 2017).	15
2.4	Definição das habilidades do Século XXI abordadas pelo nosso instrumento.	15
3.1	Questões elaboradas para entrevistas semi estruturadas para avaliação piloto	27
3.2	Questões do Instrumento, suas fontes e adaptações realizadas.	28
3.3	Lista de especialistas do painel.	30
4.1	S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Criatividade(CriaT).	34
4.2	S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Colaboração(CoL).	34
4.3	S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Confiança(ConF).	35
4.4	S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Interesse(InT).	35
4.5	S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Resolução de Problemas.	36
4.6	Resumo da validade de conteúdo do instrumento.	37
4.7	Alfa de Cronbach se o item for excluído questionário MFAAE.	39
4.8	Alfa de Cronbach se o item for excluído questionário CRMTE.	40
4.9	Alfa de Cronbach após remoções questionário MFAAE	40
4.10	Análise dos Componentes Principais, variância total explicada - Questionário MFAAE	41
4.11	Tabela matriz de componentes rotacionados - Questionário Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar.	43
4.12	Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar após AFE.	44
4.13	Análise dos Componentes Principais, variância total explicada - Questionário CRMTE.	45
4.14	Tabela matriz de componentes rotacionados - Questionário CRMTE.	46
4.15	Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares após AFE.	47
F.1	Instrumento Final	85

Lista de Figuras

3.1	Método de pesquisa.	20
3.2	Idade dos alunos que participaram da coleta de dados.	23
3.3	Versões do Instrumento	24
4.1	Gráfico de scree plot - Definição dos fatores da AFE - MFAAE. . . .	42
4.2	Gráfico de scree plot - Definição dos fatores da AFE - CRMTE. . . .	45

Lista de Abreviações

Abreviação	Descrição
PC	Pensamento Computacional
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
IVC	Índice de Validadção de Conteúdo
I-IVC	Índice individual de Validação de Conteúdo
S-IVC-UA	Índice de aspecto avaliativo da validação de conteúdo
S-IVC-AVE	Índice de todos os Itens Individuais de Validação de Conteúdos Avaliados
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CRP	Conselho Regional de Psicologia
AFC	Análise Fatorial Confirmatoria
AFE	Análise Fatorial Exploratória
CRMFE	Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares
MFAAE	Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar

Lista de Símbolos

Símbolo	Descrição
χ^2	Qui-quadrado

Capítulo 1

Introdução

A Era da Informação ou era digital vem transformando muito rapidamente quase todos os aspectos de nossas vidas. O mercado de trabalho, por exemplo, está mudando sob a influência da digitalização (Greve, 2019) e, neste momento, estamos vivenciando uma nova revolução industrial, ou seja, a Quarta revolução industrial. Esse novo cenário tem conduzido educadores a explorar maneiras de preparar jovens estudantes para o futuro, especialmente para o mundo e mercado de trabalho. Isso se deve à crescente e necessária substituição do trabalho manual por trabalhos que utilizam competências cognitivas compulsórias para o século XXI (Binkley et al., 2012; Claro et al., 2012).

Neste contexto, há uma exigência atual de um nível diferenciado de habilidades para ocupar cargos que possuem desafios complexos (van Laar et al., 2017). As habilidades descritas como essenciais para a sociedade do conhecimento são nomeadas como “Habilidades do Século XXI”. Apesar de não serem novas, diversos pesquisadores consideram essas habilidades como primordiais para o desenvolvimento profissional e socioeconômico atual causadas pelas mudanças na economia e no mercado de trabalho (Piniuta, 2019; Miotto et al., 2019).

Apesar de existir muito debate sobre quais definitivamente são as habilidades essenciais do século XXI, há um certo consenso com relação a algumas delas. Alguns exemplos são pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração, criatividade e comunicação. Essas habilidades ainda são consideradas escassas para grande parte da população. Isso se deve às dificuldades para o seu desenvolvimento muitas vezes causadas por dificuldades socioeconômicas (Scott, 2015; Tan et al., 2017).

Partindo do princípio que a educação é a forma essencial de obter conhecimento sobre as necessidades atuais, podemos considerar o ambiente escolar como um local primordial para o desenvolvimento dessas habilidades. Contudo, um dos grandes desafios das escolas é, justamente, aplicar métodos voltados para o desenvolvimento dessas habilidades. A questão torna-se mais complexa se considerarmos que, em muitos países, os recursos e incentivos necessários são bastante limitados.

Existem diversas formas de unir o ensino de habilidades do século XXI na educação básica. Técnicas pedagógicas específicas, como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem cooperativa, aprendizagem experiencial e avaliação formativa são alguns exemplos. Além disso o ensino de artes e música também podem contribuir no desenvolvimento de habilidades do século XXI como destacam Jaquith e Hathaway (2013); DeWilde (2020); Vasil et al. (2019). Dentre as abordagens, diversos trabalhos relacionados reconhecem que a computação é uma ferramenta que pode apoiar a aquisição das habilidades do século XXI (Shackelford et al., 2006; CSTA, 2017; P21, 2017; Voogt e Roblin, 2012), que é o contexto em que esta pesquisa se enquadra.

Papert (1980), pioneiro no uso do computador como ferramenta de aprendizagem, definiu a programação de computadores como a ação de comunicação entre usuário e máquina por meio de uma linguagem que ambos entendem. Atualmente, a utilização da computação nas escolas é apoiado por diversos pesquisadores (Durak, 2020; Yen et al., 2012; Saritepeci, 2019; Grover e Pea, 2013; Junior e Sforini, 2021; SANTOS, 2011), sendo, portanto, um forte aliado para o desenvolvimento de várias dessas habilidades do século XXI, como destaca o trabalho de Wong e Cheung (2018). Um dos conceitos que engloba as discussões referente ao uso da computação para o desenvolvimento de habilidades do século XXI é o Pensamento Computacional (PC).

Para Cutumisu et al. (2019), o PC pode fazer parte dos conhecimentos analíticos do ensino básico. O PC está sendo inserido no foco da inovação educacional, como um conjunto de habilidades de resolução de problemas que devem ser adquiridas pelas novas gerações de alunos para prosperar em um mundo digital que está se tornando cada vez mais tecnológico (Román-González et al., 2017). Wing (2017) define o PC como “*O processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de tal forma que um computador, humano ou máquina, possa efetivamente realizar*”. O PC também aborda a formulação de problemas e não é apenas sobre a resolução.

Wing (2017) destaca que os benefícios educacionais de ser capaz de pensar computacionalmente, tendo como início o uso de abstrações, aprimoram e reforçam as habilidades intelectuais. Na literatura ainda não existe um consenso sobre a definição de PC. Este trabalho irá utilizar como base a definição proposta por Wing (2017). Os trabalhos de Saqr et al. (2021); Pears (2019); Tedre e Denning (2016); Voogt et al. (2015); Connor et al. (2017); Curzon et al. (2019), reforçam a percepção de ainda não há consenso sobre uma definição de PC na comunidade acadêmica. O fato da pesquisa em PC carecer de exemplos paradigmáticos e forte consenso sobre métodos, teorias e como são os resultados podem ser significativos (Saqr et al., 2021), reforça o quanto ainda é necessário compreender o seu efeito sobre as habilidades do Século XXI, demonstrando o quanto é importante a realização de avaliações desta natureza.

De acordo com Csizmadia et al. (2016), o PC possibilita novas maneiras de pensar e entender o mundo. Além disso, especialistas afirmam que o seu desenvolvimento

pode ser benéfico para outras áreas, inclusive para o aprimoramento de outras habilidades que não são consideradas computacionais (Mohaghegh e McCauley, 2016; Csizmadia et al., 2016).

A partir do comum entendimento que a computação através de práticas como o PC pode ser benéfica para o desenvolvimento das habilidades necessárias para o profissional do século XXI (El Mawas et al., 2018; Mohaghegh e McCauley, 2016; Cutumisu et al., 2019) alguns pesquisadores propuseram a criação de instrumentos de avaliação das denominadas Habilidades do Século XXI no contexto do ensino da computação. No contexto deste trabalho, será considerado o desenvolvimento dessas habilidades através do PC. A premissa é de que existe uma potencial relação entre a computação e as Habilidades do Século XXI, mas essa relação necessita ser comprovada.

Com relação ao desenvolvimento de estudos dessa natureza, alguns pesquisadores desenvolveram instrumentos de avaliação das denominadas Habilidades do Século XXI no contexto do ensino de computação através do PC (Korkmaz et al., 2017; Yağcı, 2019; Chai et al., 2015). Apesar disso, uma das dificuldades atuais na área está relacionada à escassez de instrumentos de avaliação (Chai et al., 2015). Autores como Lau e Yuen (2014) destacam a ausência de instrumentos de avaliação do letramento de alunos em computação na educação básica. Um outro problema é que boa parte dos estudos que avaliam os efeitos da computação utilizam instrumentos adaptados/traduzidos sem a devida validação para o contexto em que são aplicados (Psycharis e Kallia, 2017; Rodríguez-Martínez et al., 2020). Isso pode comprometer a relevância dos estudos pela possibilidade de gerar resultados enviesados. Portanto, é importante que instrumentos de coleta de dados sejam desenvolvidos e avaliados de forma sistemática.

No contexto do Brasil, o problema é mais grave ainda. Embora o ensino da computação seja integrado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), há poucas iniciativas de incorporação da computação nas escolas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída em 22 de dezembro de 2017 pela Resolução CNE/CP nº 2, de acordo com o Ministério da Educação, é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

A BNCC destaca que é necessário promover a alfabetização e o letramento digital. Para isso ela dispõe três eixos no currículo para todas as etapas da educação básica: Cultura digital, Tecnologia digital e Pensamento computacional. Esses eixos subdividem-se nos conceitos de letramento digital, cidadania digital e tecnologia e sociedade. Para abordar esses eixos existem diversos projetos, como o Computação na Escola¹ e Meninas Digitais², mas na maioria dos casos são iniciativas pontuais, com alcance limitado.

¹www.computacaonaescola.ufsc.br

²meninas.sbc.org.br/

Mesmo com alguns projetos de inserção, a incorporação da computação nas salas ainda carece de avanços no Brasil. Junto a isso, o desenvolvimento de instrumentos adequados para avaliar esses projetos e intervenções é uma demanda evidente para avanços na área. O número de instrumentos validados no idioma português é muito pequeno (Miotto et al., 2019). Considerando o ensino fundamental II, no idioma português e devidamente validado encontramos apenas o instrumento desenvolvido por Miotto et al. (2019), que por sua vez possui uma quantidade elevada de questões e não foi elaborado especificamente para o ensino fundamental. Sendo assim, existe uma lacuna no sentido de instrumentos devidamente validados no idioma português para avaliação das habilidades do século XXI no contexto de ensino da computação. Além disso, há carência também de replicações de pesquisas relacionadas a construção de instrumentos validados no idioma português.

1.1 Objetivos

Este trabalho propõe desenvolver, aplicar e validar um instrumento de avaliação de habilidades do século XXI através da computação adequado à realidade do ensino fundamental II.

Devido à amplitude do tema, é inviável propor um instrumento para abordar todas as habilidades discutidas na literatura, conforme a nossa revisão da bibliográfica. Dessa forma, este trabalho se baseia nas habilidades mais bem estabelecidas na literatura. Mais especificamente, serão consideradas as habilidades de resolução de problemas, colaboração e criatividade. Na Seção 2, discutiremos mais amplamente a escolha destas habilidades.

Este estudo também avalia a percepção dos estudantes em relação a utilização da computação. Esta característica torna nosso instrumento útil não somente para a auto-avaliação dos estudantes perante as habilidades do Século XXI, mas também para avaliar se possuem confiança e interesse na utilização da computação. Esses dados podem servir para confirmar se a computação pode ou não ser positiva para o desenvolvimento das habilidades do século XXI.

A partir do desenvolvimento deste estudo, propõe-se um instrumento de avaliação que possa ser utilizado para medir o impacto do ensino da computação no aprendizado de habilidades do século XXI, no ensino fundamental II, devidamente validado e no idioma português. Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um instrumento de avaliação que possa ser utilizado para medir o impacto do ensino da computação no aprendizado de habilidades do século XXI por alunos do ensino fundamental II, devidamente validado e no idioma português.
- Avaliar a confiabilidade e validade do instrumento.
- Disponibilizar o instrumento para apoiar outros estudos na área.

1.2 Metodologia

Este trabalho irá utilizar como metodologia o modelo multi-método, que foi dividido em duas etapas descritas no Capítulo 2. Além disso, para alcançar os objetivos, o trabalho contou com reuniões de alinhamento, articulação com os municípios de estudo, avaliações das técnicas para coleta de dados, avaliação dos modelos de avaliação do instrumento entre outras etapas do desenvolvimento do instrumento.

1.3 Contribuições

Este trabalho tem como contribuição auxiliar a comunidade acadêmica em relação as práticas utilizadas para construção e validação de instrumentos, além de contribuir na identificação de lacunas de pesquisa relacionadas ao tema e disponibilizar um instrumento validado inteiramente em português. Do mesmo modo, podemos demonstrar a contribuição deste trabalho pelas dificuldades de aplicação deste tipo de instrumento para a realidade de boa parte das escolas do âmbito brasileiro. O Brasil ainda está muito atrasado em relação a diversos países desenvolvidos no envolvimento do PC na educação básica, contudo atualmente os estudos nacionais sobre o tema vem demonstrando um crescente interesse (Bordini et al., 2016).

Através deste crescente interesse em estudos relacionados a computação, PC e desenvolvimento de habilidades do século XXI no âmbito nacional, os instrumentos desenvolvidos neste estudo, devidamente validado, em português, irão agregar e contribuir para esses novos estudos. Em última instância, o trabalho tem impacto no apoio de políticas públicas para um melhor desenvolvimento destas práticas no âmbito nacional, por ser uma maneira válida e confiável de produzir evidências do impacto do PC nas habilidades do século XXI.

Este trabalho irá contribuir para a avaliação de professores e pesquisadores em outras perspectivas. Em especial, na compreensão da visão do estudante com relação ao que eles acham que sabem. Ou seja, também apoia a medição das suas percepções com relação à experiência da intervenção.

1.4 Organização do Trabalho

No Capítulo 2, apresentamos fundamentos sobre computação, pensamento computacional, habilidades do século XXI e trabalhos relacionados ao tema. No Capítulo 3 descrevemos a metodologia adotada para o desenvolvimento e avaliação do instrumento. No Capítulo 4 discutimos os resultados alcançados. No Capítulo 5 trazemos as reflexões obtidas com base nos resultados apresentados. No Capítulo 6 apresentamos as conclusões obtidas por meio dos resultados encontrados e trabalhos futuros.

Por fim no Apêndice A, apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. No Apêndice B apresentamos as adaptações, fontes e itens do instrumento. Nos Apêndices C e D apresentamos os questionários deste instrumento em sua versão 2 e

por ultimo nos Apêndices E e F estão disponíveis as versões finais dos questionários do instrumento.

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

O propósito desta seção é debruçar-se sobre a literatura relacionada ao presente trabalho. Aspira-se aqui a exposição das diferentes contribuições presentes na literatura em relação aos seguintes tópicos:

1. Pensamento computacional - esta seção traz conceitos, visões e ferramentas utilizadas para a inclusão e promoção desta atividade;
2. Habilidades do século XXI - este tópico abrange as habilidades consideradas por especialistas para os indivíduos no século XXI, suas correlações com as práticas computacionais e seus métodos de avaliação ;
3. Desenvolvimento de um instrumento de pesquisa - discutimos os principais aspectos abordados na literatura sobre as etapas de desenvolvimento de um instrumento de pesquisa;
4. Trabalhos relacionados - item que apresenta trabalhos relacionados ao nosso tópico de pesquisa.

2.1 A computação na educação básica

Diante dos desafios e contexto mundiais, conectar os alunos com conceitos de computação e fundamental para promover uma preparação adequada hoje para o seu futuro profissional. CSTA (2016) afirma que as habilidades adquiridas com o estudo de ciência da computação devem ser levadas ao ensino básico para que assim os estudantes possam desenvolvê-las e assim atingir um maior sucesso na nova economia global.

O desenvolvimento da linguagem de programação Basic, desenvolvida em 1964, foi um marco para o uso dos computadores na Educação, uma vez que no processo de desenvolvimento da linguagem, atentou-se para o potencial dos computadores em processos educativos e dedicou-se a investigar o uso desses artefatos na Educação (Matos et al., 2019).

É importante destacar que a educação básica no Brasil é composta pela educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio (BNCC, 2018). A educação infantil é focada para crianças de 0 a 5 anos de idade, já o ensino fundamental é dividido entre os anos iniciais, sendo esses do 1º ao 5º ano, e os anos finais, do 6º ao 9º ano. O ensino médio compõe os anos finais da educação básica e é dividido em três séries. Este trabalho tem foco nos anos finais do ensino fundamental.

2.2 Pensamento Computacional

O termo PC obteve grande popularidade nos últimos anos. O tema também tem sido bastante abordado entre vários pesquisadores, principalmente da área pedagógica e de educação em computação, justamente para reforçar sua importância dentro do âmbito educacional atual.

Os conceitos iniciais sobre o PC despertaram na década de 1970, através de Sime et al. (1977) e Weinberg (1971), pesquisadores pioneiros na contextualização da programação como uma habilidade humana e na sua relação com questões de aprendizagem. A primeira utilização do termo PC embora sem elaboração, surgiu através de Papert (1980). O autor utilizou o termo para intitular um conjunto de técnicas e habilidades da computação que podem ser desenvolvidas para resolução de problemas de inúmeras áreas.

A popularização do termo PC no século XXI teve como principal propulsora a pesquisadora Wing (2006). Na visão da autora, o PC pode ser compreendido como uma habilidade fundamental para todos, não somente para programadores. “*O PC envolve resolver problemas e compreender o comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais da ciência da computação.*” (Wing, 2006, p. 02, Tradução nossa). Após apresentação de sua definição, as questões relacionadas ao ensino e aprendizagem do PC começaram a ganhar cada vez mais espaço entre os pesquisadores, atraindo países como Austrália, Finlândia e Inglaterra a adotarem o PC em seus currículos educacionais (Heintz et al., 2016) e novas opiniões e definições sobre o termo foram surgindo.

No Brasil, o contexto em que o termo PC é inserido no texto da BNCC sugere que o PC consiste numa competência e/ou habilidade a ser desenvolvida durante o processo de ensino de conteúdos da matemática.

2.2.1 Definição do Pensamento Computacional

Pesquisadores como Wing (2008) e Selby e Woollard (2013) definem o PC como um processo cognitivo que envolve o raciocínio lógico para identificar, analisar e auxiliar na solução de problemas utilizando conceitos computacionais. Contudo, existem opiniões divergentes, como a de Denning (2017), que argumenta que o PC não deve receber o status de abordagem geral de resolução de problemas. Denning (2017)

afirma que não existem evidências de que o desenvolvimento de habilidades de programação intrinsecamente se estenda à resolução de problemas do dia a dia e resume a ideia de que o PC deve ser baseado em modelos e algoritmos computacionais. Além disso, Denning (2009) argumenta que PC é equivalente ao pensamento algorítmico, um conceito bem conhecido desde a década de 1950 que ele define como *“uma orientação mental para formular problemas como conversões de alguma entrada para uma saída e procurar algoritmos para realizar as conversões”*

Na direção oposta a Denning (2017), Wing (2006) trata o PC como muito mais do que apenas pensamento algorítmico. A autora afirma que esta é uma habilidade que não é desenvolvida exclusivamente pelo uso de um computador, e que essa habilidade deve ser adicionada às capacidades de análise comum de cada criança, como por exemplo as atividades essenciais como ler, escrever e habilidades matemáticas. Reforçando a ideia de Wing (2006), a Royal Society (2012) trata o PC como um processo de reconhecimento de aspectos da computação no mundo real, ou seja, a aplicação de suas técnicas e ferramentas para entender e raciocinar sobre os processos naturais e computacionais.

Logo depois Wing (2017) propôs uma nova definição de PC com o objetivo de esclarecer alguns aspectos de sua proposta inicial e define o PC como *“O processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de tal forma que um computador, humano ou máquina, possa efetivamente realizar”*.

Outras pesquisas também abordam definições para o PC, como a de CSTA (2016) que considera que o PC é uma metodologia de resolução de problemas que expande o domínio da ciência da computação em todas as disciplinas, fornecendo um meio distinto de analisar e desenvolver soluções para problemas que podem ser resolvidos computacionalmente. Com seu foco em abstração, automação e análise, o PC é um elemento central da disciplina (CSTA, 2016).

Apesar de ainda não existir um consenso na comunidade acadêmica em relação ao PC, trabalhos como Angeli et al. (2016); Wing (2006); Royal Society (2012); Selby e Woollard (2013) demonstram que os elementos de abstração, generalização, decomposição, pensamento algorítmico e depuração são populares como parte da definição de PC. Mesmo com o entendimento por boa parte dos pesquisadores de que o PC inclui os elementos que um cientista da computação normalmente utiliza para resolver problemas em seus ambientes (Angeli et al., 2016), existem algumas variações nos elementos das definições do PC em alguns trabalhos relacionados. A Tabela 2.1 demonstra alguns dos diferentes elementos utilizados em algumas das definições existentes.

Tabela 2.1: Elementos incluídos em algumas definições do pensamento computacional.

Habilidades	Selby e Woollard (2013)	Angeli et al. (2016)	Rose et al. (2017)
Abstração	x	x	x
Decomposição	x	x	x
Pensamento Algorítmico	x	x	
Avaliação	x		
Generalização	x	x	x
Um processo de pensamento	x		
Algoritmos e procedimentos			x
Coleta e Análise de dados			x
Paralelismo			x
Estruturas de controle			x
Depuração		x	x

A Tabela 2.1 permite observar que quatro tipos de conceitos incluídos em algumas definições do PC são comuns a todos os autores. Podemos observar que os elementos de abstração, generalização, decomposição, pensamento algorítmico e depuração são compartilhados nos trabalhos listados na tabela. O trabalho de Moreno-León et al. (2019) apresenta uma análise bibliográfica das principais definições de PC que foram encontradas na literatura, com o objetivo de oferecer *insights* sobre as características comuns que compartilham e sobre sua relação com a programação de computadores. Como resultado mostra que, mesmo com algumas diferenças, as definições possuem muitos elementos em comum.

2.2.2 Ferramentas de Aprendizagem do Pensamento Computacional

Algumas ferramentas são consideradas essenciais no processo de aprendizagem da computação. Apontadas como mecanismos de suporte pedagógico justamente pela sua diferenciação em relação a outros campos (Malmi et al., 2019), as ferramentas de aprendizagem em computação para prover o desenvolvimento do PC vêm ganhando cada vez mais força e espaço atualmente nas salas de aula. Nos últimos anos, estudos foram realizados para ensinar e medir o PC, principalmente focados em crianças desenvolvendo seus próprios jogos, trabalhando com robótica e utilizando programação, principalmente com o uso de programação em blocos (Werner et al., 2014, 2012; Brennan e Resnick, 2012).

Em seu trabalho, Maloney et al. (2008) relatam evidências da demonstração de vários elementos do PC, como lógica condicional, pensamento iterativo e paralelo e abstração de dados em programas Scratch desenvolvidos por jovens em ambientes pós-escolares. O Scratch é uma linguagem de programação em blocos onde é possível criar histórias, jogos e animações interativas, e compartilhar criações com todo o mundo. É uma metodologia visualmente amigável e com um objetivo prático para o ensino dos conceitos iniciais ligados à programação, desenvolvimento de softwares/aplicativos e lógica de uma forma geral. Reforçando essa premissa, Lye e Koh (2014) afirmam em seu mapeamento sistemático que as atividades realizadas por meio ambientes de programação em bloco apresentam resultados positivos.

Uma abordagem bastante conhecida considera o desenvolvimento de PC sem necessidade de um computador. Essa abordagem é denominada computação desplugada. A computação desplugada é considerada importante, tanto no ensino de crianças quanto de adultos, justamente por ser uma alternativa para instituições sem recursos computacionais. Essas atividades são consideradas uma forma de ensinar conceitos de programação e computação de forma mais lúdica e construtivista sem a necessidade do uso do computador (Curzon et al., 2019).

Outras ferramentas como a robótica, também podem ser utilizadas como um recurso para o ensino do PC através da programação. Sáez-López et al. (2019) destacam que “*Os alunos podem sondar conceitos complexos editando códigos e manipulando robôs*”. Com esta análise, Sáez-López et al. (2019) afirmam que a utilização da robótica no ensino de programação pode fornecer oportunidades interessantes e situações de prática autênticas para os alunos. Outros trabalhos também demonstram a eficácia da robótica como uma ferramenta complementar de aprendizagem (Spolaôr e Benitti, 2017; Chen et al., 2017; Kucuk e Sisman, 2017).

Além destas ferramentas, é possível identificar na literatura que existem variedades de ferramentas práticas para apoiar o ensino do PC. Curzon et al. (2019) por exemplo, apresentam alguns exemplos de ferramentas Online como Bebras³ e a oficina gratuita de computação criativa Digital Schoolhouse⁴.

Através dessas e entre outras técnicas de aprendizagem é necessário ferramentas para medição da eficácia destas intervenções. Nosso instrumento visa contribuir na auto-avaliação dos estudantes após a aplicação destas entre outras técnicas, além de avaliar sua atitude em relação a computação.

2.3 As Habilidades do Século XXI e a Computação

A globalização e o rápido desenvolvimento das tecnologias estão transformando a forma como vivemos, aprendemos e trabalhamos. A competência digital tornou-se

³<https://www.bebbras.org/>

⁴<https://www.digitalschoolhouse.org.uk>

um conceito chave na discussão sobre que tipo de habilidades e compreensão os cidadãos devem possuir na chamada sociedade do conhecimento (Voogt e Roblin, 2012; Scott, 2015; van Laar et al., 2020). Além da competência digital, a sociedade do conhecimento alterou significativamente as exigências para o mercado de trabalho, requerendo trabalhadores que enfrentam tarefas cada vez mais complexas e interativas, exigindo competências como trabalho cognitivo, capacidade de se comunicar, resolver problemas e mediar informações (van Laar et al., 2017; Voogt e Roblin, 2012; Scott, 2015).

Atualmente os jovens estão cada vez mais conectados e ágeis. Existe um movimento mundial para redefinir os objetivos da educação, de forma que atenda às demandas desta nova época, qualificando e aperfeiçoando os jovens para a sociedade do conhecimento (Piniuta, 2019; van Laar et al., 2017).

Embora seja um assunto bastante discutido na comunidade acadêmica, existem diferentes visões sobre essas habilidades. Apesar de serem conhecidas como novas habilidades pertencentes ao século XXI, alguns autores como Rotherham e Willingham (2011) afirmam que não existe nada de novo nestas habilidades. Atualmente, a difusão das tecnologias digitais está impulsionando outra revolução tecnológica, que está criando a “Economia 4.0”. Neste cenário empresas, governos e educadores parecem concordar que existe uma escassez de pessoas que possuam habilidades do século XXI, resultando em uma barreira ao crescimento econômico e ao sucesso empresarial. Grande parte dos pesquisadores que defendem a necessidade de que mais pessoas desenvolvam essas habilidades, apontam para uma lacuna entre as habilidades que os jovens possuem e as habilidades que o mercado e o mundo corporativo exigem deles.

Pesquisadores como Neelen e Kirschner (2017) questionam se a sociedade em tempos atrás não precisavam de conhecimento para pensar, questionam como é possível pensar sem o conhecimento. Também vale destacar que alguns pesquisadores opinam que essas habilidades não são novas, mas importantes e que se faz necessário encontrar maneiras de ensiná-las de forma mais explícita e intencional (Neelen e Kirschner, 2017).

Existem diversas definições das habilidades do século XXI. Como exemplos de trabalhos que apontam diferentes definições sobre essas habilidades, podemos citar o *The Assessing and Teaching of 21st Century Skills (ATC21)*, que foi patrocinado pelas empresas Cisco, Intel e Microsoft (Binkley et al., 2012) e *Partnership for 21st Century (P21)* (P21, 2017), um trabalho desenvolvido por especialistas em educação e colaboradores das empresas Cisco, Intel e Microsoft. Analisando a contextualização dessas referências é fácil identificar que as suas definições das habilidades do século XXI não se diferem por completo. Basicamente abordam o mesmo contexto, apenas variando com suas nomenclaturas conforme disponível na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Habilidades do século XXI dos frameworks P21 e ATC21.

P21	ATC21
Criatividade	Criatividade
Inovação	Inovação
Resolução de Problemas	Resolução de Problemas
Comunicação	Comunicação
Colaboração	Colaboração
-	Trabalho em equipe
Letramento da informação	Alfabetização da informação
Letramento de mídia	-
ICT (Informação, Comunicação e Tecnologia)	-
-	Tomando uma decisão
-	Aprendendo a aprender
-	Metacognição
Flexibilidade	-
Adaptabilidade	-
Iniciativa	-
Autodireção	-
Habilidades sociais	-
Habilidades interculturais	-
Produtividade	-
Prestação de contas	-
Liderança	-
Responsabilidade	Responsabilidade pessoal e social
-	Cidadania (local e global)
-	Vida e carreira

Outro aspecto importante sobre o tema é a forma como as habilidades são desenvolvidas. Trabalhos como P21 (2017) destacam que a aquisição das habilidades do século XXI também podem ser apoiadas por técnicas pedagógicas específicas, como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem cooperativa, aprendizagem experiencial e avaliação formativa. Além disso, autores como Connolly et al. (2012); Li e Tsai (2013) destacam a aprendizagem baseada em jogos como um método de desenvolvimento dessas habilidades. Outras técnicas de ensino, como por exemplo de música e artes podem auxiliar no desenvolvimento destas habilidades Jaquith e Hathaway (2013); DeWilde (2020); Vasil et al. (2019).

A computação como ferramenta para desenvolvimento de habilidades do século XXI, tema central deste trabalho, é um tópico também bastante discutido. Em sua pesquisa, Mito et al. (2019) realizaram uma correlação entre a computação e o aprendizado das habilidades de criatividade, resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração, inovação e comunicação, sugerindo que a utilização da computação é benéfica na busca pelo desenvolvimento destas habilidades. Outros autores, como

Chai et al. (2015), desenvolveram um instrumento para avaliar as percepções de alunos do ensino fundamental sobre as práticas de aprendizagem do século XXI às quais foram expostos e explorar as relações entre as práticas de aprendizagem preconizadas. Seguindo na mesma direção de Chai et al. (2015), o trabalho de Yağcı (2019) desenvolveu uma escala para medir as habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e pensamento algorítmico de alunos do ensino médio. Em seu trabalho, Yengin (2014) destaca que diversos autores defendem que o uso de tecnologias pode contribuir positivamente no desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico, pensamento criativo, pensamento analítico, comunicação e trabalho em equipe. Outros autores (Durak et al., 2019; Yen et al., 2012; Saritepeci, 2019; Grover e Pea, 2013) também consideram o ensino de programação um meio eficaz para o desenvolvimento destas habilidades.

Autores como Wong e Cheung (2018) destacam a programação como uma grande competência em alfabetização para o desenvolvimento das habilidades do século XXI justamente pela programação lidar com estruturas, sequência de instruções lógicas, complexidade computacional. Eles investigaram o impacto da programação em três competências de aprendizagem (pensamento criativo, pensamento crítico e resolução de problemas). Os resultados demonstraram um impacto significativo da programação em suas competências de aprendizagem. Contudo, os autores reforçam que a transferibilidade das habilidades do século XXI desenvolvidas por meio do PC e da programação ainda demanda estudos mais aprofundados.

A Tabela 2.3 apresenta as habilidades do século XXI relacionadas com práticas computacionais. A descrição das práticas computacionais disponíveis na Tabela 2.3 de P21 (2017), incorpora elementos do PC para cada habilidade do século XXI descrita. Entretanto, se faz necessário mais estudos e pesquisas para justificar se a relação é cientificamente aceitável. Conseqüentemente se mostra necessário o desenvolvimento de instrumentos para validação dessas ideias que possam ser propostas para assim chegar a conclusão de seu favorecimento.

Tabela 2.3: Habilidades do século XXI vs principais práticas computacionais (Nossa tradução de P21, 2017).

Habilidades do Século XXI	Principais práticas computacionais
Criatividade	Desenvolver artefatos computacionais com o objetivo de praticidade, expressão pessoal ou para abordar uma questão social.
Inovação	Modificar um artefato existente para melhorá-lo ou customizá-lo.
Pensamento Crítico	Avalie se a solução computacional de um problema é apropriado e factível.
Resolução de problemas	Decompor um problema real complexo em subproblemas gerenciáveis que podem ser resolvidos com soluções existentes.
Comunicação	Descrever, justificar e documentar processos e soluções computacionais.
Colaboração	Receber e oferecer feedback construtivo a outros membros da equipe.

O crescimento no número de estudos sobre a utilização do PC no ensino básico como ferramenta para o desenvolvimento das habilidades do século XXI é cada dia maior. Devido a este cenário é necessário desenvolver instrumentos de avaliação devidamente adequados e confiáveis para avaliação destas habilidades, de acordo com seu contexto específico como local de avaliação, tipo de intervenção e até mesmo o idioma local. Para essa pesquisa, iremos utilizar as habilidades de Criatividade, Colaboração e Resolução de Problemas. Isso se deve ao fato de serem algumas das mais buscadas em intervenções de PC e habilidades do século XXI. Além disso autores como Hodge e Lear (2011), Voogt e Roblin (2012) e Robles (2012) reforçam a ideia que essas habilidades estão entre as mais buscadas atualmente. A Tabela 2.4 apresenta as definições das habilidades do século XXI abordadas nesta pesquisa.

Tabela 2.4: Definição das habilidades do Século XXI abordadas pelo nosso instrumento.

Habilidade	Descrição	Fonte
Criatividade	Criar novas ideias que sejam válidas ou inovadoras. Desenvolver, refinar e comunicar eficientemente novas ideias.	(Binkley et al., 2011)
Colaboração	Participar em trabalho em equipe de maneira harmoniosa e respeitosa com os outros membros da equipe.	(Binkley et al., 2011)
Resolução de Problemas	Usar o tipo de raciocínio adequado para cada situação. Elaborar argumentos e soluções a partir da análise de evidências e experiências. Tomar decisões baseando-se na melhor análise/interpretação de informações.	(Binkley et al., 2011)

2.4 Etapas de desenvolvimento de um instrumento de pesquisa

No processo de desenvolvimento de um instrumento é importante que primeiro se trace qual será o público alvo do estudo. Isso possibilita elaborar questões adequadas para a compreensão do público da pesquisa. Por exemplo, um instrumento para alunos de graduação possui questões com complexidade totalmente diferente de questões para o ensino fundamental (Torres e da Hora, 2014; Mattar, 2000). Ainda nessa linha, deve-se analisar a faixa etária, escolaridade e até mesmo a região que o instrumento será aplicado. Todos esses fatores podem impactar nos resultados do instrumento e conseqüentemente em sua validade e confiabilidade. Justamente por isso é necessária uma atenção especial neste processo inicial de desenvolvimento (Torres e da Hora, 2014; Elliot et al., 2020; Mattar, 2000).

Outra atividade essencial na construção de um instrumento é selecionar de forma adequada as questões (no caso de um questionário ou entrevista). Além disso, é importante ter bastante atenção no momento da formulação das mesmas, no tamanho do instrumento e no tempo de resposta (Williams, 2003; Mattar, 2000). Autores como Mokkink et al. (2010), Roberts e Priest (2006) e Dimitrov (2012) destacam que, além desses fatores, o processo de validação e confiabilidade de um instrumento é fundamental para justificar sua relevância na comunidade.

Em se tratando de instrumentos de medidas, a validade ou validação pode ser definida como o nível em que um instrumento realmente mede e o que se propõe a medir (Roberts e Priest, 2006). Raymundo (2009) e Dimitrov (2012) definem a validação como o processo de examinar a precisão de uma determinada predição ou inferência realizada a partir dos escores de um teste.

A confiabilidade diz respeito a quanto um experimento, teste ou qualquer procedimento de medição produz o mesmo resultado em repetidas tentativas (Polit et al., 2011). Alguns autores a definem como o grau em que um instrumento produz o mesmo resultado quando aplicado ao mesmo grupo de indivíduos sob as mesmas condições (Torres e da Hora, 2014). A confiabilidade refere-se, principalmente, à estabilidade, consistência interna e equivalência de uma medida (Raymundo, 2009; De Souza et al., 2017).

Em relação aos tipos de validação, focando nos que serão aplicados neste trabalho, autores como Dimitrov (2012), Raymundo (2009) e De Souza et al. (2017) definem a validação como o processo de examinar a precisão de uma determinada predição ou inferência realizada a partir dos escores de um teste. Podemos concluir que o processo de validação de um teste tem seu início no momento de seu desenvolvimento e continua durante todo o processo de criação, aplicação, correção e interpretação dos resultados.

Para este trabalho, adotamos os seguintes métodos de validação: Validação de conteúdo, e validação de construto e aparente. A validade de conteúdo refere-se ao grau

em que o conteúdo de um instrumento reflete adequadamente o construto que está sendo medido (Polit, 2015). A validade de construto que para Martins (2006) é a extensão em que um conjunto de variáveis realmente representa o construto a ser medido, geralmente utilizando de ferramentas como análise fatorial (Martins, 2006). E por fim a validade aparente, que consiste em se possuir “peritos ou especialistas” analisando e avaliando os conteúdos de um instrumento com intuito de verificar se eles são apropriados para determinado público (Mosier, 1947, 1951).

2.5 Trabalhos Relacionados

Neste tópico, apresentamos estudos que desenvolveram instrumentos para a avaliação das habilidades do século XXI. Identificamos os trabalhos mais recentes e citados. Chai et al. (2015); Miotto et al. (2019); Yağcı (2019); Korkmaz et al. (2017); Hoegh e Moskal (2009) desenvolveram instrumentos de avaliação das habilidades de resolução de problemas, aprendizagem cooperativa e pensamento crítico, pensamento criativo e pensamento algorítmico.

O instrumento de Yağcı (2019) foi projetado para medir as habilidades de solução de problemas, pensamento criativo, pensamento algorítmico, aprendizagem cooperativa e pensamento crítico de alunos do ensino médio. Foi utilizada uma escala Likert de cinco pontos. Os autores realizaram os testes de confiabilidade da escala com 785 alunos. O coeficiente alfa de Cronbach (0,969) foi utilizado como ferramenta para estimar a confiabilidade do instrumento aplicado; e a análise exploratória e a análise fatorial confirmatória também foram utilizadas. Como resultado da pesquisa, foi desenvolvido uma ferramenta de medida válida e confiável que pode ser utilizada para medir as habilidades listadas por estudantes do ensino médio. Para este instrumento, os autores também realizaram a validação de conteúdo através de opiniões de especialistas, método esse comumente utilizado para determinar a validade de conteúdo. Testes KMO e Bartlett foram realizados para a validade de construto da escala e para descobrir se a análise fatorial era ou não necessária.

Chai et al. (2015) desenvolveu uma pesquisa para avaliar as percepções de alunos sobre as práticas de aprendizagem do século XXI em sala de aula. O estudo foi realizado com 482 alunos do ensino fundamental, baseando-se em sua revisão da literatura. A escala para esta pesquisa contou com modificações a partir de outros estudos (Lee et al., 2014; Castle, 2006; Welch e McDowall, 2010) e conta com 32 itens e sete construtos (aprendizagem autodirigida (SDL), aprendizagem colaborativa (CoL), aprendizagem significativa com tecnologia (MLT), pensamento crítico (CriT), pensamento criativo (CreT) e solução autêntica de problemas (APS)). A pesquisa gerou um instrumento que contou com uma análise exploratória e confirmatória como ferramenta para validação de construto do instrumento. Nesta pesquisa o coeficiente alfa de Cronbach também foi utilizado como ferramenta para estimar a confiabilidade do questionário.

A pesquisa de Hoegh e Moskal (2009) teve como foco o desenvolvimento e validação

de um instrumento que mede as percepções dos alunos de graduação sobre a ciência da computação. A escala foi desenvolvida com base na revisão da literatura sobre as percepções dos alunos sobre a ciência da computação como campo de estudo. A pesquisa contou com a participação de 276 alunos de graduação. A escala é validada através do teste alfa de Cronbach e também foi realizado o teste de análise fatorial. O trabalho utilizou os construtos de confiança, interesse, gênero e utilidade profissional.

O trabalho de Mito et al. (2019) apresenta o desenvolvimento do modelo BASES21 (Assessing 21st Century Skills), para a auto avaliação de habilidades do século XXI no contexto de ensino de computação na educação básica. Os autores propõem um instrumento de auto avaliação que possa ser usado para medir o impacto do ensino da computação no aprendizado de habilidades do século XXI em atividades conduzidas para alunos da educação básica. A pesquisa foi aplicada em dois meses para 148 estudantes da educação básica de 8 a 19 anos. O questionário possui 82 questões de 13 construtos. Mito et al. (2019), assim com os demais, apresentaram o coeficiente de consistência interna alfa de Cronbach como satisfatório em relação a confiabilidade do instrumento, além de utilizar a validação convergente e discriminante para validar as relações entre os itens do instrumento.

Para obter melhores dados estatísticos, a ampliação do tamanho da amostra do BASES21 foi realizada por Pacheco et al. (2020). Neste caso, os autores chegaram ao número de 560 alunos. Novas análises estatísticas foram realizadas, o instrumento atualizado diminuiu o número de questões para 56 questões em vez de 82. Segundo os autores, essa diminuição pode contribuir com a popularização do uso desse instrumento no ambiente escolar de ensino fundamental e médio. Além disso, o trabalho destaca que nenhum outro instrumento de avaliação das habilidades do século XXI escritas na língua portuguesa do Brasil foi encontrado, reafirmando a importância deste trabalho.

Apesar de ser um instrumento em português e devidamente validado, há algumas diferenças importantes entre o nosso instrumento em comparação com Mito et al. (2019) e sua continuação proposta por Pacheco et al. (2020). Uma delas é o fato de nosso instrumento possuir apenas 47 itens e ser especificamente elaborado para o ensino fundamental.

Em seu trabalho, Korkmaz et al. (2017) propuseram o desenvolvimento de um instrumento com o objetivo de determinar os níveis de habilidades de PC. Mais precisamente nas habilidades de criatividade, cooperação, pensamento algorítmico, pensamento crítico e resolução de problemas, utilizando uma escala do tipo Likert de cinco pontos e possuindo 29 itens. O grupo de estudo foi composto por 726 alunos formados nos níveis de associado e graduação da Turquia. Como resultado das análises realizadas, concluiu-se que esse instrumento pode ser considerado válido e confiável.

Em um contexto geral, os estudos apresentam suas validações, confiabilidade e avaliações de seus instrumentos de coleta de dados de forma detalhada. Todos os estudos

analisaram a consistência interna e confiabilidade dos métodos utilizados nas avaliações.

Referente aos resultados dos trabalhos citados acima, todos, de uma maneira geral, apresentam resultados positivos, apontando uma aceitável confiabilidade interna obtida através do coeficiente alfa de Cronbach. Além disso, os trabalhos apontam uma avaliação adequada dos tipos de validação verificados em cada um. O trabalho aqui proposto difere de outros justamente por propor uma ferramenta de avaliação das habilidades do século XXI por meio do ensino do PC no idioma português adequado ao ensino fundamental Brasileiro, além disso o numero pequeno de questões é um grande diferencial de outros instrumentos no idioma português, além de possuir foco em apenas três habilidades mais requisitadas atualmente e na avaliação do interesse e confiança no aprendizado em computação.

Capítulo 3

Metodologia

Este trabalho aplicou o modelo multi-método, dividido em duas etapas, que teve por objetivo desenvolver e avaliar um instrumento de avaliação para as habilidades do Século XXI: Criatividade, Colaboração, Resolução de problemas. As habilidades foram discutidas na Seção 2. A Figura 3.1 demonstra de forma detalhada cada etapa da pesquisa. A seguir, descrevemos cada uma das etapas descrita na figura.

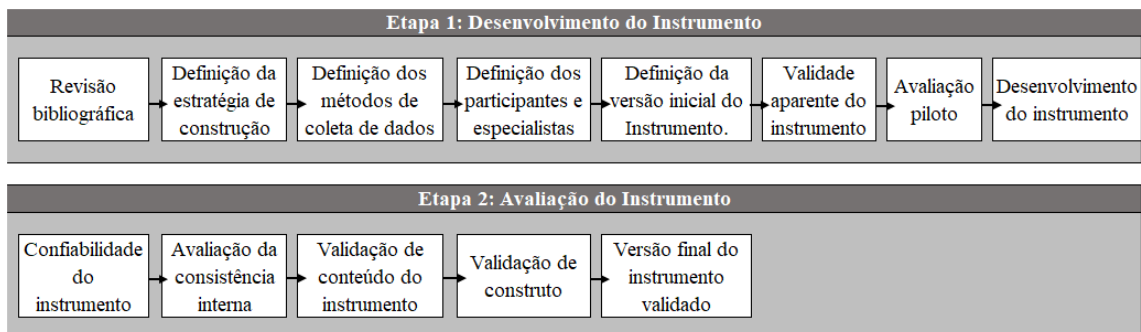


Figura 3.1: Método de pesquisa.

3.1 Desenvolvimento do instrumento

Essa seção descreve a etapa de desenvolvimento do instrumento. Ela envolve reuniões de alinhamento, teste piloto, articulação com os municípios de estudo, técnicas para coleta de dados, modelos de avaliação do instrumento entre outras atividades do desenvolvimento do instrumento. A seguir, descrevemos cada uma destas atividades.

3.1.1 Revisão bibliográfica e análise da literatura

Na revisão bibliográfica realizamos a identificação das estratégias de validação e confiabilidade adotadas em outros trabalhos. Além disso, realizamos também a identificação e seleção de instrumentos devidamente validados para adaptação ao nosso

instrumento. A identificação destes instrumentos serviu de base para a definição de quais poderiam ser utilizados e adaptados.

3.1.2 Definição da estratégia de construção

No processo de desenvolvimento de um instrumento é importante que primeiramente seja traçado qual será o público alvo do estudo. Realizamos reuniões de alinhamento para traçar esses objetivos, bem como para definir qual o público alvo e métodos de desenvolvimento do instrumento. O método de desenvolvimento do instrumento proposto é baseado na adaptação de itens de outros instrumentos descritos na literatura e no refinamento sucessivo para adaptação ao público alvo desse trabalho e ao Português.

Após a leitura dos artigos e discussões entre os pesquisadores, foram definidos os instrumentos mais relevantes para o intuito desta pesquisa. Utilizamos alguns instrumentos que foram propostos para aplicação no ensino fundamental, ensino médio e graduação. A justificativa para estas escolhas é que estes instrumentos podem ser facilmente adaptados ao idioma português e, mesmo após as modificações, sua essência original permanece intacta.

Entre as Habilidades do Século XXI definidas para a construção deste instrumento, utilizamos do trabalho elaborado por Chai et al. (2015), que aborda os construtos de Criatividade (CreT) e Colaboração (CoL). Essas questões foram selecionadas pela fácil interpretação, já que foram desenvolvidas para o ensino fundamental, e por se aplicarem diretamente com o objetivo de nossa pesquisa que é a auto-avaliação do aluno em relação a essas habilidades.

Apesar do estudo de Chai et al. (2015) tratar da habilidade resolução de problemas, ficou determinado não utilizar este construto em nosso instrumento. A justificativa é que o trabalho de Chai et al. (2015) explora a concordância dos alunos sobre como eles lidam com problemas da vida real nas aulas, e não especificamente em resolução de problemas em suas tarefas, como considerado por Yağcı (2019).

O instrumento apresentado por Yağcı (2019) foi desenvolvido inicialmente para avaliar alunos do ensino médio. Contudo, acreditou-se que este instrumento poderia ser facilmente adaptado para alunos do ensino fundamental. Deste trabalho, apenas a habilidade de resolução de problemas foi selecionada. A justificativa é que essas questões se encaixam no contexto do nosso trabalho, podem ser facilmente adaptadas sem perda do contexto original, e são aplicáveis ao ensino fundamental II, de acordo com a percepção que formamos a partir das reuniões para discussão sobre este ponto.

Tendo em vista o contexto da aplicação do instrumento no ensino da computação e sua relação com o desenvolvimento das habilidades do século XXI, foram adicionados os construtos de Confiança (ConF) e Interesse (InT) em computação, com base no trabalho de Hoegh e Moskal (2009). A escolha desses dois construtos tem o intuito de avaliar o quanto os alunos estão interessados e confiantes na utilização

de recursos computacionais, como forma de avaliar se a computação contribui no desenvolvimento das habilidades do século XXI. Essa análise pode servir de base para avaliar a percepção dos alunos em relação a computação, contribuindo assim na análise de sua eficácia no desenvolvimento das habilidades do século XXI.

Realizamos adaptações em itens de dois construtos do instrumento proposto por Hoegh e Moskal (2009) que é especificamente elaborado para alunos da graduação. Houve consenso dos pesquisadores do projeto de que seus itens poderiam ser facilmente adaptados sem prejudicar a sua essência original para alunos do ensino fundamental.

3.1.3 Definição dos métodos de coleta de dados

No processo de desenvolvimento de um instrumento é importante definir qual será a forma de obtenção de dados. Utilizaremos o método de aplicação de questionário, por ser o método mais rápido e barato de obtenção de dados em uma pesquisa. O método é amplamente utilizado em trabalhos desta natureza.

Após a definição do método, foi definido o tipo de escala de medição a ser utilizada. A escala Likert apresenta respostas ordenadas variando seus itens (Torres e da Hora, 2014). Essa escala é utilizada por todos os instrumentos analisados durante a revisão bibliográfica que realizamos. Utilizamos uma escala Likert do tipo ordinal de cinco pontos: (1) Discordo fortemente, (2) Discordo parcialmente, (3) Nem Concordo nem Discordo, (4) Concordo parcialmente e (5) Concordo totalmente. Além disso, incluímos emojis com o intuito de facilitar o entendimento dos itens da escala likert para os respondentes.

3.1.4 Estratégia para coleta de dados

Este trabalho envolve, como fonte de coleta de dados, alunos dos municípios de Alagoinhas, Cardeal da Silva e Piritiba, todos pertencentes ao estado da Bahia. Para os alunos do município de Alagoinhas, onde tivemos o maior número de participantes, realizamos uma solicitação formal à Secretaria de Educação do Município, que sinalizou favoravelmente, liberando a aplicação do instrumento para 355 alunos do ensino fundamental da rede municipal.

No município de Piritiba e Cardeal da Silva, foram realizadas reuniões com as secretárias de educação para apresentar o projeto. Os municípios sinalizaram favoravelmente, apoiando o desenvolvimento deste trabalho liberando a aplicação para 165 alunos em Piritiba e 80 alunos em Cardeal da Silva durante os meses de julho a setembro de 2021.

Para aplicação do instrumento os questionários foram impressos em papel, devido à dificuldades de acessibilidade dos alunos, uma vez que boa parte são de baixa renda ou não possuem acesso à internet para responder o questionário via formulário digital. Durante o ano de 2021 os questionários foram entregues em conjunto com

material didático fornecido mensalmente aos alunos do município de Piritiba. Devido à pandemia de Covid-19, cerca de 140 alunos receberam suas atividades em casa e as entregaram após um período de tempo. Por esse motivo os questionários foram enviados juntos com as atividades escolares. Através do cenário pandêmico, alguns problemas foram se originando, como por exemplo a aplicação do instrumento sem orientação previa de um professor ou aplicador. Para mitigar este desafio, incluímos na página inicial do instrumento, instruções básicas para que os alunos respondessem de forma clara e coesa sem a necessidade de explicação de um aplicador.

Para os demais 380 alunos que responderam o instrumento, obteve um aplicador explicando o que era o instrumento e como responder através da escala likert.

O questionário digital foi aplicado para 61 alunos, especificamente do município de Alagoinhas. Isso deve ao fato de uma das escolas possuir acesso a computadores e a internet com mais facilidade aos alunos.

3.1.5 Participantes

O instrumento foi aplicado para 580 alunos, com idade entre 11 a 18 anos do ensino fundamental da rede pública de ensino dos municípios de Alagoinhas, Cardeal da Silva e Piritiba.

Destes 580 alunos, 360 são do sexo masculino e 220 do sexo feminino. Os dois questionários do instrumento foram aplicados separadamente, com um quantitativo de $\underline{N}=286$ questionários respondidos do Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar (MFAAE) e $\underline{N}=294$ do Como Resolvo minhas Tarefas Escolares (CRMTE).

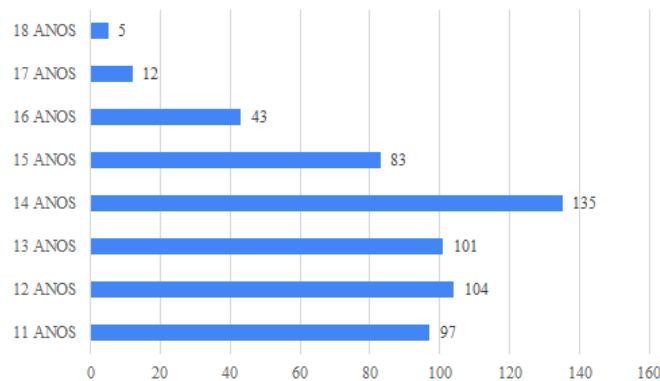


Figura 3.2: Idade dos alunos que participaram da coleta de dados.

Alagoinhas é um município do estado da Bahia, localizado no Agreste deste estado. Sua população em 2021 era de 153.023 habitantes. A cidade possui 44 escolas municipais em todo seu território (Rural e Urbano). Cardeal da Silva é outro município do estado da Bahia localizado no Litoral Norte Baiano, com população estimada de 9.346 habitantes e a uma distância de 153 km de Salvador. Piritiba é uma típica

cidade do sertão nordestino, localizada a 220 km de Feira de Santana, na região Centro-Norte da Bahia. Dados do IBGE indicam uma população de aproximadamente 25.000 habitantes. A cidade possui 3 escolas municipais.

A razão destes municípios serem escolhidos é que já possuímos o apoio das secretarias de educação, facilitando o desenvolvimento deste trabalho.

O instrumento possui em sua versão digital e impressa um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Disponível no Apêndice A). Esse documento possui informações importantes como a indicação de que a participação na pesquisa é voluntária e sem nenhum tipo de remuneração. Além disso, o documento também esclarece que não há divulgação de nomes e que a participação será exclusiva para fins acadêmicos.

Além disso, no processo de construção do instrumento tivemos a participação de dois professores do ensino fundamental II e um profissional de psicologia para a validação aparente. Para o teste piloto participaram oito alunos do ensino fundamental II com idade entre 9 a 12 anos. Já para validação de conteúdo, participaram quatro professores do ensino fundamental II, um profissional de psicologia, e outros dois professores de computação/informática.

3.2 Versões do Instrumento

A Figura 3.3 apresenta as versões deste instrumento que são descritas nesta seção.



Figura 3.3: Versões do Instrumento

3.2.1 Definição da versão inicial do Instrumento.

Esta atividade levou em consideração as definições de habilidades do século XXI dos frameworks ATC21 (Binkley et al., 2012) e P21 (2017) e também a revisão bibliográfica de outros instrumentos e intervenções aplicadas, conforme descrito no Capítulo 2. O processo de tradução das questões para o português e sua adaptação para o contexto atual de alunos do ensino fundamental também é destacado nesta atividade. Após definir Criatividade (CreT), Colaboração (CoL) e Resolução de Problemas (ResoL) como habilidades investigadas na pesquisa, foi realizado o processo de modificação das questões.

Como resultado, a versão inicial do instrumento contou com um único questionário com 47 itens adaptados de Chai et al. (2015), Yağcı (2019) e Hoegh e Moskal (2009).

3.2.2 Validade aparente do instrumento

Antes de realizar a aplicação do instrumento é importante estar com as questões bem organizadas e alinhadas. A validação aparente é um método que consiste na análise dos conteúdos de um instrumento por especialistas. O objetivo é verificar se eles são apropriados ou não a um determinado público alvo. Dois professores do ensino fundamental e um profissional de psicologia participaram da pesquisa nesta atividade para avaliar a relevância do instrumento em um contexto psicopedagógico. A análise pelos especialistas tem como objetivo avaliar o instrumento em termos de sua consistência, relevância e compreensão dos itens em relação ao público alvo. Esta etapa é realizada para estabelecer a validade aparente do instrumento (Beekman et al., 2009), garantindo que, após as modificações, o instrumento possa ser consistente, relevante e de fácil interpretação para o público alvo.

Antes da realização da avaliação, os especialistas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) disponível no Apêndice A. O instrumento foi apresentado aos profissionais e, após um período de 24 horas, foi solicitado o envio de um arquivo de áudio com a análise do instrumento.

Em sua análise, o Especialista 1, que é professor do fundamental da rede pública de ensino, menciona o tamanho do instrumento como principal preocupação. Segundo ele *“Pedagogicamente falando, os alunos do ensino básico podem não dar a atenção necessária para um questionário longo com 47 questões.”* Ele apresenta como sugestão a divisão do instrumento. O Especialista 1 também sugere a inserção de imagens ilustrativas e conclui sua análise apontando que existem algumas questões complexas do construto Resolução de Problemas para alunos dessa faixa etária principalmente no contexto da rede pública de ensino.

O Especialista 2, que também é professor do fundamental, valorizou o instrumento, contudo indagou que algumas questões são muito complexas para alunos da faixa etária de 10 a 13 anos. O Especialista 2 também sugere a divisão do instrumento para manter o nível de interesse dos alunos no momento de resposta.

O Especialista 3 é profissional de psicologia com CRP ativo. Ele enalteceu positivamente o instrumento e sinalizou como ponto positivo a abordagem da autoconfiança. Ele comenta que: *“A importância da avaliação do quanto o aluno se entende capaz de realizar uma atividade e o quanto ele confia nele próprio para realizá-la. Desenvolver esse sentimento é algo bastante positivo para o indivíduo.”*

Após essas observações, foram realizadas reuniões com os pesquisadores do projeto, onde ficou decidido o desenvolvimento de dois questionários. Além disso, realizamos a revisão de algumas questões para tornar o instrumento mais acessível ao público alvo.

3.2.3 Avaliação piloto

O pré-teste, também chamado de avaliação piloto, foi proposto com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da metodologia e operacionalização do instrumento. Além disso, esse tipo de teste realiza uma análise prévia do instrumento, com o intuito de obter informações sobre questões que estejam complexas como número de questões do instrumento, avaliação da compreensão de questões para o público alvo e avaliação do interesse dos alunos em responder, neste último caso avaliando respostas divergentes em questões correlacionadas. Essas informações são cruciais para avaliar e realizar adequações no instrumento antes de sua versão final.

Conforme Torres e da Hora (2014), a avaliação piloto deve ser aplicada em uma população similar àquela em que o instrumento será aplicado. Para isso, nossa avaliação piloto foi realizada com 8 alunos do ensino fundamental II com idades entre 9 a 12 anos. Antes da realização do teste, os responsáveis legais dos alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) disponível no Anexo A.

Os alunos responderam ao questionário e logo em seguida realizamos uma avaliação das respostas de questões correlacionadas. De todos os alunos, três apresentaram respostas divergentes em questões que estavam correlacionadas. Para identificar as possíveis causas, realizamos uma verificação junto aos alunos através de uma entrevista semiestruturada com as questões que estão disponíveis na Tabela 3.1. A partir disso iniciamos o processo de análise se os alunos possuíam alguma dificuldade em compreender alguma questão específica ou se simplesmente existem questões não compreendidas por eles. As entrevistas foram realizadas via chamada de vídeo com autorização e com a presença dos responsáveis.

Tabela 3.1: Questões elaboradas para entrevistas semi estruturadas para avaliação piloto

Questões	Justificativa
1- O que você achou do questionário ?	Identificar a opinião geral do aluno.
2- O que você não entendeu do questionário?	Identificar questões complexas.
3- Você teve dificuldade com a escala likert?	Identificar dificuldades com a quantidade de pontos da escala.
4- Quanto tempo você demorou para responder o questionário?	Identificar dificuldades com o tamanho do questionário.
5- Você achou o questionário longo e com muitas questões?	Identificar dificuldades com o tamanho do questionário.
6- O questionário é fácil de responder?	Identificar a opinião geral do aluno.
7- Tem alguma questão no questionário que você não entendeu? Se sim, qual?	Identificar questões complexas.
8- Você acha que o questionário sendo dividido em dois, seria melhor para responder ou ter mais atenção nas perguntas?	Identificar dificuldades com o tamanho do questionário.

Após a análise do conteúdo de resposta dos alunos, identificamos que todos os alunos consideram o questionário fácil de responder. Apenas um aluno informou que a escala Likert deveria ser reduzida. Dois alunos admitiram que o questionário era longo e apenas um obteve dificuldade em uma das questões. Os outros comentaram não apresentar dificuldades e apenas dois supuseram que o questionário poderia ficar melhor caso fosse dividido em dois.

Após as opiniões do painel de especialistas composto pelos dois professores do fundamental e o psicólogo, e após as entrevistas com os alunos da avaliação piloto, foi realizada uma série de reuniões para considerarmos as opiniões do painel de especialistas e dos alunos. Foram realizadas adequações necessárias de acordo com as opiniões apresentadas, como a divisão em dois questionários e ajustes no texto de algumas questões.

3.2.4 Desenvolvimento da versão 2 do instrumento

Durante o processo de construção do instrumento, foram realizadas reuniões entre os pesquisadores para discutir as observações referentes às avaliações piloto e a validação aparente entre os especialistas. Após a tradução dos questionários, realizamos alterações em algumas questões. Por exemplo, questões onde constava inicialmente o termo “problema” (*problem*, tradução nossa) foram alteradas, passando a usar o termo “tarefa”. Da mesma forma, o termo “computação” (*computing*, tradução nossa) foi alterado para “informática”.

A Tabela 3.2 demonstra a origem de cada questão e adaptações realizadas apenas no

construto de colaboração. Para efeito de simplificação, as demais habilidades estão disponíveis no Apêndice B.

A substituição destes termos tem como objetivo facilitar o entendimento do aluno. Também após análise dos testes e através da opinião dos especialistas, foi realizada a divisão do instrumento em dois. Para sua aplicação, o instrumento versão 2 ficou composto por 47 itens divididos em dois questionários que foram denominados “*Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares*” (CRMTE), que possui 20 questões (itens) e aborda a habilidade de Resolução de Problemas (ResoL), e “*Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar*” (MFAAE), que possui 27 questões e aborda as habilidades de Criatividade (CriaT), Colaboração (CoL) e os itens Confiança (ConF) e Interesse (InT) em Computação que avaliam as atitudes em relação a computação. Também foram inseridos títulos informativos no instrumento, para facilitar o entendimento do aluno ao responder os questionários.

As versões do instrumento que foi aplicado neste trabalho para aplicação impressa estão disponíveis nos Apêndices C e D.

Tabela 3.2: Questões do Instrumento, suas fontes e adaptações realizadas.

Habilidade	Questão	Fonte/Referência	Adaptação realizada
Colaboração (CoL)	1- Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para aprender coisas novas.	In this class, my classmates and I actively work together to learn new things Chai et al. (2015).	Na escola; juntos.
	2- Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para concluir tarefas.	In this class, my classmates and I actively work together to complete tasks Chai et al. (2015).	Na escola; juntos; concluir.
	3- Na escola, meus colegas e eu discutimos diferentes opiniões que temos sobre o que estamos aprendendo.	In this class, my classmates and I actively discuss different views we have about things we are learning. Chai et al. (2015).	Na escola; temos; opiniões.
	4- Na escola, meus colegas e eu conversamos sobre os assuntos que aprendemos.	In this class, my classmates and I actively share and explain our understanding. Chai et al. (2015).	Na escola; conversamos; assuntos; aprendemos.
	5- Na escola, recebo comentários importantes de meus colegas sobre minhas tarefas.	In this class, I get helpful comments about my work from my classmates. Chai et al. (2015).	Na escola; importantes; tarefas.

3.3 Avaliação do instrumento

Essa seção descreve a etapa de avaliação do instrumento. As atividades descritas a seguir foram aplicadas em uma amostra total de 580 alunos do ensino fundamental dos municípios de Alagoinhas, Piritiba e Cardeal da Silva.

Para avaliação do instrumento os dados dos 580 alunos foram tabulados em planilha eletrônica e logo em seguida exportados para o software estatístico SPSS.

Os dados para a análise da confiabilidade do instrumento e validação de construto foram organizados em planilha eletrônica e analisados com auxílio do IBM SPSS, versão 28.1 ®. Já para a análise de validação de conteúdo utilizamos somente de planilhas eletrônicas. A escolha destes métodos se baseia na literatura e na viabilidade de executá-los na pesquisa buscando dar consistência ao nosso trabalho.

3.3.1 Confiabilidade do instrumento

Testes de consistência interna foram realizados para determinar a confiabilidade do instrumento. O coeficiente de confiabilidade alfa de Cronbach foi utilizado na determinação do nível de consistência interna. Estudos indicam que valores superiores a 0,7 são os ideais (Terwee et al., 2007), (Thorndike, 1995). Além disso, outros autores consideram valores abaixo de 0,70 e próximos a 0,60 como satisfatórios (Streiner, 2003), (Balbinotti, 2008). Para esse trabalho adotamos valores acima de 0,70 como satisfatórios mantendo um nível rigoroso no processo de análise.

Também utilizamos o cálculo do coeficiente para cada item. Esse tipo de teste é realizado para verificar se existe algum item que pode prejudicar a consistência interna do instrumento como um todo. Esse método se aplica caso o número do alfa de um item ou mais seja maior do que o número do alfa de todo o instrumento. Nesta situação, há indícios de se este item for excluído, o alfa de Cronbach do instrumento aumenta, melhorando a consistência interna do instrumento.

Caso mesmo após a remoção deste item, persista números maiores que o do alfa do instrumento, deve-se remover o próximo item e posteriormente realizar uma nova análise. Nesta pesquisa, removemos alguns itens com base neste cálculo como pode ser observado no Capítulo 4.

3.3.2 Validação de conteúdo

Esta pesquisa contou com um grupo de especialistas de áreas distintas, sendo eles quatro professores do ensino fundamental, dois da rede pública, dois da rede privada de ensino, um profissional de psicologia, e dois professores de computação/informática com experiência com crianças do fundamental. Três desses especialistas participaram da validação aparente (apresentada na Seção 3.2.2).

Inicialmente foi solicitado a um grupo de especialistas que classificasse a relevância de cada item (questão) do instrumento em uma escala de 4 pontos para essa avaliação: 1 = item não relevante; 2 = item necessita de revisão para ser avaliada a relevância; 3 = item relevante, necessita de pequenas alterações e 4 = item absolutamente relevante. A Tabela 3.3 mostra a lista dos especialistas envolvidos neste estudo.

Tabela 3.3: Lista de especialistas do painel.

N °	Especialistas	Área
1	Professor Fundamental 1	Escola Pública
2	Professor Fundamental 2	Escola Privada
3	Professor Fundamental 3	Escola Privada
4	Professor Fundamental 4	Escola Pública
5	Psicólogo	Psicologia
6	Professor Computação 1	Pública e Privada
7	Professor Computação 2	Pública e Privada

Para cada item, o índice de validade de conteúdo para itens (I-IVC) é calculado como o número de especialistas que dão uma classificação de 3 ou 4. O valor é, então, dividido pelo número total de especialistas. O outro tipo de validação de conteúdo realizado neste instrumento foi o índice de validade de conteúdo para escalas (S-IVC) (Coluci et al., 2015; Yusoff, 2019). Este índice mede a validade de conteúdo da escala geral que inclui Concordância Universal (UA) e Média (Média) (Yusoff, 2019).

Para autores como Yusoff (2019); Lynn (1986) e Polit e Beck (2006) no caso de seis ou mais juízes recomenda-se que um índice de validade de conteúdo aceitável deve ser de no mínimo 0.78 para I-IVC e 0.80 para S-IVC e preferencialmente, maior que 0.90. Como nosso trabalho possui 7 juízes, decidimos por adotamos esses valores como aceitáveis para nosso instrumento.

Para calcular o I-IVC de cada item do instrumento, somamos as respostas 3 = item relevante, necessita de pequenas alterações e 4 = item absolutamente relevante dos juizes e dividimos o resultado dessa soma pelo número total de respostas obtidas para o item. Para calcular o S-IVC/AVE que significa média do IVC's, basta calcular o I-IVC para cada item da escala, e depois calcular o I-IVC médio entre os itens (Yusoff, 2019).

Para calcular o S-IVC é feito o calculo da proporção de itens que alcançam uma escala de relevância de 3 ou 4 por todos os especialistas, processo esse conhecido também como S-IVC/UA. A pontuação da concordância universal (UA) é dada como 1 quando o item atingiu 100% de concordância dos especialistas, caso contrário, a pontuação da UA é dada como 0 (Yusoff, 2019).

3.3.3 Validação de construto

Para avaliar a validação de construto, a Análise Fatorial Exploratória (AFE) tem sido um dos procedimentos estatísticos mais comumente utilizados no desenvolvimento, avaliação e refinamento de instrumentos psicológicos (Floyd e Widaman, 1995).

Brown (2006) define a AFE como *"um conjunto de técnicas multivariadas que tem como objetivo encontrar a estrutura subjacente em uma matriz de dados e determinar*

o número e a natureza das variáveis latentes conhecidas como fatores que melhor representam um conjunto de variáveis observadas”.

O primeiro passo durante a implementação de uma AFE é observar se a matriz de dados é passível de fatoração, isto é, analisar se os dados podem ser submetidos ao processo de análise fatorial (Pasquali, 1999). Para isso, dois métodos de avaliação são mais comumente utilizados, a saber: o critério de Kaiser- Meyer-Olkin (KMO); e o Teste de Esfericidade de Bartlett (Dziuban e Shirkey, 1974; Lorenzo-Seva et al., 2011).

Autores como Hair et al. (2009); Hutcheson e Sofroniou (1999) sugerem que valores aceitáveis para KMO estão entre 0,5 a 1,0, considerando que valores abaixo de 0,5 indica que a análise fatorial é inaceitável. Já o valor da significância do teste de Bartlett deve ser menor que 0,05 com base em Hair et al. (2009); Figueiredo e Júnior (2010).

Uma das mais importantes decisões a ser tomada durante a execução de AFEs se refere ao número de fatores a ser retido (Artes, 1998; Glorfeld, 1995). A análise dos componentes principais, que leva em conta a variância total nos dados, onde sua maior preocupação é identificar o número mínimo de fatores que respondem pela máxima variância nos dados para utilização na análise pretendida, foi realizada para determinar os fatores da escala.

Por ser um dos mais utilizados atualmente, utilizaremos em nosso trabalho o critério de Kaiser-Guttman, mais conhecido como autovalor > 1 (Patil et al., 2008). Esse critério propõe uma avaliação rápida e objetiva do número de fatores a ser retido. A lógica por trás do critério de Kaiser-Guttman é simples: cada fator retido apresenta um autovalor que se refere ao total de variância explicada por este fator. Como o objetivo das análises fatoriais é reduzir um determinado número de variáveis observadas em um número menor de fatores, apenas fatores com autovalor > 1 são retidos (Floyd e Widaman, 1995).

Em seguida, as cargas fatoriais foram examinadas usando a técnica de rotação vertical Varimax nos dados. Esta técnica é um método de rotação ortogonal, sendo o mais comumente utilizado dentre os métodos ortogonais, que procura minimizar o número de variáveis que apresentam altas cargas em cada fator, ou seja, torna a solução fatorial mais simples e pragmaticamente mais significativa (Kaiser, 1958; Kanti Mardia, 1979; Johnson e Wichern, 2007). Ela foi aplicada com o propósito de analisar as semelhanças e diferenças entre os itens do instrumento.

Outro item que foi verificado neste trabalho, foi a matriz de componentes rotacionados. Este item permite verificar qual dos fatores melhor explica cada um dos indicadores considerados. Ele indica quais itens pertencem a cada respectivo fator, identificando os principais indicadores da pesquisa.

Os itens com carga fatorial abaixo de 0,35 foram removidos do instrumento como resultado da análise da matriz de componentes rotacionados.

Com base nisso, os itens que foram designados a componentes com contexto diferente do que é proposto pelo item conforme a base teórica foram analisados e removidos do instrumento. Essa ação, é com base nos trabalhos de Figueiredo e Júnior (2010) e Matos e Castilho Rodrigues (2019) que ressaltam que não existe um único critério para definir o número de fatores ideais, sendo papel do pesquisador determinar um critério consensual.

Após a remoção de alguns itens, foram realizadas modificações na estrutura e na nomenclatura de alguns fatores (habilidades) no questionário MFAAE. Por exemplo, a modificação da nomenclatura de fatores (habilidades) e alocação de itens que estavam destinados na base teoria em um fator foi alocado para outro fator, isso devido a análise da AFE. Esse processo está detalhado no Capítulo 4.

Além disso, apesar da AFE indicar uma quantidade de fatores acima do previsto em teoria para o questionário CRMTE, decidimos por manter sua característica inicial de ser um questionário que avalia somente e exclusivamente uma habilidade. Isso se justifica pelo fato do instrumento avaliar como um todo apenas uma habilidade específica e não suas sub-habilidades.

Capítulo 4

Resultados

Os resultados apresentados neste Capítulo são frutos do desenvolvimento e validação do instrumento de pesquisa proposto neste trabalho. Dividimos os achados da construção e validação do instrumento em três seções: i) validação de conteúdo do instrumento, que avalia o quanto uma amostra de itens é representativa de um universo definido ou domínio de um conteúdo (Polit, 2015); ii) validação de construto, que refere-se ao grau em que um instrumento de medida se relaciona consistentemente com outras medições assemelhadas derivadas da mesma teoria e conceitos que estão sendo medidos; e, por fim, iii) as descobertas relacionadas a confiabilidade do instrumento, que diz respeito à garantia de que outro pesquisador chegará a resultados semelhantes, quando realizar o mesmo estudo.

Os dois questionários deste instrumento foram denominados Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares (CRMTE) e Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar (MFAAE).

4.1 Validação de conteúdo do instrumento

O processo de validação de conteúdo foi realizado no início do desenvolvimento deste instrumento, mais precisamente após a validação aparente, teste piloto e revisão de itens por parte dos pesquisadores. Assim, esta validação foi realizada na versão 2 do instrumento.

Inicialmente foi solicitado aos especialistas que classificassem a relevância de cada item do instrumento em uma escala de 4 pontos para essa avaliação: 1 = item não relevante; 2 = item necessita de revisão para ser avaliada a relevância; 3 = item relevante, necessita de pequenas alterações e 4 = item absolutamente relevante.

Para cada item, o índice de validade de conteúdo para itens (I-IVC) é calculado como o número de especialistas que dão uma classificação de 3 ou 4 que é dividido pelo número total de especialistas. O outro tipo de validação de conteúdo realizado neste instrumento foi o índice de validade de conteúdo para escalas (S-IVC) para medir a validade de conteúdo da escala geral que inclui Concordância Universal (UA) e

Média (Média). Os resultados para a validação de conteúdo são apresentados nas Tabela 4.1 até a Tabela 4.4 e foram resumidos na Tabela 4.6.

Tabela 4.1: S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Criatividade(CriaT).

Item	Esp 1	Esp 2	Esp 3	Esp 4	Esp 5	Esp 6	Esp 7	UA	I-IVC
CriaT1	4	4	4	2	4	4	4	0	0,86
CriaT2	4	4	4	4	4	4	4	1	1
CriaT3	3	4	4	4	4	4	4	1	1
CriaT4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
								S-IVC / AVE	0,96
								S-IVC / UA	0,75

Na Tabela 4.1 são apresentados os resultados de validação de conteúdo referentes ao construto Criatividade (CriaT). Quatro itens abordam o construto Criatividade. É possível notar que apenas um especialista considerou o valor 2 (coluna Esp 4) indicando que o item CriaT1 necessita de revisão para ser avaliada a relevância. Para os demais itens(questões) os especialistas, valor 4 foi registrado, indicando que os itens são absolutamente relevantes. A coluna UA que indica a pontuação da concordância universal apresenta valor 1 para todos os itens, exceto para o item CriaT1, cujo valor é zero. Isso se justifica pelo fato deste item não atingir 100% de concordância dos especialistas. O valor I-IVC médio entre os itens resulta em S-IVC/AVE de 0,96 e a proporção de itens que alcançam uma escala de relevância de 3 ou 4 por todos os especialistas resulta em S-IVC/UA de 0,75.

Tabela 4.2: S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Colaboração(CoL).

Item	Esp 1	Esp 2	Esp 3	Esp 4	Esp 5	Esp 6	Esp 7	UA	I-IVC
CoL1	4	4	4	4	4	4	4	1	1.0
CoL2	4	4	4	4	4	4	4	1	1.0
CoL3	4	4	4	4	4	4	4	1	1.0
CoL4	4	4	4	3	4	4	4	1	1.0
CoL5	4	1	1	2	4	2	4	0	0,43
								S-IVC / AVE	0,89
								S-IVC / UA	0,80

Na Tabela 4.2 são apresentados os resultados de validação de conteúdo referentes ao construto Colaboração(CoL). Cinco itens abordam o construto Colaboração. É possível notar que dois especialistas consideraram o valor 1 indicando que o item (questão) CoL5 1 não é relevante para o instrumento (colunas Esp 2 e Esp 3). Além disso, outros dois especialistas consideraram o valor 2 indicando que o item CoL5 necessita de revisão para ser avaliada a relevância.

Para os demais itens os especialistas registraram valor 4. Isso indica que os itens são absolutamente relevantes. A coluna UA apresenta valor 0 para o item CoL5, isso

se justifica pelo fato deste item não atingir 100% de concordância dos especialistas. Dessa forma o valor I-IVC médio entre os itens resulta em S-IVC/AVE de 0,89 e a proporção de itens que alcançam uma escala de relevância de 3 ou 4 por todos os especialistas S-IVC/UA de 0,80.

Tabela 4.3: S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Confiança(ConF).

Item	Esp 1	Esp 2	Esp 3	Esp 4	Esp 5	Esp 6	Esp 7	UA	I-IVC
ConF1	3	4	4	4	4	4	4	1	1.0
ConF2	3	4	4	4	4	4	4	1	1.0
ConF3	3	4	4	4	4	4	4	1	1.0
ConF4	3	4	4	3	3	4	4	1	1.0
ConF5	4	4	4	4	4	4	4	1	1.0
ConF6	4	4	4	2	4	1	4	0	0,71
ConF7	4	4	4	4	4	4	4	1	1.0
ConF8	3	4	4	3	4	3	4	1	1.0
								S-IVC / AVE	0,96
								S-IVC / UA	0,88

Na Tabela 4.3 são apresentados os resultados de validação de conteúdo referentes ao construto Confiança (ConF). Oito itens abordam o construto Confiança. É possível notar que um especialista considerou o valor 1 indicando que o item ConF6 não é relevante para o instrumento (coluna Esp 6). Além disso, outro especialista (coluna Esp 4) considerou o valor 2 indicando que o item ConF6 necessita de revisão para ser avaliada a sua relevância ao instrumento.

Para os demais itens os especialistas registraram valores 4 e 3, indicando que os itens são relevantes e absolutamente relevantes. A coluna UA apresenta valor 0 para o item ConF6, uma vez que o item não atingiu 100% de concordância dos especialistas. Dessa forma o valor I-IVC médio entre os itens resulta em S-IVC/AVE de 0,96 e a proporção de itens que alcançam uma escala de relevância de 3 ou 4 por todos os especialistas S-IVC/UA de 0,88.

Tabela 4.4: S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Interesse(InT).

Item	Esp 1	Esp 2	Esp 3	Esp 4	Esp 5	Esp 6	Esp 7	UA	I-IVC
InT1	3	4	4	4	4	4	4	1	1
InT2	3	4	4	4	4	4	4	1	1
InT3	4	4	4	4	4	4	4	1	1
InT4	4	4	4	2	4	1	4	0	0,71
InT5	4	4	4	4	4	4	4	1	1
InT6	4	4	4	3	4	4	4	1	1
InT7	4	4	4	4	4	4	4	1	1
InT8	4	4	4	2	4	4	4	0	0,86
InT9	3	4	4	4	4	4	4	1	1
InT10	3	4	4	4	4	4	4	1	1
								S-IVC / AVE	0,96
								S-IVC / UA	0,80

Na Tabela 4.4 são apresentados os resultados de validação de conteúdo referentes ao construto Interesse(InT). Dez itens abordam o construto Interesse. É possível notar que um especialista (coluna Esp 6) considerou o valor 1 indicando que o item InT4 não é relevante para o instrumento, um outro especialista (coluna Esp 4) considerou o valor 2 indicando que o item InT8 necessita de revisão para ser avaliada a sua relevância ao instrumento.

Para os demais itens os especialistas indicaram valor 4 e 3. Isso indica que os itens são relevantes e absolutamente relevantes. A coluna UA apresenta valor 0 para os itens InT4 e InT8, uma vez que estes itens não atingirem 100% de concordância dos especialistas. Dessa forma o valor I-IVC médio entre os itens resulta em S-IVC/AVE de 0,96 e a proporção de itens que alcançam uma escala de relevância de 3 ou 4 por todos os especialistas S-IVC/UA de 0,80.

Tabela 4.5: S-IVC/UA e S-IVC /AVE para o construto Resolução de Problemas.

Item	Esp 1	Esp 2	Esp 3	Esp 4	Esp 5	Esp 6	Esp 7	UA	I-IVC
ResoL1	3	3	4	3	4	4	4	1	1
ResoL2	4	3	4	3	4	4	4	1	1
ResoL3	4	3	3	3	4	4	4	1	1
ResoL4	3	3	4	4	4	4	4	1	1
ResoL5	4	3	4	4	4	4	4	1	1
ResoL6	4	3	4	4	4	4	4	1	1
ResoL7	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL8	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL9	4	3	3	3	4	4	4	1	1
ResoL10	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL11	4	3	4	2	4	1	4	0	0,71
ResoL12	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL13	2	3	3	4	4	4	4	0	0,86
ResoL14	2	3	4	3	4	4	2	0	0,71
ResoL15	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL16	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL17	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL18	4	3	4	4	4	4	4	1	1
ResoL19	4	4	4	4	4	4	4	1	1
ResoL20	2	4	4	4	4	4	4	0	0,86
								S-IVC / AVE	0,96
								S-IVC / UA	0,80

Na Tabela 4.5 são apresentados os resultados de validação de conteúdo referentes ao construto Resolução de Problemas (ResoL). Vinte itens abordam este construto. É possível notar que um especialista considerou o valor 1 indicando que o item ResoL11 não é relevante para o instrumento, Outros quatro especialistas consideraram o valor 2 indicando que os itens ResoL11, ResoL13, ResoL14 e ResoL20 necessitam de revisão para ser avaliada a sua relevância ao instrumento.

Para os demais itens os especialistas indicaram valor 4 e 3 indicando que os itens são

relevantes e absolutamente relevantes. A coluna UA apresenta valor 0 para os itens ResoL11, ResoL13, ResoL14 e ResoL20, isso se justifica pelo fato destes itens não atingirem 100% de concordância dos especialistas. Dessa forma o valor I-IVC médio entre os itens resulta em S-IVC/AVE de 0,96 e a proporção de itens que alcançam uma escala de relevância de 3 ou 4 por todos os especialistas S-IVC/UA de 0,80.

Tabela 4.6: Resumo da validade de conteúdo do instrumento.

Construto	N ° Itens	S-IVC/UA ($\geq 0,80$)	S-IVC / AVE ($\geq 0,80$)
Criatividade (CriaT)	4	0,75	0,96
Colaboração (CoL)	5	0,80	0,86
Confiança (ConF)	8	0,88	0,95
Interesse (InT)	10	0,80	0,96
Resolução de Problemas (ResoL)	20	0,80	0,94

Considerando que um índice de validade de conteúdo aceitável de S-IVC/UA e S-IVC/AVE devem estar entre 0,8 e 0,9 ou superior, respectivamente (Yusoff, 2019), podemos analisar que os resultados resumidos na Tabela 4.6 revelam um excelente grau de concordância entre os avaliadores. Isso significa que os avaliadores consideraram o conteúdo, linguagem e ilustrações acessíveis ao entendimento de alunos do ensino fundamental II.

Apenas o índice S-IVC/UA do construto Criatividade (CriaT) destacado na cor vermelha na Tabela 4.6 apresentou valor abaixo do recomendado por (Yusoff, 2019). Contudo, optamos pela permanência do construto devido a pequena diferença em relação ao valor recomendado que é de 0,80 e por ter apresentado o valor de 0,96 no índice S-IVC/AVE.

Com base nestes valores, podemos concluir que o instrumento em sua versão 2 indicou uma alta validade de conteúdo dos itens para todas habilidades dos dois questionários propostos. Estes valores apontaram que por meio desta análise, ainda não se fez necessário a realização de revisões ou exclusões de itens.

4.2 Descobertas relacionadas à confiabilidade do instrumento

Os níveis de consistência interna foram calculados para avaliar a confiabilidade do instrumento. Os procedimentos e as conclusões são apresentados a seguir.

4.2.1 Consistência interna do instrumento.

O questionário MFAAE inicialmente apresentou o coeficiente alfa de Cronbach de 0,638, enquanto o questionário denominado CRMTE apresentou 0,749. De acordo com Streiner (2003); Balbinotti (2008); Cronbach (1951) e Landis e Koch (1977) estes valores são indicativos de uma consistência interna satisfatória e substancial.

Para verificar o impacto de cada item, o alfa de Cronbach foi aplicado ao instrumento considerando a remoção de cada item. As Tabelas 4.7 e 4.8 apresentam os resultados do cálculo do coeficiente para cada item caso o mesmo fosse excluído, para os questionários MFAAE e CRMTE, respectivamente.

A Tabela 4.7 apresenta os valores para o questionário MFAAE. É possível verificar que o item InT10 (estacado na Tabela 4.7) está prejudicando a consistência interna do instrumento. Isso se deve ao fato do item InT10 possuir um alfa de Cronbach de 0.639, sendo superior ao alfa total do questionário que é de 0,638. Com base nisso, decidimos por excluir o item e realizar uma nova análise.

Uma nova análise foi realizada sem o item InT10. A análise demonstrou um valor de alfa de 0.639. Analisando novamente os resultados do cálculo do coeficiente para cada item caso o mesmo fosse excluído, foi identificado que os itens ConF2, ConF4, ConF5, InT2, InT4, InT6, InT7 e InT8 possuíam valores acima de 0.639, sendo necessária a exclusão destes itens. Com base nisso, decidimos por excluir os itens e realizar uma nova análise.

O resultado obtido após a exclusão dos itens demonstrou um valor de alfa de 0,772. Nesta terceira análise foi identificado que os itens ConF6, ConF7 e ConF8 possuíam valores acima de 0,772, sendo necessária a exclusão destes itens. Com base nisso, decidimos por excluir os itens e realizar uma nova análise. Após uma nova e última rodada o alfa ficou em 0,819 e conforme apresenta a Tabela 4.9 nenhum dos itens está prejudicando significativamente a consistência interna do instrumento.

Após a exclusão dos itens, o alfa de Cronbach para o questionário MFAAE passou para 0,824, um índice que de acordo com Landis e Koch (1977) está no nível quase perfeito. Observando o cenário estabelecido na Tabela 4.9 percebe-se que não há mais alternativa de incremento do Alfa a partir da exclusão de itens da escala, pois nenhum dos itens é superior ao Alfa total do questionário MFAAE.

Diferente dos resultados apresentados com relação ao questionário MFAAE, os resultados do questionário CRMTE (Tabela 4.8) demonstram que nenhum dos itens prejudica o alfa de Cronbach, sendo que todos mantêm o valor do coeficiente alto. Em virtude disso, neste momento, não se recomenda a exclusão de nenhum item. Logo nenhum dos itens está prejudicando significativamente a consistência interna do instrumento.

Tabela 4.7: Alfa de Cronbach se o item for excluído questionário MFAAE.

Item	Alfa de Cronbach se o item for excluído
CoL1	0.594
CoL2	0.607
CoL3	0.597
CoL4	0.587
CoL5	0.581
CriaT1	0.611
CriaT2	0.587
CriaT3	0.592
CriaT4	0.580
ConF1	0.612
ConF2	0.622
ConF3	0.622
ConF4	0.627
ConF5	0.634
ConF6	0.608
ConF7	0.618
ConF8	0.618
InT1	0.622
InT2	0.627
InT3	0.626
InT4	0.634
InT5	0.625
InT6	0.635
InT7	0.629
InT8	0.629
InT9	0.621
InT10	0.639

Tabela 4.8: Alfa de Cronbach se o item for excluído questionário CRMTE.

Item	Alfa de Cronbach se o item for excluído
ResoL1	0.685
ResoL2	0.690
ResoL3	0.695
ResoL4	0.681
ResoL5	0.687
ResoL6	0.673
ResoL7	0.690
ResoL8	0.691
ResoL9	0.687
ResoL10	0.687
ResoL11	0.735
ResoL12	0.741
ResoL13	0.673
ResoL14	0.682
ResoL15	0.696
ResoL16	0.698
ResoL17	0.690
ResoL18	0.694
ResoL19	0.685
ResoL20	0.689

Tabela 4.9: Alfa de Cronbach após remoções questionário MFAAE

Item	Alfa de Cronbach se o item for excluído
CoL1	0.811
CoL2	0.817
CoL3	0.811
CoL4	0.809
CoL5	0.813
CriaT1	0.819
CriaT2	0.813
CriaT3	0.814
CriaT4	0.803
ConF1	0.812
ConF3	0.815
ConF7	0.817
InT1	0.812
InT3	0.816
InT5	0.815
InT7	0.819
InT9	0.813

4.3 Validação de Construto

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) foi realizada com o objetivo de avaliar a estrutura fatorial dos dois questionários. Os resultados são apresentados a seguir.

4.3.1 Questionário Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar (MFAAE)

Após análise do conjunto de dados no Software estatístico SPSS, o índice de KMO encontrado foi de 0,836, ou seja, superior ao patamar crítico de 0,5, (Hutcheson e Sofroniou, 1999; Pereira, 1999). O teste de Bartlett foi altamente significativo ($\chi^2 = 1263,620$, gl = 136, Sig = <,001). Estes dados reforçam que o instrumento é adequado e os dados se ajustam para a análise fatorial (Tabachnick, 2007).

Utilizando-se do método de Análise dos Componentes Principais, é possível perceber que quatro fatores explicam 54,42% da variabilidade total. Estes fatores podem ser verificados na segunda coluna da Tabela 4.10 destacados em vermelho. Foram escolhidos os quatro primeiros, pois são aqueles que apresentam valores superiores a 1 (“corte na raiz” ou critério de Kaiser). Sobre as cargas fatoriais foi aplicada a rotação Varimax, com propósito de facilitar a visualização da importância dos fatores. Esse resultado confirma os quatro fatores definidos em teoria na primeira versão do instrumento (CriaT, CoL, InT e ConF).

Tabela 4.10: Análise dos Componentes Principais, variância total explicada - Questionário MFAAE

Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	4.514	26.554	26.554	4.514	26.554	26.554
2	2.382	14.011	40.565	2.382	14.011	40.565
3	1.239	7.287	47.851	1.239	7.287	47.851
4	1.116	6.566	54.417	1.116	6.566	54.417
5	0.920	5.411	59.828			
6	0.822	4.834	64.662			
7	0.802	4.720	69.381			
8	0.681	4.005	73.386			
9	0.652	3.837	77.223			
10	0.607	3.573	80.795			
11	0.576	3.389	84.184			
12	0.543	3.196	87.380			
13	0.514	3.026	90.406			
14	0.447	2.632	93.038			
15	0.425	2.499	95.537			
16	0.388	2.282	97.819			
17	0.371	2.181	100.000			

O teste do scree plot ou teste de Cattell (Cattell, 1966) consiste na observação do

gráfico dos autovalores, no qual é apresentado o número de dimensões (eixo x) e seus autovalores correspondentes (eixo y, ver Figura 4.1). Por meio da análise do gráfico, é possível observar quais fatores apresentam maiores autovalores, sendo, portanto, responsáveis por uma maior variância explicada. O objetivo é encontrar o ponto (comumente chamado de cotovelo) onde os autovalores apresentam uma tendência desceste linear (Reise et al., 2000). O gráfico scree plot apresentado na figura 4.1 torna claro que é correto considerar quatro fatores, visto que o corte sempre ocorre quando a linha sofre uma tendência desceste linear.

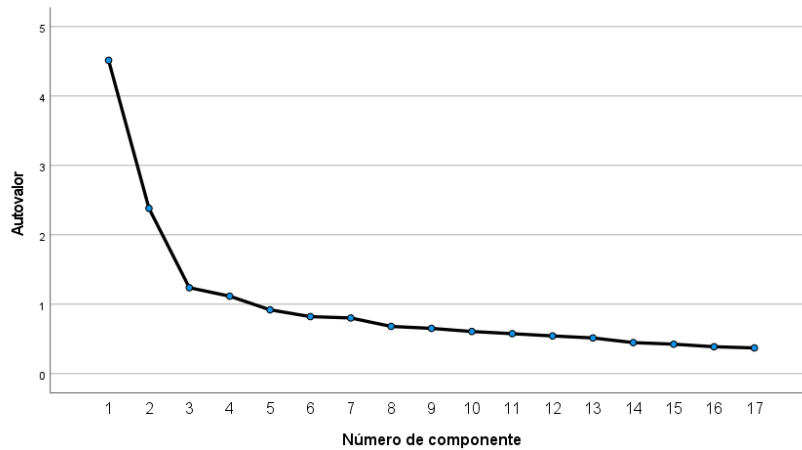


Figura 4.1: Gráfico de scree plot - Definição dos fatores da AFE - MFAAE.

Através da Tabela matriz de componentes rotacionados (ver Tabela 4.11), foi possível reagrupar alguns itens e renomear aspectos dimensionados na fase inicial da pesquisa. Além disso, seguimos a orientação de Joseph Hair et al. (1998) em relação a considerar um item representativo de um fator, que indica carga fatorial mínima de 0,35 em amostras de pelo menos 250 respondentes que é o nosso caso. Na tabela 4.11 são apresentados os fatores, os itens e a carga fatorial a eles associados.

O item InT1 “Eu participaria voluntariamente de disciplinas adicionais de informática se me fosse dada a oportunidade.” foi removido do questionário final por ter sido designado a um componente com contexto diferente do que é proposto pelo item.

Tabela 4.11: Tabela matriz de componentes rotacionados - Questionário Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar.

Item	Fatores			
	1	2	3	4
CoL1				0.741
CoL2				0.785
CoL3	0.431			0.441
CoL4	0.551			0.418
CoL5	0.510			0.463
CriaT1	0.580			
CriaT2	0.725			
CriaT3	0.692			
CriaT4	0.768			
ConF1		0.612		
ConF3		0.634		
ConF7		0.663		
InT1		0.737		
InT3			0.582	
InT5			0.811	
InT7			0.728	
InT9			0.638	

Com base nos resultados, decidimos por inserir os itens CoL1, CoL2 e CoL3 em conjunto com os itens do construto criatividade. Após isso, alteramos a nomenclatura para Comunicação e Criatividade (CoCr) que agora contém 7 itens. Os demais construtos agora estão dispostos da seguinte forma: Colaboração (CoL) 2 itens, Confiança em Computação (ConfComp) 3 itens e Interesse em Computação (IntComp) 4 itens. Este processo é descrito por Pasquali (2009) que destaca que o processo de estabelecimento de fatores é determinado não só pelo teste estatístico mas também pelos pesquisadores através de sua Base teórica. A Tabela 4.12 demonstra a nova estrutura e nomenclatura de fatores (habilidades).

Tabela 4.12: Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar após AFE.

SIGLA	FATOR (HABILIDADE)	ITEM
CoL1	Colaboração	1 - Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para aprender coisas novas.
CoL2		2- Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para concluir tarefas.
CoCr1	Comunicação e Criatividade	3- Na escola, meus colegas e eu discutimos diferentes opiniões que temos sobre o que estamos aprendendo.
CoCr2		4- Na escola, meus colegas e eu conversamos sobre os assuntos que aprendemos.
CoCr3		5- Na escola, recebo comentários importantes de meus colegas sobre minhas tarefas.
CoCr4		6- Na escola, crio soluções diferentes para uma tarefa.
CoCr5		7- Na escola, sugiro novas maneiras de fazer as coisas.
CoCr6		8- Na escola, gero diversas novas ideias.
CoCr7		9- Na escola, crio ideias que são importantes.
ConFComp1	Confiança	10- Eu me sinto confortável em aprender conceitos de informática.
ConFComp2		12- Eu posso aprender conceitos de informática.
ConFComp3		16- Eu posso conseguir boas notas (5,0 ou mais) em disciplinas de informática.
InTComp1	Interesse	20- Eu acho que a informática é interessante.
InTComp2		22- Eu gosto de usar a informática para resolver minhas tarefas.
InTComp3		24- O desafio de resolver minhas tarefas usando a informática me atrai.
InTComp4		26- Espero que meu futuro emprego exija o uso de conceitos de informática.

4.3.2 Questionário Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares.

O índice de KMO encontrado foi de 0,793, ou seja, superior ao patamar crítico de 0,5 (Hutcheson e Sofroniou, 1999; Pereira, 1999). O teste de Bartlett foi altamente significativo ($\chi^2 = 918,982$, gl = 190, Sig = <,001), reforçando que o instrumento é adequado e os dados se ajustam para a análise fatorial.

Utilizando-se do método de Análise dos Componentes Principais é possível perceber que seis fatores conforme podem ser verificados na segunda coluna da Tabela 4.13 destacados em vermelho, explicam 51,62% da variabilidade total. A Figura 4.2 expõe a evidencia que é correto considerar seis fatores, visto que o corte sempre ocorre quando a linha sofre uma tendência decrescente linear.

Tabela 4.13: Análise dos Componentes Principais, variância total explicada - Questionário CRMTE.

Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	4.180	20.902	20.902	4.180	20.902	20.902
2	1.415	7.075	27.977	1.415	7.075	27.977
3	1.311	6.556	34.533	1.311	6.556	34.533
4	1.200	5.998	40.531	1.200	5.998	40.531
5	1.128	5.642	46.174	1.128	5.642	46.174
6	1.089	5.445	51.619	1.089	5.445	51.619
7	0.996	4.980	56.599			
8	0.940	4.702	61.301			
9	0.898	4.488	65.789			
10	0.839	4.195	69.984			
11	0.775	3.874	73.858			
12	0.742	3.708	77.567			
13	0.689	3.446	81.013			
14	0.672	3.359	84.372			
15	0.624	3.122	87.494			
16	0.597	2.985	90.479			
17	0.546	2.730	93.209			
18	0.505	2.525	95.734			
19	0.453	2.263	97.997			
20	0.401	2.003	100.000			

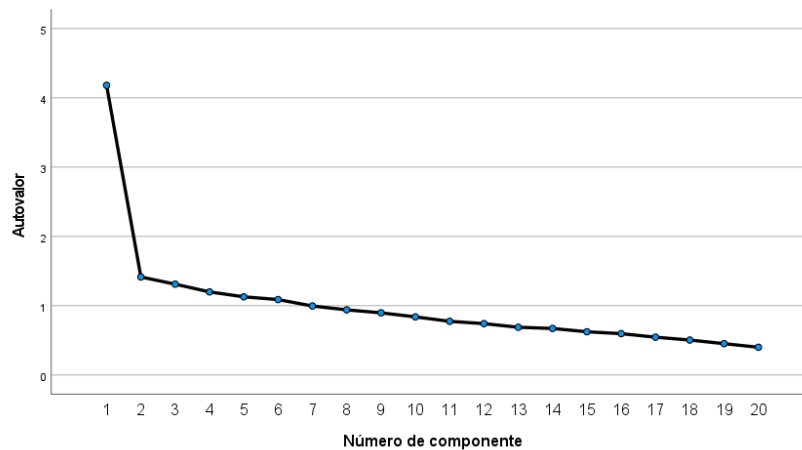


Figura 4.2: Gráfico de scree plot - Definição dos fatores da AFE - CRMTE.

Através da Tabela matriz de componentes rotacionados (ver Tabela 4.11). Foi possível seguir a orientação de Joseph Hair et al. (1998) em relação a considerar um item representativo de um fator, que indica carga fatorial mínima de 0,35 em amostras de pelo menos 250 respondentes que é o caso deste trabalho. Como pode ser visto na Tabela 4.14, os itens ResoL3 e ResoL17 foram removidos do questionário final.

Isso se justifica pelo fato desses itens não apresentarem índices em nenhum dos seis fatores propostos pela AFE. Além disso, também removemos o item ResoL11 por apresentar carga fatorial menor que 0,35 conforme orienta Joseph Hair et al. (1998).

Tabela 4.14: Tabela matriz de componentes rotacionados - Questionário CRMTE.

itens	Fatores					
	1	2	3	4	5	6
ResoL1		0.505				
ResoL2		0.745				
ResoL3						
ResoL4		0.628				
ResoL5		0.555				
ResoL6	0.664					
ResoL7			0.697			
ResoL8			0.645			
ResoL9					0.565	
ResoL10				0.511		
ResoL11				-0.763		
ResoL12	0.710					
ResoL13	0.407	0.413				
ResoL14	0.405				0.417	
ResoL15						0.722
ResoL16						0.806
ResoL17						
ResoL18					0.773	
ResoL19				0.459		
ResoL20	0.550					

Como pode ser visto na Tabela 4.14, a AFE indicou seis fatores para o questionário CRMTE (representados pelas colunas). Foi realizada uma análise dos itens e os fatores relacionados na AFE. Após as remoções justificadas acima, o questionário passou a possuir cinco fatores. Ou seja, o instrumento avalia a resolução de problemas como um todo, mas esta dividido em cinco fatores de resolução de problemas.

Desta forma, com intuito de detalhar o construto e auxiliar trabalhos futuros para uma análise mais detalhada sobre a habilidade de resolução de problemas, utilizamos a base teórica para nomear os fatores e agrupar seus respectivos itens de acordo com os dados da Tabela 4.14. Além disso, foi identificado que os itens ResoL10 e ResoL19 estavam designados a um fator com contexto diferente do que é proposto teoricamente pelos dois itens. Sendo assim, decidimos por eliminá-los do questionário. A Tabela 4.15 apresenta o questionário final do CRMTE dividido em cinco fatores após a AFE, contando com a alocação dos itens e nomenclatura dos fatores.

Como a proposta inicial é o desenvolvimento de um instrumento com dois questionários, sendo um unicamente para avaliar a habilidade de resolução de problemas e outro para avaliar as demais habilidades descritas neste trabalho, optamos por

manter o questionário CRMTE avaliando apenas a habilidade de Resolução de Problemas como um todo.

Tabela 4.15: Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares após AFE.

Habilidade	Fatores	Itens
Resolução de Problemas	Etapas para resolver problemas	1 - Eu avalio cada etapa separadamente ao resolver uma tarefa.
		2- Eu avalio como resolver minhas tarefas através de etapas.
		4- Quando estou resolvendo tarefas difíceis, divido a solução em etapas.
		5- Acredito que terei melhores resultados se realizar as tarefas de forma planejada.
		13- Quando encontro um problema ao resolver uma tarefa, primeiro tento entender sua causa.
	Planejamento e Decisões para resolver problemas	6- Planejo o que precisa ser feito antes de começar uma tarefa.
		12- Eu penso em diferentes opções para decidir como resolver uma tarefa difícil.
		20- Quando recebo uma tarefa difícil, eu primeiro decido o que fazer.
	Confiança em resolver problemas	7- Eu sei que tudo tem uma certa ordem e uma certa lógica para funcionar.
		8- Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica.
	Tempo para resolução de problemas	15- Normalmente consigo terminar minhas tarefas a tempo.
		16- Acredito que posso resolver tarefas quando as vejo pela primeira vez.
	Pensamento para resolução de problemas	9- Quando encontro um problema ao resolver uma tarefa, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado.
14- Posso pensar no que faz uma tarefa ser considerada difícil.		
18- Quando estou resolvendo uma tarefa difícil, consigo perceber se o passo anterior é correto.		

Capítulo 5

Discussão

A avaliação do desenvolvimento de habilidades do século XXI por meio do ensino do PC dentro do contexto socioeconômico brasileiro, principalmente em se tratando da rede pública de ensino, é uma tarefa complexa. Como já citado no Capítulo 2, há poucos instrumentos para esse propósito no idioma português, muito menos específicos para o ensino fundamental público.

Nesta pesquisa, desenvolvemos e validamos um instrumento capaz de medir habilidades do século XXI por meio do ensino do PC. O instrumento possuiu três versões conforme descrito no Capítulo 3. Em sua versão inicial, o instrumento possui 47 itens em um único questionário. Na segunda versão o instrumento possui os mesmos 47 itens, contudo divididos em dois questionários denominados: Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar (MFAAE) com 27 itens (questões) e Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares (CRMTE) 20 itens. Já em sua versão final, o instrumento conta com 16 itens do MFAAE e 15 itens do CRMTE.

Neste capítulo, discutimos os resultados apresentados neste trabalho, sintetizamos os achados relacionados aos processos de validação e confiabilidade. Em seguida tratamos de outras questões que decorrem desta discussão.

5.1 Avaliação do processo de confiabilidade do instrumento

O coeficiente de confiabilidade alfa foi calculado para avaliar o nível de aptidão entre os itens do instrumento. De acordo com Streiner et al. (2015); Terwee et al. (2007); Thorndike (1995); Cronbach (1951), o melhor cenário de valores para representar o alfa situa-se entre 0,7 e 0,9.

Na intenção de promover a confiabilidade do instrumento, em conjunto com a estratégia utilizada e todos os aspectos apresentados, após a remoção de 10 itens do questionário MFAAE resultou em um Alfa de 0,824.

O questionário CRMTE apresentou um alfa de Cronbach de 0,749. Após a análise demonstrou que nenhum dos itens prejudicava o alfa de Cronbach, sendo que todos mantêm o valor do coeficiente alto conforme demonstra a Tabela 4.7.

5.2 Avaliação da validação do instrumento.

Durante seu processo de desenvolvimento o instrumento passou por uma validação aparente que constatou que seus itens (questões) são apropriados para o público alvo da pesquisa, que neste caso é o ensino fundamental. Além disso, a análise do conteúdo dos itens do instrumento indicou uma alta validade, demonstrando que o instrumento possui itens com conteúdo adequado para alunos do ensino fundamental.

O teste KMO realizado para avaliar a adequação dos dados para a análise fatorial mostrou que o valor de KMO foi 0,793 para o questionário CRMTE. A contagem de itens do questionário foi reduzida de 20 para 15 itens como resultado da análise fatorial.

Durante o processo de estabelecimento das dimensões latentes de cada um dos fatores, etapa esta que não é determinada pelo teste estatístico mas sim pelos pesquisadores (Pasquali, 2009). Alcançamos como resultado do procedimento de análise dos componentes principais a comprovação de que o questionário CRMTE possuía seis fatores (ver Tabela 4.15), sendo que um desses fatores possuem itens que não se relacionavam.

O questionário MFAAE apresentou o valor de KMO de 0,836. Como resultado do procedimento de rotação, constatou-se que a escala possuía quatro fatores, confirmando a definição teórica da primeira versão do instrumento. Deste questionário, apenas o item InT1 foi removido. Isso deve-se ao fato deste item ter sido designado a um fator com contexto diferente do que é proposto teoricamente pelo item.

Conforme a Tabela 4.12 e o novo instrumento demonstrado no Apêndice F foi gerado uma nova estrutura e nomenclatura de fatores (habilidades) com base nos resultados da estrutura fatorial descrita pela AFE e com a remoção dos itens.

Com relação à exclusão de itens, possivelmente falhas de compreensão no significado dessas perguntas pelos respondentes levaram a uma quantidade de respostas aleatórias indesejável, interferindo no seu poder de explicação do construto e na sua correlação com outras variáveis. Outra possibilidade é a de que essas questões tenham uma relevância discutível para a avaliação como um todo da habilidade de resolução de problemas.

A utilização da análise fatorial em pesquisas possui uma dificuldade específica que constitui na escolha do número de fatores. Nesta pesquisa, buscamos um equilíbrio entre a parcimônia e a relevância da informação. A superestimação na quantidade de fatores pode ocorrer em um número desenfreado de construtos (habilidades), gerando um número de dimensões exorbitantes e desnecessárias com um fraco poder

de explicação. Nesta pesquisa, apesar da AFE indicar seis fatores para o questionário CRMTE, decidimos por manter sua característica inicial de um questionário que avalia somente e exclusivamente resolução de problemas (Hair et al., 2009; Kottner, 2014). Isso se justifica pelo fato do instrumento avaliar como um todo a resolução de problemas no geral, sendo este o foco do estudo e não sub-habilidades de resolução de problemas conforme detalhado pela AFE e nomeado pelos pesquisadores como pode ser visto na Tabela 4.15.

Após a remoção dos itens do questionário MFAAE, foram realizadas modificações na estrutura e na nomenclatura de alguns fatores. Os itens CoL1 CoL2 permanecem como Colaboração, já os itens CoCr1 até CoCr7 passam a se chamar Comunicação e Criatividade. Essa decisão se deve a realização de uma avaliação com base nos resultados da análise dos resultados da AFE. Por último, ConFComp1 até ConFComp3 e InTComp1 até InTComp4 se mantêm como Confiança e Interesse em computação.

5.3 Desfecho geral da seção de discussão.

O impacto da pandemia afetou a produção científica de muitos pesquisadores que tiveram que adotar o trabalho remoto. Para o nosso trabalho o maior impacto foi a não aplicação de forma conjunta e presencial de cerca de 140 instrumentos no município de Piritiba, perdendo a oportunidade de um aplicador ou professor explicar a todos antes da aplicação do instrumento. Contudo, para minimizar este risco, os pesquisadores do projeto decidiram por inserir no instrumento, além do TCLE, instruções para que os alunos que respondessem de casa, sentissem confortáveis ao responder as questões.

O questionário CRMTE se mantém avaliando a habilidade de resolução de problemas, e seus itens continuam nomeados como ResoL. Contudo, conforme os resultados provenientes da AFE, classificamos esse questionário em cinco fatores com base no contexto das questões e da divisão de fatores apresentadas pela AFE. Essa divisão de fatores está demonstrada na Tabela 4.15. Estes cinco fatores podem ser utilizados em trabalhos futuros para uma análise mais específica da habilidade de resolução de problemas.

O questionário MFAAE se mantém avaliando as habilidades de Colaboração, Confiança e Interesse em computação e após os resultados e análises estatísticas e definição teórica, foi proposta a modificação do item Criatividade para o item Comunicação e Criatividade.

Acreditamos que, com relação ao resultado da AFE indicando baixa carga fatorial aos itens RESOL3, RESOL11 e RESOL17 do questionário CRMTE, pode ter como causa o fato destes itens não apresentar relevância específica ou complexidade e dubiedade dos enunciados.

Após análise dos itens do questionário MFAAE que apresentaram alfa de cronbach acima do total e que posteriormente foram excluídos, identificamos que 9 das 11 ques-

tões excluídas são negativas. Ou seja, os itens adaptados de Hoegh e Moskal (2009) que apresentava questões duplas (uma positiva outra negativa) não apresentou boa consistência interna, logo quando removidas o alfa cresceu e se estabilizou. Isso traz a confirmação que o sistema de questões duplas não é relevante para o contexto da aplicação. As outras duas questões que foram excluídas podem ter sido afetadas, justamente por suas duplas serem idênticas e somente o não para diferencia-las.

Como pode ser entendido na literatura, os resultados da consistência interna e validação do nosso instrumento são aceitáveis. Os achados relacionados à validade e confiabilidade mostram que o instrumento pode ser utilizado para medir as habilidades do século XXI por meio do PC de alunos do ensino fundamental da rede pública. Considerando que o número de instrumentos de medição válidos e confiáveis no idioma português para esse contexto é escasso, acredita-se que este estudo contribuirá significativamente para a comunidade acadêmica. Por fim, os achados desta pesquisa geram a possibilidade de desafios que pode originar pesquisas futuras.

5.4 Limitações deste trabalho

Como limitações deste trabalho, podemos destacar o fato deste instrumento ter sido aplicado em três municípios distintos, ficando inviável a priori, a identificação de características que diferem cada um.

Além disso, o fato deste instrumento ter sido originalmente projetado para alunos da rede pública, pode levantar algumas questões em relação a sua aplicação dentro do contexto do ensino privado. Apesar deste fator, acreditamos que o instrumento pode ser aplicado, exatamente por ser específico para o ensino fundamental e se encaixar na faixa etária de estudantes do ensino privado. Contudo, estudos podem ser necessários devido ao fato dessas instituições já possuem computação em seus currículos.

Uma outra limitação que pode ser configurada é o número de habilidades propostas deste instrumento, tendo em vista que não temos controle do quanto os alunos podem estar expostos ao universo da computação em escolas privadas por exemplo, ou seja pode ser necessário a inclusão de mais habilidades do século XXI descritas conforme listamos em nossa revisão da literatura.

A falta de uma reprodutibilidade utilizando o método teste-reteste pode ser considerada uma limitação neste trabalho, já que ela busca mostrar a estabilidade nas respostas. Uma vez que as respostas dadas às questões foram iguais ou semelhantes na entrevista seguinte, mais confiabilidade terá o instrumento. Devido ao curto tempo proveniente da Pandemia de Covid-19, não foi possível aplicar o método teste-reteste neste trabalho.

Além disso, outra limitação pode ser configurada durante o processo de construção deste instrumento. Justamente pelo fato deste processo envolver decisões que

representam a visão e contextualização específica dos pesquisadores envolvidos. Minimizamos esta limitação através de diversas reuniões, com base nos resultados da validação aparente, teste piloto e validação de conteúdo.

Capítulo 6

Conclusões

Considerando o cenário de exigências em relação a empregabilidade atual, há uma importância na introdução do aprendizado de habilidades do século XXI na educação, e o ensino da computação pode oferecer uma preparação natural neste sentido. Uma disciplina da computação que se enquadra neste cenário é o Pensamento Computacional (P21, 2017). Apesar desta premissa, o número de instrumentos para a avaliação do aprendizado de habilidades do século XXI em português, dentro do contexto do ensino do PC no ensino fundamental, ainda é muito pequeno.

Fundamentado nisso, esta pesquisa buscou e realizou o desenvolvimento e validação de um instrumento para a avaliação do aprendizado de habilidades do século XXI dentro do contexto do ensino do PC no ensino fundamental. Além disso, esta pesquisa gerou uma série de reflexões sobre este processo de desenvolvimento e validação e o que deve ser traçado antes e durante a condução de um processo deste tipo. Este processo envolve um vasto estudo e diversas fases de desenvolvimento e testes. A demonstração dessas fases, que frequentemente apresentam dificuldades, permite auxiliar na compreensão dos processos inerentes, resultados alcançados e o tipo de instrumento que vai ser colocado à disposição da comunidade, assim como pode orientar novos projetos com objetivo semelhante.

Realizamos todos o processo de forma meticulosa, com uma vigorosa análise da literatura, durante o processo de tradução, adequação e modificação de itens(questões) já existentes para que se adequassem ao português e o público alvo. O processo envolveu a aplicação de um estudo piloto, que contou com uma entrevista semi-estruturada com os respondentes, pós aplicação, com o intuito de compreender suas principais dificuldades como tempo de resposta e nível de interesse. Por último foi realizada a validação aparente onde um painel de especialistas avaliaram a importância deste instrumento e se os seus itens se apropriavam para o público alvo proposto.

Inicialmente o instrumento contou com 47 itens, divididos em dois questionários onde o primeiro possuía 27 itens e avaliava as habilidades de Criatividade (CreT), Colaboração (CoL), Confiança (ConF) e Interesse (InT) em computação, e o segundo contava com 20 itens e abordava a habilidade de Resolução de Problemas

(ResoL). Após o processo de validação de construto e consistência interna, foi observado durante a análise dos dados, que se fazia necessário a remoção de alguns itens. Sendo assim, removemos e renomeamos algumas das habilidades definidas na primeira versão do instrumento. A versão final do instrumento (Apêndice F) conta com 31 itens divididos em 16 para o questionário MFAAE e 15 CRMTE, totalizando 31 itens na versão final.

Considerando fatores como aplicação de parte dos instrumentos durante a pandemia de Covid-19 e aplicação exclusiva em alunos do ensino fundamental da rede pública do Estado da Bahia, nosso instrumento pode ser utilizado com o objetivo de avaliar o grau de habilidades do século XXI assim como identificar o impacto do ensino do PC no aprendizado de habilidades do século XXI em estudantes do ensino fundamental da rede pública. Este instrumento pode ser de grande utilidade para a comunidade justamente pelo fato de ser específico para o ensino fundamental, seja ele público ou privado. Além disso trabalhos como este, fortalecem a ideia da aplicação de currículos de PC dentro de ambientes educacionais na rede pública e privada.

6.1 Trabalhos Futuros

Estudos prospectivos são recomendados para melhorar a consistência interna e testar a validade do instrumento, podendo se utilizar de amostras de diferentes níveis de escolaridade, regiões, relações entre idades e gênero e comparações entre ensino público e privado. Isso também pode possibilitar a análise mais detalhada das questões de validade do instrumento de coleta de dados. Além disso, pode-se analisar a inclusão de uma ou mais habilidades do século XXI.

Outros trabalhos, podem aplicar e avaliar este instrumento em novos contextos como a aplicação em escolas privadas e comparar com escolas públicas. Além do mais, pode-se verificar a possibilidade da aplicação do método teste-reteste que pode apresentar mais confiabilidade a este instrumento. Ainda pode ser considerado como trabalho futuro a realização de uma Análise Fatorial Confirmatória que irá reforçar a força fatorial deste instrumento.

Referências

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., e Zagami, J. (2016). A k-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. Educational Technology & Society, 19:47–57.
- Artes, R. (1998). Aspectos estatísticos da análise fatorial de escalas de avaliação. Revista de Psiquiatria Clínica, 25:223–228.
- Balbinotti, Marcos Alencar Abaide e Barbosa, M. L. L. (2008). Análise da consistência interna e fatorial confirmatório do imprafe-126 com praticantes de atividades físicas gaúchos. PsicoUSF, 13:1 – 12.
- Beeckman, D., Vanderwee, K., Demarré, L., Paquay, L., Hecke, A., e Defloor, T. (2009). Pressure ulcer prevention: Development and psychometric validation of a knowledge assessment instrument. International journal of nursing studies, 47:399–410.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., e Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In Springer, páginas 17–66. Springer Netherlands.
- BNCC (2018). Base nacional comum curricular (bncc). <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. acessado em 07/07/2022.
- Bordini, A., Avila, C., Weisshahn, Y., Cunha, M., Cavalheiro, S., Foss, L., Aguiar, M., e Reiser, R. (2016). Computação na educação básica no brasil: o estado da arte. Revista de Informática Teórica e Aplicada, 23:210.
- Brennan, K. e Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In In AERA 2012.
- Brown, T. A. (2006). Confirmatory factor analysis for applied research.
- Castle, A. (2006). Assessment of the critical thinking skills of student radiographers. Radiography, 12:88–95.
- Cattell, R. B. (1966). The scree test for the number of factors. Multivariate Behavioral Research, 1(2):245–276.

- Chai, C., Deng, F., Tsai, P., Koh, J., e Tsai, C. (2015). Assessing multidimensional students' perceptions of twenty-first-century learning practices. Asia Pacific Education Review, 16(3):389–398.
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., e Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. Computers & Education, 109:162–175.
- Claro, M., Preiss, D., San Martin, E., Jara, I., Hinostroza, J., Valenzuela, S., Cortes, F., e Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ict skills in chile: Test design and results from high school level students. Computers & Education, 59:1042–1053.
- Coluci, M., Alexandre, N., e Milani, D. (2015). Construção de instrumentos de medida na área da saúde. Ciência e Saúde Coletiva [online], 20:925–936. GS Search.
- Connolly, T., Boyle, E., Macarthur, E., Hailey, T., e Boyle, J. (2012). A systemic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. Computers and Education, 59:661 – 686.
- Connor, R., Cutts, Q., e Robertson, J. (2017). Keeping the machinery in computing education. Commun. ACM, 60(11):26–28.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16:297–334.
- Csizmadia, A. P., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C. C., e Woollard, J. (2016). Computational thinking - a guide for teachers.
- CSTA (2016). In CSTA-12 Computer Science Standards: Revised 2016, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- CSTA (2017). In CSTA K–12 Computer Science Standards: Revised 2017, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Curzon, P., Bell, T., Waite, J., Dorling, M., Fincher, S., e Robins, A. (2019). Computational thinking. In The Cambridge Handbook of Computing Education Research, páginas 513–546. Cambridge University Press.
- Cutumisu, M., Adams, C., e Lu, C. (2019). A scoping review of empirical research on recent computational thinking assessments. Journal of Science Education and Technology, 28.
- De Souza, A., Alexandre, N., e de Brito Guirardello, E. (2017). Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 26:649–659.

- Denning, P. (2009). The profession of it beyond computational thinking. Commun. ACM, 52:28–30.
- Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. Commun. ACM, 60:33–39.
- DeWilde, J. (2020). 21st-century skills in the art classroom. Disponível em: <https://theartofeducation.edu/2019/08/28/21st-century-skills-in-the-art-classroom/>. Acesso em: 17 fevereiro 2022.
- Dimitrov, D. (2012). Statistical methods for validation of assessment scale data in counseling and related fields. Applied Psychological Measurement, 31:367–387.
- Durak, H. (2020). The effects of using different tools in programming teaching of secondary school students on engagement, computational thinking and reflective thinking skills for problem solving. Technol. Knowl. Learn., 25:179–195.
- Durak, H. Y., Yilmaz, F. G. K., e Yilmaz, R. (2019). Computational thinking, programming self-efficacy, problem solving and experiences in the programming process conducted with robotic activities. Contemporary Educational Technology, 10:173 – 197.
- Dziuban, C. D. e Shirkey, E. C. (1974). When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? some decision rules. Psychological Bulletin, 81:358–361.
- El Mawas, N., Bradford, M., Andrews, J., Pathak, P., e Muntean, C. H. (2018). A Case Study on 21 st Century Skills Development Through a Computer Based Maths Game. In EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology, Amsterdam, Netherlands. LearnTechLib.
- Elliot, L., Vilarinho, L., Nascimento, R., de Oliveira, A., dos Santos, A., da Silva Aguiar, G., da Silva, L., de Oliveira, A., Ramos, M., e Leite, L. (2020). Construção e validação de instrumentos de avaliação: da teoria à exemplificação prática. Pimenta Cultural.
- Figueiredo, D. e Júnior, J. (2010). Visão além do alcance: Uma introdução à análise fatorial. Opinião Pública, 16:160–185.
- Floyd, F. J. e Widaman, K. F. (1995). Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments. Psychological Assessment, 7:286–299.
- Glorfeld, L. W. (1995). An improvement on horn’s parallel analysis methodology for selecting the correct number of factors to retain. Educational and Psychological Measurement, 55(3):377–393.

- Greve, B. (2019). The digital economy and the future of european welfare states. International Social Security Review, 72(3):79–94.
- Grover, S. e Pea, R. (2013). Computational thinking in k–12 a review of the state of the field. Educational Researcher, 42:38–43.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., e Tatham, R. L. (2009). Análise Multivariada de Dados. Bookman, 6 edição.
- Heintz, F., Mannila, L., e Färnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in k-12 education. FIE.
- Hodge, K. A. e Lear, J. L. (2011). Employment skills for 21st century workplace: The gap between faculty and student perceptions. Journal of Career and Technical Education, 26:28–41.
- Hoegh, A. e Moskal, B. M. (2009). Examining science and engineering students' attitudes toward computer science. In 2009 39th IEEE Frontiers in Education Conference, páginas 1–6.
- Hutcheson, G. D. e Sofroniou, N. (1999). The multivariate social scientist: Introductory statistics using generalized linear models. Sage Publications Ltd, United Kingdom.
- Jaquith, D. B. e Hathaway, N. E. (2013). The learner-directed classroom: Developing creative thinking skills through art.
- Johnson, R. e Wichern, D. (2007). Applied Multivariate Statistical Analysis. Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson Prentice Hall.
- Joseph Hair, W. C., J. B., Anderson, e Tatham, R. (1998). Multivariate Data Analysis. Prentice Hall, New Jersey.
- Junior, C. B. e Sforni, M. (2021). Possibilidades do pensamento computacional: um novo olhar teórico. In Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, páginas 943–952, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Kaiser, H. F. (1958). The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. Psychometrika, 23:187–200.
- Kanti Mardia, J. Kent, J. B. (1979). Multivariate Analysis. Academic Press, London.
- Korkmaz, O., Cakir, R., e Ozden, M. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (cts). Computers in Human Behavior, 72.
- Kottner, J. (2014). Recommendations for reporting the results of studies of instrument and scale development and testing. Journal of Advanced Nursing, 70.

- Kucuk, S. e Sisman, B. (2017). Behavioral patterns of elementary students and teachers in one-to-one robotics instruction. Computers & Education, 111.
- Landis, J. R. e Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics, 33 1:159–74.
- Lau, W. W. e Yuen, A. H. (2014). Developing and validating of a perceived ict literacy scale for junior secondary school students: Pedagogical and educational contributions. Computers & Education, 78:1–9.
- Lee, K., Tsai, P.-S., Chai, C., e Koh, J. (2014). Students' perceptions of self-directed learning and collaborative learning with and without technology. J. Comp. Assist. Learn., 30(5):425–437.
- Li, M.-C. e Tsai, C.-C. (2013). Game-based learning in science education: A review of relevant research. Journal of Science Education and Technology, 22(6):877–898.
- Lorenzo-Seva, U., Timmerman, M., e Kiers, H. (2011). The hull method for selecting the number of common factors. Multivariate Behavioral Research, 46(2):340–364.
- Lye, S. Y. e Koh, J. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for k-12? Comput. Hum. Behav., 41:51–61.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. Nursing research, 35 6:382–5.
- Malmi, L., Utting, I., e Ko, A. J. (2019). Tools and Environments, página 639–662. Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge University Press.
- Maloney, J., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M., e Rusk, N. (2008). Programming by choice: Urban youth learning programming with scratch. SIGCSE, 40.
- Martins, G. A. (2006). Sobre confiabilidade e validade. Revista Brasileira de Gestão de Negócios, 8(20):1–12.
- Matos, D. e Castilho Rodrigues, E. (2019). Análise fatorial.
- Matos, R. L. O. d., Filho, O. S., e Kiouranis, N. M. M. (2019). A “linha de abastecimento”: reflexões sobre a educação das meninas na área das ciências exatas e da computação. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, 10(3):18–36.
- Mattar, F. N. (2000). Pesquisa de Marketing Edição Compacta. Atlas, 2 edição.
- Mioto, F., Petri, G., Gresse von Wangenheim, C., Borgatto, A., e Pacheco, L. (2019). bases21 - um modelo para a autoavaliação de habilidades do século xxi no contexto do ensino de computação na educação básica. Revista Brasileira de Informática na Educação, 27:26.

- Mohaghegh, M. e McCauley, M. (2016). Computational thinking : the skill set of the 21st century.
- Mokkink, L., Terwee, C., Patrick, D., Alonso, J., Stratford, P., Knol, D., Bouter, L., e De Vet, H. (2010). The cosmin study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. Journal of clinical epidemiology, 63:737–45.
- Moreno-León, J., Robles, G., Román-González, M., e Rodríguez, J. (2019). Not the same: a text network analysis on computational thinking definitions to study its relationship with computer programming. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, páginas 26–35.
- Mosier, C. I. (1947). A critical examination of the concepts of face validity. Educational and Psychological Measurement, 7(2):191–205. PMID: 20256558.
- Mosier, C. I. (1951). I. problems and designs of cross-validation 1. Educational and Psychological Measurement, 11:11 – 5.
- Neelen, M. e Kirschner, P. A. (2017). 21st century skills don't exist. so why do we need them? Disponível em: <https://3starlearningexperiences.wordpress.com/2016/11/01/21st-century-skills-dont-exist-so-why-do-we-need-them/>. Acesso em: 02 fevereiro 2022.
- P21 (2017). Framework for 21st century learning definitions. Disponível em: <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources..> Acesso em: 17 fevereiro 2022.
- Pacheco, L., Degering, L., Mioto, F., Gresse von Wangenheim, C., Borgato, A., e Petri, G. (2020). Improvements in bases21: 21st-century skills assessment model to k12. páginas 297–307.
- Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. Basic Books, Inc., USA.
- Pasquali, L. (1999). Análise fatorial: um manual teórico-prático. Editora UnB.
- Pasquali, L. (2009). Psychometrics. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 43(spe):992–999.
- Patil, V. H., Singh, S. N., Mishra, S., e Todd Donavan, D. (2008). Efficient theory development and factor retention criteria: Abandon the ‘eigenvalue greater than one’ criterion. Journal of Business Research, 61(2):162–170.
- Pears, A. (2019). Developing computational thinking, “fad” or “fundamental”? Constructivist Foundations, 14(3):410–412.

- Pereira, J. C. R. (1999). Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. EDUSP, São Paulo.
- Piniuta, I. (2019). Technology based activities to develop 21st century skills in the foreign language classroom. In Proceedings of the 2019 8th International Conference on Educational and Information Technology, página 79–85, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Polit, D. (2015). Assessing measurement in health: Beyond reliability and validity. International journal of nursing studies, 52.
- Polit, D. F. e Beck, C. T. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? critique and recommendations. Research in nursing & health, 29 5:489–97.
- Polit, D. F., Beck, C. T., Hungler, B. P., e Thorel, A. (2011). Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. Artmed, Porto Alegre, RS, BRA.
- Psycharis, S. e Kallia, M. (2017). New paper "the effects of computer programming on high school students' reasoning skills, and self-efficacy and problem solving in mathematics". Instructional Science, 45:583–602.
- Raymundo, V. (2009). Construção e validação de instrumentos: um desafio para a psicolinguística. Letras de Hoje, 44.
- Reise, S. P., Waller, N. G., e Comrey, A. L. (2000). Factor analysis and scale revision. Psychological assessment, 12 3:287–97.
- Roberts, P. e Priest, H. (2006). Reliability and validity in research. Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987), 20:41–5.
- Robles, M. M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. Business Communication Quarterly, 75(4):453–465.
- Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A., e Sáez-López, J. M. (2020). Computational thinking and mathematics using scratch: an experiment with sixth-grade students. Interactive Learning Environments, 28(3):316–327.
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., e Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? criterion validity of the computational thinking test. Comput. Hum. Behav., 72:678–691.
- Rose, S., Habgood, J., e Jay, T. (2017). An exploration of the role of visual programming tools in the development of young children's computational thinking. Electronic Journal of e-Learning, 15:297–309.
- Rotherham, A. e Willingham, D. (2011). 21st-century" skills. not new, but a worthy challenge. American Educator, páginas 17–20.

- Royal Society (2012). Shut down or restart: The way forward for computing in uk schools. Relatório técnico, Royal Society.
- Sáez-López, J.-M., Sevillano-García, M., e Vázquez-Cano, E. (2019). The effect of programming on primary school students' mathematical and scientific understanding: educational use of mbot. Educational Technology Research and Development, páginas 1–21.
- SANTOS, E. (2011). Cibercultura: o que muda na educação. Cibercultura: o que muda na educação. Salto para o futuro/TV Escola. Ano XXI Boletim, páginas 5–8.
- Saqr, M., Ng, K., Oyelere, S. s., e Tedre, M. (2021). People, ideas, milestones: A scientometric study of computational thinking. ACM Trans. Comput. Educ., 21(3).
- Saritepeci, M. (2019). Developing computational thinking skills of high school students: Design-based learning activities and programming tasks. The Asia-Pacific Education Researcher, 29:35–54.
- Scott, C. L. (2015). The futures of learning 3 : what kind of pedagogies for the 21st century? In Education Research and Foresight Working Papers. UNESDOC Digital Library.
- Selby, C. e Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition. Relatório técnico, University of Southampton.
- Shackelford, R., McGettrick, A., Sloan, R., Topi, H., Davies, G., Kamali, R., Cross, J., Impagliazzo, J., LeBlanc, R., e Lunt, B. (2006). Computing curricula 2005: The overview report. SIGCSE Bull., 38:456–457.
- Sime, M., Arblaster, A. T., e Green, T. (1977). Structuring the programmer's task. Journal of occupational psychology, 50:205–216.
- Spolaôr, N. e Benitti, F. B. V. (2017). Robotics applications grounded in learning theories on tertiary education: A systematic review. Comput. Educ., 112:97–107.
- Streiner, D. L. (2003). Starting at the beginning: An introduction to coefficient alpha and internal consistency. Journal of Personality Assessment, 80:103 – 99.
- Streiner, D. L., Norman, G. R., e Cairney, J. (2015). Health Measurement Scales A practical guide to their development and use: A practical guide to their development and use. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Tabachnick, B.; Fidell, L. (2007). Using multivariate analysis. Allyn & Bacon, United States.

- Tan, J. P.-L., Choo, S. S., Kang, T., e Liem, G. A. D. (2017). Educating for twenty-first century competencies and future-ready learners: research perspectives from singapore. Asia Pacific Journal of Education, 37(4):425–436.
- Tedre, M. e Denning, P. J. (2016). The long quest for computational thinking. Koli Calling '16, página 120–129, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Terwee, C., Bot, S., Boer, M., van der Windt, D., Knol, D., Dekker, J., Bouter, L., e De Vet, H. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. Journal of clinical epidemiology, 60:34–42.
- Thorndike, R. M. (1995). Book review : Psychometric theory (3rd ed.) by jum nunnally and ira bernstein new york: Mcgraw-hill, 1994, xxiv + 752 pp. Applied Psychological Measurement, 19(3):303–305.
- Torres, G. e da Hora, H. (2014). Pesquisa em Saúde Pública: Como Desenvolver e Validar Instrumentos de Coleta de Dados. Appris.
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., e de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. Computers in Human Behavior, 72:577–588.
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., e de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. SAGE Open, 10(1):2158244019900176.
- Vasil, M., Weiss, L., e Powell, B. (2019). Popular music pedagogies: An approach to teaching 21st-century skills. Journal of Music Teacher Education, 28(3):85–95.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., e Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. Education and Information Technologies, 20.
- Voogt, J. e Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. Journal of Curriculum Studies, 44(3):299–321.
- Weinberg, S. (1971). Entropy Generation and the Survival of Protogalaxies in an Expanding Universe. The Astrophysical Journal, 168:175.
- Welch, D. e McDowall, J. (2010). A comparison of creative strategies in teaching undergraduate students in the visual arts and design. ACUADS.
- Werner, L., Denner, J., e Campe, S. (2014). Using Computer Game Programming to Teach Computational Thinking Skills, página 37–53. ETC Press.

- Werner, L., Denner, J., Campe, S., e Kawamoto, D. C. (2012). The fairy performance assessment: Measuring computational thinking in middle school. In Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, página 215–220, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Williams, A. (2003). How to...write and analyse a questionnaire. Journal of orthodontics, 30(3):245—252.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences, 366:3717–25.
- Wing, J. (2017). Computational thinking’s influence on research and education for all. Italian Journal of Educational Technology, 25(2):7–14.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Commun. ACM, 49(3):33–35.
- Wong, G. e Cheung, H.-Y. (2018). Exploring children’s perceptions of developing twenty-first century skills through computational thinking and programming. Interactive Learning Environments, 28.
- Yağcı, M. (2019). A valid and reliable tool for examining computational thinking skills. Education and Information Technologies, 24:929–951.
- Yen, C.-Z., Wu, P.-H., e Lin, C.-F. (2012). Analysis of experts’ and novices’ thinking process in program debugging. In Engaging Learners Through Emerging Technologies, volume 302, páginas 122–134.
- Yengin, I. (2014). Using educational technology to create effective learning societies in 21st century. ITHET.
- Yusoff, M. S. B. (2019). Abc of content validation and content validity index calculation. Education in Medicine Journal, 11:49–54.

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa piloto **Desenvolvimento e validação de um instrumento de medição do impacto do ensino do pensamento computacional no aprendizado de habilidades do século XXI por alunos da educação básica**, desenvolvida por Leandro Santos da Cruz, discente de Mestrado em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), sob orientação do Professor Dr. José Amancio Macedo Santos da UEFS.

Sobre o objetivo da pesquisa

O objetivo central do estudo é “desenvolver, aplicar e validar um instrumento de avaliação de habilidades do século XXI através do PC adequado à realidade da educação básica brasileira”.

Sobre a justificativa para a pesquisa

A utilização de ferramentas computacionais nas escolas como maneira de promover o desenvolvimento de habilidades do século XXI é cada dia maior, demonstrando que cada vez mais se faz necessários novos instrumentos de avaliação confiáveis ao contexto local. Existem trabalhos que propõem o desenvolvimento e validação de instrumentos de avaliação destas habilidades. Contudo, boa parte são voltados à análise de competências específicas ou não possuem confiabilidade adequada ao contexto socioeconômico brasileiro.

Por que você está sendo convidado.

O convite a sua participação se deve por serem alunos do ensino fundamental da rede municipal da cidade de Piritiba, onde possuímos apoio da secretaria municipal de educação para a realização desta pesquisa com alunos matriculados na rede pública de ensino.

Sua participação é totalmente voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas.

Mecanismos para garantir a confidencialidade e a privacidade

Os questionários não solicitam nome ou qualquer outra informação de identificação do indivíduo, somente o sexo e idade. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro.

Procedimentos detalhados que serão utilizados na pesquisa

A sua participação consistirá em responder 47 perguntas de dois questionários cuidadosamente elaborados para alunos do ensino fundamental que serão disponibilizados via internet ou papel.

Guarda dos dados e material coletados na pesquisa

Os questionários depois de respondidos serão tabulados e analisados estatisticamente para validação e verificação da confiabilidade do mesmo. Somente terão acesso às informações antes da tabulação o pesquisador e seu professor orientador.

Explicitar benefícios diretos (individuais ou coletivos) ou indiretos aos participantes da pesquisa

É esperado que este estudo desenvolva um novo questionário devidamente validado para avaliar as habilidades do século XXI por meio do pensamento computacional, contribuindo para futuras intervenções nesta área.

Previsão de riscos ou desconfortos

A participação nesta pesquisa não traz complicações legais ou possíveis riscos e desconfortos gerados durante ou depois do preenchimento do questionário.

Sobre divulgação dos resultados da pesquisa

Os resultados serão divulgados em artigos científicos e na dissertação do mestrado do pesquisador.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UEFS. Contatos: (75) 3161-8124 e cep@uefs.br.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para a participação de seu(s) filho(s) nesta pesquisa. Preencher, por favor, os itens que se seguem:

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa/aula.

Nome do Responsável: _____

CPF/RG: _____

Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

Data: ____/____/____

Contatos:

Pesquisador: (75) 9.9839-4773 e leo.santos.8@hotmail.com

Orientador: José Amancio Macedo Santos

CEP UEFS: (75) 3161-8124 e cep@uefs.br

Apêndice B

Adaptações, fontes e itens do instrumento - Versão 2.

Habilidade	Questão	Fonte/Referência	Adaptação realizada
Colaboração (CoL)	1- Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para aprender coisas novas.	In this class, my classmates and I actively work together to learn new things Chai et al. (2015).	Na escola; juntos.
	2- Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para concluir tarefas.	In this class, my classmates and I actively work together to complete tasks Chai et al. (2015).	Na escola; juntos; concluir.
	3- Na escola, meus colegas e eu discutimos diferentes opiniões que temos sobre o que estamos aprendendo.	In this class, my classmates and I actively discuss different views we have about things we are learning. Chai et al. (2015).	Na escola; temos; opiniões.
	4- Na escola, meus colegas e eu conversamos sobre os assuntos que aprendemos.	In this class, my classmates and I actively share and explain our understanding. Chai et al. (2015).	Na escola; conversamos; assuntos; aprendemos.
	5- Na escola, recebo comentários importantes de meus colegas sobre minhas tarefas.	In this class, I get helpful comments about my work from my classmates. Chai et al. (2015).	Na escola; importantes; tarefas.
Criatividade (CreT)	6- Na escola, crio soluções diferentes para uma tarefa.	In this class, I create different solutions for a problem. Chai et al. (2015).	Na escola; diferentes; tarefa.
	7- Na escola, sugiro novas maneiras de fazer as coisas.	In this class, I suggest new ways of doing things. Chai et al. (2015).	Na escola.

	8- Na escola, gero diversas novas ideias.	In this class, I generate many new ideas. Chai et al. (2015).	Na escola; diversas
	9- Na escola, crio ideias que são importantes.	In this class, I produce ideas that are likely to be useful. Chai et al. (2015).	Na escola; crio; importantes.
Confiança (ConF)	10- Eu me sinto confortável em aprender conceitos de informática.	I am comfortable with learning computing concepts. Hoegh e Moskal (2009)	Informática.
	11 - Não me sinto confortável em aprender conceitos de informática.	I am not comfortable with learning computing concepts. Hoegh e Moskal (2009)	Informática.
	12- Eu posso aprender conceitos de informática.	I can learn to understand computing concepts. Hoegh e Moskal (2009)	Informática; (exclusão do termo “understand”).
	13- Eu não acho que eu possa aprender conceitos de informática.	I do not think that I can learn to understand computing concepts. Hoegh e Moskal (2009)	Informática.
	14- Estou confiante de que posso resolver minhas tarefas da escola usando programas de computador.	I am confident that I can solve problems by using computer applications. Hoegh e Moskal (2009)	Tarefas; programas.
	15- Eu duvido que eu possa resolver minhas tarefas da escola usando programas de computador.	I doubt that I can solve problems by using computer applications. Hoegh e Moskal (2009)	Tarefas; programas.
	16- Eu posso conseguir boas notas (5,0 ou mais) em disciplinas de informática.	I can achieve good grades (C or better) in computing courses. Hoegh e Moskal (2009)	Informática; disciplinas; 5
	17- Eu tenho pouca autoconfiança quando se trata de aprender conceitos de informática.	I have little self-confidence when it comes to computing courses. Hoegh e Moskal (2009)	Aprender; informática; conceitos.
Interesse (InT)	18- Eu participaria voluntariamente de disciplinas adicionais de informática se me fosse dada a oportunidade.	I would voluntarily take additional computer science courses if I were given the opportunity. Hoegh e Moskal (2009)	Participaria; disciplinas; informática.
	19- Eu não faria disciplinas adicionais de informática se me dessem a oportunidade.	I would not take additional computer science courses if I were given the opportunity. Hoegh e Moskal (2009)	Participaria; disciplinas; informática.
	20- Eu acho que a informática é interessante.	I think computer science is interesting. Hoegh e Moskal (2009)	Informática
	21- Eu acho que a informática é chata.	I think computer science is boring. Hoegh e Moskal (2009)	Informática
	22- Eu gosto de usar a informática para resolver minhas tarefas.	I like to use computer science to solve problems. Hoegh e Moskal (2009)	Informática; tarefas.

Interesse (InT)	23- Eu não gosto de usar informática para resolver minhas tarefas.	I do not like using computer science to solve problems. Hoegh e Moskal (2009)	Informática; tarefas.
	24- O desafio de resolver minhas tarefas usando a informática me atrai.	The challenge of solving problems using computer science appeals to me. Hoegh e Moskal (2009)	Informática; tarefas.
	25- O desafio de resolver minhas tarefas usando informática não me atrai.	The challenge of solving problems using computer science does not appeal to me. Hoegh e Moskal (2009)	Informática; tarefas.
	26- Espero que meu futuro emprego exija o uso de conceitos de informática.	I hope that my future career will require the use of computer science concepts. Hoegh e Moskal (2009)	Emprego; informática.
	27- Espero encontrar um emprego que não precise utilizar conceitos de informática.	I hope that I can find a career that does not require the use of computer science concepts. Hoegh e Moskal (2009)	Emprego; informática.
Resolução de Problemas (ResoL)	1. Na escola, eu avalio cada etapa separadamente ao resolver uma tarefa.	I assess each stage separately when solving a problem.	Escola, etapa, tarefa
	2. Na escola, eu avalio como resolver minhas tarefas através de etapas.	When performing a task, I try to decide on my next step.	Escola, etapas, avaliação, resolver, tarefas
	3. Se eu encontrar um problema para resolver uma tarefa difícil, volto na etapa que encontrei o problema. Não volto a resolver a tarefa desde o início.	If I run into a problem when trying to find a solution, I review the stage at which I encountered the problem instead of starting over.	Tarefa, difícil, etapa, início.
	4. Quando estou resolvendo tarefas difíceis na escola, divido a solução em etapas.	I can determine what to do step by step when I am striving to achieve a goal.	Tarefas, difíceis, escola, solução, etapas.
	5. Acredito que terei melhores resultados se realizar as tarefas de forma planejada.	I believe that I will have better results if I perform tasks in a planned manner.	-

Resolução de Problemas (ResoL)	6. Na escola, planejo o que precisa ser feito antes de começar uma tarefa.	I plan what needs to be done before I start performing a task.	Escola.
	7. Eu sei que tudo tem uma certa ordem e uma certa lógica para funcionar.	I know that everything has a certain order and a principle for working it out.	Lógica.
	8. Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica.	I believe that everything must be done in a logical order.	-
	9. Quando encontro um problema ao resolver uma tarefa, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado.	When I encounter a problem, I try to use solutions which have worked for me in the past.	Tarefa.
	10. Aprendo com os erros que cometi ao resolver uma tarefa.	I learn from the mistakes I've made when solving a problem.	Tarefa.
	11. É uma perda de tempo tentar entender os diferentes métodos sobre como resolver uma tarefa difícil.	It is a waste of time to try to understand different opinions related to how to solve a problem.	Tarefa, difícil.
	12. Eu penso em diferentes opções para decidir como resolver uma tarefa difícil.	When faced with a problem, I first decide on what to do.	Penso, diferentes, tarefa difícil, resolver
	13. Quando encontro um problema ao resolver uma tarefa, primeiro tento entender sua causa.	When I encounter a problem, I first try to understand the cause of the problem.	Tarefa.
	14. Posso pensar no que faz uma tarefa ser considerada difícil.	When I experience a problem, I can think about everything which might cause it.	Considerada, tarefa, difícil.
	15. Normalmente consigo terminar minhas tarefas a tempo.	I am usually able to finish a given task on time	Tarefas.
	16. Acredito que posso resolver tarefas quando as vejo pela primeira vez.	I believe that I can solve problems that I encounter for the first time.	Tarefas.
	17. Quando estou resolvendo uma tarefa na escola, tento decidir qual será o próximo passo.	When performing a task, I try to decide on my next step.	Escola.
	18. Na escola, quando estou resolvendo uma tarefa difícil, consigo perceber se o passo anterior é correto.	I can test the accuracy of any operation which I have performed.	Escola, anterior, difícil, resolvendo.
	19. Na escola, tento encontrar melhores soluções quando estou resolvendo minhas tarefas.	I try to find a more effective solution for a given problem	Escola, tarefas.
20. Quando recebo uma tarefa difícil na escola, eu primeiro decido o que fazer.	When faced with a problem, I first decide on what to do.	Tarefa, quando, escola.	

Apêndice C

Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar - Versão 2

QUESTIONÁRIO: MINHA FORMA DE AGIR NO AMBIENTE ESCOLAR

Responda sobre a forma como você age no ambiente escolar

Idade: _____ Data: __/__/____ Serie: _____ Sexo: M F

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Caro estudante,

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “Elaboração de um instrumento de avaliação do pensamento computacional”, desenvolvido no âmbito da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Para participar da pesquisa, basta responder ao questionário uma única vez. O questionário é anônimo. Assim, não é preciso colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário. Os resultados obtidos através deste questionário serão utilizados apenas para fins acadêmicos.

Para esclarecimento de dúvidas ou outras considerações sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato conosco.

- Contato Leandro Cruz, pesquisador responsável: (75) 9.9839-4773.

Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma sincera a todas as questões.



Este trabalho visa desenvolver futuras melhorias na sua escola. Sua colaboração é muito importante.

Obrigado pela colaboração.



QUESTIONÁRIO: MINHA FORMA DE AGIR NO AMBIENTE ESCOLAR

Responda sobre a forma como você age no ambiente escolar


1. Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para aprender coisas novas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





2. Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para concluir tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

3. Na escola, meus colegas e eu discutimos diferentes opiniões que temos sobre o que estamos aprendendo.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente






4. Na escola, meus colegas e eu conversamos sobre os assuntos que aprendemos.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

5. Na escola, recebo comentários importantes de meus colegas sobre minhas tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


6. Na escola, crio soluções diferentes para uma tarefa.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente






7. Na escola, sugiro novas maneiras de fazer as coisas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente






8. Na escola, gero diversas novas ideias.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

9. Na escola, crio ideias que são importantes.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

10. Eu me sinto confortável em aprender conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

11. Não me sinto confortável em aprender conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

12. Eu posso aprender conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente




13. Eu não acho que eu possa aprender conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente



14. Estou confiante de que posso resolver minhas tarefas da escola usando programas de computador.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

15. Eu duvido que eu possa resolver minhas tarefas da escola usando programas de computador.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

16. Eu posso conseguir boas notas (5,0 ou mais) em disciplinas de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

17. Eu tenho pouca autoconfiança quando se trata de aprender conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

18. Eu participaria voluntariamente de disciplinas adicionais de informática se me fosse dada a oportunidade.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


19. Eu não faria disciplinas adicionais de informática se me dessem a oportunidade.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente




20. Eu acho que a informática é interessante.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


21. Eu acho que a informática é chata.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


22. Eu gosto de usar a informática para resolver minhas tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

23. Eu não gosto de usar informática para resolver minhas tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

24. O desafio de resolver minhas tarefas usando a informática me atrai.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

25. O desafio de resolver minhas tarefas usando informática não me atrai.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

26. Espero que meu futuro emprego exija o uso de conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

27. Espero encontrar um emprego que não precise utilizar conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

Apêndice D

Questionário Como Resolvo Minhas Tarefas Escolares - Versão 2

QUESTIONÁRIO: COMO RESOLVO MINHAS TAREFAS ESCOLARES

Responda sobre a forma como você resolve suas tarefas da escola

Idade: _____ Data: __/__/____ Série: _____ Sexo: M F

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Caro estudante,

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “Elaboração de um instrumento de avaliação do pensamento computacional”, desenvolvido no âmbito da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Para participar da pesquisa, basta responder ao questionário uma única vez. O questionário é anônimo. Assim, não é preciso colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário. Os resultados obtidos através deste questionário serão utilizados apenas para fins acadêmicos.

Para esclarecimento de dúvidas ou outras considerações sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato conosco.

- Contato Leandro Cruz, pesquisador responsável: (75) 9.9839-4773.

Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma sincera a todas as questões.


Este trabalho visa desenvolver futuras melhorias na sua escola. Sua colaboração é muito importante.

Obrigado pela colaboração.

QUESTIONÁRIO: COMO RESOLVO MINHAS TAREFAS ESCOLARES

Responda sobre a forma como você resolve suas tarefas da escola



1. Eu avalio cada etapa separadamente ao resolver uma tarefa.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





2. Eu avalio como resolver minhas tarefas através de etapas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

3. Se eu encontrar um problema para resolver uma tarefa difícil, volto na etapa que encontrei o problema. Não volto a resolver a tarefa desde o início.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





4. Quando estou resolvendo tarefas difíceis, divido a solução em etapas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





5. Acredito que terei melhores resultados se realizar as tarefas de forma planejada.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente



6. Planejo o que precisa ser feito antes de começar uma tarefa.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





7. Eu sei que tudo tem uma certa ordem e uma certa lógica para funcionar.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente




8. Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente






9. Quando encontro um problema ao resolver uma tarefa, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

10. Aprendo com os erros que cometi ao resolver uma tarefa.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





11. É uma perda de tempo tentar entender os diferentes métodos sobre como resolver uma tarefa difícil.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente



12. Eu penso em diferentes opções para decidir como resolver uma tarefa difícil.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


13. Quando encontro um problema ao resolver uma tarefa, primeiro tento entender sua causa.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

14. Posso pensar no que faz uma tarefa ser considerada difícil.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





15. Normalmente consigo terminar minhas tarefas a tempo.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente




16. Acredito que posso resolver tarefas quando as vejo pela primeira vez.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


17. Quando estou resolvendo uma tarefa na escola, tento decidir qual será o próximo passo.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


18. Quando estou resolvendo uma tarefa difícil, consigo perceber se o passo anterior é correto.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

19. Tento encontrar melhores soluções quando estou resolvendo minhas tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

20. Quando recebo uma tarefa difícil, eu primeiro decido o que fazer.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

Apêndice E

Questionário Minha Forma de Agir no Ambiente Escolar - Versão Final

QUESTIONÁRIO: MINHA FORMA DE AGIR NO AMBIENTE ESCOLAR





Responda sobre a forma como você age no ambiente escolar

Idade: _____ Data: ___/___/___ Série: _____ Sexo: M F

1. Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para aprender coisas novas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

2. Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para concluir tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

3. Na escola, meus colegas e eu discutimos diferentes opiniões que temos sobre o que estamos aprendendo.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

4. Na escola, meus colegas e eu conversamos sobre os assuntos que aprendemos.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

5. Na escola, recebo comentários importantes de meus colegas sobre minhas tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente




6. Na escola, crio soluções diferentes para uma tarefa.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente






7. Na escola, sugiro novas maneiras de fazer as coisas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

8. Na escola, gero diversas novas ideias.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente



9. Na escola, crio ideias que são importantes.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente





QUESTIONÁRIO: MINHA FORMA DE AGIR NO AMBIENTE ESCOLAR

Responda sobre a forma como você age no ambiente escolar




10. Eu me sinto confortável em aprender conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente






11. Eu posso aprender conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente


12. Eu posso conseguir boas notas (5,0 ou mais) em disciplinas de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente




13. Eu acho que a informática é interessante.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

14. Eu gosto de usar a informática para resolver minhas tarefas.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

15. O desafio de resolver minhas tarefas usando a informática me atrai.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

16. Espero que meu futuro emprego exija o uso de conceitos de informática.

				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

Apêndice F

Instrumento Versão Final

Tabela F.1: Instrumento Final

Sigla	Habilidade	Item
CoL1	Colaboração	Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para aprender coisas novas.
CoL2		Na escola, meus colegas e eu trabalhamos juntos para concluir tarefas.
CoCr1	Comunicação e Criatividade	Na escola, meus colegas e eu discutimos diferentes opiniões que temos sobre o que estamos aprendendo.
CoCr2		Na escola, meus colegas e eu conversamos sobre os assuntos que aprendemos.
CoCr3		Na escola, recebo comentários importantes de meus colegas sobre minhas tarefas.
CoCr4		Na escola, crio soluções diferentes para uma tarefa.
CoCr5		Na escola, sugiro novas maneiras de fazer as coisas.
CoCr6		Na escola, gero diversas novas ideias.
CoCr7		Na escola, crio ideias que são importantes.
ConFComp1	Confiança	Eu me sinto confortável em aprender conceitos de informática.
ConFComp2		Eu posso aprender conceitos de informática.
ConFComp3		Eu posso conseguir boas notas (5,0 ou mais) em disciplinas de informática.
InTComp1	Interesse	Eu acho que a informática é interessante.
InTComp2		Eu gosto de usar a informática para resolver minhas tarefas.
InTComp3		O desafio de resolver minhas tarefas usando a informática me atrai.
InTComp4		Espero que meu futuro emprego exija o uso de conceitos de informática.
ResoL1	Resolução de Problemas	Eu avalio cada etapa separadamente ao resolver uma tarefa.
ResoL2		Eu avalio como resolver minhas tarefas através de etapas.
ResoL3		Quando estou resolvendo tarefas difíceis, divido a solução em etapas.

ResoL4	Resolução de Problemas	Acredito que terei melhores resultados se realizar as tarefas de forma planejada.
ResoL5		Quando encontro um problema ao resolver uma tarefa, primeiro tento entender sua causa.
ResoL6		Planejo o que precisa ser feito antes de começar uma tarefa.
ResoL7		Eu penso em diferentes opções para decidir como resolver uma tarefa difícil.
ResoL8		Quando recebo uma tarefa difícil, eu primeiro decido o que fazer.
ResoL9		Eu sei que tudo tem uma certa ordem e uma certa lógica para funcionar.
ResoL10		Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica.
ResoL11		Normalmente consigo terminar minhas tarefas a tempo.
ResoL12		Acredito que posso resolver tarefas quando as vejo pela primeira vez.
ResoL14		Posso pensar no que faz uma tarefa ser considerada difícil.
ResoL15		Quando estou resolvendo uma tarefa difícil, consigo perceber se o passo anterior é correto.