



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

LEONARDO PHILIPPI DEGERING

**AVALIAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE HABILIDADES DO SÉCULO XXI
NO CONTEXTO DO ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

FLORIANÓPOLIS

2019

LEONARDO PHILIPPI DEGERING

**AVALIAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE HABILIDADES DO SÉCULO XXI
NO CONTEXTO DO ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para o recebimento do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a rer. nat. Christiane A. Gresse von Wangenheim, PMP

FLORIANÓPOLIS

2019

LEONARDO PHILIPPI DEGERING

**AVALIAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE HABILIDADES DO SÉCULO XXI
NO CONTEXTO DO ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para o recebimento do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Florianópolis, 29 de novembro de 2019.

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a rer. nat. Christiane A. Gresse von Wangenheim, PMP
Universidade Federal de Santa Catarina

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Lúcia Helena Martins Pacheco
Universidade Federal de Santa Catarina

Fernanda Mito
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por me abençoar e me guiar na jornada até aqui. Agradeço a minha família por todo apoio, carinho, e por não ter medido esforços em me ajudar em todos os momentos que precisei.

Agradeço minha orientadora pela disposição e por aceitar fazer esse trabalho comigo, por todos os ensinamentos e experiências. Agradeço também aos membros da banca, Fernanda e prof.^a Lúcia, por aceitar fazer parte deste trabalho e pela assistência que me foi dada ao longo caminho.

Gostaria de agradecer também ao prof. Adriano Borgatto por todos os ensinamentos, que foram de suma importância para a realização das análises estatísticas. E por fim, agradecer a todas as instituições, professores, alunos que se dispuseram em participar da pesquisa deste trabalho.

RESUMO

Com o mercado de trabalho cada vez mais exigente, a necessidade de o cidadão desenvolver as habilidades chamadas de Habilidades do Século XXI estão sendo cada vez mais requisitadas. Tais competências são habilidades que incluem a capacidade de resolução de problemas, pensamento crítico, comunicação, colaboração, entre outras. Uma forma de aprendizagem dessas habilidades do século XXI é por meio do ensino da computação na educação básica, que tem se provado fundamental para o desenvolvimento de cidadãos, e assim, contribuindo para uma boa qualidade de vida, a uma carreira bem-sucedida e auxiliando na capacitação para o mercado de trabalho. Partindo desse princípio, foi desenvolvido o modelo de avaliação bASES21(Mioto, 2018) para que pudesse avaliar o aprendizado de habilidades do século XXI, como parte do ensino da computação. Uma avaliação inicial do modelo bASES21, com base em uma amostra de 148 respostas, indicou alta confiabilidade interna, porém, identificou-se também resultados inconclusivos quanto a sua validade. Portanto, o presente trabalho visa analisar e melhorar o modelo de avaliação de habilidades do século XXI, bASES21, por meio de uma nova aplicação do questionário numa escala maior, e realizar as análises de confiabilidade, e validade do instrumento por meio da análise fatorial. Os resultados da avaliação, com base em 560 respostas de estudantes da educação básica e nível superior, indicam uma excelente confiabilidade interna (alfa de Cronbach = 0,94). Os resultados da análise fatorial confirmaram a necessidade da reorganização dos itens e habilidades do questionário. O instrumento foi reorganizado em quatro habilidades: “Aprendizagem e trabalho em equipe”, “Cidadania e Responsabilidade social”, “Proficiência em TIC” e “Comunicação”. Foram excluídos 26 itens do questionário original, resultando num questionário com 56 itens utilizando a escala Likert de 4-pontos como escala de resposta. Com a nova versão do modelo espera-se poder avaliar essas habilidades do século XXI de alunos da educação básica, e verificar se o ensino da computação favorece o desenvolvimento dessas habilidades.

Palavras-chave: Habilidades do século XXI, Ensino da computação, Educação básica, bASES21.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os eixos da computação (SBC, 2018).....	6
Figura 2 - Principais conceitos e práticas de computação (traduzido de CSTA, 2016, apud MIOTO, 2018, p. 8).....	7
Figura 3 - Principais práticas incluindo pensamento computacional (traduzido de CSTA, 2016).....	8
Figura 4 - Habilidades do século XXI (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p. 11).....	11
Figura 5 - Quantidade de artigos publicados por ano desde 2010.....	24
Figura 6 - Quantidade de modelos por habilidade avaliada.....	30
Figura 7 - Tipos de avaliação utilizadas nos modelos.....	32
Figura 10 - Aplicação do modelo bASES21 na EEBST em São Bonifácio – SC.....	52
Figura 11 - Alunos do 6º ano da EEBST em São Bonifácio – SC.....	52
Figura 12 - Distribuição de idade dos estudantes da educação básica.....	53
Figura 13 - Distribuição dos alunos de acordo com o nível educacional.....	54
Figura 14 - Teste Scree de Cattell.....	66
Figura 15 - Sugestões de reagrupamento das habilidades do questionário.....	77
Figura 8 – Gráfico de frequência.....	83
Figura 9 – Gráficos de informações demográficas.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definição dos principais conceitos e práticas (traduzido de CSTA, 2016)..8	8
Tabela 2 - Definição das principais práticas (traduzido de CSTA, 2016).....9	9
Tabela 3 - Habilidades do século XX vs. Práticas de computação (traduzido de P21, 2017).....9	9
Tabela 4 - Habilidades do grupo Formas de Pensar (traduzido de BINKLEY et al., 2011 apud MIOTO, 2018, p. 12).....11	11
Tabela 5 - Habilidades do grupo Formas de Trabalhar (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p. 13).....12	12
Tabela 6 - Habilidades do grupo Ferramentas para Trabalhar (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p. 14).....13	13
Tabela 7 - Habilidades do grupo Vivendo no Mundo (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p. 15).....14	14
Tabela 8 - Comparativo de definições de habilidades do século XXI (MIOTO, 2018)16	16
Tabela 9 - Habilidades exclusivas do framework P21 (traduzido de P21, 2019).....17	17
Tabela 10 - Lista de palavras chave para realização da busca.....20	20
Tabela 11 - String de busca.....21	21
Tabela 12 - Resultados da busca.....21	21
Tabela 13 - Informações extraídas dos modelos encontrados (MIOTO, 2018).....22	22
Tabela 14 - Nomes e referências dos modelos existentes.....23	23
Tabela 15 - Habilidades avaliadas pelos modelos.....25	25
Tabela 16 - Tipos de instrumentos utilizados e o resultado de desempenho dos participantes.....31	31
Tabela 17 - Contexto de aplicação dos modelos.....34	34
Tabela 18 - Metodologia de desenvolvimento e tipo de avaliações dos modelos.....35	35
Tabela 19 - Validação e resultados, dos modelos.....37	37
Tabela 20 - Definição das Habilidades do Século XXI abordadas pelo modelo bASES21 (MIOTO, 2018).....42	42
Tabela 21 - Perguntas de análise do modelo bASES21 (MIOTO, 2018).....42	42
Tabela 22 - Versão 1.0 do questionário de autoavaliação do modelo bASES21 (MIOTO, 2018).....44	44
Tabela 23 - Alunos participantes de acordo com o nível educacional.....54	54

Tabela 24 - Coeficiente alfa de Cronbach para cada item caso fosse excluído.....	56
Tabela 25 - Coeficientes de correlação de Criatividade e inovação.....	58
Tabela 26 - Coeficientes de correlação de Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão.....	58
Tabela 27 - Coeficientes de correlação de Aprender a aprender e metacognição....	59
Tabela 28 - Comparação do item IT20 com os itens da habilidade Proficiência em informação.....	59
Tabela 29 - Coeficientes de correlação de Comunicação.....	59
Tabela 30 - Coeficientes de correlação de Colaboração e trabalho em equipe.....	60
Tabela 31 - Coeficientes de correlação de Proficiência em informação.....	60
Tabela 32 - Comparação do item IT41 com os itens da habilidade Proficiência em TIC.....	61
Tabela 33 - Comparação do item IT43 com os itens da habilidade Proficiência em TIC.....	61
Tabela 34 - Coeficientes de correlação de Proficiência em TIC.....	61
Tabela 35 - Comparação dos itens IT47 e IT50 com os itens da habilidade Responsabilidade social e pessoal.....	62
Tabela 36 - Coeficientes de correlação de Proficiência em computação.....	62
Tabela 37 - Comparação do item IT53 com os itens da habilidade Proficiência em TIC.....	62
Tabela 38 - Coeficientes de correlação de Cidadania global e local.....	63
Tabela 39 - Comparação do item IT41 com os itens da habilidade Responsabilidade social e pessoal.....	63
Tabela 40 - Coeficientes de correlação de Responsabilidade social e pessoal.....	63
Tabela 41 - Comparação do item IT62 com os itens da habilidade Proficiência em TIC.....	64
Tabela 42 - Coeficientes de correlação de Vida e carreira.....	64
Tabela 43 - Coeficientes de correlação de Proficiência em saúde.....	65
Tabela 44 - Comparação do item IT77 com os itens da habilidade Responsabilidade social e pessoal.....	65
Tabela 45 - Coeficientes de correlação de Consciência ambiental.....	65
Tabela 46 - Comparação do item IT80 com os itens da habilidade Proficiência em saúde.....	65
Tabela 47 - Cargas fatoriais para análise com 3 fatores.....	67
Tabela 48 - Cargas fatoriais para análise com 4 fatores.....	71

Tabela 49 - Sugestões de reagrupamento dos itens do questionário.....	78
Tabela 50 - Sugestões de exclusões dos itens do questionário.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS

ACM – *Association for Computing Machinery*

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

SBC – Sociedade Brasileira de Computação

MSL – Mapeamento Sistemático da Literatura

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.3 METODOLOGIA.....	2
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
2.1 ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	5
2.2 HABILIDADES DO SÉCULO XXI.....	10
2.3 AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO.....	18
3 ESTADO DA ARTE.....	19
3.1 DEFINIÇÃO DO PROTOCOLO DE MAPEAMENTO.....	19
3.2 EXECUÇÃO DA BUSCA.....	21
3.3 EXTRAÇÃO DOS DADOS.....	22
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	22
3.4.1 Quais modelos de avaliação existem?.....	23
3.4.2 Quais habilidades eles avaliam?.....	24
3.4.3 Como os alunos são avaliados?.....	30
3.4.4 Em que contexto eles foram aplicados?.....	33
3.4.5 Como estes modelos foram desenvolvidos?.....	35
3.4.6 Como estes modelos foram avaliados?.....	36
3.5 DISCUSSÃO.....	39
3.5.1 Ameaças à validade do mapeamento.....	40
4 O MODELO bASES21.....	40
4.1 ANÁLISE DO CONTEXTO.....	41
4.2 DEFINIÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	41
5 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO MODELO bASES21.....	50
5.1 DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO.....	51
5.2 EXECUÇÃO DO ESTUDO.....	51
5.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	54
5.5 DISCUSSÃO.....	75
5.6 AMEAÇAS À VALIDADE.....	76
6. PROPOSTA DE MELHORIAS NO MODELO DE AVALIAÇÃO.....	76
7 CONCLUSÃO.....	84
REFERÊNCIAS.....	86
APÊNDICE A. Resultados da análise de confiabilidade, correlação policórica e análise fatorial exploratória para o conjunto de dados completo.....	92

APÊNDICE B. Artigo da Monografia.....	103
--	------------

INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As crianças de hoje poderão enfrentar futuros desafios se suas atividades de ensino e aprendizagem as preparar para tornarem-se bons cidadãos, funcionários, gerentes, pais, voluntários e empreendedores. Para atingir seu pleno potencial como adultos, os jovens são estimulados a desenvolver uma gama de habilidades e conhecimentos que facilitem o domínio e a aplicação de inglês, matemática e outras disciplinas escolares. Ao mesmo tempo com a evolução tecnológica é cada vez mais importante que as escolas desenvolvam habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico, comunicação, colaboração e autogestão, muitas vezes referidas como habilidades do século XXI (NRC, 2012).

Existem muitas maneiras de ensinar habilidades do século XXI na educação básica e uma delas é por meio do ensino da computação (CSTA, 2016). O ensino da computação na escola promove uma maneira de estimular os alunos a desenvolverem habilidades do século XXI, abordando pensamento computacional, colaboração, prática de programação, computação e sistemas de comunicação e impacto global, ético e na comunidade (CSTA, 2016). Partindo da hipótese de que o ensino da computação pode contribuir para o aprendizado de habilidades do século XXI, são observadas poucas evidências sistematicamente levantadas para confirmar essa afirmação (MIOTO, 2018, p. 3). Essa carência de provas se origina da falta de referências de modelos de avaliação do século XXI.

Uma exceção é o modelo BASES21 (MIOTO, 2018) que é baseado na definição de habilidades do século XXI dos principais *frameworks* ATC21 (BINKLEY et al., 2011) e P21 (2015). Customizando o modelo ao contexto do ensino da computação, foi adicionada ao modelo a habilidade “Proficiência em computação”, baseada no *K-12 Computer Science Framework* (2016), visando a medição da habilidade de computação dos estudantes. A partir do modelo de avaliação, foi definido um questionário (V1.0) com o total de 82 itens visando a autoavaliação dessas habilidades pelos alunos da educação básica. Uma avaliação inicial do modelo BASES21, com base em uma amostra de 148 respostas, indicou alta confiabilidade interna (alfa de Cronbach = 0.958). Porém, identificou-se também resultados inconclusivos quanto a sua validade, indicando habilidades com alta

correlação interna dos seus itens, o que mostra que todos estão medindo um mesmo fator/habilidade, e também outras habilidades cujos itens não se correlacionam entre si, indicando que estão medindo outros fatores/habilidades (MIOTO, 2018). Outro ponto fraco dessa avaliação foi o fato da amostra ter sido pequena e isso impossibilitou a realização de uma análise fatorial.

Neste contexto, o presente trabalho visa analisar e melhorar o modelo de avaliação de habilidades do século XXI, bASES21 (MIOTO, 2018), pela realização da ampliação da avaliação em maior escala, para avaliar a confiabilidade e validade dos itens do questionário. É feito também uma análise fatorial com o objetivo de definir o conjunto dos fatores e itens correlacionados.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é avaliar e melhorar o modelo de avaliação de habilidades do século XXI, bASES21 (MIOTO, 2018), para realizar a medição do aprendizado das mesmas habilidades no contexto do ensino de computação na educação básica. Os objetivos específicos deste trabalho são:

1. Sintetizar a fundamentação teórica relacionada ao ensino da computação na educação básica, a definição das habilidades do século XXI, ao ensino das mesmas na educação básica e à avaliação de instrumentos de medição.
2. Realizar o levantamento do estado da arte em relação a modelos de avaliação de habilidades do século XXI no contexto de ensino da computação na educação básica.
3. Aplicar o modelo bASES21 realizando uma nova coleta de dados, obtendo uma amostra maior que a obtida no trabalho de desenvolvimento do modelo de avaliação de habilidades do século XXI, bASES21 (MIOTO, 2018).
4. Analisar e interpretar os dados coletados, avaliando a confiabilidade e validade do modelo bASES21, e sugerir possíveis melhorias ao questionário.

1.3 METODOLOGIA

Neste trabalho é aplicada a metodologia multimétodo, dividida nas seguintes etapas:

Etapa 1. Síntese dos conceitos fundamentais e teóricos com base na literatura:

Nesta etapa é analisado e definido o ensino de computação, habilidades do século XXI e como são feitas avaliações na educação básica, métodos de avaliação de instrumentos de medição. Essa etapa envolve as seguintes atividades:

A1.1 Sintetizar conceitos referentes ao ensino de computação na educação básica.

A1.2 Sintetizar a definição de habilidades do século XXI.

A1.3 Sintetizar métodos de avaliação de instrumentos de medição

Etapa 2. Levantamento do estado da arte:

Nesta etapa é realizado o mapeamento sistemático da literatura existente, seguindo o procedimento proposto por Petersen et al. (2008), continuando o levantamento feito por Mioto (2018). O objetivo do mapeamento é identificar os modelos de avaliação de habilidades do século XXI existentes, que sejam aplicados no ensino da computação na educação básica. A primeira atividade consiste no planejamento e definição do protocolo da revisão. São definidos os objetivos do mapeamento, as perguntas de análise, os critérios de exclusão dos artigos e outros detalhes do protocolo de busca. Em seguida a busca é executada e são selecionados os artigos relevantes de acordo com os critérios estabelecidos na atividade anterior. A extração das informações nos artigos encontrados ocorre em seguida, na qual são selecionadas as informações referentes às perguntas de análise definidas. A última atividade consiste na análise das informações extraídas, em que são respondidas as perguntas de análise e são discutidos os resultados encontrados. Assim, essa etapa consiste das atividades:

A2.1 Revisar a definição do mapeamento sistemático da literatura.

A2.2 Executar busca.

A2.3 Extrair informação.

A2.4 Analisar a informação.

Etapa 3. Aplicação e avaliação do modelo.

O modelo desenvolvido é avaliado pela realização de uma série de estudos de caso (YIN, 2009) (WOHLIN et al., 2016). É explicitamente definido o objetivo e o *framework* de medição seguindo o método GQM (Basili et al., 1994). O questionário do modelo bASES21 pode ser aplicado em diversos contextos coletando dados numa escala maior. Os objetivos do modelo são

segmentados de acordo com aspectos de qualidade e questões de análise e posteriormente analisados pela avaliação do instrumento de medição (CARMINES; ZELLER, 1979; DEVELLIS, 2016; TROCHIM; DONNELLY, 2008). Os dados levantados na aplicação são avaliados de forma estatística. Primeiramente é realizada a análise de confiabilidade interna dos itens, para ver se todas as subpartes do instrumento medem a mesma característica. A análise da validade do instrumento é realizada por meio da análise de correlação e da análise fatorial exploratória. Assim, essa etapa consiste nas atividades:

A3.1 Definir a aplicação e avaliação do modelo.

A3.2 Aplicar o modelo e coletar dados.

A3.3 Analisar os dados coletados.

A3.3.1 Analisar a confiabilidade.

A3.3.2 Analisar a correlação.

A3.3.3 Realizar a análise fatorial exploratória.

Etapa 4. Revisão do modelo de avaliação bASES21. Nesta etapa é revisado o modelo bASES21, criado por Mito (2018), como base nos resultados da análise realizada na etapa anterior.

A4.1 Revisar o modelo bASES21 v1.0 (MIOTO, 2018).

A4.2 Sugerir melhorias ao questionário com base nos resultados da análise.

Na seção 2 do presente trabalho são apresentados os conceitos utilizados, partindo da definição do ensino da computação na educação básica, da definição das habilidades do século XXI conforme os principais *frameworks* existentes e a conceituação dos tipos de avaliação. Na seção 3 é demonstrado o mapeamento sistemático da literatura e analisado os resultados obtidos. Na seção 4 é apresentado o modelo bASES21, na qual é destacado o público alvo em questão e a definição do modelo de avaliação conforme Mito (2018). Na seção 5 o modelo é aplicado e avaliado em termos de confiabilidade e validade, e é discutido os resultados da avaliação. Na seção 6 são apresentadas as propostas de melhorias do modelo com base nas análises realizadas. Na seção 7 são apresentados os resultados e conclusões do presente trabalho, assim como propostas de trabalhos

futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é definido o ensino da computação na educação básica, as habilidades do século XXI e são definidos os tipos de avaliações na educação básica.

2.1 ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A computação é frequentemente confundida com o uso diário de computadores, como aprender a usar a Internet e criar apresentações digitais. Segundo a *Association for Computing Machinery (ACM)*, de um modo geral a computação pode ser definida como qualquer atividade que utilize, se beneficie ou crie computadores (ACM, 2005). Assim, a computação envolve tanto técnicas de resolução e análise de problemas, quanto a construção e uso de máquinas para auxiliar na execução das soluções, e não apenas na utilização de computadores (SBC, 2018).

Segundo o *K-12 Computer Science Framework (2016)* a introdução do ensino da computação na educação básica faz com que os alunos desenvolvam uma base de conhecimento da computação e aprendam novas abordagens para solução de problemas aproveitando o poder do pensamento computacional. Ao aplicar a computação em uma variedade de disciplinas e interesses, os alunos participam ativamente de um mundo que é cada vez mais influenciado pela tecnologia.

Conforme Miotto (2018):

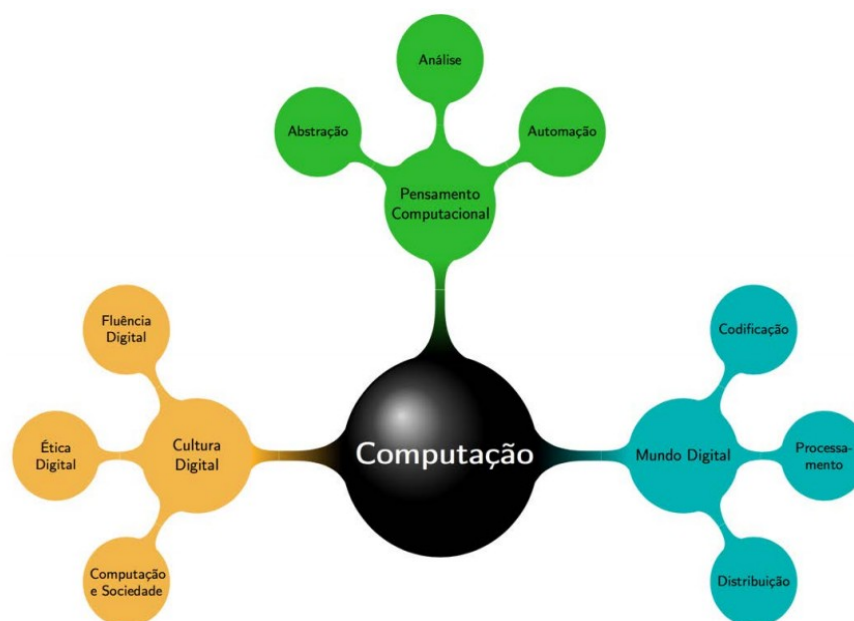
No Brasil, a educação básica é composta pela educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio (BNCC, 2019). A educação infantil é focada para crianças de 0 a 5 anos de idade tem como objetivo ensinar as crianças a conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se. O ensino fundamental 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. Tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio são divididos em quatro áreas do conhecimento sendo estas linguagens, matemática, ciências humanas e ciências da natureza (BNCC, 2019). (MIOTO, 2018, p. 7)

Para o desenvolvimento de habilidades relativas à Estatística, os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas

de tendências central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo apresentações gráficas adequadas. Além disso, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem nos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas (BNCC, 2019).

Segundo a Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2018) a área da computação abrange 3 eixos, ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Os eixos da computação (SBC, 2018)



Pensamento Computacional: O pensamento computacional se refere à capacidade de compreender, definir, modelar, solucionar e analisar problemas de forma sistemática, através da construção de algoritmos. É um conceito que envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações e processos, bem como para a automação de soluções.

Mundo Digital: A compreensão do mundo digital é importante para que o estudante possa se apropriar dos processos que ocorrem nesse meio, podendo compreender e criticar tendências. Para compreensão do mundo digital, identificam-se 3 pilares principais chamados de codificação, processamento e distribuição. A

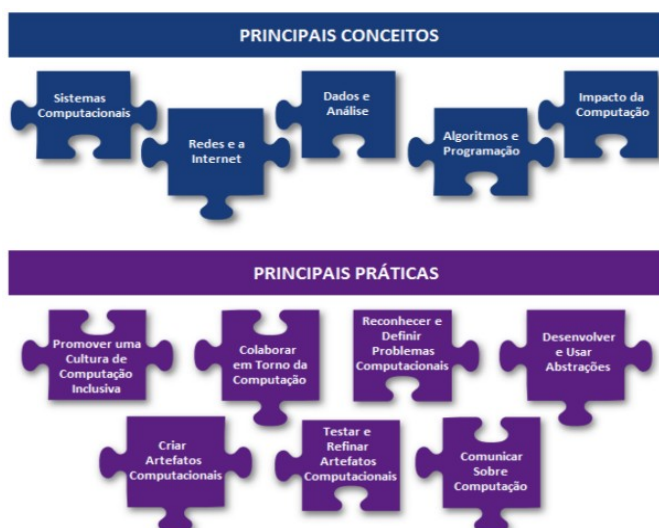
codificação diz respeito à representação dos mais diferentes tipos de informação que possam nos interessar. O processamento dos dados no mundo digital confere extrema agilidade para desempenhar vários processos assim como habilita vários outros acontecerem. Na distribuição pode ser observada a facilidade de aceleração do processo de transmissão da informação, bem como que os indivíduos são geradores de informação para o uso de todos os demais.

Cultura Digital: A Cultura Digital compreende as relações interdisciplinares da computação com outras áreas de conhecimento, buscando promover a fluência no uso do conhecimento computacional para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica. Também faz parte da Cultura Digital uma análise dos novos padrões de comportamento e novos questionamentos morais e éticos na sociedade que surgiram em decorrência do Mundo Digital.

O ensino de computação desenvolve uma série de competências nos alunos de forma única e complementar à formação dada pelas outras áreas de conhecimento (SBC, 2018). O ensino da computação pode proporcionar uma nova ferramenta de comunicação, fazendo o uso do computador para expressar e criar novas ideias (CSTA, 2011).

De forma mais específica o *K-12 Computer Science Framework* (2016) identifica os principais conceitos e as práticas que devem ser abordadas no ensino da computação na educação básica (Figura 2).

Figura 2 - Principais conceitos e práticas de computação (traduzido de CSTA, 2016, apud MIOTO, 2018, p. 8)



Cada conceito representa um conjunto de áreas específicas da computação de importância educacional (Tabela 1).

Tabela 1 - Definição dos principais conceitos e práticas (traduzido de CSTA, 2016)

Principais conceitos	
Conceito	Definição
Sistemas Computacionais	Agrupa temas relacionados à dispositivos computacionais, sobre a interação entre software e hardware e como representam e processam informações, e como identificar e solucionar problemas que podem ocorrer em um computador.
Redes e Internet	Organização e Comunicação em Redes são abordados a fim de ensinar que os dispositivos de computação se comunicam entre si nas redes para compartilhar informações, e como elas são enviadas e recebidas em diferentes tipos de redes. Aborda também sobre a segurança de informações na rede e como fazer a proteção das suas informações pessoais.
Dados e Análises	Engloba temas relacionados com a coleta, armazenamento, processamento, visualização e transformação de dados. Aborda também sobre modelos e simulações que podem ser usados para examinar teorias e entender sistemas, e como previsões e inferências são afetadas por um conjunto de dados complexos e maiores.
Algoritmos e Programação	Abrange temas introdutórios à programação para computadores como algoritmos, variáveis, controle, modularidade e desenvolvimento de programas.
Impacto da computação	Aborda áreas como cultura, interação social e segurança, leis e ética, a fim de levantar uma discussão sobre os efeitos, positivos e negativos, do computador na sociedade.

A Figura 3 ilustra as práticas relativas ao pensamento computacional que é delineado pelas práticas de 3 a 6. As práticas 1, 2 e 7 são práticas gerais independentes da computação que complementam o pensamento computacional.

Figura 3 - Principais práticas incluindo pensamento computacional (traduzido de CSTA, 2016)



Segundo CSTA (2016, apud MIOTO, 2018, p. 9) “As principais práticas definidas pelo *K-12 Computer Science Framework* definem como são aplicados esses conceitos (Tabela 2). Assim, os conceitos e as práticas são ligados proporcionando aos alunos uma visão completa sobre computação”.

Tabela 2 - Definição das principais práticas (traduzido de CSTA, 2016)

Principais práticas	
Prática	Definição
Promover uma Cultura de Computação Inclusiva	Construir uma cultura computacional inclusiva e diversificada requer estratégias para incluir diferentes perspectivas. Para isso é necessário entender contextos éticos, sociais, econômicos e culturais em que cada pessoa vive. Alunos devem aprender a incluir a perspectiva do outro em seus produtos. Abordar as necessidades dos usuários finais e saber defender suas necessidades e dos outros.
Colaborar em torno da Computação	Trabalhar em equipe e colaborar com membros da equipe para superar obstáculos e dificuldades, assim como aprender a lidar com diferentes perspectivas, ideias e personalidades dentro de uma equipe. É ensinado a cultivar relacionamentos, criar normas, expectativas e dividir o trabalho igualmente dentro de equipes. Dar e receber feedback, assim como saber avaliar e selecionar ferramentas tecnológicas.
Reconhecer e Definir Problemas Computacionais	Reconhecer problemas reais onde a computação pode ser aplicada para solucioná-los. Nessa prática os alunos aprendem a identificar problemas, decompor esses problemas e avaliar se é apropriado e viável resolvê-lo usando computação.
Desenvolver e usar abstrações	Identificar padrões e extrair fatores em comum entre exemplos específicos e criar generalizações baseando-se neles. Usar soluções genéricas ou partes de soluções específicas para simplificar o desenvolvimento através do gerenciamento da sua complexidade.
Criar Artefatos Computacionais	Aplicar modificações em um artefato existente e desenvolver um novo artefato. Nessa prática os alunos aprendem a planejar o desenvolvimento, criar artefatos computacionais e como modificar um artefato existente.
Testar e Refinar Artefatos Computacionais	Como fazer <i>debugging</i> (identificação de erros) comparando os resultados obtidos com os desejados. Dentro dessa prática é ensinada a sistematização de testes, identificação e resolução de erros, e avaliação e refinamento.
Comunicar sobre Computação	Desenvolvimento da expressão pessoal e troca de ideias com outras pessoas. Essa prática ensina a selecionar, organizar e interpretar grandes quantias de dados de múltiplas fontes. Também ensina a descrever, justificar e documentar processos computacionais e articular novas ideias de maneira responsável tendo em vista os direitos de propriedade intelectual, atribuindo devidamente os créditos.

Conforme o *K-12 Computer Science Framework*, a computação inclui conceitos como sistemas, redes, dados, algoritmos e o impacto da computação na sociedade. As principais práticas ajudam no desenvolvimento de habilidades do século XXI e também trabalham com atividades ligadas à computação. A Tabela 3 compara conceitos de práticas propostas pelo *K-12 Computer Science Framework* (2016) com habilidades do século XXI.

Tabela 3 - Habilidades do século XX vs. Práticas de computação (traduzido de P21, 2017)

Habilidades do século XXI	Principais práticas de computação
Criatividade	Criar 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	Avaliar se a solução computacional de um problema é apropriada e factível
Resolução de problemas	Decompor problemas complexos do mundo real em subproblemas gerenciáveis que possam ser resolvidos com soluções existentes.
Comunicação	Descrever, justificar e documentar processos e soluções computacionais usando uma terminologia apropriada consistente com o público alvo e propósito.
Colaboração	Solicitar e incorporar <i>feedback</i> , e fornecer <i>feedback</i> construtivo a outros membros da equipe e outras partes interessadas.

É possível perceber como o ensino da computação está ligado ao desenvolvimento das habilidades do século XXI. Mas, a computação não é apenas uma oportunidade para desenvolver habilidades do século XXI, ela é também uma disciplina fundamental do século XXI, no mesmo nível das matérias de linguagens, matemática e ciência. (P21, 2017).

2.2 HABILIDADES DO SÉCULO XXI

O desenvolvimento das habilidades dos estudantes no século XXI, incluindo criatividade, pensamento crítico, e solução de problemas, tem sido uma preocupação crescente em nossa sociedade globalizada e hiperconectada. Um dos principais componentes chave para os alunos conseguirem isso, é fazer parte da cultura que hoje envolve tornar-se criadores de conhecimento ao invés de serem apenas consumidores passivos de informações. O avanço e a acessibilidade das tecnologias de computação têm o potencial de engajar os alunos nesse processo (GRETTER, YADAV, 2016).

Segundo a definição do projeto ATCS (*Assessing and Teaching of 21st Century Skills*) (BINKLEY et al., 2011), criado pela Cisco, Intel e Microsoft, foram identificadas dez habilidades classificadas em 4 grupos, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Habilidades do século XXI (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p. 11)



Cada habilidade é representada de acordo com três domínios: conhecimentos, competências e valores. No domínio de conhecimentos inclui todas as referências a conhecimentos específicos ou requisitos de entendimento para cada uma das 10 habilidades. O domínio de competências inclui as habilidades e processos em que as estruturas curriculares são projetadas para desenvolver nos alunos e que são um foco para a aprendizagem. O domínio de valores refere-se aos comportamentos e aptidões que os alunos exibem em relação a cada uma das 10 habilidades. (BINKLEY et al., 2011).

O grupo “Formas de Pensar” (Tabela 4) junta habilidades que exigem maior foco e concentração para serem exercitadas e desenvolvidas. Esse grupo enfatiza habilidades que definem o pensamento de alto nível, como criatividade e inovação.

Tabela 4 - Habilidades do grupo Formas de Pensar (traduzido de BINKLEY et al., 2011 apud MIOTO, 2018, p. 12)

Formas de Pensar			
Habilidade	Conhecimentos	Competências	Valores
Criatividade e Inovação	Conhecer técnicas de geração de ideias. Estar ciente de invenções passadas, independentemente de barreiras culturais. Conhecer os limites do mundo para se adaptar a novas ideias. Saber reconhecer diferentes tipos de fracasso (total ou parcial). Estar ciente e entender o impacto de uma inovação e da relevância de barreiras culturais e históricas.	Criar ideias válidas. Elaborar, refinar, analisar e avaliar suas próprias ideias, a fim de melhorar e maximizar os esforços criativos. Considerar barreiras históricas e culturais para inovação e criatividade. Dar forma a ideias inovadoras e criativas.	Estar aberto a novas ideias. Ser aberto e receptivo a novas e diversas perspectivas. Entender o fracasso como oportunidade de aprendizado e que criatividade e inovação são processos longos com baixa taxa de sucesso e alta taxa de falhas. Perseverar na apresentação e promoção de novas ideias.
Pensamento	Saber lidar com problemas	Utilizar o tipo de raciocínio	Considerar e avaliar os

Crítico, Solução de Problemas e Tomada de Decisão	desconhecidos. Entender o conceito de formação de crenças e saber reavaliá-las quando necessário. Identificar deficiências de conhecimento. Saber fazer perguntas-chaves. Responder claramente a um questionamento.	adequado para cada situação. Examinar ideias, identificar e analisar argumentos. Sintetizar e conectar informações e argumentos. Tomar decisões baseando-se na melhor análise/interpretação de informações. Efetivamente analisar e avaliar evidências, argumentos, afirmações e crenças. Analisar e avaliar diferentes pontos de vista. Avaliar, inferir e explicar argumentos.	principais pontos de vista alternativos. Refletir criticamente sobre experiências e processos de aprendizagem. Incorporar essas reflexões na tomada de decisão. Estar aberto a soluções não convencionais e elaborar perguntas relevantes que esclareçam diferentes pontos de vista. Mente aberta, flexibilidade, honestidade, confiabilidade e atenção são atitudes referentes a essa habilidade.
Aprender a aprender e Metacognição	Conhecer e compreender sobre seus métodos de aprendizado preferido, os pontos fortes e fraquezas de suas habilidades e qualificações. Estar ciente das oportunidades de aprendizado e entender impacto de decisões durante a aprendizagem.	Gerenciar de uma forma eficaz a aprendizagem e das carreiras em geral: ter autonomia, disciplina e perseverança. Conseguir se concentrar por períodos variados de tempo. Refletir criticamente sobre o objetivo e propósito do aprendizado. Usar da comunicação como ferramenta para o aprendizado.	Disposição de mudar e desenvolver habilidades, automotivação e confiança na capacidade de ter sucesso. Apreciação pelo aprendizado como uma forma de enriquecimento. Adaptabilidade e flexibilidade. Identificar as próprias tendências de comportamento.

Conforme definido por Miotto (2018, p. 13), na atualidade, é possível observar uma rápida mudança na forma como as pessoas trabalham. Pessoas que moram em diferentes lugares no mundo podem trabalhar num projeto, em virtude do desenvolvimento de ferramentas que favorecem o trabalho em equipe. Para que isso seja possível, as habilidades de comunicação e colaboração devem ser aprimoradas. A comunicação deve ser rápida, concisa e consciente (BINKLEY et al, 2011). Essas habilidades impactam pontualmente na maneira como trabalhamos e nos relacionamos com nossos colegas de trabalho, por isso essas habilidades são apresentadas no grupo “Formas de Trabalho” (Tabela 5).

Tabela 5 - Habilidades do grupo Formas de Trabalho (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTTO, 2018, p. 13)

Formas de Trabalho			
Habilidade	Conhecimentos	Competências	Valores
Comunicação	Conhecimento do vocabulário básico, gramática funcional e funções da linguagem. Consciência de vários tipos de interação verbal e as principais características de diferentes estilos e registros na linguagem falada. Compreender as principais características dos tipos de linguagem escrita. Conhecimento sobre as características dos elementos	Comunicar-se, de forma escrita ou oral, e compreender ou fazer com que os outros compreendam, várias mensagens em diversas situações e para diferentes finalidades. Ouvir e entender o que está sendo falado em situações diversas. Ler e	Desenvolvimento de uma atitude positiva em relação à primeira língua, reconhecendo-a como uma potencial fonte de enriquecimento pessoal e cultural. Disposição para ouvir diferentes opiniões e argumentos abertamente e debater as mesmas de maneira crítica e

	paralinguísticos de uma comunicação. Ciência das diferentes convenções sociais e culturais da comunicação em diferentes regiões, culturas e ambientes.	compreender diferentes tipos de texto. Adaptar o tipo de leitura com o objetivo da mesma (lazer, estudar, se informar). Escrever textos com propósitos diferentes e adequar o tipo de escrita para esses propósitos. Formar argumentos válidos, de maneira oral ou escrita.	construtiva. Confiança quando falar em público. Desenvolver gosto pela literatura. Ter uma atitude positiva quanto a comunicação intercultural. Estar sensível às diferenças culturais e resistir aos estereótipos.
Colaboração e trabalho em equipe	Saber quando é apropriado ouvir e quando falar. Conhecer e reconhecer os papéis individuais de uma equipe de sucesso e conhecer os próprios pontos fortes e fracos, reconhecendo-os e aceitando-os. Saber planejar, implementar, monitorar e atingir metas.	Falar com clareza, objetividade e ter consciência das pessoas que estão ouvindo. Dar valor ao que os outros falam e ter paciência para ouvi-los. Aproveitar diferenças culturais e sociais para gerar novas ideias e aumentar a qualidade de trabalho. Priorizar, planejar e gerenciar o trabalho da equipe. Usar habilidades interpessoais e de resolução de problemas para motivar e guiar outros. Inspirar outros a darem o melhor de si. Demonstrar integridade e ética. Potencializar os pontos fortes dos indivíduos da equipe para atingir o objetivo em comum.	Saber quando é apropriado ouvir e quando falar. Apresentar-se de maneira respeitosa e profissional. Demonstrar respeito por culturas. Ser receptivo quanto a diferentes ideias e valores. Perdurar para alcançar seus objetivos, mesmo em frente a obstáculos. Agir de maneira responsável levando em conta os interesses da comunidade.

No grupo “Ferramentas para Trabalhar” são consideradas as habilidades “Proficiência em Informação” e “Proficiência em TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação)” (Tabela 6). Essas habilidades são o futuro e marcam uma grande mudança no mundo em que vivemos. De fato, essas habilidades possibilitam os indivíduos competir, conectar e colaborar no mercado mundial (BINKLEY et al, 2011).

Tabela 6 - Habilidades do grupo Ferramentas para Trabalhar (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p. 14)

Ferramentas para Trabalhar			
Habilidade	Conhecimentos	Competências	Valores
Proficiência em Informação	Acessar informação de maneira eficaz e eficiente. Saber avaliar criticamente e competentemente uma informação. Usar criativamente informações de maneira precisa e de valor para o problema em questão. Saber gerenciar um fluxo	Capacidade de pesquisar, coletar e processar dados e conceitos e utilizá-los de forma sistemática. Utilizar apresentações, gráficos, mapas, para produzir e apresentar e entender	Utilizar informação para trabalhar em equipe ou independente. Atitude crítica ao avaliar as informações disponíveis.

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

Conforme definido por Mioto (2018, p. 15), à medida que o mundo avança, é importante que as pessoas saibam se adaptar a esse avanço. Não é suficiente que as pessoas apenas se vejam fazendo parte de uma cidade ou país, mas sim, como cidadãos do mundo inteiro. Para isto é necessário que todas elas tenham o conhecimento sobre cidadania, vida e carreira e responsabilidade social. As habilidades que representam estes conhecimentos são agrupadas no grupo “Vivendo no Mundo” (Tabela 7).

Tabela 7 - Habilidades do grupo Vivendo no Mundo (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p. 15)

Vivendo no Mundo			
Habilidade	Conhecimentos	Competências	Valores
Cidadania global e local	Ter conhecimento dos direitos civis e da constituição do país	Participar em atividades comunitárias, bem como na	Sensação fazer parte de uma localidade, um

	<p>natal. Compreender os papéis e das responsabilidades das instituições que criam políticas, e entender o impacto destas em nível regional, nacional e internacional. Conhecer os principais representantes políticos dos governos locais e nacionais, partidos políticos e suas políticas. Entender conceitos como democracia, cidadania e declarações internacionais que as expressam. Conhecimento dos principais acontecimentos, tendências e agentes de mudança na história do mundo, assim como os movimentos populares e culturais.</p>	<p>tomada de decisões nos níveis nacional e internacional, votando nas eleições. Demonstrar solidariedade e interesse ajudando a resolver problemas que afetam a comunidade local ou internacional. Saber interagir com instituições públicas. Aproveitar as oportunidades dadas pelo próprio país e programas internacionais.</p>	<p>país e do mundo. Disposição para participar das tomadas de decisão em todos os níveis. Disposição para ser voluntário e participar de atividades cívicas, dando apoio à diversidade social e coesão social. Prontidão para respeitar os valores e privacidade dos outros. Aceitar os conceitos de direitos humanos e igualdade. Compreender e respeitar as diferenças entre valores de diferentes grupos religiosos e éticos. Captar de maneira crítica as informações vindas da mídia de massa.</p>
Vida e carreira	<p>Estar ciente que o século XXI é um período de mudanças de prioridades em emprego, oportunidades e expectativas. Compreender os diversos pontos de vista, principalmente em um ambiente multicultural. Compreender modelos para longo, médio e curto planejamento e balanceamento de metas estratégicas e táticas. Saber planejar o desenvolvimento profissional pessoal avaliando mudanças ao longo do tempo e surgimento de novas oportunidades. Definir e cumprir metas, mesmo diante a obstáculos e pressões concorrentes. Priorizar, planejar e gerenciar o trabalho para alcançar o resultado pretendido.</p>	<p>Atuar em papéis variados, responsabilidades de trabalho, horários e contextos. Incorporar feedback efetivamente, e negociar e equilibrar diversas visões e crenças para alcançar soluções viáveis. Balancear objetivos de curto e longo prazo, assim como determinar objetivos tangíveis. Monitorar, definir, priorizar e completar tarefas sem supervisão. Planejar e alcançar objetivos, priorizando, planejando e administrando o trabalho necessário para alcançar os objetivos mesmo quando em frente a um obstáculo e pressão. Demonstrar integridade e ética ao utilizar da influência e poder.</p>	<p>Estar preparado para se adaptar a diferentes responsabilidades e contextos, reconhecer e aceitar pontos fortes dos outros. Incorporar feedback e lidar efetivamente com elogios, contratempos e críticas. Aceitar incertezas, responsabilidades e autogerenciamento. Ir além do domínio básico para expandir o próprio aprendizado, demonstrar iniciativa para avançar para um nível profissional. Respeitar as diferenças culturais e trabalhar efetivamente com pessoas com diferentes experiências. Demonstrar ética, pontualidade, confiabilidade, cooperatividade e respeito.</p>
Responsabilidade social e pessoal	<p>Ter conhecimento dos códigos de conduta e maneiras aceitos e promovidos em diferentes sociedades. Conhecer conceitos de indivíduo, grupo, sociedade e cultura, e a evolução histórica destes conceitos. Saber como manter a saúde, higiene e nutrição de si mesmo e de sua família.</p>	<p>Comunicar-se de forma construtiva em diferentes situações sociais. Criar confiança e empatia em outros indivíduos. Expressar frustração de uma maneira cognitiva. Manter um grau de separação entre a vida profissional e pessoal. Entender os diferentes</p>	<p>Demonstrar interesse e respeito pelos outros. Disposição para superar estereótipos e preconceitos. Disposição para comprometer-se. Ter integridade e assertividade.</p>

	Compreender o conceito de dimensão intercultural dentro da sua e de outras sociedades.	pontos de vista criados pela diversidade e saber contribuir com eles de maneira construtiva. Saber negociar.	
--	--	--	--

É importante salientar que “além da definição criada pelo projeto ATCS (BINKLEY et al., 2011) também existem outras definições de habilidades do século XXI, incluindo da UNESCO (DELORS et al., 1996), OECD (OECD, 2005) e da P21 (P21, 2019), como apresentado na Tabela 8. Essas principais referências de definição de habilidades do século XXI abordam os mesmos assuntos, variando somente em termos de agrupamento, nomenclatura e em grau de detalhamento” (MIOTO, 2018, p. 18).

Tabela 8 - Comparativo de definições de habilidades do século XXI (MIOTO, 2018)

Modelos de definições de habilidades do século XXI			
ATC21S	UNESCO	OECD	P21
Formas de pensar	Aprendendo a Saber		Aprender e inovação
Criatividade e inovação; Pensamento crítico, solução de problemas e tomada de decisão; Aprender a aprender e metacognição			Criatividade; Pensamento crítico; Resolução de problemas; Comunicação; Colaboração
Formas de trabalhar	Aprendendo a fazer	Interagindo com grupos heterogêneos	Vida e carreira
Colaboração e trabalho em equipe; Comunicação		Se relacionar bem com os outros; Cooperar, trabalhar em equipe, gerenciar e resolver conflitos	Flexibilidade e adaptabilidade; Iniciativa e Auto Direcionamento; Habilidades sociais e multiculturais; Produtividade e Prestação de Contas; Liderança e Responsabilidade;
Ferramentas para trabalhar	Aprendendo a fazer	Usar ferramentas interativamente	Informação, mídia e tecnologia
Proficiência em informação; Proficiência em TIC		Usar linguagem, símbolos e textos interativamente; Usar conhecimento e informação interativamente; Usar tecnologias interativamente.	Proficiência em informação; Proficiência em mídias; Proficiência em TIC
Vivendo no Mundo	Aprendendo a ser; Aprendendo a viver em conjunto	Agir autonomamente	Assuntos principais e Temas para o Século XXI
Cidadania global e local; Responsabilidade social e pessoal		Agir de acordo com o todo; Formar e conduzir planos vitalícios e projetos pessoais; Defender e afirmar direitos, interesses, limites e necessidades	Consciência global; Proficiência financeira, econômica empresarial e empreendedora; Proficiência em saúde; Consciência ambiental

BINKLEY et al., 2011	DELORS et al., 1996	OECD, 2005	P21, 2019
----------------------	---------------------	------------	-----------

Dentre as outras definições destaca-se da *Partnership for 21st Century Learning* (P21) que tem como objetivo criar um *framework* para o aprendizado de habilidades do século XXI. É um dos mais conhecidos *frameworks* de aprendizado de habilidades do século XXI para a educação básica dos Estados Unidos. A maioria dessas habilidades são definidas também pelo ATC21 (BINKLEY et al., 2011), ressalvadas algumas diferenças entre os nomes das habilidades. Por outro lado, algumas habilidades são exclusivas do P21, como “Liderança e Responsabilidade”, “Consciência global”, “Proficiência financeira, econômica, empresarial e empreendedora”, “Proficiência em saúde” e “Consciência ambiental”.

Conforme Mioto (2018), para o ATC21 (BINKLEY et al., 2011) “Liderança e Responsabilidade” é uma competência presente nas habilidades “Pensamento crítico, Solução de Problemas e Tomada de Decisão” e “Colaboração e trabalho em equipe”. A habilidade “Proficiência financeira, econômica, empresarial e empreendedora” é descrita como parte das habilidades “Cidadania global e local” e “Vida e carreira”. Não são encontradas referências significativas dentro das definições do ATC21 (BINKLEY et al., 2011) para as habilidades “Proficiência em saúde” e “Consciência ambiental”. Por isso, também foram consideradas como habilidades do século XXI as habilidades “Proficiência em saúde” e “Consciência ambiental”, cujas definições são apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Habilidades exclusivas do framework P21 (traduzido de P21, 2019)

Habilidades exclusivas do framework P21	
Proficiência em saúde	Obter, interpretar e compreender informações e serviços básicos de saúde e usar essas informações e serviços de forma a melhorar a saúde. Compreender medidas preventivas de saúde física e mental, incluindo dieta adequada, nutrição, exercícios, prevenção de riscos e redução do estresse. Usar as informações disponíveis para tomar decisões apropriadas relacionadas à saúde. Estabelecer e monitorar metas de saúde pessoal e familiar. Compreender as questões nacionais e internacionais de saúde pública e segurança.
Consciência ambiental	Demonstrar conhecimento e compreensão do meio ambiente e das circunstâncias e condições que o afetam, particularmente no que se refere ao ar, clima, terra, alimentos, energia, água e ecossistema. Demonstrar conhecimento e compreensão do impacto da sociedade no mundo natural. Investigar e analisar questões ambientais e tirar conclusões precisas sobre soluções eficazes. Tomar medidas individuais e coletivas para enfrentar os desafios ambientais.

Mesmo sendo mais abrangente, o P21 tem como foco o sistema educacional americano. Por isso, foi definida como principal referência para definição das habilidades do século XXI, a definição do ATC21 (BINKLEY et al., 2011), sendo agregadas as habilidades definidas pelo P21, que não são contempladas pela

definição do ATC21 (BINKLEY et al., 2011).

2.3 AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO

É comum ser realizadas avaliações ao longo de um ano letivo ou ao final de um curso, com o objetivo de diagnosticar a situação de aprendizagem de cada aluno, em relação à programação curricular. Portanto, “uma parte essencial do processo de aprendizado é a avaliação e o *feedback*. A avaliação permite guiar o aprendizado do aluno e gera *feedback* para o professor e aluno” (MIOTO, 2018, p. 20).

Ao avaliar o rendimento escolar do aluno, o professor deve utilizar técnicas diversas e instrumentos variados, pois, quanto maior for a amostragem, mais precisa será a avaliação (SANTOS, VARELA, 2007). A avaliação formativa é toda avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo. (PERRENOUD, 1999). A avaliação somativa tem como função classificar os alunos ao final da unidade, semestre ou ano letivo, segundo níveis de aproveitamento apresentados (HAYDT, 2000). Além de providenciar *feedback* ao aluno, a avaliação também auxilia o professor a determinar a extensão com que seus objetivos de ensino estão sendo alcançados (IHANTOLA et al., 2010).

Uma opção é a autoavaliação por meio de questionários. Este método tipicamente utiliza questionários para captar as percepções dos estudantes em uma variedade de áreas (DEVELLIS, 2016). Quando realiza a autoavaliação o aluno desenvolve uma interação crítica consigo próprio visando alcançar o sucesso. A autoavaliação pode ser um complemento eficaz dos testes e da avaliação do professor ajudando os alunos a apreciar os seus aspectos fortes, a reconhecer as suas fraquezas e a orientar a sua aprendizagem com maior eficácia. A autoavaliação é bem aceita para medir diversos fatores, mas, apesar de possibilitar a coleta de dados válidos (SITZMANN et al., 2010; TOPPING, 2003; ROSS, 2006), pode ser tendenciosa e não confiável, gerando controvérsia quanto a sua utilização (ALLIGER et al., 1997; ROSS, 2006). Portanto, é importante a validade da avaliação para reduzir essas possíveis ameaças à sua validade.

Para que uma avaliação seja válida, é recomendado seguir uma metodologia para o desenvolvimento de instrumentos, e realizar a avaliação da validade e

confiabilidade do instrumento (DEVELLIS, 2006). A confiabilidade e a validade são fatores fundamentais em relação aos instrumentos de coleta de dados (DEVELLIS, 2006). O coeficiente α , proposto por Cronbach (1951), é o método mais utilizado para medir a confiabilidade, quando esta for entendida como uma consistência interna dos indicadores da escala, ou seja, os indicadores da escala, altamente correlacionados, devem medir o mesmo construto latente (DE BEM et al., 2011). O processo de analisar a validade de um instrumento depende, dentre outros fatores, das variáveis a validar, dos objetivos do instrumento de medida. A validação de conteúdo é feita por meio do julgamento quanto ao conteúdo do instrumento. A validade de construto procura avaliar se a escala está medindo o que se propõe a medir. A validade convergente mede a coerência e a uniformidade entre indivíduos semelhantes. A validade discriminante verifica o ponto até onde o construto não se correlaciona com outros construtos que dele diferem (DE BEM et al., 2011).

3 ESTADO DA ARTE

Para levantar o estado da arte dos modelos de avaliação do aprendizado de habilidades do século XXI, foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), conforme o processo proposto por Petersen et al. (2015). O MSL do presente trabalho evolui o levantamento do estado da arte realizado por Miotto (2018), com o objetivo de identificar mais modelos existentes.

3.1 DEFINIÇÃO DO PROTOCOLO DE MAPEAMENTO

O objetivo desse mapeamento sistemático da literatura é realizar o levantamento de quais modelos existem para avaliar as habilidades do século XXI no contexto do ensino da computação na educação básica e quais suas características. Para detalhar este objetivo são abordadas 6 perguntas de análise:

PA1: Quais modelos de avaliação existem?

PA2: Quais habilidades os modelos avaliam?

PA3: Como os alunos são avaliados?

PA4: Como os modelos são desenvolvidos?

PA5: Em qual contexto os modelos foram aplicados?

PA6: Como os modelos foram avaliados/validados?

Crêterios de inclusão/exclusão. São incluídos neste mapeamento sistemático da literatura somente trabalhos que tratam de habilidades do século XXI conforme definidas na se o 2.2. São descartados os trabalhos que não tratarem dessas habilidades

Ferramentas utilizadas. Para garantir uma maior abrangência ao MSL são consideradas três bases de literatura: Scopus¹, GoogleScholar² e ScienceDirect³. As bases Scopus e ScienceDirect foram escolhidas por realizar a busca nas bases das principais editoras científicas. O Google Scholar foi utilizado por possuir uma maior abrangência em rela o às bases de busca.

String de busca. Para elaborar a *string* de busca são utilizados termos chave referente ao objetivo deste mapeamento. Para minimizar o risco de exclusão de trabalhos importantes foram incluídos seus sinônimos e tradu o para o inglês, conforme mostra a Tabela 10. Alguns sinônimos da palavra "Avalia o" foram adicionados na pesquisa, em rela o   Miotto (2018), como "Escala", "Assessment", pelo fato desses termos serem bastante utilizados na literatura e para aumentar o número de resultados relevantes na pesquisa.

Tabela 10 - Lista de palavras chave para realiza o da busca

Palavra chave	Sin�nimos	Tradu�o
Avalia�o	Escala, questionário	Assessment, Scale, Questionnaire
"Habilidades do século XXI"	"Habilidades do século 21"	"21st century skills", "Twenty-First Century Skills"
Instrumento		Instrument

Inicialmente foi realizada a calibra o da *string*, com o objetivo de identificar os termos que resultem no maior número de artigos relevantes. Para isso foi elaborada inicialmente uma *string* com todas as palavras chave e seus sinônimos, separadas por idioma, e realizada uma primeira busca nas ferramentas citadas. Também foi removida a pesquisa em português, por não obter resultados relevantes. Assim, apenas a *string* de busca em inglês foi mantida.

Tabela 11 - String de busca

String de busca	
Inglês	"assessment" OR "questionnaire" OR "scale" instrument "Twenty First Century Skills" OR "21st century skills"

¹ www.scopus.com

² scholar.google.com

³ www.sciencedirect.com

Portanto, foi definida a seguinte *string* de busca genérica: "assessment" OR "questionnaire" OR "scale" OR instrument "Twenty First Century Skills" OR "21st century skills". Esta *string* foi utilizada sem alterações em todas as bases escolhidas.

3.2 EXECUÇÃO DA BUSCA

Em abril de 2019 foi realizada a busca pelo autor e revisado pela orientadora. A pesquisa retornou um total de 18.213 resultados (Tabela 12). Na Google Scholar foram analisados os primeiros 150 resultados, e nas bases Scopus e ScienceDirect foram analisados os primeiros 200 resultados.

Tabela 12 - Resultados da busca

	Scopus	Google scholar	Science Direct	Total
Resultados iniciais	392	17.400	421	18.213
Resultados iniciais analisados	200	150	200	550
Resultados iniciais selecionados	20	33	22	75
Resultados potencialmente relevantes	6	18	12	36
Resultados relevantes	2	7	4	13

A princípio, os resultados irrelevantes foram removidos e os resultados que não possuíam informação suficiente para a tomada de decisão foram mantidos. Os primeiros resultados foram selecionados tendo base seu título e/ou a descrição contida nas ferramentas de busca. Após essa primeira etapa, os resultados foram analisados por meio da leitura dos seus resumos. Foram aplicados critérios de inclusão e exclusão nos resultados restantes por meio de uma breve leitura. Como resultado do mapeamento foram encontrados treze artigos relevantes. A referências dos resultados obtidos são listadas na Tabela 14.

3.3 EXTRAÇÃO DOS DADOS

A Tabela 13 apresenta as perguntas de análise definidas por Miotto (2018), para que seja realizada a extração de informações dos artigos encontrados.

Tabela 13 - Informações extraídas dos modelos encontrados (MIOTO, 2018)

Perguntas de análise	Item	Descrição
Quais modelos de avaliação existem?	Nome	Nome do modelo
	Referência	Referência do modelo
Quais habilidades eles avaliam?	Habilidades	Quais habilidades foram avaliadas
	Descrição	Descrição da habilidade
	Base teórica	Qual referência de habilidade utilizada
Como os alunos são avaliados?	Tipo de avaliação	Qual o tipo de instrumento de avaliação foi utilizado
	Resultados	Resultado do desempenho dos alunos na avaliação
Como os modelos são desenvolvidos?	Metodologia de desenvolvimento do modelo	Qual metodologia foi adotada para o desenvolvimento do modelo
Em que contexto os modelos foram aplicados?	Contexto de aplicação	Em que tipo de ambiente foi aplicado o modelo
	Faixa etária	Faixa etária média da amostra
	Tamanho da amostra	Tamanho da amostra para a coleta de dados
	Divisão por gênero	Divisão de gênero da amostra
Como os modelos foram avaliados/validados?	Validado?	O modelo foi validado?
	Fatores avaliados	Quais fatores foram usados para avaliar o modelo
	Métodos utilizados	Métodos utilizados para avaliar o modelo
	Principais resultados	Breve resumo dos resultados obtidos na validação do modelo

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada a extração das informações em cada artigo de acordo com as perguntas de análise. A partir dessas informações as análises são descritas de acordo com cada pergunta.

3.4.1 Quais modelos de avaliação existem?

No mapeamento foram encontrados 13 modelos de avaliação de habilidades do século XXI. Mais da metade deles possui identificação, como pode ser visto na Tabela 14. O modelo proposto por Cevik & Centurk (2019) apesar de não possuir identificação, sugere novos estudos com a aplicação do modelo em maior escala e com novas faixas etárias. Os que possuem identificação já foram criados com a

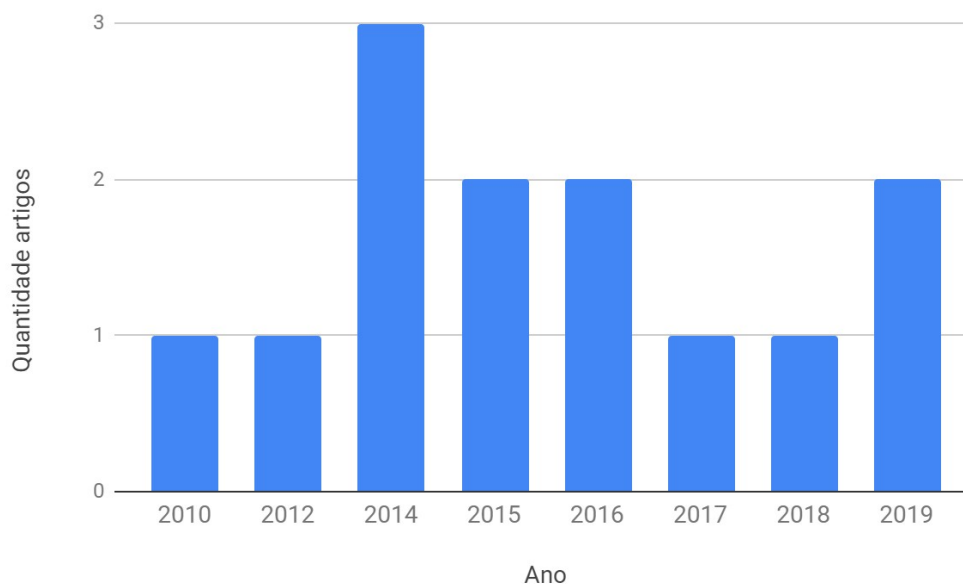
intenção de realizar novos estudos com o objetivo de evoluir o modelo.

Tabela 14 - Nomes e referências dos modelos existentes

Identificador	Nome	Referência
(CHAI et al., 2015)	Não definido	CHAI, C. S. et al. Assessing multidimensional students' perceptions of twenty-first-century learning practices. <i>Asia Pacific Education Review</i> , v. 16, n. 3, p. 389-398, 2015.
(ROSEN, 2015)	Não definido	ROSEN, Y. Computer-based Assessment of Collaborative Problem Solving: Exploring the Feasibility of Human-to-Agent Approach. <i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i> , v.25, n.3, p. 380-406, 2015.
(SIDDIQ et al., 2017)	LDN-ICT	SIDDIQ, F., GOCHYYEV, P., WILSON, M. Learning in Digital Networks - ICT Literacy: A novel assessment of students' 21st century skills. <i>Computers & Education</i> , v. 109, p. 11-37, 2017.
(CLARO et al., 2012)	ICTSfL test	CLARO, M. et al., Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. <i>Computers & Education</i> , v. 59, n. 3, p. 1042-1053, 2012.
(ROSEN, TAGER, 2014)	Não definido	ROSEN, Y., TAGER, M. Computer-based Performance Assessment of Creativity Skills: A Pilot Study. In: <i>Proc. of International Association for Educational Assessment Conference</i> , Singapore, 2014.
(AESAERT, 2014)	Não definido	AESAERT, K. et al. Direct measures of digital information processing and communication skills in primary education: Using item response theory for the development and validation of an ICT competence scale. <i>Computers & Education</i> , v. 76, p. 168-181, 2014.
(LAU, YUEN, 2014)	3F-PICTLS	LAU, W. W. F., YUEN, A. H. K., Developing and validating of a perceived ICT literacy scale for junior secondary school students: Pedagogical and educational contributions. <i>Computers & Education</i> , v. 78, p. 1-9, 2014.
(SUSNEA, VASILIU, 2016)	IACEST	SUSNEA, I., VASILIU, G. A Fuzzy Logic Software Tool and a New Scale for the Assessment of Creativity. <i>International Journal of Computers Communications & Control</i> , v. 11, n. 3, p. 441-449, 2016.
(BALL et al., 2016)	21C-LCS	BALL, A., JOYCE D. H., BUTCHER, A. D. Exploring 21st Skills and Learning Environments for Middle School Youth. <i>International Journal of School Social Work</i> , v. 1, 2016.
(OSMAN et al., 2010)	M-21CSI	OSMAN, K., SOH, T. M. T., ARSAD, M. N. Development and validation of the Malaysian 21st century skills instrument (M-21CSI) for science students. <i>Procedia - Social and Behavioral Sciences</i> , v. 9, p. 599-603, 2010.
(VAN LAAR et al., 2018)	Não definido	VAN LAAR, E. et al., 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation. <i>Telematics and Informatics</i> , v. 35, p. 2184-2200, 2018.
(CEVIK, SENTURK, 2019)	Não definido	CEVIK, M., SENTURK, C. Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. <i>Cypriot Journal of Educational Sciences</i> , v. 14, n. 1, p. 11-28, 2019.
(MIOTO et al., 2019)	bASES21	MIOTO, F., WANGENHEIM, C. A. G., PETRI, G. Um Modelo para a Autoavaliação de Habilidades do Século XXI no Contexto do Ensino de Computação na Educação Básica. <i>Revista Brasileira de Informática na Educação</i> , v.27, p. 26-57, 2019.

Os modelos foram publicados a partir de 2010 (Figura 5), e teve um crescimento ao longo dos anos. Comparado com a revisão realizada por Mito (2018) foram encontrados 5 modelos a mais, e 3 deles foram desenvolvidos desde 2018.

Figura 5 - Quantidade de artigos publicados por ano desde 2010



3.4.2 Quais habilidades eles avaliam?

De uma forma geral os modelos avaliam as mesmas habilidades definidas por Binkley et al. (2011) e P21 (2019), tendo poucas variações quanto ao nome da habilidade, mas tendo o mesmo significado, como “Pensamento crítico e solução de problemas” no modelo proposto por Cevik e Senturk (2019) e “Pensamento crítico, solução de problemas e tomada de decisão” no modelo proposto por Mito et al. (2019). As habilidades mais avaliadas são “Proficiência em TIC” seguida de “Criatividade e Inovação” (Figura 5). O modelo proposto por Claro et a. (2012) avalia as habilidades “Comunicação”, “Colaboração e Trabalho em Equipe” e “Responsabilidade Pessoal e Social”, porém, as classifica como sub-habilidades de “Proficiência em TIC”. Assim, “por esse motivo, e por definir essas habilidades como sub-habilidades de “Proficiência em TIC”, foi considerada somente a última habilidade “Proficiência em TIC” como avaliada pelo modelo” (MIOTO, 2018, p. 29).

O modelo desenvolvido por Van Laar et al., (2017) trata as habilidades como “*21st-century digital skills*”, relacionando a aplicação das habilidades do século XXI com o uso de TICs. Apenas o modelo proposto por Mito (2019) avaliou as habilidades “Aprender a aprender e Metacognição”, “Cidadania, Global e Local”, “Vida e Carreira” e “Responsabilidade social e pessoal”. Igualmente observado por Mito (2018), o grupo de habilidades “Vivendo no Mundo” continua sendo o menos

avaliado.

Tabela 15 - Habilidades avaliadas pelos modelos

Modelo	Habilidades	Descrição	Base Teórica
(CHAI et al., 2015)	Colaboração e Trabalho em equipe	Comunicar suas ideias apropriadamente, negociar e sintetizar o significado das suas ideias e estabelecer critérios de acordo com a avaliação e resolução de diferentes ideias	(Scardamalia, 2002; Stahl et al., 2006)
	Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	Analisar problemas, avaliar argumentos, tomar decisões e solucionar problemas	(Elder and Paul, 1994)
	Criatividade e inovação	Habilidade de produzir coisas que são tanto originais como úteis	(Sternberg e Lubart, 1996, p.677)
(ROSEN, 2015)	Colaboração e Trabalho em equipe	Atividade coordenada e sincronia consequente do esforço contínuo de construir e manter um conceito compartilhado de um problema	(Roschelle and Teasley, 1995, p. 70)
	Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	Processo cognitivo direcionado a atingir um objetivo quando nenhuma solução é óbvia ao agente	(Mayer e Wittrock, 1996)
(SIDDIQ et al., 2017)	Proficiência em informação	Aptidão quanto ao uso, busca, refinamento e extração de informações de diferentes fontes de diferentes validades.	(BINKLEY, 2011)
	Proficiência em TIC	Conhecimento e aptidão quanto ao uso das principais aplicações de informação e comunicação disponíveis em um computador e através da internet.	(BINKLEY, 2011)
	Responsabilidade pessoal e social	Disposição para compreender diferentes culturas, superar estereótipos e preconceitos. Demonstrar empatia e interesse pela opinião dos outros.	(BINKLEY, 2011)
(CLARO et al., 2012)	Proficiência em TIC	A habilidade de interagir com redes digitais e usar TICs para compartilhar informação, negociar acordos e tomar decisões junto com outros com respeito mútuo às diferentes ideias	(MCEETYA, 2005, 2008), (MINEDUC, 2009), (Enlaces, 2005; Garcia, (Nussbaum, e Preiss, 2011), (IGD, 2009), (INJUV, 2007).
(ROSEN, TAGER, 2014)	Criatividade e inovação	Usar uma variedade de técnicas para criação de ideias, criar ideias novas e úteis, comunicar novas ideias aos outros de maneira eficiente, estar aberto a novas perspectivas, implementar ideia criativas contribuindo de maneira significativa.	(BINKLEY et al., 2011; Partnership for 21st Century Skills).
(AESAERT, 2014)	Proficiência em TIC	Usar computadores para recuperar, acessar, armazenar, produzir, apresentar e compartilhar informação, comunicar e participar de redes de colaboração na internet	(European Commission, 2007, p. 7).
(LAU, YUEN, 2014)	Proficiência em TIC	Usar TICs e/ou redes para acessar,	(ICT Literacy Panel,

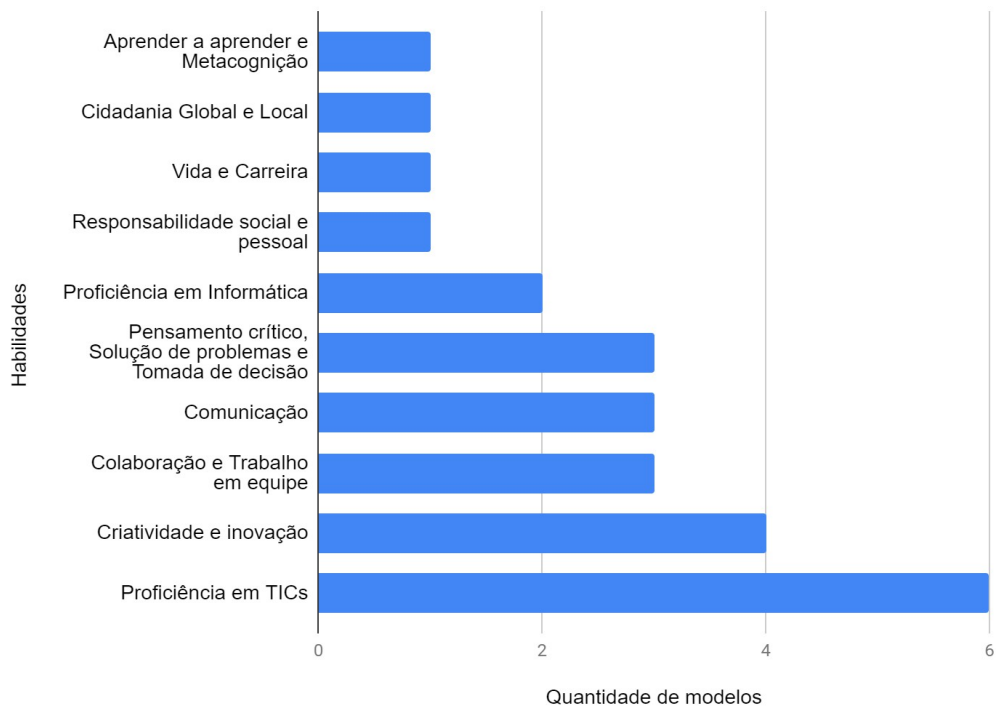
		gerenciar, integrar, avaliar e criar informação para trabalhar em uma sociedade baseada em conhecimento	2007, p. 2).
(SUSNEA, VASILIU, 2016)	Criatividade e inovação	Não informado	(ALEINIKOV, A., KACKMEISTER, S., KOENIG, R, 2000), (KASOF, J, 1995), (SAWYER, R. K., 2011), (STENBERG, R. J., 1998), (TREFFINGER, D. J., 1996)
(BALL et al., 2016)	Liderança e responsabilidade	Habilidades de liderança envolvem orientar os outros, identificar e empregar os pontos fortes dos outros e motivar os outros a atingir um objetivo comum.	(P21, 2009), (National Research Council, 2011).
	Trabalho efetivo em equipe	Trabalhar com outras pessoas inclui efetivamente a capacidade de interagir com outras pessoas, incluindo saber quando contribuir, quando ouvir e respeitar valores e opiniões diferentes.	(P21, 2009), (National Research Council, 2011).
	Adaptabilidade	Adaptar-se a funções variadas, responsabilidades de trabalho, horários e contextos. Trabalhar eficazmente num clima de ambiguidade e mudança de prioridades.	(P21, 2009), (National Research Council, 2011).
(OSMAN et al., 2010)	Proficiência na era digital	A alfabetização em tecnologias da informação e da comunicação é definida como a capacidade de usar tecnologia digital, ferramentas de comunicação e / ou redes para acessar, gerenciar, integrar, avaliar e criar informações para funcionar em uma sociedade do conhecimento.	(NCREL, 2003), (Partnership 21st Century Skills, 2002)
	Pensamento criativo	Lidar com múltiplos ambientes, objetivos, tarefas. Definir metas relacionadas ao aprendizado, gerenciar tempo e esforço de forma independente. Capacidade de trazer algo novo que seja original, disposição para cometer erros, defender posições não convencionais. Comparar, avaliar, interpretar, sobre diversos domínios acadêmicos e contexto de solução de problemas.	(NCREL, 2003), (Partnership 21st Century Skills, 2002)
	Comunicação	As tecnologias de informação e comunicação estão elevando o nível das competências necessárias para ter sucesso no século XXI. Tanto os pesquisadores quanto a comunidade de negócios concordam: habilidades de comunicação eficazes são essenciais para o sucesso na sociedade de hoje com base em conhecimento.	(NCREL, 2003), (Partnership 21st Century Skills, 2002)
	Alta produtividade	Interagir cooperativamente com um ou mais indivíduos, trabalhando com outras pessoas para resolver problemas, criar produtos ou aprender novos conteúdos. Gerenciar emoções, motivações e comportamentos próprios e alheios durante as interações sociais. Administrar	(NCREL, 2003), (Partnership 21st Century Skills, 2002)

		a tecnologia e fazer bom uso para o bem público, meio ambiente e ideais democráticos.	
	Valor espiritual	Não informado	(NCREL, 2003), (Partnership 21st Century Skills, 2002)
(VAN LAAR et al., 2018)	Técnica	As habilidades para usar dispositivos (móveis) e aplicativos para realizar tarefas práticas e reconhecer ambientes on-line específicos para navegar e manter a orientação.	(Van Laar et al., 2017).
	Gestão da Informação	Usar as TIC para pesquisar, selecionar e organizar de maneira eficiente as informações para tomar decisões informadas sobre as fontes de informações mais adequadas para uma determinada tarefa.	(Van Laar et al., 2017).
	Comunicação	Usar as TIC para transmitir informações aos outros, garantindo que o significado seja expresso de forma eficaz.	(Van Laar et al., 2017).
	Colaboração	Utilizar as TIC para desenvolver uma rede social e trabalhar em equipe para trocar informações, negociar acordos e tomar decisões com respeito mútuo entre si para alcançar um objetivo comum.	(Van Laar et al., 2017).
	Pensamento crítico	Usar as TIC para fazer julgamentos e escolhas sobre informações e comunicações obtidas usando raciocínio reflexivo e evidências suficientes para apoiar reivindicações.	(Van Laar et al., 2017).
	Criatividade	Utilizar as TIC para gerar novas ideias ou previamente desconhecidas, ou tratar ideias familiares de uma nova maneira e transformar essas ideias em um produto, serviço ou processo que é reconhecido como novo dentro de um domínio particular.	(Van Laar et al., 2017).
	Solução de problemas	Utilizar as TIC para processar e compreender cognitivamente uma situação problemática em combinação com o uso ativo do conhecimento para encontrar uma solução para um problema.	(Van Laar et al., 2017).
(CEVIK, SENTURK, 2019)	Proficiência em TIC	Conhecimento e aptidão quanto ao uso das principais aplicações de informação e comunicação disponíveis em um computador e através da internet.	(AASL, 2009; Fandino, 2013; Lai & Viering, 2012; Piirto, 2011; QCAA, 2015; Sanabria & Aramburo-Lizarraga, 2017; Scott, 2015; Van Laar et al., 2017; P21, 2009)
	Pensamento crítico e solução de problemas	Usar vários tipos de raciocínio (indutivo, dedutivo, etc.) conforme for apropriado para dada situação. Analisar como partes de um todo interagem entre si para produzir resultados gerais em sistemas complexos. Interpretar informações e tirar conclusões com base na melhor análise.	(AASL, 2009; Fandino, 2013; Lai & Viering, 2012; Piirto, 2011; QCAA, 2015; Sanabria & Aramburo-Lizarraga, 2017;

			Scott, 2015; Van Laar et al., 2017; P21, 2009)
	Empreendedorismo e inovação	Saber como fazer escolhas econômicas pessoais apropriadas. Compreender o papel da economia na sociedade. Usar habilidades empreendedoras para melhorar a produtividade no local de trabalho.	(AASL, 2009; Fandino, 2013; Lai & Viering, 2012; Piirto, 2011; QCAA, 2015; Sanabria & Aramburo-Lizarraga, 2017; Scott, 2015; Van Laar et al., 2017; P21, 2009)
	Responsabilidade social e Liderança	Usar habilidades de resolução de problemas para influenciar e guiar os outros em direção a um objetivo. Agir com responsabilidade, tendo em mente os interesses da comunidade.	(AASL, 2009; Fandino, 2013; Lai & Viering, 2012; Piirto, 2011; QCAA, 2015; Sanabria & Aramburo-Lizarraga, 2017; Scott, 2015; Van Laar et al., 2017; P21, 2009)
	Consciência de carreira	Não informado	(AASL, 2009; Fandino, 2013; Lai & Viering, 2012; Piirto, 2011; QCAA, 2015; Sanabria & Aramburo-Lizarraga, 2017; Scott, 2015; Van Laar et al., 2017; P21, 2009)
MIOTO, 2019	Criatividade e inovação	Criar novas ideias que sejam válidas ou inovadoras. Desenvolver, refinar e comunicar eficientemente novas ideias.	(Binkley et al., 2011)
	Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	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)
	Aprender a aprender e metacognição	Compreender métodos de aprendizado que funcionam para si. Perceber pontos fortes e fracos em relação ao próprio aprendizado.	(Binkley et al., 2011)
	Comunicação	Comunicar-se de maneira clara e eficiente. Usar diferentes meios de comunicação, interações verbais e vocabulários de acordo com o contexto da comunicação.	(Binkley et al., 2011)
	Colaboração e trabalho em equipe	Saber distinguir os momentos de fala e de atenção. Participar em trabalho em equipe de maneira harmoniosa e respeitosa com os outros membros da equipe.	(Binkley et al., 2011)
	Proficiência em informação	Saber buscar, usar, refinar e extrair informações de diferentes fontes. Distinguir informações relevantes de informações não relevantes.	(Binkley et al., 2011)
	Proficiência em TIC	Conhecer e saber usar as principais	(Binkley et al.,

		aplicações de informação e comunicação disponíveis em um computador e por meio da internet.	2011)
	Cidadania global e local	Compreender os direitos de um cidadão, os papéis das instituições públicas e o conceito de comunidades. Participar nas atividades da comunidade local e internacional, atuando nas tomadas de decisões e resolução de problemas.	(Binkley et al., 2011)
	Vida e carreira	Estar consciente da volatilidade e da importância das oportunidades geradas pelo ambiente ao seu redor. Atuar em diferentes trabalhos, responsabilidades e contextos.	(Binkley et al., 2011)
	Responsabilidade social e pessoal	Respeitar diferentes culturas, superar estereótipos e preconceitos. Demonstrar empatia e interesse pela opinião dos outros.	(Binkley et al., 2011)
	Proficiência em computação	Interagir com computadores e saber utilizá-los para realizar tarefas. Entender o potencial e o impacto da computação na sociedade. Utilizar o pensamento computacional para resolver problemas.	(CSTA, 2016)
	Proficiência em saúde	Saber como manter a saúde mental e física de uma pessoa, por meio de uma dieta saudável, prática de exercícios, diminuir riscos e níveis de stress.	(P21, 2017)
	Consciência ambiental	Demonstrar interesse em questões ambientais e tomar atitudes pessoais e coletivas voltadas para a preservação e recuperação ambiental. Saber sobre os impactos da sociedade no meio ambiente.	(P21, 2017)

Figura 6 - Quantidade de modelos por habilidade avaliada



Em Miotto (2018), somente dois modelos (SIDDIQ, et al., 2017; ROSEN, TAGER, 2014) utilizaram as mesmas referências de habilidades que este trabalho (BINKLEY et al., 2011, P21, 2019). Neste mapeamento sistemático da literatura observa-se que mais quatro modelos (BALL et al., 2016; OSMAN et al., 2010; CEVIK, SENTURK, 2019; MIOTO et al., 2019) utilizaram destas mesmas referências, ressaltando que para o P21 diferentes versões foram utilizadas. A habilidade “Criatividade e inovação” do modelo proposto por Susnea & Vasiliu, a habilidade “Valor espiritual” avaliada no modelo de Osman, Soh & Arsad (2010), e a habilidade “Consciência de carreira” avaliada no modelo de Cevik & Senturk (2019) não apresentam nenhuma descrição, apenas referências de trabalhos.

3.4.3 Como os alunos são avaliados?

Em Miotto (2018) a maioria dos instrumentos utilizados pelos modelos foram testes. Observa-se que no presente trabalho a maioria dos modelos (8 modelos) adotam uma autoavaliação por meio de questionário, utilizando a escala Likert. Estes questionários possuem afirmações como “Nesta aula, eu e meus colegas trabalhamos juntos para aprender novas coisas” (CHAI et al., 2015), “Os membros da equipe podem contar comigo” (BALL et al., 2016), “Eu tento me comunicar com

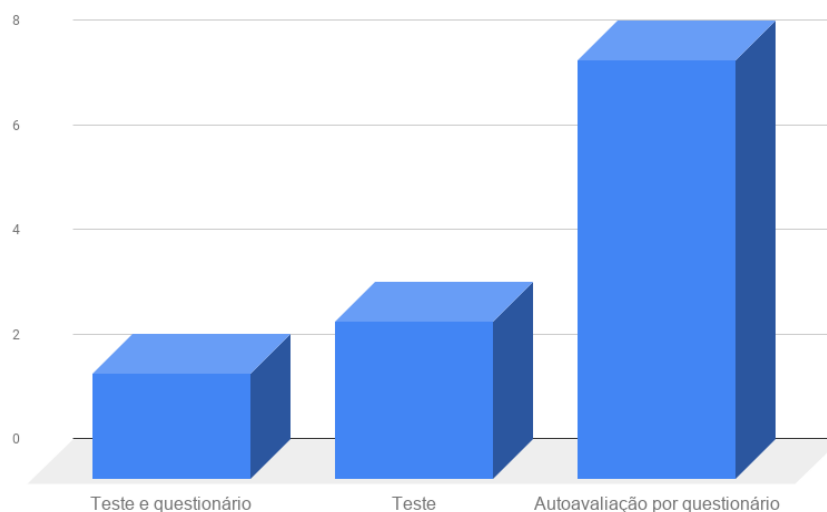
peças de diferentes culturas” (CEVIK, SENTURK, 2019), “Eu sou uma pessoa curiosa” (MIOTO et al., 2019). Para cada afirmação o aluno deve escolher uma das opções da escala Likert de acordo com sua auto percepção. Dentre estes modelos, seis utilizaram a escala Likert de 5-pontos e dois modelos utilizaram a escala Likert de 4-pontos (Figura 6). Cinco modelos utilizaram teste como avaliação, e para isso, foram implementados programas de computador para que os alunos pudessem resolver as tarefas propostas. A Tabela 16 resume os tipos de instrumentos adotados pelos modelos.

Tabela 16 - Tipos de instrumentos utilizados e o resultado de desempenho dos participantes

Identificador	Tipo de avaliação	Resultados
(CHAI et al., 2015)	Autoavaliação por meio de questionário (Escala Likert)	Estudantes que estão mais engajados em processos de aprendizado tendem a praticar mais processos de pensamento. Os processos de aprendizado podem ser usados para prever a capacidade de criação de conhecimento dos alunos.
(ROSEN, 2015)	Teste e questionário	O estudo mostrou que alunos que colaboraram com agentes computacionais tiveram melhor desempenho na habilidade de colaboração que os seus colegas que colaboraram com outros colegas. Isso indica que quando ao colaborar com um agente computacional o aluno demonstrou altos níveis de compreensão, monitoramento e <i>feedback</i> entre as partes.
(SIDDIQ et al., 2017)	Teste e questionário	Não houve diferença de desempenho entre gêneros. Alunos vindos de um melhor ambiente socioeconômico (i.e., pais com maior nível de ensino) apresentaram melhores resultados.
(CLARO et al., 2012)	Teste	Os resultados apresentaram que em média os alunos conseguiram resolver menos da metade do teste. Em termos de habilidades, confirmou-se que a maioria dos alunos conseguiram resolver os problemas envolvendo o uso de informação, ou seja, aproximadamente 3/4 os alunos souberam pesquisar por informação e metade deles como organizar e gerenciar essa informação. Em contrapartida, poucos alunos conseguiram desenvolver ideias próprias num ambiente digital e menos de 1/5 dos alunos souberam como refinar a informação e apresentá-la em um ambiente digital.
(ROSEN, TAGER, 2014)	Teste	Enquanto alunos foram bem-sucedidos em criar textos complexos eles tiveram dificuldades em escrever de uma maneira original, expressar emoções e descrever. Relação entre originalidade e habilidade de usar humor, e também entre expressão emocional e descritiva. Os meninos se saíram melhor no quesito originalidade e uso de humor nos textos
(AESAERT, 2014)	Teste	Não informado.
(LAU, YUEN, 2014)	Autoavaliação por meio de questionário (Escala Likert)	Foi constatado que a proficiência em internet e proficiência em informática das alunas é maior que as dos alunos do sexo masculino, uma vez que elas tendiam a se envolver em mais atividades relacionadas à aprendizagem e redes sociais utilizando TICs em casa do que os estudantes do sexo masculino. Como a proficiência em informação pode não ser tão influenciada pelo uso de computadores/ internet, uma vez que pode ser adquirida sem o uso de TICs até certo ponto, nenhuma diferença de gênero nessa alfabetização foi encontrada.
(SUSNEA, VASILIU, 2016)	Autoavaliação por meio de questionário (Escala Likert)	Não informado

(BALL et al., 2016)	Autoavaliação por meio de questionário (Escala Likert)	Os alunos relataram percepções altas de suas próprias habilidades. No entanto, programações e intervenções direcionadas podem melhorar a capacidade dos alunos de utilizar essas habilidades em vários contextos. Mais pesquisas também mostrarão as maneiras pelas quais as habilidades do século XXI podem ser similares ou diferentes a outras habilidades.
(OSMAN et al., 2010)	Autoavaliação por meio de questionário	Não informado
(VAN LAAR et al., 2018)	Autoavaliação online por meio de questionário (Escala Likert)	Não informado
(CEVIK, SENTURK, 2019)	Autoavaliação online por meio de questionário (Escala Likert)	Houve diferença significativa a favor para os estudantes do gênero masculino em três habilidades “Informação e Tecnologia”, Empreendedorismo e Inovação” e “Responsabilidade Social e Liderança”. Enquanto as estudantes obtiveram desempenho significativo sobre a habilidade “Consciência de Carreira”, e pode-se dizer que elas são mais conscientes sobre seu planejamento de carreira e escolha de sua carreira comparando com os estudantes do gênero masculino.
(MIOTO et al., 2019)	Autoavaliação online por meio de questionário (Escala Likert)	Não informado

Figura 7 - Tipos de avaliação utilizadas nos modelos



O modelo proposto por Cevik & Senturk (2019) mostra que de acordo com o resultado do teste t, houve diferença significativa a favor dos estudantes do sexo masculino em três habilidades “Informação e Tecnologia”, Empreendedorismo e Inovação” e “Responsabilidade Social e Liderança”. Enquanto as estudantes obtiveram maior desempenho na habilidade “Consciência de Carreira”, concluindo que elas são mais conscientes sobre seu planejamento e escolha de sua carreira comparando com os estudantes do sexo masculino. No modelo proposto por Lau & Yuen (2014) também houve diferença quanto ao sexo dos participantes, sendo que

as meninas obtiveram mais sucesso quanto a habilidade “Proficiência em TIC, e segundo os autores, foi pelo fato das meninas utilizarem mais TICs para realizar suas tarefas.

Um dos modelos (SIDDIQ et al., 2017) também levantou informações socioeconômicas dos alunos por meio de um questionário. Estes dados coletados também foram validados juntamente com o desempenho dos alunos e descobriu-se que alunos que possuem um perfil socioeconômico mais favorecido (pais que concluíram o ensino superior) tiveram um desempenho melhor que alunos que possuem um perfil socioeconômico menos favorecido (pais com pouco ou sem estudo).

3.4.4 Em que contexto eles foram aplicados?

Da mesma maneira que Mito (2018), a maioria dos modelos têm foco em avaliar estudantes do ensino fundamental. A faixa etária das aplicações dos modelos varia entre 10 e 25 anos. Quase todos os modelos foram aplicados exclusivamente em escolas num projeto de aprendizado das habilidades do século XXI. O modelo proposto por Cevik & Centurk (2019) foi aplicado em escolas na Turquia com estudantes do ensino médio e do ensino superior. Já o modelo proposto por Vaan Lar et al., (2018), foi aplicado a profissionais ligados diretamente com processos de trabalhos criativos em indústrias criativas localizadas na Holanda, sendo o único que não foi aplicado em escolas, dentre os modelos que possuem informações sobre o contexto da aplicação.

Quanto ao tamanho das amostras, mais da metade dos modelos (oito modelos) avaliaram seu instrumento de coleta de dados com uma amostra estatisticamente significativa (amostra > 300 alunos). No contexto da divisão por sexo das amostras, a maioria dos modelos (onze modelos) obtiveram uma divisão igual entre os gêneros (Tabela 17). O modelo proposto por Vaan Lar et al., (2018) é o que possui a maior faixa etária entre os participantes, com idades variando entre 18 e 60 anos. Três modelos não apresentaram dados da distribuição por sexo da amostra.

Tabela 17 - Contexto de aplicação dos modelos

Identificador	Contexto da aplicação	Faixa etária	Tamanho da amostra	Divisão de gênero
(CHAI et al., 2015)	Dentro da própria escola por uma semana, os professores explicaram que o propósito da pesquisa era explorar a experiência de aprendizado na escola	11-13	482	50,8% meninos e 49,2% meninas
(ROSEN, 2015)	Escolas públicas, que sejam ativas em projetos de habilidades do século XXI, alunos fluentes em inglês e com infraestrutura	14	179	49,1% meninos e 50,9% meninas
(SIDDIQ et al., 2017)	Escolas norueguesas	15	144	50% meninos e 50% meninas
(CLARO et al., 2012)	Escolas privadas e públicas de diferentes modalidades (técnica, normal) nas três regiões mais populosas do país	15	1185	50,1% meninos e 49,9% meninas
(ROSEN, TAGER, 2014)	Escolas dos Estados Unidos, Inglaterra, Turquia e África do Sul	14	87	54% meninos e 46% meninas
(AESAERT, 2014)	Não informado	10-13	560	Não informado
(LAU, YUEN, 2014)	Não informado	13	826	47,9% meninos e 52,1 meninas
(SUSNEA, VASILIU, 2016)	Não informado	18-23	30	Não informado
(BALL et al., 2016)	Os dados foram coletados em um projeto de pesquisa numa escola média urbana no centro-oeste americano.	11-13	262	50,8%meninos e 49,2% meninas
(OSMAN et al., 2010)	A aplicação do questionário foi em quatro escolas secundárias em todo o estado de Selangor, na Malásia.	13-17	760	Não informado
(VAN LAAR et al., 2018)	Foi realizada uma pesquisa on-line entre profissionais que trabalham em indústrias criativas na Holanda. A amostra inclui pessoas que estão envolvidas diretamente em processos de trabalhos criativos.	18-60	907	55,9% homens e 44,1% mulheres
(CEVIK, SENTURK, 2019)	Os dados foram coletados em quatro tipos de escolas selecionadas e aplicados a alunos do ensino médio e ensino superior.	15-25	660	42,5% meninos e 57,5% meninas
(MIOTO et al., 2019)	Estudantes da educação básica nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul/Brasil.	8-19	148	Não informado

As avaliações foram aplicadas durante o semestre letivo das escolas e faculdades, com exceção do modelo desenvolvido por Van Laar (2018), que foi aplicado a profissionais ligados diretamente com processos de trabalhos criativos em indústrias criativas localizadas na Holanda. Os modelos propostos por Osman et al., (2010), Claro et al., (2012) e Cevik & Senturk, (2019) foram aplicados em várias

escolas diferentes e obtiveram amostras grandes, isso pode indicar uma maior preocupação em obter resultados válidos e confiáveis com o estudo. É importante salientar que nenhum dos modelos informa qual o conteúdo é ministrado, ou se estão relacionados ao ensino de computação.

3.4.5 Como estes modelos foram desenvolvidos?

A maioria dos modelos (10 modelos) utilizaram trabalhos anteriores como base para o seu desenvolvimento. Um exemplo é o caso do modelo proposto por Cevik & Senturk (2019) que teve com base estudos anteriores sobre habilidades do século XXI e também modelos de avaliação já desenvolvidos. O modelo proposto por Osman et al. (2010) teve como metodologia o método Delphi de duas etapas para realizar a validação dos itens, utilizando trabalhos anteriores como base.

No modelo proposto por Ball et al., (2016) todos os passos para o desenvolvimento foram baseados nas recomendações de Devellis (2003), que mostra por meio de teoria e prática o desenvolvimento de modelos de avaliação. Os modelos desenvolvidos por Claro et al. (2012) e por Susnea & Vasilu (2016) não informam qual foi o processo de desenvolvimento utilizado.

Tabela 18 - Metodologia de desenvolvimento e tipo de avaliações dos modelos

Identificador	Metodologia utilizada para o desenvolvimento do modelo
(CHAI et al., 2015)	Baseado em trabalhos anteriores. Entrevista para validação dos itens feita por especialistas e professores da escola.
(ROSEN, 2015)	Desenvolvido levando em consideração as orientações do PISA (OECD, 2015). Entrevista para validação dos itens feita por professores e representantes do grupo de foco.
(SIDDIQ et al., 2017)	Desenvolvido por <i>Berkeley Evaluation and Assessment Reserarch</i> . Entrevista para validação dos itens feita por professores, grupo de foco e parentes.
(CLARO et al., 2012)	Não informado.
(ROSEN, TAGER, 2014)	Baseado na abordagem proposta por Sternberg and The Rainbow Collaborators (2006).
(AESAERT, 2014)	Análise de domínio e entrevista para validação dos itens.
(LAU, YUEN, 2014)	Baseado em estudos anteriores (<i>Testing Service</i> , 2003; Catts e Lau, 2008; Deursen, 2010; Bawden, 2001). Entrevista para validação dos itens.
(SUSNEA, VASILIU, 2016)	Não informado.
(BALL et al., 2016)	Todos os passos para desenvolvimento foram baseados de acordo com as recomendações de DeVellis (2003).
(OSMAN et al., 2010)	Método Delphi de duas etapas para a validação dos itens, conforme o trabalho de Osmans e Marimuthu (2010).

(VAN LAAR et al., 2018)	Baseado em estudos anteriores. Validação com medidas de habilidades do século XXI <i>offline</i> encontradas na literatura.
(CEVIK, SENTURK, 2019)	Baseado em estudos (AASL, 2009; Fandino, 2013; Lai & Viering, 2012; Piirto, 2011; QCAA, 2015; Sanabria & Aramburo- Lizarraga, 2017; Scott, 2015; Van Laar et al., 2017) e escalas direcionadas às habilidades do século XXI já existentes (Belet-Boyaci & Atalay, 2016; Jia et al., 2016; Ongardwanich et al., 2015; Osman et al., 2010; Siddiq, Gochyyev & Wilson, 2017; Soh et al., 2012; Tondeur et al., 2015).
(MIOTO et al., 2019)	O modelo bASES21 tem como base os <i>frameworks</i> /modelos existentes e seu desenvolvimento segue o método Goal/Question/Metric (GQM) (Basili et al., 1994) e os procedimentos do guia de design de questionários proposto por Kasunic (2005).

3.4.6 Como estes modelos foram avaliados?

A maioria dos modelos (nove modelos) apresentam de forma detalhada avaliação do seu instrumento de coleta de dados. Por outro lado, três estudos avaliam de forma parcial o seu instrumento de coleta de dados. As avaliações, tipicamente, objetivam analisar fatores como confiabilidade e validade (dez modelos). No entanto, três estudos avaliam somente a confiabilidade dos instrumentos.

A confiabilidade é analisada por todos os estudos para verificar a consistência interna, utilizando o coeficiente Alfa de Cronbach. A validade é geralmente analisada por meio de uma análise fatorial (sete modelos). Dois estudos também utilizam a Teoria de Resposta ao Item para analisar o instrumento. Adicionalmente, a correlação entre itens e fatores também é analisada por vários estudos (quatro modelos).

A maioria dos estudos apresenta resultados positivos quanto aos resultados das avaliações dos instrumentos, apresentando uma satisfatória ou alta consistência interna (confiabilidade) obtida através do coeficiente alfa de Cronbach (Tabela 19). Para analisar a validade o principal método utilizado é análise fatorial exploratória e/ou confirmatória, tendo o objetivo de verificar quais itens estão correlacionados com cada fator. Para realizar a análise fatorial é importante que o número da amostra seja superior a 300 (COMREY & LEE, 1992), e é notável a preocupação dos modelos que utilizaram essa técnica em ter um tamanho de amostra suficiente, todos eles superior a 400 amostras.

Portanto, em termos de confiabilidade, identificou-se que todos os modelos possuem uma confiabilidade de aceitável a excelente, com um coeficiente alfa de Cronbach superior a 0,70 (CRONBACH, 1995), indicando uma consistência interna

dos instrumentos de coleta de dados. Os modelos que realizaram avaliação da validade, no geral, também se observam bons resultados, indicando como resultado da análise fatorial uma estrutura de fatores correspondente ao inicialmente proposto pelos modelos, com os fatores explicando seus itens.

Tabela 19 - Validação e resultados, dos modelos

Identificador	Validado?	Fatores avaliados	Métodos utilizados	Principais resultados
(CHAI et al., 2015)	Sim	Validade de Constructo e Confiabilidade	Análise fatorial exploratória (análise de componentes principais e análise fatorial confirmatória), Alfa de Cronbach, Correlação, Média, Desvio Padrão	7 fatores explicam os 32 itens do questionário. Alfa de Cronbach > 0,70 indicando uma consistência interna satisfatória. Os 7 fatores apresentaram uma correlação significativa com cada outro (0,44 a 0,68), demonstrando que as correlações são congruentes com a literatura em relação às práticas de aprendizagem do século 21.
(ROSEN, 2015)	Parcialmente	Confiabilidade	Alfa de Cronbach	Questionário de avaliação de motivação (4 itens). Alfa de Cronbach 0,85 indicando uma consistência interna satisfatória.
(SIDDIQ et al., 2017)	Sim	Validade e Confiabilidade	Teoria de Resposta ao Item (modelo Rasch), Alfa de Cronbach, Correlação de Spearman	Alfa de Cronbach 0,86. Resultados da TRI multidimensional (equivalente a análise fatorial) confirma 4 dimensões. As correlações entre as dimensões foram positivas e estatisticamente significantes.
(CLARO et al., 2012)	Sim	Validade e Confiabilidade	Análise fatorial exploratória, análise fatorial confirmatória, Alfa de Cronbach. Teoria clássica dos testes (correlação entre itens).	Análise fatorial resultou em 1 fator explicando 39% da variância dos dados. Após aplicação da Teoria clássica de testes (correlação entre itens), os 48 itens originais foram reduzidos para 40 itens, apresentando um alfa de Cronbach = 0,833.
(ROSEN, TAGER, 2014)	Parcialmente	Validade e Confiabilidade	Alfa de Cronbach, Análise de Correlação	Questionário de avaliação de motivação (4 itens). Alfa de Cronbach 0,85 indicando uma consistência interna satisfatória. A maioria das dimensões apresentou correlação positiva. No entanto, a correlação entre as dimensões <i>decomplexity</i> e <i>emotionality and descriptiveness</i> .
(AESAERT, 2014)	Sim	Validade e Confiabilidade	Teoria de Resposta ao Item (Análise clássica de item). Análise fatorial. Alfa de Cronbach.	Alfa de Cronbach 0,86 indicando uma consistência interna satisfatória. Os resultados da análise fatorial indicam que um único

				constructo está subjacente ao instrumento.
(LAU, YUEN, 2014)	Sim	Validade e Confiabilidade	Análise fatorial exploratória. Análise fatorial confirmatória. Validade convergente e discriminante. Alfa de Cronbach.	Resultado da análise fatorial mostra que 4 fatores explicam os dados com >65% da variância dos dados. Alfa de Cronbach = 0,923. Uma correlação modesta entre os fatores apresenta evidência de validade convergente e a baixa correlação entre os fatores confirma a validade discriminante.
(SUSNEA, VASILIU, 2016)	Parcialmente	Confiabilidade	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach = 0,73 para subescala 1 e 0,78 para subescala 2.
(BALL et al., 2016)	Parcialmente	Confiabilidade	Alfa de Cronbach, Teoria clássica dos testes (correlação entre itens)	A escala inteira demonstrou alta consistência interna com alfa de Cronbach igual a 0,83. As intercorrelações entre os três fatores foram estatisticamente significantes e variaram de 0,36 a 0,42, representando correlações moderadas na explicação da variância total no conceito de habilidades de Vida e Carreira para o século XXI.
(OSMAN et al., 2010)	Sim	Validade e Confiabilidade	Análise Fatorial, Alfa de Cronbach, Coeficiente de Correlação de Pearson	Na análise fatorial obteve 51,81% da variância global. Alfa de Cronbach igual a 0,88 para Proficiência na Era Digital, 0,92 para Pensamento Criativo, 0,74 para Comunicação Eficaz, 0,89 para Alta Produtividade e 0,78 para Valores Espirituais.
(VAN LAAR et al., 2018)	Sim	Validade e Confiabilidade	Análise Fatorial Confirmatória, Análise de Confiabilidade, Validade Convergente e Discriminante	O modelo final, incluindo todas as estruturas fatoriais, tem um bom ajuste. Todas as escalas têm valores de alfa bons a altos, variando de 0,72 a 0,94. Os construtos demonstram validade convergente suficiente.
(CEVIK, SENTURK, 2019)	Sim	Validade e Confiabilidade	Análise Fatorial Exploratória, Análise Fatorial Confirmatória, Alfa de Cronbach	A variância total explicada pelos 5 fatores da escala é de 42,27%. O Alfa de Cronbach da escala é de 0,86, indicando boa consistência interna, e o coeficiente de cada grupo é superior a 0,70.
(MIOTO et al., 2019)	Parcialmente	Validade e Confiabilidade	Alfa de Cronbach, Matriz de correlação policórica	O questionário em sua totalidade apresenta o coeficiente alfa de Cronbach igual a 0,958, sendo classificado como excelente consistência interna. No geral o questionário apresentou

				muitos itens correlacionados entre si, independente de habilidade ou grupo de habilidades.
--	--	--	--	--

3.5 DISCUSSÃO

No total foram encontrados 13 modelos de avaliação que se propõem a avaliar as habilidades do século XXI. É um número de modelos relevante e pode-se perceber que o desenvolvimento de novos modelos vem crescendo com o passar dos anos. Apenas o modelo proposto por Mito et al., (2019) propôs a avaliar todas as habilidades do século XXI conforme definido por Binkley et al. (2011). Pelo fato de alguns modelos utilizarem diferentes definições de habilidades do século XXI, é notório que há uma divergência nas definições dessas habilidades. Assim, “considerando o fato de existir um esforço a nível global para definir as habilidades do século XXI e como ensiná-las na educação básica, ainda não se chegou em um acordo sobre como avaliar essas habilidades” (MIOTO, 2018, p. 40).

É possível notar novamente que dentre as habilidades avaliadas, existe uma preocupação maior em avaliar habilidades referentes ao uso de tecnologias da informação. O modelo proposto por Van Laar et al. (2018) define as habilidades como Gerenciamento de Informação, Comunicação, Resolução de Problemas, Criatividade como habilidades digitais do século XXI, e destacam que todas essas habilidades são fundamentais para executar tarefas em uma ampla gama de ocupações. Observa-se que a habilidade “Proficiência em TIC” recebe maior atenção, sendo a habilidade mais avaliada pelos modelos.

Com relação aos instrumentos de avaliação utilizados pelos modelos, observou-se uma preferência no uso de autoavaliação por meio de questionário utilizando a escala Likert. Os questionários foram aplicados no formato digital ou na forma impressa. Alguns modelos utilizaram testes e foram aplicados em formato digital, utilizando um *software*, geralmente desenvolvido pelos próprios autores.

Os instrumentos foram avaliados estatisticamente usando uma variedade de tipos de validação. Todos os instrumentos avaliaram a confiabilidade e obtiveram bons resultados. Com exceção ao modelo proposto por Rosen (2015) que foi validado por especialistas e representantes do grupo de foco, os demais modelos foram validados por meio de testes estatísticos, o que demonstra a preocupação

com a qualidade dos modelos utilizados para avaliar habilidades do século XXI. O modelo proposto por Miotto (2018) apresentou resultados inconclusivos quanto à sua validade, indicando vários itens correlacionados com mais de uma habilidade, e esse foi um dos fatores determinantes para a escolha deste modelo como objeto de estudo do presente trabalho.

3.5.1 Ameaças à validade do mapeamento

Quanto a validade do mapeamento sistemático da literatura realizado, existem algumas ameaças. É possível que nem todos os modelos existentes tenham sido encontrados. Para diminuir este risco a escolha das palavras-chave foi feita levando em consideração a relevância da palavra no contexto da busca e do seu significado. Foram escolhidas as palavras-chave que melhor resumisse o contexto da busca utilizando termos comuns e com maior uso. Além disso, também foi realizada a busca em diferentes bases, aumentando ainda mais o nível de alcance da busca.

Outra ameaça está relacionada à possível exclusão de trabalhos relevantes pelo fato dos resultados terem filtrados pelo autor. Isso pode ocorrer mais facilmente quando os resultados são filtrados com base nos títulos dos trabalhos. Para reduzir esse risco, os resultados cujos títulos não estavam claros se eram relevantes ou não, foram analisados na segunda fase da análise, com leitura dos seus resumos para ter uma maior clareza sobre o conteúdo do trabalho.

Outra ameaça é a indisponibilidade do instrumento de coleta de dados em inglês/português, como no caso do modelo proposto por Cevik e Senturk (2019) sendo que o questionário disponibilizado está na linguagem turca. Nesse caso foi realizada a tradução do questionário para o português utilizando a ferramenta Google Tradutor.

4 O MODELO BASES21

O modelo bASES21 é definido com base na definição do contexto em termos de público-alvo e características das escolas. A definição do instrumento de coleta de dados é realizada de acordo com a definição do modelo bASES21 proposto por Miotto (2018).

4.1 ANÁLISE DO CONTEXTO

É fundamental que o Brasil inclua em seu currículo da educação básica o ensino da computação, sendo que o conhecimento básico de computação se tornou tão necessário quanto o conhecimento em matemática, física, história e outras ciências (SBC, 2018). A iniciativa Computação na Escola⁴ coordenada pelo INCoD/INE/UFSC tem esse propósito e é dedicada a aumentar o ensino de computação no Ensino Fundamental e Médio tanto na forma de unidades escolares ou como oficinas de pais e filhos em que os pais juntamente com seus filhos (7-14 anos) aprendem competências básicas de programação.

O público alvo do modelo de avaliação são estudantes da educação básica brasileira (estudantes do ensino fundamental e ensino médio). As aulas no ensino fundamental e ensino médio possuem tipicamente uma duração média de 45 minutos e são distribuídas no período matutino ou vespertino. A grande maioria das escolas públicas municipais tem computadores e acesso à *Internet*, e estes computadores geralmente são alocados em uma sala de informática a qual possui um professor responsável. Neste público há grande capacidade de utilizar e controlar dispositivos eletrônicos, como *smartphones*, *tablets* e computadores, podendo acessar também a internet, já que a maioria possui um *smartphone* próprio (D'ANGELO, 2017). A aplicação do questionário deve ser planejada com antecedência e quando há possibilidade, o questionário é aplicado no formato digital, caso contrário, é aplicado no formato impresso.

4.2 DEFINIÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O objetivo do modelo BASES21 é avaliar as habilidades do século XXI dos alunos no contexto do ensino da computação na educação básica. O modelo proposto por Miotto (2018) foi desenvolvido tendo como base a definição de habilidades do século XXI dos *frameworks* ATC21 (Binkley et al., 2011) e P21 (2015). Também, foi adicionada a habilidade “Proficiência em computação”, baseada no *K-12 Computer Science Framework* (2016). A Tabela 20 mostra a definição das habilidades do século XXI abordadas pelo modelo BASES21 desenvolvido por Miotto (2018).

⁴ www.computacaonaescola.ufsc.br

Tabela 20 - Definição das Habilidades do Século XXI abordadas pelo modelo bASES21 (MIOTO, 2018)

Habilidade	Descrição
Criatividade e inovação	Criação de novas ideias que sejam válidas ou inovadoras. Desenvolvimento, refinamento e comunicação eficiente de novas ideias.
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	Resiliência em encontrar a solução para um problema desconhecido. Elaboração de argumentos e soluções a partir da avaliação de evidências e experiências.
Aprender a aprender e metacognição	Compreensão de métodos de aprendizado que funcionam para si. Percepção de pontos fortes e fracos em relação ao próprio aprendizado.
Comunicação	Comunicação de maneira clara e eficiente. Uso de diferentes meios de comunicação, interações verbais e vocabulários de acordo com o contexto da comunicação.
Colaboração e trabalho em equipe	Distinção de momentos de fala e de atenção. Participação em trabalho em equipe de maneira harmoniosa e respeitosa com os outros membros.
Proficiência em informação	Aptidão quanto ao uso, busca, refinamento e extração de informações de diferentes fontes de diferentes validades.
Proficiência em TIC	Conhecimento e aptidão quanto ao uso das principais aplicações de informação e comunicação disponíveis em um computador através da internet.
Cidadania global e local	Compreensão dos direitos de um cidadão, dos papéis das instituições públicas e do conceito de comunidades.
Vida e carreira	Consciência da volatilidade e da importância das oportunidades geradas pelo ambiente ao seu redor. Adaptação à diferentes contextos.
Responsabilidade social e pessoal	Disposição para compreender diferentes culturas, superar estereótipos e preconceitos. Demonstrar empatia e interesse pela opinião dos outros.
Proficiência em computação	Interagir com computadores e saber utilizá-los para realizar tarefas. Entender o potencial e o impacto da computação na sociedade. Utilizar o pensamento computacional para resolver problemas.
Proficiência em saúde	Saber como manter a saúde mental e física de uma pessoa, através de uma dieta saudável, prática de exercícios, diminuir riscos e níveis de stress.
Consciência ambiental	Demonstrar interesse sobre as questões ambientais e tomar atitudes pessoais e coletivas voltadas para a preservação e recuperação ambiental. Saber sobre os impactos da sociedade no meio ambiente.

Conforme Mito (2018, p. 43), a partir das habilidades identificadas foi definida uma pergunta de análise para cada habilidade (Tabela 21).

Tabela 21 - Perguntas de análise do modelo bASES21 (MIOTO, 2018)

Identificador	Pergunta de análise
PA1	Qual o grau da habilidade Criatividade e inovação?
PA2	Qual o grau da habilidade Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão?
PA3	Qual o grau da habilidade Aprender a aprender e metacognição?
PA4	Qual o grau da habilidade Comunicação?
PA5	Qual o grau da habilidade Colaboração e trabalho em equipe?
PA6	Qual o grau da habilidade Proficiência em informação?

PA7	Qual o grau da habilidade Proficiência em TIC?
PA8	Qual o grau da habilidade Cidadania global e local?
PA9	Qual o grau da habilidade Vida e carreira?
PA10	Qual o grau da habilidade Responsabilidade social e pessoal?
PA11	Qual o grau da habilidade Proficiência em computação?
PA12	Qual o grau da habilidade Proficiência em saúde?
PA13	Qual o grau da habilidade Consciência ambiental?

Dependendo do *research design* escolhido, a aplicação do modelo pode ser feita de diferentes maneiras e pode variar de acordo com o tipo de estudo. Podem ser utilizados *design one-shot post test* com aplicações pontuais e/ou depois do tratamento (e.g. o ensino da computação) ou *one shot pre-test/post-test*. Estudos (quase-) experimentais podem utilizar também os *designs* somente *post-test* ou *pre-test/post-test*, porém, envolvendo outros tipos de controle (realizando outro tipo de tratamento, ou nenhum tratamento). Com base nas perguntas de análise o modelo BASES21 foi desenvolvido e como instrumento de coleta de dados um questionário de autoavaliação.

Como pode ser visto no mapeamento sistemático do presente trabalho, o instrumento de coleta de dados mais utilizado foi a autoavaliação, isto pode indicar uma tendência para a utilização da autoavaliação para avaliar as habilidades do século XXI. A coleta de dados por meio da autoavaliação é bem aceita para medir diversos fatores, como envolvimento, motivação ou usabilidade (JOHNSON; CHRISTENSEN, 2016). Embora não haja consenso, vários estudos fornecem evidências de que a autoavaliação pode fornecer informações confiáveis e válidas (ROSS, 2006), especialmente quando se utilizam instrumentos de medição confiáveis e válidos (BROWN et al., 2015). No contexto deste estudo, espera-se que a avaliação possa ser realizada de forma ágil, a fim de não interromper o fluxo normal de uma aula e não prejudicar os participantes envolvidos no estudo. Mito (2018) definiu os itens tendo base o mapeamento sistemático da literatura e os modelos ATCS21 (2011), P21 (2015) e em referências complementares. A construção dos itens foi realizada com a preocupação para que o público alvo, que são estudantes da educação básica, consiga compreender facilmente e responder cada um deles. Assim como em vários modelos vistos no mapeamento sistemático do presente trabalho, Mito (2018) utilizou como resposta uma escala Likert, optando por 4-pontos: “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Concordo” e “Concordo

totalmente”. A Tabela 22 apresenta a V1.0 do questionário com o total de 82 itens agrupados em 13 habilidades.

Tabela 22 - Versão 1.0 do questionário de autoavaliação do modelo BASES21 (MIOTO, 2018)

Habilidade	ID	Item	Fonte/Referência
Criatividade e inovação	1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	I generate many new ideas (CHAI et al., 2015); I generate novel ideas (PETWAY et al., 2016); I have lots of ideas in every domain (SUSNEA & VASILIU, 2016)
	2		I produce ideas that are likely to be useful (CHAI et al., 2015)
	3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	I create different solutions for a problem (CHAI et al., 2015); I suggest new ways of doing things (CHAI et al., 2015); I provide solutions that no one else thought of (KANG et al., 2010)
	4	Eu sou uma pessoa curiosa	I am very curious (SUSNEA & VASILIU, 2016);
	5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	I feel very embarrassed if I fail (escala inversa, SUSNEA & VASILIU, 2016)
	6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	View failure as an opportunity to learn; understand that creativity and innovation is a long-term, cyclical process of small successes and frequent mistakes (BINKLEY et al., 2011)
	7	Eu tento melhorar minhas ideias	Elaborate, refine, analyze and evaluate their own ideas to improve and maximize creative efforts (P21, 2015)
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	I consider different opinions to see which one makes more sense (CHAI et al., 2015); Consider and evaluate major alternative points of view (BINKLEY et al., 2011)
	9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	Interpret information and draw conclusions based on the best analysis. Categorize, decode and clarify information (BINKLEY et al., 2011)
	10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	I usually raise questions on ordinary thoughts and look for alternatives (KANG et al., 2010); Ask significant questions that

			clarify various points of view and lead to better solutions. Clearly articulate the results of one's inquiry (BINKLEY et al., 2011); Asks and answers question to deepen understanding (IFL, 2015)
	11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	Consider and evaluate major alternative points of view. Reflect critically on learning experiences and processes. Incorporate these reflections into the decision-making process (BINKLEY et al., 2011)
	12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	I try to understand tasks before I attempt to solve them (O'NEIL & SCHACTER, 1997)
	13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)	I select and organize relevant information to solve a task (O'NEIL & SCHACTER, 1997)
	14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	I ask myself, how well am I doing, as I proceed through tasks (O'NEIL & SCHACTER, 1997)
	15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	I work as hard as possible on tasks (O'NEIL & SCHACTER, 1997)
	16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	I provide reasons and evidences for my opinions (CHAI et al., 2015)
Aprender a aprender e metacognição	17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	I make plans for how I will study (CHAI et al., 2015)
	18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	I adjust the ways I study based on my progression (CHAI et al., 2015)
	19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	A self-concept that supports a willingness to change and further develop skills as well as self-motivation and confidence in one's capability to succeed (BINKLEY et al., 2011)
	20	Eu gosto de aprender coisas novas	Positive appreciation of learning as a life- enriching activity and a sense of initiative to learn (BINKLEY et al., 2011)
	21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	Ability to concentrate for extended as well as short periods of time (BINKLEY et al., 2011)
Comunicação	22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	Ability to listen to and understand various spoken messages in a variety of communicative situations and to speak concisely and clearly (BINKLEY et al., 2011);
	23	Outras pessoas entendem o que eu falo	Ability to communicate, in written or oral form, and understand, or make others understand, various messages in a variety of situations and for different purposes (BINKLEY et al., 2011)
	24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre	Ability to read and understand

		o que estou lendo	different texts, adopting strategies appropriate to various reading purposes (reading for information, for study or for pleasure) and to various text types (BINKLEY et al., 2011)
	25	Não tenho vergonha de falar em público	Confidence when speaking in public (BINKLEY et al., 2011)
	26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	Disposition to approach the opinions and arguments of others with an open mind and engage in constructive and critical dialogue (BINKLEY et al., 2011)
	27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	Ability to formulate one's arguments, in speaking or writing, in a convincing manner and take full account of other viewpoints, whether expressed in written or oral form (BINKLEY et al., 2011)
Colaboração e trabalho em equipe	28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas	My classmates and I actively work together to complete tasks (CHAI et al., 2015); I like to work with people (KYLLONEN, 2012; PETWAY et al., 2016); I cooperate with other students (PETWAY et al., 2016); I usually cooperate and work well with others (KANG et al., 2010)
	29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	I think it is important to help people (KYLLONEN, 2012)
	30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	I like leading groups (KYLLONEN, 2012); I try to be a leader in a group learning situation (KANG et al., 2010)
	31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	I try my best to perform my role in a group learning situation (KANG et al., 2010); I am usually reliable in a group learning situation (KANG et al., 2010)
	32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	Prioritize, plan and manage work to achieve the intended group result (BINKLEY et al., 2011)
	33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	Inspire others to reach their very best via example and selflessness (BINKLEY et al., 2011);
	34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	Show respect for cultural differences and be prepared to work effectively with people from a range of social and cultural backgrounds (BINKLEY et al., 2011)
	35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo	Exercise flexibility and willingness to be helpful in making necessary compromises to accomplish a common goal (P21, 2015)
	36	Em um trabalho em grupo, geralmente	In a situation where we need to make

		meus colegas concordam com as minhas decisões	decisions together, my friends usually follow my choice (KANG et al., 2010)
	37	Eu não desisto facilmente	I give up easily (escala inversa, KYLLONEN, 2012); Sometimes I get obsessed with a problem, and I keep trying until I find a solution (SUSNEA & VASILIU, 2016)
	38	Eu geralmente termino as coisas que começo	I finish whatever I begin (DUCKWORTH et al., 2007)
Proficiência em Informação	39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	I can identify appropriately the needed information from question (LAU & YUEN, 2014); Pupils can assess and judge the relevance of the information that was found for answering a question (AESAERT et al., 2014); Propensity to use information to work autonomously and in teams (BINKLEY et al., 2011); I can locate and make use of data or information that are helpful to my studies (KANG et al., 2010)
	40	Eu analiso se uma informação é confiável ou não	I can judge the degree to which information is practical or satisfies the needs of the task, including determining authority, bias, and timeliness of materials (LAU & YUEN, 2014); Pupils can judge the reliability of digital information (AESAERT et al., 2014); Apply a fundamental understanding of the ethical/legal issues surrounding the access and use of information (P21, 2015); Critical and reflective attitude in the assessment of available information (BINKLEY et al., 2011)
	41	Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	Improvement or changed - based on team responses (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	42	Eu consigo explicar porque mudei de opinião	Reasoning/explain why you changed your answer (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	43	Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	The student had to read and analyze different kinds of information (graphs, tables, texts), and then to choose the best interpretation for the information among five alternatives (CLARO et al, 2012); Ability to use appropriate aids (presentations, graphs, charts, maps) to produce, present or understand complex information (BINKLEY et al., 2011)
	44	Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.)	Apply a fundamental understanding of the ethical/legal issues

		de outras pessoas sem a permissão delas	surrounding the access and use of information/media (P21, 2015)
	45	Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	When I study, I try to find answers to my questions (KANG et al., 2010); When I study, I look for answers on the Internet or in the library (KANG et al., 2010)
Proficiência em TIC	46	Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	Pupils can use a search engine by entering one or more correct search terms derived from a task or question (AESAERT et al., 2014); I find out useful information on the Internet to help my learning (CHAI et al., 2015); When I study, I look for answers on the Internet or in the library (KANG et al., 2010); I can search for information on the internet using a search engine (e.g. Yahoo, Google, Baidu) (LAU & YUEN, 2014) Use various data collection techniques for different types of problems (e.g., mobile device GPS, user survey, embedded system sensors, open data sets, social media data sets, etc.) (CSTA, 2016)
	47	Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	I am able to use instant messaging software (e.g. MSN, QQ) to chat with friends (LAU & YUEN, 2014)
	48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	In this class, I construct ICT-based materials (e.g., PowerPoint slides, word documents, mind maps) to represent my understanding (CHAI et al., 2015)
	49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	When an assignment/task requires the use of digital tools, I am confident that I will do a great job (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	Descrever os prós e contras entre permitir que uma informação seja pública ou manter informações privadas e seguras. (WANGENHEIM, ALVES, WEBER, 2017)
Proficiência em computação	51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	Develop programs for multiple computing platforms (e.g., computer desktop, web, mobile, etc.) (CSTA, 2016)
	52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	Identify the functionality of various categories of hardware components and communication between them (e.g., physical layers, logic gates, chips, input and output devices) (CSTA, 2016)
	53	Eu sei o perigo de usar uma senha simples	Explain the principles of information security (confidentiality, integrity and availability) and authentication

			techniques (CSTA, 2016)
	54	Eu sei como computadores se comunicam pela internet	Describe key protocols and underlying processes of internet-based services (e.g., HTTP/HTTPS and SMTP/IMAP, routing protocols) (CSTA, 2016)
	55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	I can fix an error while testing a program (TSAI, WANG & HSU, 2018)
Cidadania global e local	56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	Knowledge of civil rights and the constitution of the home country, the scope of its government (BINKLEY et al., 2011)
	57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	Critical reception of information from mass media (BINKLEY et al., 2011)
	58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	Appreciation and understanding of differences between value systems of different religious or ethnic groups (BINKLEY et al., 2011); Learning from and working collaboratively with individuals representing diverse cultures, religions and lifestyles in a spirit of mutual respect and open dialogue in personal, work and community contexts (P12, 2015)
	59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	Understanding other nations and cultures, including the use of non-English languages (P21, 2015)
	60	Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus	I can hang around with classmates with personalities and interests very different from mine (KANG et al., 2010)
	61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	I am usually nice to new students in the class (KANG et al., 2010)
Responsabilidade social e pessoal	62	Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas	I'm sure I have much to learn from others in terms of content knowledge (mathematics, science, social studies, Norwegian) (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	63	Eu posso ensinar algo a outras pessoas	I'm sure others have a lot to learn from me in terms of content knowledge (mathematics, science, social studies, Norwegian) (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	64	Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	I try my best to keep promises I made with myself or with others (KANG et al., 2010)
	65	Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	Is polite to adults and peers (IFL, 2015)
	66	Eu admito meus erros e peço desculpas	When I did something dishonest, I try to rectify it (KANG et al., 2010); I admit when I'm wrong (PETWAY et al., 2016)
	67	Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	Understanding the local and global implications of civic decisions (P21, 2015)

Vida e carreira	68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	Identify and plan for personal and professional development over time and in response to change and opportunity (BINKLEY et al., 2011); Understand models for long, medium and short-term planning and balance tactical (short-term) and strategic (long-term) goals (BINKLEY et al., 2011); I have dreams and goals that I can clearly explain to others (KANG et al., 2010)
	69	Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	Incorporate feedback and deal effectively with praise, setbacks and criticism (BINKLEY et al., 2011)
	70	Eu sempre faço minhas tarefas da escola	I complete my language arts homework on time (KYLLONEN, 2012); I usually submit school assignments on time (KANG et al., 2010); I finish my homework on time (PETWAY et al., 2016)
	71	Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	If I get lower grades than I expected, I try to find out why (KANG et al., 2010)
	72	Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	I like to make lists of things to do for school (KYLLONEN, 2012); I take good care of the list of things I have to do (KANG et al., 2010)
	73	Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	I am a hard worker (DUCKWORTH et al., 2007); I enjoy homework (KYLLONEN, 2012)
	74	Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	Pays attention and resists distractions (IFL, 2015)
	75	Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina	Be prepared to adapt to varied responsibilities, schedules and contexts (BINKLEY et al., 2011)
	76	Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	Set and meet goals, prioritize, plan and manage work to achieve the intended result even in the face of obstacles and competing pressures (BINKLEY et al., 2011)
Proficiência em saúde	77	Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável	Understanding preventive physical and mental health measures, including proper diet, nutrition, exercise, risk avoidance and stress reduction (P21, 2015)
	78	Eu sei como prevenir a dengue	Understanding national and international public health and safety issues (P21, 2015)
	79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	Establishing and monitoring personal and family health goals (P21, 2015)
Consciência ambiental	80	Eu sei as causas do aquecimento global	Demonstrate knowledge and understanding of the environment

			and the circumstances and conditions affecting it, particularly as relates to air, climate, land, food, energy, water and ecosystems (P21, 2015)
	81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	Take individual and collective action towards addressing environmental challenges (e.g., participating in global actions, designing solutions that inspire action on environmental issues) (P21, 2015)
	82	Eu tento não demorar no banho para economizar água	Take individual and collective action towards addressing environmental challenges (e.g., participating in global actions, designing solutions that inspire action on environmental issues) (P21, 2015)

5 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO MODELO BASES21

Com o objetivo de analisar a confiabilidade e validade do instrumento de medição do modelo, o modelo bASES21 foi aplicado, aumentando o conjunto de dados já coletados por Mioto (2018), e avaliado.

5.1 DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO

O objetivo da avaliação do modelo é avaliar a confiabilidade e validade do questionário de autoavaliação desenvolvido como instrumento de medição do modelo bASES21. Os métodos estatísticos de avaliação foram baseados no guia de desenvolvimento de escalas de Devellis (2016). O objetivo de avaliação é decomposto nas seguintes perguntas de análise:

PA1: Há evidência de consistência interna no instrumento de medição?

PA2: Há evidência de validade convergente e discriminante no instrumento de medição?

PA3: Como os fatores subjacentes influenciam as respostas dos itens do instrumento de medição?

Os dados para essa análise são coletados a partir da aplicação do questionário em uma série de estudos de caso com alunos da educação básica, e para conseguir uma amostra maior, também com alunos do ensino superior. Os dados são coletados por meio do preenchimento do questionário *online* ou pelas

aplicações presenciais nas instituições de ensino, na forma impressa.

5.2 EXECUÇÃO DO ESTUDO

Realizando uma série de estudos de casos o questionário foi aplicado durante o período de 19 de setembro de 2018 a 06 de setembro de 2019. Participaram da pesquisa um total de 277 estudantes da educação básica, e 166 graduandos da Universidade Federal de Santa Catarina dos cursos Ciências da Computação e Sistemas de Informação e da Escola Politécnica da Universidade Federal de Santa Maria (Tabela 23). Também foram incluídas 117 respostas coletadas num estudo anterior (Miotto, 2018) que são de estudantes da educação básica que participaram da pesquisa.

Figura 8 - Aplicação do modelo bASES21 na EEBST em São Bonifácio – SC



Figura 9 - Alunos do 6º ano da EEBST em São Bonifácio – SC



Uma das aplicações ocorreu numa escola participante da iniciativa Computação na Escola coordenada pelo INCoD/INE/UFSC, que foi o caso da Escola Básica Municipal Almirante Carvalhal - Florianópolis/SC, na qual a aplicação ocorreu com alunos de séries iniciais, antes de aulas de computação. E outras também ocorreram em escolas que não possuem ensino de computação como a Escola de Educação Básica São Tarcísio - São Bonifácio/SC. Algumas aplicações também ocorreram com alunos de graduação, como foi o caso da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, onde alunos dos cursos de Sistemas de Informação e Ciências da Computação responderam o questionário na versão *online*.

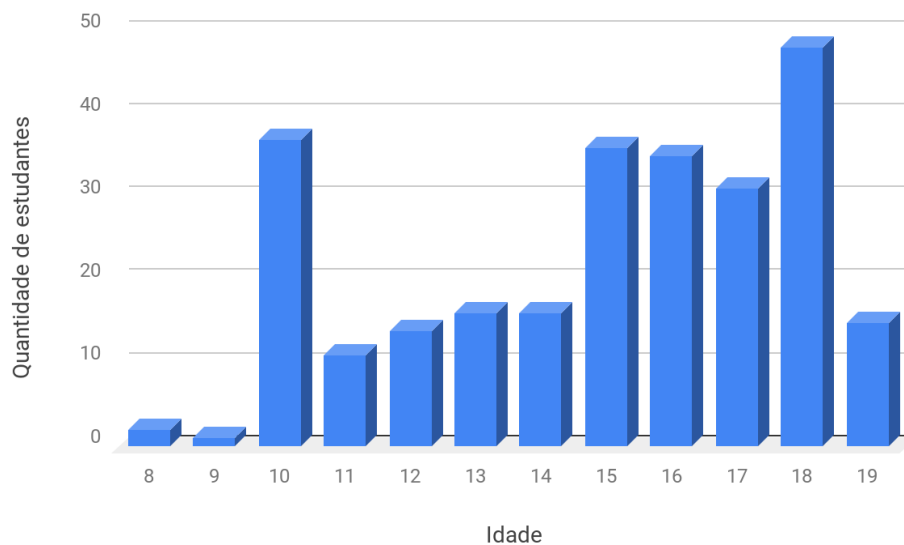
Tabela 23 - Alunos participantes de acordo com o nível educacional

Instituição de ensino	Nível educacional	Número de alunos
Escola Básica Municipal Almirante Carvalhal	1º - 5º ano do ensino fundamental	74
Equipe mirim da Iniciativa Computação na Escola/INCoD/INE/UFSC	6º - 9º ano do ensino fundamental	10
EEBST - São Bonifácio	6º - 9º ano do ensino fundamental	110
Total Ensino fundamental	-	194
IFSC - São José (Miotto, 2018)	Ensino médio	18
IFSC - Florianópolis (Miotto, 2018)	Ensino médio	12
IFC (Miotto, 2018)	Ensino médio	117

IFSC - Florianópolis	Ensino médio	53
Total Ensino médio		200
Universidade Federal de Santa Catarina	Graduação (Ciências da computação e Sistemas de Informação)	153
Colégio Politécnico UFSM	Ensino superior	13
Total ensino superior	-	166
Total	-	560

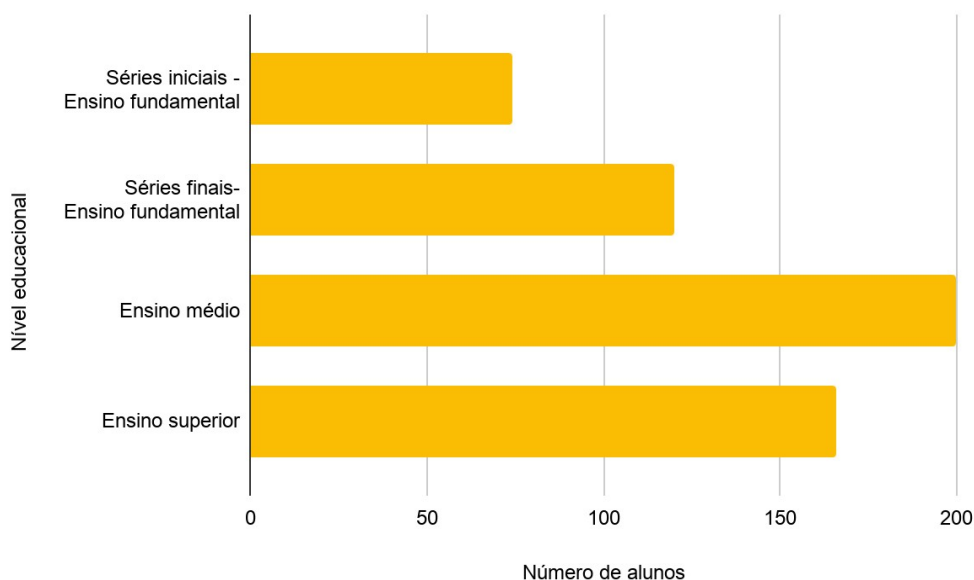
A Figura 9 mostra a distribuição de idade entre os estudantes da educação básica. Nota-se que a maioria dos estudantes está na faixa dos 15 aos 18 anos, e também com destaque, os alunos com 10 anos.

Figura 10 - Distribuição de idade dos estudantes da educação básica



A maioria dos alunos participantes são estudantes do ensino médio, seguidos por alunos do ensino fundamental e por fim, alunos do ensino superior (Figura 10).

Figura 11 - Distribuição dos alunos de acordo com o nível educacional



5.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para aumentar o tamanho da amostra foi utilizado um conjunto com todos os dados, incluindo dados da educação básica e ensino superior totalizando 560 respostas. Porém, para realizar uma comparação foi criado também um conjunto separado apenas com os dados da educação básica, que é o público alvo do modelo de avaliação. Como os resultados das análises dos dois conjuntos de dados foram semelhantes, é apresentada a seguir a análise para o conjunto de dados da educação básica. Os resultados referentes ao conjunto de dados com todas as respostas, incluindo ensino superior, são apresentados no apêndice A.

PA1: Há evidência de consistência interna no instrumento de medição?

A consistência interna indica se todas as subpartes de um instrumento medem a mesma característica (SOUZA et al., 2017), e ela foi medida por meio do coeficiente alfa de Cronbach. O coeficiente alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951) indica o grau em que um conjunto de itens mede um único fator. Valores de alfa Cronbach entre 0,7 e 0,8 são aceitáveis, entre 0,8 e 0,9 são bons e maiores que 0,9 são excelentes indicando uma consistência interna do instrumento (DEVELLIS, 2016).

A análise da confiabilidade do questionário com todos os dados coletados mostra que o coeficiente alfa de Cronbach é igual $\alpha = 0,94$, indicando uma excelente consistência interna dos itens. Foi feita a análise do alfa de Cronbach para cada item caso algum fosse excluído, esperando que nenhum item (se excluído) cause um aumento do alfa de Cronbach de cada item. Caso o item tenha um alfa maior que o alfa de Cronbach do instrumento, o mesmo deve ser excluído, assim melhorando a consistência interna (DEVELLIS, 2016).

Tabela 24 - Coeficiente alfa de Cronbach para cada item caso fosse excluído

Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído	Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído	Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído
1	0,94	28	0,93	55	0,94
2	0,93	29	0,93	56	0,93
3	0,94	30	0,94	57	0,94
4	0,94	31	0,93	58	0,93
5	0,94	32	0,93	59	0,94
6	0,94	33	0,93	60	0,93
7	0,93	34	0,93	61	0,93
8	0,93	35	0,93	62	0,93
9	0,93	36	0,93	63	0,93
10	0,93	37	0,93	64	0,93
11	0,94	38	0,93	65	0,93
12	0,93	39	0,93	66	0,93
13	0,94	40	0,93	67	0,93
14	0,93	41	0,93	68	0,93
15	0,94	42	0,93	69	0,93
16	0,93	43	0,93	70	0,94
17	0,94	44	0,93	71	0,93
18	0,93	45	0,93	72	0,94
19	0,93	46	0,93	73	0,93
20	0,93	47	0,94	74	0,94
21	0,93	48	0,94	75	0,93
22	0,93	49	0,93	76	0,93
23	0,93	50	0,93	77	0,93
24	0,93	51	0,94	78	0,93
25	0,94	52	0,94	79	0,93
26	0,93	53	0,93	80	0,93
27	0,93	54	0,94	81	0,94
				82	0,94

Com base nos resultados da análise de confiabilidade é confirmado que nenhum dos itens prejudica a consistência interna do instrumento de avaliação, por isso, ainda não é necessário que algum dos itens seja excluído. Todos os itens possuem valor alfa de Cronbach excelente, indicando a confiabilidade do instrumento.

PA2: Há evidência de validade convergente e discriminante no instrumento de medição?

Para a obtenção de evidências de validade convergente e discriminante do instrumento foram calculadas as correlações dos itens (DEVELLIS, 2016). A validade convergente mostra se os itens que devem estar relacionados, estão mesmo, relacionados. Já a validade discriminante mostra se os itens que não deveriam estar relacionados, não estão relacionados (SOUZA et al., 2017).

Para tanto, foi calculada a matriz de correlação policórica, indicada quando se tem variáveis qualitativas ordinais (DRASGOW, 1986). Para realizar a análise dos coeficientes foi utilizado o coeficiente de Cohen. Uma correlação entre os itens é considerada satisfatória se o valor do coeficiente for maior que 0,29, indicando uma correlação moderada. Um coeficiente maior que 0,5 indica uma correlação alta. Entretanto, coeficientes negativos indicam uma correlação divergente, ou seja, que na verdade estão medindo diferentes fatores (COHEN, 1988).

De maneira geral, o questionário apresentou muitos itens correlacionados com itens de outras habilidades, e poucas habilidades tiveram uma boa correlação interna. Isso mostra que há uma necessidade de uma reorganização dos itens e habilidades. A análise detalhada de cada habilidade é apresentada a seguir.

Os itens da habilidade “Criatividade e inovação” apresentaram baixa validade interna. Os itens IT6: *Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado* e IT7: *Eu tento melhorar minhas ideias* possuem uma alta correlação, indicando que medem o mesmo fator. Com o IT5: *Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias* apresentou uma correlação divergente com o IT6. Praticamente todos os itens apresentam baixa correlação, o que pode indicar que os itens não medem o mesmo fator (Tabela 25).

Tabela 25 - Coeficientes de correlação de Criatividade e inovação

Criatividade e inovação							
	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7
IT1	1						
IT2	0,146	1					
IT3	0,148	0,166	1				
IT4	0,143	0,196	0,165	1			
IT5	0,169	0,200	0,221	0,187	1		
IT6	-0,019	0,215	0,276	0,112	0,144	1	
IT7	0,150	0,155	0,278	0,240	0,196	0,506	1

A habilidade “Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão”, no geral, também apresentou baixa correlação dos seus itens. Alguns deles apresentaram correlação moderada. O item IT16: *Eu consigo explicar minhas opiniões e decisões* não apresentou correlação com nenhum item, o que indica que possivelmente ele não está medindo o mesmo fator que os demais itens (Tabela 26).

Tabela 26 - Coeficientes de correlação de Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão

Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão									
	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
IT8	1								
IT9	0,318	1							
IT10	0,377	0,277	1						
IT11	0,419	0,33	0,34	1					
IT12	0,364	0,254	0,197	0,285	1				
IT13	0,189	0,115	0,258	0,157	0,256	1			
IT14	0,204	0,291	0,288	0,229	0,273	0,343	1		
IT15	0,139	0,112	0,216	0,235	0,287	0,423	0,449	1	
IT16	0,238	0,267	0,192	0,163	0,12	0,149	0,08	0,091	1

A habilidade “Aprender a aprender e metacognição” possui alguns itens com correlação moderada e outros com correlação baixa. Com isso, não é possível definir quais dos itens que estão medindo de fato o mesmo fator. O item IT17: *Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)*, possuem apenas correlação moderada com o item IT18: *Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto*, e o item IT21: *Eu consigo me manter concentrado (a) por muito tempo* não possui boa correlação com nenhum item. Isso indica que os itens IT17 e IT21 provavelmente estão medindo outro fator (Tabela 27).

Tabela 27 - Coeficientes de correlação de Aprender a aprender e metacognição

Aprender a aprender e metacognição					
	IT17	IT18	IT19	IT20	IT21
IT17	1				
IT18	0,465	1			
IT19	0,169	0,302	1		
IT20	0,175	0,3	0,384	1	
IT21	0,248	0,229	0,274	0,252	1

O item IT20: *Eu gosto de aprender coisas novas* tem correlação moderada com praticamente todos os itens da habilidade “Proficiência em Informação”, isso mostra que o item está medindo também essa habilidade, apesar de estar correlacionado com alguns itens da sua habilidade (Tabela 28).

Tabela 28 - Comparação do item IT20 com os itens da habilidade Proficiência em informação

Proficiência em informação							
	IT39	IT40	IT41	IT42	IT43	IT44	IT45
IT20	0,405	0,307	0,332	0,234	0,292	0,366	0,326

A situação da habilidade “Comunicação” ficou parecida com a habilidade anterior. Alguns itens tiveram correlação moderada, enquanto outros tiveram baixa correlação (Tabela 29). Assim, também não é possível quais deles medem o mesmo fator. Os itens IT25: *Não tenho vergonha de falar em público* e IT26: *Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes* possuem apenas correlação significativa, e moderada, com o item IT27: *Eu consigo fazer bons argumentos em um debate*, indicando que esses itens provavelmente estão medindo outro fator.

Tabela 29 - Coeficientes de correlação de Comunicação

Comunicação						
	IT22	IT23	IT24	IT25	IT26	IT27
IT22	1					
IT23	0,341	1				
IT24	0,27	0,287	1			
IT25	0,084	0,246	0,235	1		
IT26	0,246	0,254	0,163	0,201	1	
IT27	0,243	0,306	0,368	0,307	0,371	1

Apesar de alguns itens da habilidade “Colaboração e trabalho em equipe” possuírem correlação moderada ou alta em poucos casos, no geral, essa habilidade teve correlação baixa entre seus itens. O item IT28: *Eu gosto de trabalhar junto com meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas* não possui correlação

significativa com item algum (Tabela 30). O item IT28 quando comparado com o item IT30: *Eu gosto de ser o (a) líder do grupo*, apresenta correlação divergente, indicando não estar medindo o mesmo fator.

Tabela 30 - Coeficientes de correlação de Colaboração e trabalho em equipe

Colaboração e trabalho em equipe											
	IT28	IT29	IT30	IT31	IT32	IT33	IT34	IT35	IT36	IT37	IT38
IT28	1										
IT29	0,255	1									
IT30	-0,061	0,19	1								
IT31	0,091	0,244	0,225	1							
IT32	0,097	0,293	0,342	0,414	1						
IT33	0,281	0,317	0,206	0,254	0,36	1					
IT34	0,247	0,291	0,013	0,434	0,261	0,421	1				
IT35	0,171	0,214	0,114	0,534	0,496	0,392	0,501	1			
IT36	0,101	0,121	0,31	0,309	0,301	0,302	0,101	0,311	1		
IT37	0,213	0,139	0,184	0,263	0,288	0,147	0,267	0,255	0,069	1	
IT38	0,254	0,206	0,14	0,306	0,223	0,149	0,22	0,286	0,26	0,507	1

No geral, os itens da habilidade “Proficiência em informação” obtiveram uma correlação moderada. O item que menos se correlacionou foi o IT45: *Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro*, que teve correlação significativa, e moderada, apenas com o item IT39: “Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema”, indicando que não está medindo o mesmo que os outros itens (Tabela 31).

Tabela 31 - Coeficientes de correlação de Proficiência em informação

Proficiência em informação							
	IT39	IT40	IT41	IT42	IT43	IT44	IT45
IT39	1						
IT40	0,381	1					
IT41	0,348	0,369	1				
IT42	0,361	0,4	0,474	1			
IT43	0,274	0,241	0,308	0,408	1		
IT44	0,273	0,377	0,332	0,283	0,213	1	
IT45	0,442	0,211	0,268	0,23	0,209	0,244	1

O item IT41: *Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto* além de mostrar uma correlação moderada com os itens da sua habilidade, mostra uma boa correlação com os itens da habilidade “Proficiência em

TIC”, indicando que esse item pode estar medindo mais de uma habilidade (Tabela 32).

Tabela 32 - Comparação do item IT41 com os itens da habilidade Proficiência em TIC

Proficiência em TIC					
	IT46	IT47	IT48	IT49	IT50
IT41	0,466	0,433	0,305	0,602	0,46

O item IT43: *Eu consigo interpretar gráficos e tabelas* também possui uma melhor correlação com os itens da habilidade “Proficiência em TIC” (Tabela 33). Isso pode indicar que esse item também mede essa habilidade.

Tabela 33 - Comparação do item IT43 com os itens da habilidade Proficiência em TIC

Proficiência em TIC					
	IT46	IT47	IT48	IT49	IT50
IT43	0,314	0,220	0,477	0,399	0,303

Os itens da habilidade “Proficiência em TIC” demonstram bons resultados quanto à sua validade. A maioria dos pares possuem alta correlação, com destaque para o item IT49: *Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos*, que possuem correlação alta com todos os itens. Cinco pares mostraram correlação moderada (Tabela 34). A princípio, não é necessário excluir/substituir nenhum item dessa habilidade.

Tabela 34 - Coeficientes de correlação de Proficiência em TIC

Proficiência em TIC					
	IT46	IT47	IT48	IT49	IT50
IT46	1				
IT47	0,457	1			
IT48	0,297	0,359	1		
IT49	0,559	0,6	0,531	1	
IT50	0,398	0,519	0,347	0,61	1

Os itens IT47: *Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)* e IT50: *Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet*, além de possuírem uma ótima correlação interna estão bem correlacionados com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”, indicando que esses itens estão medindo essas duas habilidades (Tabela 35).

Tabela 35 - Comparação dos itens IT47 e IT50 com os itens da habilidade Responsabilidade social e pessoal

Responsabilidade social e pessoal						
	IT62	IT63	IT64	IT65	IT66	IT67
IT47	0,438	0,383	0,365	0,35	0,294	0,429
IT50	0,508	0,49	0,409	0,414	0,369	0,408

Os itens da habilidade “Proficiência em computação” também apresentaram bons resultados quanto à sua validade, a maioria das correlações são moderadas ou altas (Tabela 36). Apenas as comparações dos itens IT51: *Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)* e IT55: *Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador* com o item IT53: *Eu sei o perigo de usar uma senha simples* resultaram em correlações baixas.

Tabela 36 - Coeficientes de correlação de Proficiência em computação

Proficiência em computação					
	IT51	IT52	IT53	IT54	IT55
IT51	1				
IT52	0,445	1			
IT53	0,079	0,304	1		
IT54	0,401	0,527	0,359	1	
IT55	0,647	0,448	0,174	0,459	1

O item IT53: *Eu sei o perigo de usar uma senha simples*, mencionado anteriormente, tem uma boa correlação com os itens da habilidade “Proficiência em TIC” (Tabela 37), o que indica que esse item está mais relacionado com essa habilidade.

Tabela 37 - Comparação do item IT53 com os itens da habilidade Proficiência em TIC

Proficiência em TIC					
	IT46	IT47	IT48	IT49	IT50
IT53	0,423	0,433	0,367	0,628	0,512

A análise da habilidade “Cidadania global e local” mostra que no geral os itens apresentam uma correlação moderada. O item IT59: *Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português* apresenta baixa correlação com todos os itens, em alguns casos próximo a zero (Tabela 38).

Tabela 38 - Coeficientes de correlação de Cidadania global e local

Cidadania global e local						
	IT56	IT57	IT58	IT59	IT60	IT61

IT56	1					
IT57	0,181	1				
IT58	0,551	0,302	1			
IT59	0,148	0,098	0,15	1		
IT60	0,368	0,308	0,498	0,151	1	
IT61	0,5	0,221	0,449	0,061	0,44	1

O item IT41: *Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto*, está bem correlacionado com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”, podendo indicar que esse item também mede essa habilidade (Tabela 39).

Tabela 39 - Comparação do item IT41 com os itens da habilidade Responsabilidade social e pessoal

Responsabilidade social e pessoal						
	IT62	IT63	IT64	IT65	IT66	IT67
IT61	0,662	0,419	0,488	0,579	0,408	0,363

Em sua maioria os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal” apresentaram bons resultados quanto à sua validade. A maioria das correlações foram moderadas ou altas. O item IT66: *Eu admito meus erros e peço desculpas* quando comparado com os itens IT63: *Eu posso ensinar algo a outras pessoas* e o IT67: *Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras* mostrou uma correlação baixa (Tabela 40).

Tabela 40 - Coeficientes de correlação de Responsabilidade social e pessoal

Responsabilidade social e pessoal						
	IT62	IT63	IT64	IT65	IT66	IT67
IT62	1					
IT63	0,584	1				
IT64	0,436	0,438	1			
IT65	0,527	0,392	0,531	1		
IT66	0,321	0,174	0,439	0,601	1	
IT67	0,511	0,459	0,221	0,289	0,22	1

O item IT62: *Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas*, mostrou uma boa correlação tanto com os itens da sua habilidade quanto com os itens da habilidade “Proficiência em TIC”. Isso indica que esse item mede esses dois fatores.

Tabela 41 - Comparação do item IT62 com os itens da habilidade Proficiência em TIC

Proficiência em TIC					
	IT46	IT47	IT48	IT49	IT50
IT62	0,392	0,438	0,351	0,474	0,498

Os itens da habilidade “Vida e carreira” no geral demonstraram baixa correlação. Os itens IT72: *Eu faço listas de coisas que tenho que fazer* e IT74: *Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula*, foram os que menos tiveram correlações significativas com os demais itens (Tabela 42).

Tabela 42 - Coeficientes de correlação de Vida e carreira

Vida e carreira									
	IT68	IT69	IT70	IT71	IT72	IT73	IT74	IT75	IT76
IT68	1								
IT69	0,428	1							
IT70	0,127	0,264	1						
IT71	0,25	0,253	0,264	1					
IT72	0,194	0,1	0,311	0,219	1				
IT73	0,309	0,25	0,186	0,403	0,13	1			
IT74	0,014	0,202	0,429	0,202	0,176	0,16	1		
IT75	0,284	0,269	0,04	0,264	0,193	0,33	0,21	1	
IT76	0,236	0,279	0,3	0,255	0,166	0,185	0,16	0,376	1

A análise dos itens da habilidade “Proficiência em saúde” também apresentaram ótimos resultados (Tabela 43). A comparação entre os itens IT78: “Eu sei como prevenir a dengue” e IT79: *Eu sei como cuidar para não ficar resfriado (a)* obteve uma correlação alta.

Tabela 43 - Coeficientes de correlação de Proficiência em saúde

Proficiência em saúde			
	IT77	IT78	IT79
IT77	1		
IT78	0,368	1	
IT79	0,459	0,608	1

A tabela 44 mostra a boa correlação que o item IT77: possui com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”. Mais um caso em que um item mede mais de uma habilidade.

Tabela 44 - Comparação do item IT77 com os itens da habilidade Responsabilidade social e pessoal

Responsabilidade social e pessoal						
	IT62	IT63	IT64	IT65	IT66	IT67
IT77	0,471	0,359	0,315	0,319	0,314	0,328

Os itens da habilidade “Consciência ambiental”, no geral, apresentaram baixa correlação. O item IT80: *“Eu sei as causas do aquecimento global”* foi o que menos se correlacionou com os demais itens. A única correlação significativa, e moderada, foi entre os itens IT81: *“Eu separo o lixo orgânico do reciclável”* e IT82: *“Eu tento não demorar no banho para economizar água”* (Tabela 45).

Tabela 45 - Coeficientes de correlação de Consciência ambiental

Consciência ambiental			
	IT80	IT81	IT82
IT80	1		
IT81	0,206	1	
IT82	0,107	0,311	1

O item IT80 tem uma boa correlação com os itens da habilidade “Proficiência em saúde” (Tabela 46). Isso indica que ele deveria ser incluído nessa habilidade, já que ele possui uma baixa correlação interna.

Tabela 46 - Comparação do item IT80 com os itens da habilidade Proficiência em saúde

Proficiência em saúde			
	IT77	IT78	IT79
IT80	0,305	0,461	0,490

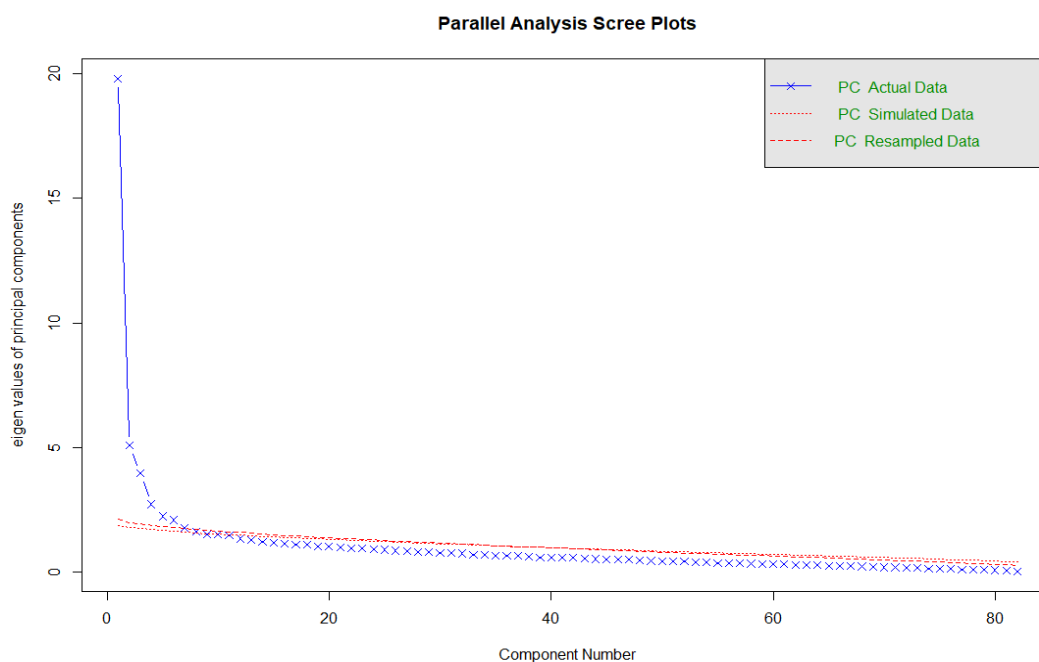
A análise mostra poucas habilidades com boa correlação interna. Ocorreram apenas dois casos de correlação divergente. Entretanto, algumas habilidades não obtiveram bons resultados e mostraram que alguns de seus itens deveriam estar inseridos em outra habilidade como foi o caso do IT61: *Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe*, que teve uma melhor correlação com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”. Por fim, também ocorreram casos que um item teve boa correlação com mais de uma habilidade como foi o caso do item IT77: *Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável*, que teve boa correlação com todos os itens da sua habilidade “Proficiência em saúde” e com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”.

No geral, os resultados foram bastante similares aos resultados mostrados por Mito (2018). Muitos itens correlacionados independente de habilidade. Isso indica que há a necessidade de reorganização do modelo quanto às suas habilidades e seus itens. Com esse objetivo é apresentada a análise fatorial exploratória que poderá mostrar com mais detalhes como os itens podem ser melhor organizados e quais de fato devem ser incluídos no modelo.

PA3: Como os fatores subjacentes influenciam as respostas dos itens do instrumento de medição?

Foi realizada uma análise fatorial para confirmar o número de fatores que representam os 82 itens do instrumento. Para determinar o número de fatores a ser aplicado na análise fatorial foi utilizado o Teste Scree de Cattell, pois é uma das técnicas mais utilizada para determinar o número de fatores a serem retidos na análise fatorial (RAICHE et al., 2013). O teste plota os fatores em ordem decrescente em relação aos números de componentes. O intervalo entre a inclinação íngreme e o nivelamento, chamado de “cotovelo”, indica o número de fatores significativos (CATTEL, 1966). Na Figura 9 é possível observar que a mudança mais significativa da curva está entre o terceiro e o quarto fator. Portanto, é realizada a análise fatorial exploratória para três e quatro fatores tendo como objetivo verificar qual deles apresenta os melhores resultados. Observa-se que o número de fatores identificados está bem abaixo dos 13 fatores inicialmente propostos.

Figura 12 - Teste Scree de Cattell



De acordo com Comrey & Lee (1992) valores de cargas fatoriais a partir de 0,3 são consideradas como aceitáveis, valores abaixo do ponto de corte podem indicar que não estão medindo o fator e necessitam de revisão. Quanto maior a carga fatorial de um item, mais ele estará correlacionado com o fator. A Tabela 47 mostra as cargas fatoriais dos itens associadas a 3 fatores. A carga fatorial mais alta de cada item está marcada em negrito, as que estão com baixa carga fatorial estão marcadas em vermelho. Alguns itens possuem mais de uma carga fatorial alta e estas estão marcadas na cor azul.

Tabela 47 - Cargas fatoriais para análise com 3 fatores

Habilidade	Item	Descrição	F1	F2	F3
Criatividade e inovação	IT1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	0,226	0,208	0,014
	IT2	Minhas ideias são úteis	0,347	0,130	0,281
	IT3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	0,262	0,411	0,041
	IT4	Eu sou uma pessoa curiosa	0,132	0,281	0,272
	IT5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	0,261	0,185	0,071
	IT6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	0,173	0,273	0,431
	IT7	Eu tento melhorar minhas ideias	0,322	0,237	0,354
Pensamento crítico, resolução de	IT8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	0,210	0,378	0,351

problemas e tomada de decisão	IT9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	0,228	0,385	0,185
	IT10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	0,383	0,142	0,312
	IT11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	0,111	0,175	0,420
	IT12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	0,235	0,202	0,426
	IT13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)	0,275	-0,209	0,598
	IT14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	0,378	0,027	0,383
	IT15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	0,291	-0,196	0,611
	IT16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	0,439	0,277	0,118
Aprender a aprender e metacognição	IT17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	0,429	-0,240	0,399
	IT18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	0,402	-0,053	0,426
	IT19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	0,507	0,276	0,121
	IT20	Eu gosto de aprender coisas novas	0,244	0,295	0,492
	IT21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	0,455	-0,042	0,325
Comunicação	IT22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	0,317	0,122	0,427
	IT23	Outras pessoas entendem o que eu falo	0,425	0,141	0,351
	IT24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo	0,403	0,297	0,201
	IT25	Não tenho vergonha de falar em público	0,375	0,148	-0,063
	IT26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	0,085	0,367	0,359
	IT27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	0,498	0,350	0,112
Colaboração e trabalho em equipe	IT28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas	0,028	0,003	0,374
	IT29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	0,142	0,212	0,355
	IT30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	0,403	0,181	0,023
	IT31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	0,151	0,362	0,494
	IT32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	0,420	0,297	0,330
	IT33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	0,167	0,239	0,485
	IT34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	-0,247	0,418	0,629
	IT35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um	0,279	0,310	0,561

		trabalho em grupo			
	IT36	Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões	0,408	0,281	0,111
	IT37	Eu não desisto facilmente	0,244	0,123	0,417
	IT38	Eu geralmente termino as coisas que começo	0,323	0,074	0,435
Proficiência em informação	IT39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	0,369	0,291	0,511
	IT40	Eu analiso se uma informação é confiável ou não	0,191	0,361	0,391
	IT41	Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	0,084	0,515	0,333
	IT42	Eu consigo explicar porque mudei de opinião	0,382	0,533	0,123
	IT43	Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	0,380	0,540	-0,037
	IT44	Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas	0,135	0,215	0,423
	IT45	Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	0,436	0,207	0,288
Proficiência em TIC	IT46	Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	0,186	0,482	0,252
	IT47	Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	-0,092	0,623	0,287
	IT48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	0,247	0,704	-0,302
	IT49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	-0,107	0,834	0,123
	IT50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	0,069	0,585	0,443
Proficiência em computação	IT51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	0,508	0,227	-0,315
	IT52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	0,266	0,539	-0,258
	IT53	Eu sei o perigo de usar uma senha simples	0,049	0,571	0,256
	IT54	Eu sei como computadores se comunicam pela internet	0,288	0,449	-0,102
	IT55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	0,453	0,293	-0,281
Cidadania global e local	IT56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	-0,052	0,592	0,357
	IT57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	0,133	0,163	0,349
	IT58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	-0,180	0,477	0,594
	IT59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	0,207	0,435	-0,142
	IT60	Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus	0,046	0,352	0,464

	IT61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	0,037	0,336	0,599
Responsabilidade social e pessoal	IT62	Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas	0,074	0,561	0,509
	IT63	Eu posso ensinar algo a outras pessoas	0,341	0,596	0,227
	IT64	Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	0,048	0,331	0,561
	IT65	Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	0,099	0,308	0,623
	IT66	Eu admito meus erros e peço desculpas	0,027	0,232	0,525
	IT67	Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	0,054	0,584	0,219
Vida e carreira	IT68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	0,134	0,304	0,315
	IT69	Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	0,156	0,240	0,393
	IT70	Eu sempre faço minhas tarefas da escola	0,330	-0,264	0,534
	IT71	Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	0,286	0,246	0,442
	IT72	Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	0,436	0,003	0,213
	IT73	Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	0,215	0,392	0,345
	IT74	Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	0,270	-0,163	0,428
	IT75	Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina	0,273	0,420	0,230
Proficiência em saúde	IT76	Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	0,308	0,128	0,398
	IT77	Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável	0,068	0,338	0,441
	IT78	Eu sei como prevenir a dengue	0,180	0,432	0,359
Consciência ambiental	IT79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	0,078	0,461	0,357
	IT80	Eu sei as causas do aquecimento global	0,233	0,465	0,195
	IT81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	0,173	0,287	0,193
	IT82	Eu tento não demorar no banho para economizar água	0,403	-0,066	0,411

Analisando as cargas fatoriais dos itens da Tabela 45 é possível observar que o fator 3 foi o que mais agrupou itens (36 itens), sendo que apenas não agrupou itens das habilidades “Proficiência em saúde”, “Proficiência em computação” e “Proficiência em TIC”. Isso dificulta a análise porque em apenas um fator está grande parte dos itens e ele agrupa várias habilidades diferentes. Muitos itens possuem carga fatorial alta em mais de um fator (marcadas em azul), indicando que esses itens medem mais de uma dimensão. O item IT50: *Eu entendo a importância*

de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet tem carga fatorial alta para o fator 2 (0,585) e para o fator 3 (0,443), ou seja, esse item mede esses dois fatores, e isso pode ser visto na matriz de correlação policórica, no qual esse item está bem correlacionado com os itens da sua habilidade que estão mais presentes no fator 2, e também está correlacionado com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal” que bem presente no fator 3. A Tabela 48 mostra as cargas fatoriais para a análise com 4 fatores.

Tabela 48 - Cargas fatoriais para análise com 4 fatores

Habilidade	Item	Descrição	F1	F2	F3	F4
Criatividade e inovação	IT1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	-0,067	0,136	0,148	0,202
	IT2	Minhas ideias são úteis	0,106	0,422	0,080	0,181
	IT3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	-0,104	0,232	0,236	0,323
	IT4	Eu sou uma pessoa curiosa	0,063	0,318	0,256	0,099
	IT5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	-0,110	0,160	0,056	0,370
	IT6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	0,244	0,329	0,283	0,169
	IT7	Eu tento melhorar minhas ideias	0,182	0,261	0,204	0,385
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	IT8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	0,155	0,297	0,325	0,247
	IT9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	0,033	0,234	0,278	0,279
	IT10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	0,346	0,217	0,084	0,299
	IT11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	0,244	0,294	0,200	0,113
	IT12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	0,335	0,150	0,278	0,259
	IT13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)	0,552	0,350	-0,029	0,073
	IT14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	0,350	0,232	0,074	0,283
	IT15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	0,612	0,208	0,020	0,165
	IT16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	-0,135	0,571	0,062	0,314
Aprender a aprender e metacognição	IT17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	0,442	0,315	-0,175	0,216

	IT18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	0,457	0,233	0,001	0,318
	IT19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	0,052	0,323	0,126	0,444
	IT20	Eu gosto de aprender coisas novas	0,369	0,460	0,271	0,175
	IT21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	0,304	0,326	-0,044	0,309
Comunicação	IT22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	0,313	0,380	0,135	0,206
	IT23	Outras pessoas entendem o que eu falo	0,137	0,556	0,054	0,366
	IT24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo	0,093	0,297	0,208	0,334
	IT25	Não tenho vergonha de falar em público	-0,143	0,272	-0,014	0,284
	IT26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	0,043	0,423	0,334	0,041
	IT27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	-0,159	0,592	0,110	0,321
Colaboração e trabalho em equipe	IT28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas	0,280	0,131	0,139	0,011
	IT29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	0,215	0,221	0,258	0,121
	IT30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	-0,126	0,246	0,013	0,426
	IT31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	0,319	0,430	0,374	0,102
	IT32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	0,161	0,405	0,230	0,311
	IT33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	0,331	0,293	0,292	0,146
	IT34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	0,321	0,208	0,633	-0,136
	IT35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo	0,363	0,360	0,368	0,249
	IT36	Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões	-0,026	0,331	0,139	0,354
	IT37	Eu não desisto facilmente	0,349	0,257	0,180	0,124
	IT38	Eu geralmente termino as coisas que começo	0,384	0,222	0,168	0,244
Proficiência em informação	IT39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	0,312	0,432	0,301	0,286
	IT40	Eu analiso se uma informação é confiável	0,190	0,305	0,367	0,190

		ou não				
	IT41	Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	0,041	0,361	0,443	0,134
	IT42	Eu consigo explicar porque mudei de opinião	-0,147	0,473	0,345	0,357
	IT43	Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	-0,152	0,212	0,313	0,431
	IT44	Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas	0,231	0,340	0,265	0,044
	IT45	Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	0,216	0,250	0,165	0,375
Proficiência em TIC	IT46	Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	0,112	0,174	0,417	0,273
	IT47	Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	-0,094	0,300	0,599	0,013
	IT48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	-0,420	-0,075	0,481	0,471
	IT49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	-0,191	0,090	0,775	0,152
	IT50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	0,178	0,271	0,631	0,143
Proficiência em computação	IT51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	-0,079	-0,299	0,085	0,657
	IT52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	-0,279	-0,130	0,353	0,467
	IT53	Eu sei o perigo de usar uma senha simples	0,034	0,146	0,540	0,181
	IT54	Eu sei como computadores se comunicam pela internet	-0,104	-0,103	0,333	0,447
	IT55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	-0,131	-0,235	0,310	0,632
Cidadania global e local	IT56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	-0,007	0,369	0,564	-0,027
	IT57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	0,256	0,206	0,182	0,110
	IT58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	0,247	0,324	0,604	-0,048
	IT59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	-0,284	0,139	0,242	0,310
	IT60	Eu consigo ter um bom relacionamento	0,236	0,318	0,440	0,087

		com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus				
	IT61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	0,347	0,350	0,454	0,015
Responsabilidade social e pessoal	IT62	Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas	0,198	0,335	0,605	0,157
	IT63	Eu posso ensinar algo a outras pessoas	-0,071	0,437	0,434	0,345
	IT64	Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	0,356	0,372	0,438	0,090
	IT65	Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	0,434	0,339	0,471	0,127
	IT66	Eu admito meus erros e peço desculpas	0,110	0,410	0,391	0,097
	IT67	Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	-0,044	0,306	0,462	0,109
	Vida e carreira	IT68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	0,166	0,204	0,321
IT69		Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	0,280	0,189	0,300	0,182
IT70		Eu sempre faço minhas tarefas da escola	0,582	0,187	-0,077	0,182
IT71		Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	0,331	0,242	0,294	0,273
IT72		Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	0,331	0,143	0,007	0,286
IT73		Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	0,170	0,277	0,359	0,246
IT74		Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	0,483	0,131	-0,017	0,162
IT75		Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina	0,093	0,256	0,348	0,262
IT76		Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	0,340	0,266	0,163	0,205
Proficiência em saúde	IT77	Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável	0,185	0,348	0,380	0,043
	IT78	Eu sei como prevenir a dengue	0,144	0,312	0,407	0,197
	IT79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	0,104	0,314	0,448	0,104
Consciência ambiental	IT80	Eu sei as causas do aquecimento global	-0,004	0,292	0,356	0,229
	IT81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	0,073	0,176	0,258	0,194
	IT82	Eu tento não demorar no banho para economizar água	0,437	0,197	0,013	0,323

Analisando as cargas fatoriais dos itens na Tabela 46 observa-se que as

habilidades já estão melhor distribuídas utilizando 4 fatores. Algumas habilidades como “Proficiência em saúde”, “Responsabilidade social e pessoal”, “Proficiência em computação” tiveram destaque em um fator, e outras como “Criatividade e inovação” e “Proficiência em informação” possuem vários itens medindo mais de um fator. Assim como na análise com 3 fatores, vários itens medem mais de um fator, e isso também foi visto na matriz de correlação policórica, muitos itens estavam correlacionados com habilidades diferentes. As habilidades “Responsabilidade social”, “Proficiência em saúde” tem todos os seus itens com alta carga fatorial tanto no fator 2 quanto no fator 3 e isso pode indicar que os itens dessas habilidades podem ser agrupados em apenas uma habilidade.

Em resumo, os resultados da análise mostram que o questionário necessita de uma reorganização dos itens e habilidades. A matriz de correlação apresentou muitos itens correlacionados entre si, independente da habilidade. A habilidade “Proficiência em TIC”, por exemplo, teve bons resultados quanto a sua correlação interna, mas mesmo assim, teve alguns de seus itens com correlação moderada ou alta com itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”. Apesar do número da amostra ser superior ao de Mito (2018), os resultados da análise de correlação foram bem semelhantes e isso significa que o tamanho atual da amostra já é o suficiente para o estudo. A análise fatorial também indica a necessidade da reorganização dos itens e habilidades. Nela pode ser visto vários itens que estão inseridos em uma mesma habilidade e estão medindo fatores diferentes, e isso mostra a necessidade da distribuição desses itens em outras habilidades ou até mesmo a exclusão dos mesmos. Por exemplo, a habilidade “Proficiência em saúde”, teve seus itens com alta carga fatorial para mais de um fator, o que indica a necessidade de análise desses itens para verificar em qual fator que elas podem ser inseridas. A redução no número de fatores foi significativa e isso pode justificar o fato da maioria dos modelos de avaliação de habilidades do século XXI existentes se propor a avaliar poucas habilidades, pois em um questionário com muitos itens existe uma maior probabilidade de alguns deles medir mais de um fator, como foi visto na análise fatorial do presente trabalho.

5.5 DISCUSSÃO

A avaliação do modelo BASES21 é baseada em um estudo de caso realizado

com 560 estudantes da educação básica e do ensino superior. Os resultados da análise de confiabilidade do instrumento mostraram uma excelente consistência interna dos itens, com um alfa de Cronbach = 0,94, mostrando que as respostas entre os itens são consistentes e precisas. A análise da validade do modelo foi realizada por meio da correlação entre os itens e pela análise fatorial exploratória. Para a análise de correlação foi utilizada a matriz de correlação policórica e seus resultados são muito semelhantes aos de Mito (2018). Muitos itens correlacionados entre si independente da habilidade, e isso já indica que o questionário necessita de uma reorganização dos seus itens e habilidades. Os resultados da análise fatorial exploratória confirmam a necessidade de uma reorganização dos itens em um número reduzido de fatores. Os 13 fatores inicialmente inseridos no instrumento foram reduzidos para 4 fatores, com muitos itens medindo mais de um fator e alguns deles com baixa carga fatorial.

5.6 AMEAÇAS À VALIDADE

Para reduzir o impacto de possíveis ameaças à validade da pesquisa, foram realizadas estratégias de mitigação. Para isso, foi realizado o levantamento das possíveis ameaças.

Para mitigar possíveis ameaças quanto a confiabilidade do estudo, a avaliação foi sistematicamente documentada. Os métodos estatísticos de avaliação foram baseados no guia de desenvolvimento de escalas de Devellis (2016), e com isso, espera-se reduzir os impactos causados pela escolha de um método de avaliação não apropriado.

Para reduzir os impactos quanto às ameaças referentes à validade externa e o tamanho da amostra, foi disponibilizado uma versão *online* do questionário, facilitando a aplicação. Além disso foram realizadas aplicações presenciais em instituições da educação básica utilizando o questionário impresso. Essas duas ações resultaram num total de 560 amostras, possibilitando uma melhor investigação dos fatores medidos pelo questionário.

6. PROPOSTA DE MELHORIAS NO MODELO DE AVALIAÇÃO

A partir da análise fatorial exploratória foi possível identificar os fatores e quais itens que de fato devem ser agrupados em cada fator. Inicialmente, cada fator tinha habilidades em destaque, ou seja, a maioria dos itens de uma determinada habilidade associados a um fator. Partindo desse princípio, foi realizada a análise item por item para ver em qual fator ele está melhor relacionado ou se necessita de exclusão. A Tabela 49 apresenta sugestões de modificações no questionário, realizando um reagrupamento dos itens do questionário em 4 fatores (habilidades).

Figura 13 - Sugestões de reagrupamento das habilidades do questionário

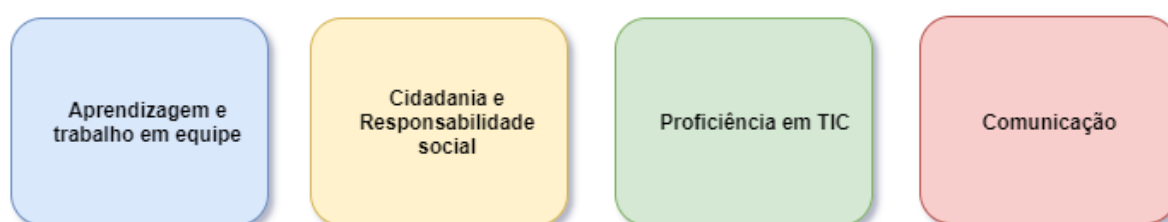


Tabela 49 - Sugestões de reagrupamento dos itens do questionário

Fator	Habilidade	Item
F1	Aprendizagem e trabalho em equipe	IT10: <i>Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT12: <i>Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT13: <i>Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT14: <i>Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT15: <i>Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT17: <i>Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT18: <i>Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT20: <i>Eu gosto de aprender coisas novas</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT21: <i>Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT22: <i>Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam</i>

		(Comunicação)
		IT31: <i>Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT33: <i>Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT35: <i>Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT37: <i>Eu não desisto facilmente</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT38: <i>Eu geralmente termino as coisas que começo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT39: <i>Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema</i> (Proficiência em informação)
		IT70: <i>Eu sempre faço minhas tarefas da escola</i> (Vida e carreira)
		IT71: <i>Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê</i> (Vida e carreira)
		IT72: <i>Eu faço listas de coisas que tenho que fazer</i> (Vida e carreira)
		IT74: <i>Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula</i> (Vida e carreira)
		IT76: <i>Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)</i> (Vida e carreira)
F2	Cidadania e Responsabilidade social	IT6: <i>Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado</i> (Criatividade e inovação)
		IT26: <i>Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes</i> (Comunicação)
		IT44: <i>Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas</i> (Proficiência em informação)
		IT56: <i>Eu tenho o direito de dar minha opinião</i> (Cidadania global e local)
		IT58: <i>Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões</i> (Cidadania global e local)
		IT60: <i>Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus</i> (Cidadania global e local)
		IT61: <i>Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe</i> (Cidadania global e local)
		IT62: <i>Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT63: <i>Eu posso ensinar algo a outras pessoas</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT64: <i>Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT65: <i>Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT66: <i>Eu admito meus erros e peço desculpas</i> (Responsabilidade social e

		<p>peçoal)</p> <p>IT67: <i>Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras (Responsabilidade social e pessoal)</i></p> <p>IT77: <i>Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável (Proficiência em saúde)</i></p> <p>IT78: <i>Eu sei como prevenir a dengue (Proficiência em saúde)</i></p> <p>IT79: <i>Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a) (Proficiência em saúde)</i></p>
F3	Proficiência em TIC	<p>IT40: <i>Eu analiso se uma informação é confiável ou não (Proficiência em informação)</i></p> <p>IT43: <i>Eu consigo interpretar gráficos e tabelas (Proficiência em informação)</i></p> <p>IT46: <i>Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis (Proficiência em TIC)</i></p> <p>IT47: <i>Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.) (Proficiência em TIC)</i></p> <p>IT48: <i>Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador (Proficiência em TIC)</i></p> <p>IT49: <i>Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos (Proficiência em TIC)</i></p> <p>IT50: <i>Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet (Proficiência em TIC)</i></p> <p>IT52: <i>Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador (Proficiência em computação)</i></p> <p>IT53: <i>Eu sei o perigo de usar uma senha simples (Proficiência em computação)</i></p> <p>IT54: <i>Eu sei como computadores se comunicam pela internet (Proficiência em computação)</i></p> <p>IT55: <i>Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador (Proficiência em computação)</i></p>
F4	Comunicação	<p>IT5: <i>Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias (Criatividade e inovação)</i></p> <p>IT16: <i>Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)</i></p> <p>IT23: <i>Outras pessoas entendem o que eu falo (Comunicação)</i></p> <p>IT24: <i>Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo (Comunicação)</i></p> <p>IT27: <i>Eu consigo fazer bons argumentos em um debate (Comunicação)</i></p> <p>IT36: <i>Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões (Colaboração e trabalho em equipe)</i></p> <p>IT42: <i>Eu consigo explicar porque mudei de opinião (Proficiência em informação)</i></p> <p>IT59: <i>Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português (Cidadania global e local)</i></p>

O Fator 1 está relacionado com habilidades de aprendizagem, realização de tarefas e trabalho em equipe. Possui itens principalmente das habilidades: “Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão”; “Aprender a aprender e metacognição”; “Colaboração e trabalho em equipe”; e “Vida e carreira”. A maioria desses itens tem maior carga fatorial para o Fator 1, com exceção dos itens IT20, IT21, IT22, IT31, IT35 e IT39. As cargas fatoriais mais altas destes itens estão relacionadas com outros fatores, mas, por sua descrição estar relacionada com habilidades de aprendizagem e trabalho em equipe, e por possuírem também altas cargas fatoriais para o Fator 1, foram incluídos nessa habilidade.

O Fator 2 possui itens relacionados com as habilidades “Cidadania global e local”, “Responsabilidade social e pessoal” e “Proficiência em saúde”. De uma maneira geral, os itens falam sobre compreensão dos direitos do cidadão, respeito a diferentes costumes e culturas. Os itens das habilidades “Responsabilidade social e pessoal”, “Proficiência em saúde” e “Cidadania global e local” possuem carga fatorial alta para os fatores 2 e 3. Para uma melhor organização dos itens no Fator 3, essas três habilidades foram alocadas para o Fator 2.

O Fator 3 possui itens relacionados com conhecimento e utilização de aplicações da informação e interação com computadores. Eles provêm principalmente das habilidades “Proficiência em TIC” e “Proficiência em computação”. Os itens que são da habilidade “Proficiência em computação” tem maior carga fatorial para o Fator 4, mas, as cargas fatoriais para o Fator 3 também são muito relevantes e ao ler cada item é visível a relação de cada um com os itens de “Proficiência em TIC”, por isso eles foram alocados para o Fator 3.

Por fim, o Fator 4 possui principalmente itens relacionados com a habilidade “Comunicação”. Como pode ser visto na Tabela 47, esse foi o fator que teve o maior número de exclusões de itens, por conta de alguns serem repetidos, baixa carga fatorial ou porque mesmo tendo uma boa carga fatorial para esse fator, sua descrição não se assemelha com o contexto geral.

Todos os 4 novos fatores estão diretamente relacionados com as habilidades do século XXI definidas por Binkley et al. (2011). A habilidade “Aprendizagem e trabalho em equipe” está relacionada com habilidades dos grupos “Formas de Pensar” e “Formas de Trabalhar”, a habilidade “Cidadania e Responsabilidade social” está relacionada com habilidades do grupo “Vivendo no Mundo”, a habilidade

“Proficiência em TIC” está inserida no grupo “Ferramentas para Trabalhar” e a habilidade “Comunicação” está inserida no grupo “Formas de Trabalhar”. Com base na análise são feitas sugestões de exclusões de itens, com o propósito de minimizar a quantidade de itens do questionário, facilitando e tornando a aplicação mais eficiente. A seguir, a Tabela 50 mostra sugestões de exclusões de itens, e para cada um deles, é apresentado o motivo da exclusão.

Tabela 50 - Sugestões de exclusões dos itens do questionário

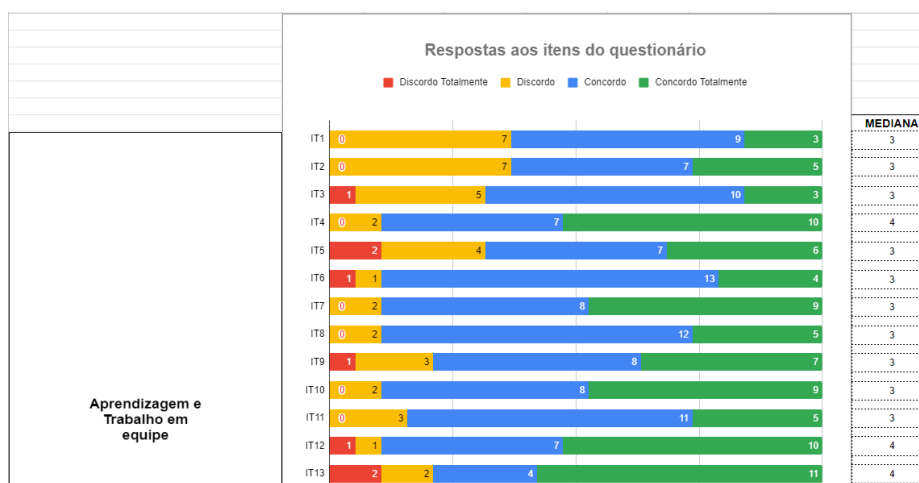
Fator	Habilidade	Item	Motivo
F1	Aprendizagem e trabalho em equipe	IT28: <i>Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Baixa carga fatorial.
		IT57: <i>Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)</i> (Cidadania global e local)	Baixa carga fatorial.
		IT82: <i>Eu tento não demorar no banho para economizar água</i> (Consciência ambiental)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
F2	Cidadania e Responsabilidade social	IT2: <i>Minhas ideias são úteis</i> (Criatividade e inovação)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT4: <i>Eu sou uma pessoa curiosa</i> (Criatividade e inovação)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator. Estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial para esse fator é baixa.
		IT11: <i>Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)	Baixa carga fatorial.
		IT32: <i>Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator. Estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial para esse fator é baixa.
F3	Proficiência em TIC	IT8: <i>Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT29: <i>Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Baixa carga fatorial.
		IT34: <i>Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT41: <i>Eu posso mudar de opinião</i>	Sua descrição não está

		<i>dependendo de quanto eu sei sobre o assunto</i> (Proficiência em informação)	relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT68: <i>Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer</i> (Vida e carreira)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT69: <i>Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho</i> (Vida e carreira)	Baixa carga fatorial.
		IT73: <i>Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)</i> (Vida e carreira)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT75: <i>Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina</i> (Vida e carreira)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT80: <i>Eu sei as causas do aquecimento global</i> (Consciência ambiental)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT81: <i>Eu separo o lixo orgânico do reciclável</i> (Consciência ambiental)	Baixa carga fatorial.
F4	Comunicação	IT1: <i>Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem</i> (Criatividade e inovação)	Baixa carga fatorial.
		IT3: <i>Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes</i> (Criatividade e inovação)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT7: <i>Eu tento melhorar minhas ideias</i> (Criatividade e inovação)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT9: <i>Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)	Baixa carga fatorial.
		IT19: <i>Acredito que consigo aprender tudo que quiser</i> (Aprender a aprender e metacognição)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT25: <i>Não tenho vergonha de falar em público</i> (Comunicação)	Item duplicado, semelhante ao IT5.
		IT30: <i>Eu gosto de ser o(a) líder do grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT45: <i>Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro</i> (Proficiência em informação)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT51: <i>Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)</i> (Proficiência em computação)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 3, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.

Com a reorganização dos itens e das habilidades, tem-se como resultado um questionário com 56 itens organizados em 4 habilidades, utilizando a escala Likert de 4-pontos como escala de resposta: “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Concordo” e “Concordo totalmente”. Foram excluídos um total de 26 itens do questionário, e dentre os motivos de exclusão, os principais foram pelo fato da carga fatorial do item estar baixa ou porque mesmo tendo uma carga fatorial alta, sua descrição não estava relacionada com os demais itens do fator.

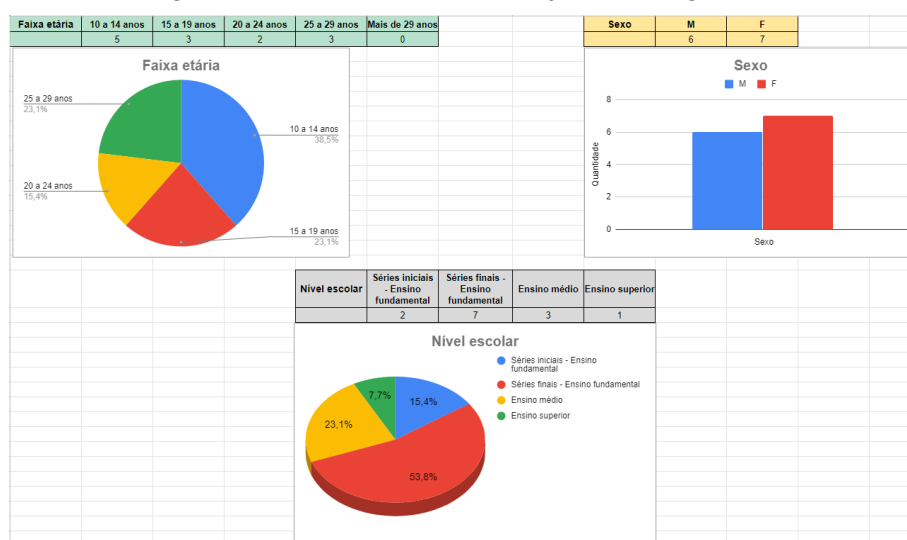
Os dados coletados são analisados para obter informações sobre as habilidades do século XXI dos alunos. Para facilitar a análise, foi desenvolvido um modelo de análise utilizando a ferramenta *Google Sheets*, e um manual de instruções necessário para utilização da ferramenta. A partir dos dados inseridos, a planilha calcula automaticamente a frequência de respostas e a mediana para cada item do instrumento de medição, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 14 – Gráfico de frequência



Da mesma forma, os gráficos que apresentam as informações demográficas sobre faixa etária, sexo e nível escolar, são gerados automaticamente na planilha de gráficos demográficos como mostra a Figura 9.

Figura 15 – Gráficos de informações demográficas



O modelo de análise e o questionário resultante bASES21 v.2.0, tanto no formato digital quanto no formato para impressão, está disponível *online* em http://www.computacaonaescola.ufsc.br/?page_id=3297, sob a licença de *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* (CC BY-NC 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

7 CONCLUSÃO

O mundo que vivemos exige que cidadãos altamente instruídos possuam habilidades como pensamento crítico, comunicação, responsabilidade social e pessoal. Essa demanda é afetada por várias tendências e desafios, como o desenvolvimento de novas tecnologias de informação e comunicação, mudanças na globalização. Portanto, é cada vez mais importante que os alunos aprendam essas habilidades do século XXI, que são essenciais e serão aplicáveis ao longo da vida do estudante, seja em um ambiente educacional, profissional ou cívico (ALSHARE, SEWAILEM, 2018). Neste contexto o modelo de avaliação bASES21 foi criado por Miotto (2018) e melhorado no presente trabalho, com o objetivo de avaliar as habilidades do século XXI no contexto da educação básica.

Para atingir esse objetivo primeiramente foi atualizado o mapeamento sistemático da literatura, no qual foram identificados os principais modelos de avaliação de habilidades do século XXI existentes. Os resultados desse mapeamento foram submetidos como artigo científico (DEGERING et al., 2019). Foi ampliada a aplicação do questionário coletando 443 amostras de dados a mais, das

117 amostras já coletadas por Mito (2018). Os resultados da análise de confiabilidade do instrumento mostraram uma excelente consistência interna dos itens, com um alfa de Cronbach = 0,94. A análise da validade do modelo foi realizada por meio da correlação entre os itens e pela análise fatorial exploratória. Para a análise de correlação foi utilizada a matriz de correlação policórica e seus resultados são muito semelhantes aos de Mito (2018). Muitos itens estão correlacionados entre si independente da habilidade, e isso já indica que o questionário necessita de uma reorganização dos seus itens e habilidades. Os resultados da análise fatorial confirmaram a necessidade da reorganização dos itens e habilidades do questionário. A análise fatorial com 4 fatores trouxe resultados mais promissores, as habilidades e os itens ficaram melhor distribuídos entre os fatores. A redução no número de fatores foi significativa e isso pode justificar o fato da maioria dos modelos de avaliação de habilidades do século XXI existentes se propor a avaliar um número reduzido habilidades. Com o resultado da análise, o modelo foi reestruturado em 4 fatores: “Aprendizagem e trabalho em equipe”, “Cidadania e Responsabilidade social”, “Proficiência em TIC” e “Comunicação”. Foram excluídos 26 itens, totalizando 56 itens no questionário utilizando a escala Likert de 4-pontos como escala de resposta.

Como sugestão de trabalhos futuros devem ser realizadas novas aplicações, abrangendo instituições de mais estados no Brasil, utilizando a nova proposta do questionário e avaliar a confiabilidade e validade do questionário. Também deve ser realizada a avaliação da qualidade do instrumento utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI), e realizar uma comparação entre diferentes escalas de resposta com o objetivo de saber qual delas é mais apropriada para o questionário.

REFERÊNCIAS

ACM (Association for Computing Machinery), **Computing Curricula: The Overview Report**, 2005. Disponível em: <<https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>>. Acesso em janeiro de 2019.

AESAERT, K., NIJLEN, D. V., VANDERLINDE, R., BRAAK, J. V. Direct measures of digital information processing and communication skills in primary education: Using item response theory for the development and validation of an ICT competence scale. **Computers & Education**, v. 76, p. 168-181, 2014.

ALLIGER, G. M., TANNENBAUM, S. I., BENNETT, W., TRAVER, H., SHOTLAND, A. A Meta-Analysis of the Relations among Training Criteria. **Personnel Psychology**, v. 50, n. 2, p. 341–358, 1997.

ALSHARE, K., SEWAILEM, M. F. A gap analysis of business students' skills in te 21st century: A case study of Qatar. **Academy of Educational Leadership Journal**, v.22, p. 1-22, 2018. Disponível em: <<https://www.abacademies.org/articles/a-gap-analysis-of-business-students-skills-in-the-21st-century-a-case-study-of-qatar-6974.html>>. Acesso em outubro de 2019.

BALL, A., JOYCE D. H., BUTCHER, A. D. Exploring 21st Sills and Learning Environments form Middle School Youth. **International Journal of School Social Work**, v. 1, 2016.

BASILI, V. R.; CALDEIRA, G.; ROMBACH, H. D. Goal Question Metric Paradigm. **Encyclopedia of Software Engineering**, John Wiley & Sons, v. 1, 1994.

BINKLEY, M., OLA, E., HERMAN, J. RAIZEN, S., RIPLEY, M., RUMBLE, M. Defining 21st Century Skills. In: **Assessment and teaching of 21st century skills**. Nova York: Springer, p. 17-66, 2011.

BLACK, P., WILLIAM, D. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles*. **Policy & Practice**, v. 5, n. 1, p. 7–74, 1998.

BNCC (Base Nacional Comum Curricular), **Educação é a base**, 2019. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em junho de 2019.

BRANCH, R. M. **Instructional Design: The ADDIE Approach**. New York: Springer. 2010.

BROWN, G.; ANDRADE, H.; CHEN, F. Accuracy in student self-assessment: Directions and cautions for research. **Assessment in Education Principles Policy and Practice**, v. 22, n. 4, p. 1-26, 2015.

CARMINES, E. G., ZELLER, R. A. **Reliability and Validity Assessment**. Beverly Hills: SAGE Publications Inc., 1979.

CATTELL, R. B. The Scree Test for the Number of Factors. **Multivariate Behavioral Research**, v. 1, n. 2, p. 245-276, 1966.

CEVIK, M., SENTURK, C. Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. **Cypriot Journal of Educational Sciences**, v. 14, n. 1, p. 11-28, 2019.

CHAI, C. S., DENG, F., TSAI, P. KOH, J. H. L., TSAI, C. Assessing multidimensional students' perceptions of twenty-first-century learning practices. **Asia Pacific Education Review**, v. 16, n. 3, p. 389-398, 2015.

CLARO, M. et al., Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. **Computers & Education**, v. 59, n. 3, p. 1042-1053, 2012.

COMREY, A. L., LEE, H. B. **A first course in factor analysis**. 2. ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1992

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, p. 297–334, 1951.

CSTA (The CSTA Standards Task Force), **CSTA K–12 Computer Science Standards – Revised** 2011, New York: ACM, 2011.

CSTA (The CSTA Standards Task Force), **[INTERIM] CSTA-12 Computer Science Standards**: Revised 2016. New York: ACM, 2016.

D'ANGELO, P. **Pesquisa sobre smartphones: a relação dos pais e das crianças com smartphones no Brasil**, 2017. Disponível em: <<https://blog.opinionbox.com/pesquisa-smartphones-criancas/>>.

DE BEM, A. B., LANZER, E. A., TAMBOSI E., SANCHEZ, O. P., BERNARDI, P. Validade e confiabilidade de instrumento de avaliação da docência sob a ótica dos modelos de equação estrutural. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 16 (2), p. 375-401, 2011.

DEGERING, L. P., MIOTO, F., WANGENHEIM, C. A. G., PACHECO, L. H. M., PETRI, G. Como avaliar habilidades do século XXI no ensino da computação na educação básica? Um mapeamento sistemático da literatura. **Educação em Revista UFMG** (2ª iteração de revisão).

DEVELLIS, R. F. **Scale Development: Theory and Applications**. Beverly Hills: SAGE Publications, 2016.

DRASGOW, F. Polychoric and polyserial correlations. In: KOTZ, S., JOHNSON N.L. **Encyclopedia of Statistical Sciences**, New York: John Wiley, p. 68-74, 1986.

GRETTER, S., YADAV, A. Computational Thinking and Media & Information Literacy: An Integrated Approach to Teaching Twenty-First Century Skills. **Computational Thinking: Research and Practice**, Springer v. 60, p. 510-516, 2016.

HADDAWAY, N. R., COLLINS, A. M., COUGHLIN, D., KIRK, S. The role of Google Scholar in evidence reviews and its applicability to grey literature searching. **PloS one**, v. 10, n. 9, 2015.

HATTIE, J., TIMPERLEY, H. **The power of feedback. Review of educational research**, v. 77, n. 1, p. 81-112, 2007.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

IFL (Institute for the Future of Learning) **Assessing the Learning that Matters Most**. 2015. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/52c8c03fe4b0da03983675b4/t/5653bcaae4b0b69d925c080e46/1448328362680/IFL+Report_rev_11.18.15+%282%29.pdf>.

IHANTOLA, P., AHONIEMI, T., KARAVIRTA, V., SEPPÄLÄ, O. **Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments**. In: Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research, Koli, Finlândia, 2010.

JOHNSON, B.; CHRISTENSEN, L. **Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches**. 6th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc., 2016.

KANG, M., HEO, H., JO, I. SHIN, J., SEO, J. Developing an Educational Performance Indicator for New Millennium Learners. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 43, n. 2, 2010.

K-12 Computer Science Framework. 2017. Disponível em: <<http://www.k12cs.org>>. Acesso em janeiro de 2019).

KYLLONEN, P. C. **Measurement of 21st Century Skills Within the Common Core State Standards**. In: Proceedings of Invitational Research Symposium on

Technology Enhanced Assessments, maio 7-8, 2012.

LAU, W. W. F., YUEN, A. H. K., Developing and validating of a perceived ICT literacy scale for junior secondary school students: Pedagogical and educational contributions. **Computers & Education**, v. 78, p. 1-9, 2014.

LOSBY, J., WETMORE, A. **Jan Losby and Anne Wetmore on Likert Scales – Odd or Even?** 2012. Disponível em: <<http://aea365.org/blog/jan-losby-and-anne-wetmore-likert-scales-odd-or-even/>>.

MIOTO, F., WANGENHEIM, C. A. G., PETRI, G. 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**, v.27, p. 26-57, 2019.

MIOTO, Fernanda. **Desenvolvimento de um Modelo de Avaliação de Habilidades do Século XXI no Contexto do Ensino da Computação na Educação Básica**. Florianópolis, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

NRC (*National Research Council*). **Discipline-based education research: Understanding and improving learning in undergraduate science and education**. Washington, DC: National Academies Press, 2012.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development), **Collaborative problem solving framework**. Paris: OECD Publishing, 2015.

O'NEIL, H. F., SCHACTER, J. **Testing Specifications for Problem Solving Assessments**. Relatório técnico, Los Angeles: University of California, 1997. 463. Disponível em: <<https://cresst.org/wp-content/uploads/TECH463.pdf>>.

OSMAN, K., SOH, T. M. T., ARSAD, M. N. Development and validation of the Malaysian 21st century skills instrument (M-21CSI) for science students. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 9, p. 599-603, 2010.

P21 (Partnership for 21st Century Skills), **Framework for 21st Century Learning Definitions**, 2019. Disponível em <<http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>>. Acesso em janeiro de 2019.

P21 (Partnership for 21st Century Skills), **P21 framework definitions**, 2015. Disponível em: <http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf>.

P21 (Partnership for 21st Century Skills), **Computer Science: A playground for 21st century skills**, 2017. Disponível em <<http://www.p21.org/news-events/p21blog/>>

[2128-computer-science-a-playground-for-21st-century-skills>](#).

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999

PETERSEN, K., VAKKALANKA, S., KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information and Software Technology**, v. 64, p. 1-18, 2015.

PETWAY, K. T., RIKOON, S. H., BRENNEMAN, M. W., BURRUS, J., ROBERTS, R. D. **Development of the Mission Skills Assessment and Evidence of Its Reliability and Internal Structure**. Relatório de pesquisa, ETS (Educational testing service), 2016. Disponível em: <<https://www.ets.org/Media/Research/pdf/session5-kyllonen-paper-tea2012.pdf>>.

RAICHE, G., WALL, T. A., MAGIS, D., RIOPEL, M., BLAIS, J.G. Nongraphical solutions for the Cattell's scree test. **Methodology**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2013.

ROSEN, Y. Computer-based Assessment of Collaborative Problem Solving: Exploring the Feasibility of Human-to-Agent Approach. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 25, n. 3, p. 380-406, 2015.

ROSEN, Y., TAGER, M. Computer-based Performance Assessment of Creativity Skills: A Pilot Study. In: Proceedings of **International Association for Educational Assessment Conference**, Singapura, 2014.

ROSS, J. A. The reliability, validity, and utility of self-assessment. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 11, n. 10, p. 1-13, 2006.

SANTOS, Monalize Rigon da., VARELA, Simone. A Avaliação como um Instrumento Diagnóstico da Construção do Conhecimento nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, No. 01, 2007.

SBC (Sociedade Brasileira de Computação), **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**, 2018. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em outubro de 2018.

SIDDIQ, F., GOCHYYEV, P., WILSON, M. Learning in Digital Networks - ICT Literacy: A novel assessment of students' 21st century skills. **Computer & Education**, v. 109, p. 11-37, 2017.

SITZMANN, T., ELY, K., BROWN, K. G., BAUER, K. N. Self-assessment of

knowledge: A cognitive learning or affective measure? **Academy of Management Learning & Education**, v. 9, n. 2, p. 169-191, 2010.

STEGEMAN, M., BARENSEN, E., SMETSERS, S. **Designing a rubric for feedback on code quality in programming courses**. In: Proceedings of the 16th Koli Calling International Conference on Computing Education Research, Koli, Finlândia, 2016.

SOUZA, A. C. D., ALEXANDRE, N. M. C., GUIRARDELLO, E. D. B. Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, p. 649–659, 2017.

SUSNEA, I., VASILIU, G. A Fuzzy Logic Software Tool and a New Scale for the Assessment of Creativity. **International Journal of Computers Communications & Control**, v. 11, n. 3, p. 441-449, 2016.

TOPPING, K. Self and Peer Assessment in School and University: Reliability, Validity and Utility. In M. Segers, F. Dochy, & E. Cascallar (Eds.), **Optimising New Modes of Assessment: In Search of Qualities and Standards**, p. 55–87, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

TROCHIM, W. M., DONNELLY, J. P. **Research Methods Knowledge Base**. Mason: Atomic Dog Publishing, 2008.

TSAI, M., WANG, C., HSU, P. Developing the Computer Programming Self-Efficacy Scale for Computer Literacy Education. **Journal of Educational Computing Research**, p. 1-16, 2018.

VAN LAAR, E., VAN DEURSEN, A.J.A.M., VAN DIJK, J.A.G.M., DE HAAN, J. 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation. **Telematics and Informatics**, v. 35, p. 2184-2200, 2018.

APÊNDICE A. Resultados da análise de confiabilidade, correlação policórica e análise fatorial exploratória para o conjunto de dados completo

Coeficiente alfa de Cronbach para cada item caso fosse excluído (conjunto com todas as respostas)

Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído	Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído	Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído
1	0,94	28	0,94	55	0,94
2	0,94	29	0,94	56	0,94
3	0,94	30	0,94	57	0,94
4	0,94	31	0,94	58	0,94
5	0,94	32	0,94	59	0,94
6	0,94	33	0,94	60	0,94
7	0,94	34	0,94	61	0,94
8	0,94	35	0,94	62	0,94
9	0,94	36	0,94	63	0,94
10	0,94	37	0,94	64	0,94
11	0,94	38	0,94	65	0,94
12	0,94	39	0,94	66	0,94
13	0,94	40	0,94	67	0,94
14	0,94	41	0,94	68	0,94
15	0,94	42	0,94	69	0,94
16	0,94	43	0,94	70	0,94
17	0,94	44	0,94	71	0,94
18	0,94	45	0,94	72	0,94
19	0,94	46	0,94	73	0,94
20	0,94	47	0,94	74	0,94
21	0,94	48	0,94	75	0,94
22	0,94	49	0,94	76	0,94
23	0,94	50	0,94	77	0,94
24	0,94	51	0,94	78	0,94
25	0,94	52	0,94	79	0,94
26	0,94	53	0,94	80	0,94
27	0,94	54	0,94	81	0,94
				82	0,94

Coeficientes de correlação de Criatividade e inovação (conjunto com todas as respostas)

Criatividade e inovação							
	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7
IT1	1						
IT2	0,16	1					
IT3	0,189	0,269	1				

IT4	0,215	0,214	0,244	1			
IT5	0,146	0,23	0,252	0,186	1		
IT6	0,002	0,271	0,308	0,146	0,196	1	
IT7	0,171	0,212	0,34	0,252	0,211	0,502	1

Coefficientes de correlação de Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão (conjunto com todas as respostas)

Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão									
	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
IT8	1								
IT9	0,384	1							
IT10	0,376	0,284	1						
IT11	0,454	0,342	0,345	1					
IT12	0,376	0,312	0,156	0,265	1				
IT13	0,176	0,129	0,208	0,145	0,274	1			
IT14	0,226	0,286	0,267	0,242	0,275	0,357	1		
IT15	0,169	0,175	0,209	0,231	0,302	0,431	0,488	1	
IT16	0,277	0,323	0,193	0,136	0,157	0,111	0,085	0,12	1

Coefficientes de correlação de Aprender a aprender e metacognição (conjunto com todas as respostas)

Aprender a aprender e metacognição					
	IT17	IT18	IT19	IT20	IT21
IT17	1				
IT18	0,48	1			
IT19	0,177	0,298	1		
IT20	0,193	0,301	0,404	1	
IT21	0,255	0,254	0,312	0,268	1

Coefficientes de correlação de Comunicação (conjunto com todas as respostas)

Comunicação						
	IT22	IT23	IT24	IT25	IT26	IT27
IT22	1					
IT23	0,334	1				
IT24	0,295	0,315	1			
IT25	0,096	0,242	0,246	1		
IT26	0,241	0,253	0,194	0,231	1	
IT27	0,238	0,347	0,387	0,373	0,351	1

Coefficientes de correlação de Colaboração e trabalho em equipe (conjunto com todas as respostas)

Colaboração e trabalho em equipe											
	IT28	IT29	IT30	IT31	IT32	IT33	IT34	IT35	IT36	IT37	IT38

IT28	1										
IT29	0,253	1									
IT30	-0,043	0,166	1								
IT31	0,152	0,247	0,222	1							
IT32	0,086	0,272	0,366	0,428	1						
IT33	0,267	0,263	0,211	0,288	0,335	1					
IT34	0,238	0,281	0,052	0,408	0,228	0,402	1				
IT35	0,188	0,226	0,104	0,536	0,474	0,372	0,526	1			
IT36	0,13	0,114	0,309	0,324	0,339	0,294	0,132	0,332	1		
IT37	0,176	0,137	0,22	0,264	0,325	0,175	0,297	0,275	0,114	1	
IT38	0,2	0,212	0,131	0,308	0,249	0,188	0,239	0,258	0,249	0,514	1

Coefficientes de correlação de Proficiência em informação (conjunto com todas as respostas)

Proficiência em informação							
	IT39	IT40	IT41	IT42	IT43	IT44	IT45
IT39	1						
IT40	0,392	1					
IT41	0,366	0,371	1				
IT42	0,366	0,394	0,536	1			
IT43	0,3	0,288	0,342	0,411	1		
IT44	0,285	0,317	0,325	0,286	0,249	1	
IT45	0,373	0,26	0,272	0,26	0,224	0,261	1

Coefficientes de correlação de Proficiência em TIC (conjunto com todas as respostas)

Proficiência em TIC					
	IT46	IT47	IT48	IT49	IT50
IT46	1				
IT47	0,518	1			
IT48	0,42	0,454	1		
IT49	0,603	0,647	0,626	1	
IT50	0,483	0,556	0,435	0,645	1

Coefficientes de correlação de Proficiência em computação (conjunto com todas as respostas)

Proficiência em computação					
	IT51	IT52	IT53	IT54	IT55
IT51	1				
IT52	0,503	1			
IT53	0,163	0,388	1		
IT54	0,45	0,556	0,447	1	
IT55	0,684	0,508	0,271	0,564	1

Coefficientes de correlação de Cidadania global e local (conjunto com todas as respostas)

Cidadania global e local						
	IT56	IT57	IT58	IT59	IT60	IT61
IT56	1					
IT57	0,226	1				
IT58	0,562	0,349	1			
IT59	0,197	0,126	0,134	1		
IT60	0,379	0,324	0,507	0,183	1	
IT61	0,464	0,218	0,489	0,096	0,463	1

Coefficientes de correlação de Responsabilidade social e pessoal (conjunto com todas as respostas)

Responsabilidade social e pessoal						
	IT62	IT63	IT64	IT65	IT66	IT67
IT62	1					
IT63	0,607	1				
IT64	0,471	0,453	1			
IT65	0,568	0,405	0,497	1		
IT66	0,404	0,255	0,399	0,617	1	
IT67	0,513	0,478	0,309	0,309	0,243	1

Coefficientes de correlação de Vida e carreira (conjunto com todas as respostas)

Vida e carreira									
	IT68	IT69	IT70	IT71	IT72	IT73	IT74	IT75	IT76
IT68	1								
IT69	0,397	1							
IT70	0,158	0,281	1						
IT71	0,268	0,265	0,353	1					
IT72	0,214	0,144	0,37	0,243	1				
IT73	0,293	0,243	0,222	0,372	0,182	1			
IT74	0,066	0,193	0,425	0,249	0,215	0,2	1		
IT75	0,28	0,271	0,077	0,272	0,166	0,302	0,193	1	
IT76	0,277	0,291	0,358	0,255	0,239	0,226	0,218	0,417	1

Coefficientes de correlação de Proficiência em saúde (conjunto com todas as respostas)

Proficiência em saúde			
	IT77	IT78	IT79
IT77	1		
IT78	0,456	1	
IT79	0,502	0,644	1

Coeficientes de correlação de Consciência ambiental (conjunto com todas as respostas)

Consciência ambiental			
	IT80	IT81	IT82
IT80	1		
IT81	0,2	1	
IT82	0,148	0,377	1

Análise fatorial exploratória de 3 fatores (conjunto com todas as respostas)

Habilidade	Item	Descrição	F1	F2	F3
Criatividade e inovação	IT1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	0,240	0,130	0,138
	IT2	Minhas ideias são úteis	0,337	0,050	0,375
	IT3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	0,453	0,215	0,127
	IT4	Eu sou uma pessoa curiosa	0,201	0,287	0,282
	IT5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	0,343	0,033	0,153
	IT6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	0,263	0,292	0,381
	IT7	Eu tento melhorar minhas ideias	0,332	0,231	0,379
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	IT8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	0,331	0,327	0,330
	IT9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	0,383	0,272	0,246
	IT10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	0,261	0,085	0,402
	IT11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	0,095	0,317	0,360
	IT12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	0,225	0,254	0,413
	IT13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)	-0,036	-0,086	0,649
	IT14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	0,201	0,035	0,485
	IT15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	0,008	-0,081	0,658
	IT16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	0,508	0,005	0,283
Aprender a aprender e metacognição	IT17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	0,149	-0,194	0,577
	IT18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	0,174	-0,048	0,579
	IT19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	0,476	0,009	0,309
	IT20	Eu gosto de aprender coisas novas	0,243	0,344	0,464
	IT21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	0,268	-0,134	0,485
Comunicação	IT22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	0,203	0,147	0,473
	IT23	Outras pessoas entendem o que eu falo	0,318	0,003	0,453
	IT24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo	0,424	0,112	0,341

	IT25	Não tenho vergonha de falar em público	0,465	-0,068	0,081	
	IT26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	0,215	0,352	0,314	
	IT27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	0,579	0,042	0,260	
Colaboração e trabalho em equipe	IT28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas	-0,085	0,149	0,338	
	IT29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	0,118	0,247	0,351	
	IT30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	0,387	-0,022	0,184	
	IT31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	0,175	0,365	0,478	
	IT32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	0,367	0,118	0,475	
	IT33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	0,133	0,301	0,461	
	IT34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	-0,099	0,662	0,404	
	IT35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo	0,199	0,363	0,571	
	IT36	Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões	0,418	0,098	0,263	
	IT37	Eu não desisto facilmente	0,161	0,068	0,514	
	IT38	Eu geralmente termino as coisas que começo	0,140	0,024	0,554	
	Proficiência em informação	IT39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	0,331	0,186	0,575
		IT40	Eu analiso se uma informação é confiável ou não	0,275	0,336	0,382
IT41		Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	0,305	0,515	0,259	
IT42		Eu consigo explicar porque mudei de opinião	0,591	0,321	0,221	
IT43		Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	0,574	0,305	0,114	
IT44		Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas	0,122	0,290	0,393	
IT45		Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	0,368	0,141	0,390	
Proficiência em TIC	IT46	Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	0,375	0,512	0,182	
	IT47	Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	0,222	0,715	0,075	
	IT48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	0,658	0,485	-0,218	
	IT49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	0,390	0,803	-0,022	
	IT50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	0,271	0,665	0,294	
Proficiência em computação	IT51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	0,612	-0,025	-0,121	
	IT52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	0,597	0,323	-0,171	

	IT53	Eu sei o perigo de usar uma senha simples	0,327	0,590	0,107
	IT54	Eu sei como computadores se comunicam pela internet	0,535	0,289	-0,076
	IT55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	0,608	0,044	-0,145
Cidadania global e local	IT56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	0,243	0,626	0,220
	IT57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	0,114	0,226	0,338
	IT58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	-0,044	0,728	0,345
	IT59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	0,465	0,223	-0,060
	IT60	Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus	0,122	0,460	0,359
	IT61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	0,048	0,543	0,488
Responsabilidade social e pessoal	IT62	Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas	0,229	0,646	0,406
	IT63	Eu posso ensinar algo a outras pessoas	0,488	0,459	0,273
	IT64	Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	0,128	0,447	0,486
	IT65	Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	0,051	0,498	0,513
	IT66	Eu admito meus erros e peço desculpas	-0,001	0,436	0,409
	IT67	Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	0,309	0,570	0,154
Vida e carreira	IT68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	0,172	0,289	0,319
	IT69	Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	0,090	0,379	0,365
	IT70	Eu sempre faço minhas tarefas da escola	-0,003	-0,140	0,644
	IT71	Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	0,174	0,245	0,525
	IT72	Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	0,272	-0,093	0,407
	IT73	Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	0,249	0,297	0,379
	IT74	Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	-0,028	-0,107	0,517
	IT75	Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina	0,310	0,289	0,301
	IT76	Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	0,202	0,072	0,521
Proficiência em saúde	IT77	Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável	0,181	0,445	0,356
	IT78	Eu sei como prevenir a dengue	0,326	0,488	0,299
	IT79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	0,290	0,498	0,264
Consciência ambiental	IT80	Eu sei as causas do aquecimento global	0,325	0,391	0,257
	IT81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	0,264	0,227	0,227
	IT82	Eu tento não demorar no banho para economizar água	0,133	0,019	0,470

Análise fatorial exploratória de 4 fatores (conjunto com todas as respostas)

Habilidade	Item	Descrição	F1	F2	F3	F4
Criatividade e inovação	IT1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	0,089	0,164	0,089	0,239
	IT2	Minhas ideias são úteis	0,309	0,175	0,105	0,300
	IT3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	0,082	0,229	0,156	0,409
	IT4	Eu sou uma pessoa curiosa	0,184	0,322	0,166	0,224
	IT5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	0,118	0,271	-0,108	0,389
	IT6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	0,264	0,315	0,254	0,235
	IT7	Eu tento melhorar minhas ideias	0,285	0,229	0,256	0,301
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	IT8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	0,235	0,262	0,318	0,295
	IT9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	0,191	0,197	0,272	0,345
	IT10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	0,337	0,102	0,186	0,228
	IT11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	0,264	0,214	0,334	0,059
	IT12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	0,322	0,198	0,318	0,176
	IT13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)	0,580	0,048	0,075	-0,047
	IT14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	0,429	-0,021	0,259	0,127
	IT15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	0,622	-0,028	0,178	-0,060
	IT16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	0,230	0,265	-0,058	0,551
Aprender a aprender e metacognição	IT17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	0,551	-0,077	0,043	0,120
	IT18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	0,536	-0,052	0,222	0,111
	IT19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	0,292	0,106	0,083	0,439
	IT20	Eu gosto de aprender coisas novas	0,360	0,357	0,288	0,225
	IT21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	0,471	0,054	-0,025	0,271
Comunicação	IT22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	0,402	0,188	0,192	0,189
	IT23	Outras pessoas entendem o que eu falo	0,368	0,290	-0,013	0,354
	IT24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo	0,277	0,163	0,192	0,363
	IT25	Não tenho vergonha de falar em público	0,098	0,102	-0,083	0,474
	IT26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	0,195	0,374	0,216	0,212
	IT27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	0,206	0,229	0,029	0,592
Colaboração e	IT28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus	0,245	0,216	0,094	-0,055

trabalho em equipe		colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas				
	IT29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	0,240	0,261	0,210	0,112
	IT30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	0,186	0,160	-0,072	0,423
	IT31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	0,336	0,379	0,302	0,166
	IT32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	0,407	0,149	0,217	0,330
	IT33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	0,333	0,295	0,314	0,085
	IT34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	0,185	0,544	0,484	-0,121
	IT35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo	0,427	0,251	0,501	0,085
	IT36	Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões	0,211	0,126	0,160	0,396
	IT37	Eu não desisto facilmente	0,429	0,268	0,032	0,198
	IT38	Eu geralmente termino as coisas que começo	0,463	0,162	0,102	0,148
Proficiência em informação	IT39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	0,458	0,301	0,224	0,312
	IT40	Eu analiso se uma informação é confiável ou não	0,279	0,257	0,312	0,260
	IT41	Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	0,105	0,400	0,423	0,255
	IT42	Eu consigo explicar porque mudei de opinião	0,132	0,356	0,268	0,542
	IT43	Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	0,083	0,098	0,402	0,476
	IT44	Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas	0,328	0,201	0,311	0,081
	IT45	Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	0,333	0,043	0,340	0,266
Proficiência em TIC	IT46	Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	0,070	0,223	0,552	0,295
	IT47	Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	-0,089	0,519	0,480	0,193
	IT48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	-0,222	0,048	0,556	0,552
	IT49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	-0,181	0,436	0,675	0,324
	IT50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	0,125	0,460	0,550	0,228
Proficiência em computação	IT51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	0,002	-0,369	0,315	0,523
	IT52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	-0,151	-0,087	0,448	0,524
	IT53	Eu sei o perigo de usar uma senha	0,009	0,274	0,547	0,256

		simples				
	IT54	Eu sei como computadores se comunicam pela internet	-0,068	-0,079	0,434	0,456
	IT55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	-0,050	-0,304	0,318	0,520
Cidadania global e local	IT56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	0,068	0,508	0,424	0,218
	IT57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	0,250	0,223	0,209	0,093
	IT58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	0,119	0,565	0,519	-0,039
	IT59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	-0,052	0,026	0,268	0,392
	IT60	Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus	0,217	0,428	0,309	0,125
	IT61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	0,323	0,486	0,440	0,002
	Responsabilidade social e pessoal	IT62	Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas	0,234	0,481	0,548
IT63		Eu posso ensinar algo a outras pessoas	0,159	0,382	0,370	0,469
IT64		Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	0,348	0,371	0,375	0,111
IT65		Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	0,360	0,415	0,431	0,013
IT66		Eu admito meus erros e peço desculpas	0,273	0,301	0,420	-0,051
IT67		Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	0,033	0,327	0,511	0,253
Vida e carreira	IT68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	0,245	0,253	0,236	0,152
	IT69	Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	0,250	0,259	0,362	0,052
	IT70	Eu sempre faço minhas tarefas da escola	0,612	-0,074	0,108	-0,043
	IT71	Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	0,443	0,143	0,383	0,119
	IT72	Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	0,426	-0,174	0,203	0,189
	IT73	Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	0,294	0,224	0,330	0,191
	IT74	Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	0,500	-0,045	0,078	-0,061
	IT75	Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina	0,260	0,254	0,239	0,292
	IT76	Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	0,452	0,237	0,057	0,234
Proficiência em saúde	IT77	Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável	0,232	0,367	0,369	0,155
	IT78	Eu sei como prevenir a dengue	0,193	0,311	0,444	0,277
	IT79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	0,171	0,355	0,386	0,256
Consciência ambiental	IT80	Eu sei as causas do aquecimento global	0,175	0,233	0,385	0,290
	IT81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	0,191	0,094	0,276	0,201
	IT82	Eu tento não demorar no banho para	0,459	-0,023	0,197	0,101

		economizar água				
--	--	-----------------	--	--	--	--

APÊNDICE B. Artigo da Monografia

Avaliação do Modelo de Avaliação de Habilidades do Século XXI no Contexto do Ensino da Computação na Educação Básica

Leonardo Philippi Degering

Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Santa Catarina – SC – Brasil

Resumo. *Com o mercado de trabalho cada vez mais exigente, a necessidade de o cidadão desenvolver as habilidades chamadas de Habilidades do Século XXI estão sendo cada vez mais requisitadas. Tais competências são habilidades que incluem a capacidade de resolução de problemas, pensamento crítico, comunicação, colaboração, entre outras. Uma forma de aprendizagem dessas habilidades do século XXI é por meio do ensino da computação na educação básica, que tem se provado fundamental para o desenvolvimento de cidadãos, e assim, contribuindo para uma boa qualidade de vida, a uma carreira bem-sucedida e auxiliando na capacitação para o mercado de trabalho. Partindo desse princípio, foi desenvolvido o modelo de avaliação bASES21(Mioto, 2018) para que pudesse avaliar o aprendizado de habilidades do século XXI, como parte do ensino da computação. Uma avaliação inicial do modelo bASES21, com base em uma amostra de 148 respostas, indicou alta confiabilidade interna, porém, identificou-se também resultados inconclusivos quanto a sua validade. Portanto, o presente trabalho visa analisar e melhorar o modelo de avaliação de habilidades do século XXI, bASES21, por meio de uma nova aplicação do questionário numa escala maior, e realizar as análises de confiabilidade, e validade do instrumento por meio da análise fatorial. Os resultados da avaliação, com base em 560 respostas de estudantes da educação básica e nível superior, indicam uma excelente confiabilidade interna (alfa de Cronbach = 0,94). Os resultados da análise fatorial confirmaram a necessidade da reorganização dos itens e habilidades do questionário. O instrumento foi reorganizado em quatro habilidades: “Aprendizagem e trabalho em equipe”, “Cidadania e Responsabilidade social”, “Proficiência em TIC” e “Comunicação”. Foram excluídos 26 itens do questionário original, resultando num questionário com 56 itens utilizando a escala Likert de 4-pontos como escala de resposta. Com a nova versão do modelo espera-se poder avaliar essas habilidades do século XXI de alunos da educação básica, e verificar se o ensino da computação favorece o desenvolvimento dessas habilidades.*

Abstract. *With the increasingly demanding labor market, the need for citizens to develop skills called 21st Century Skills is increasingly in demand. Such skills are skills that include problem solving skills, critical thinking, communication, collaboration, among others. One way to learn these 21st century skills is by teaching computing in basic education, which has proven to be fundamental to citizen development, thereby contributing to a good quality of life, a successful career and helping in training for the labor market. Based on this principle, the bASES21 (Mioto, 2018) assessment model was developed so that it could assess 21st century skills learning as part of computer teaching. An initial evaluation of the bASES21 model, based on a sample of 148 responses, indicated high internal reliability, but inconclusive results regarding its validity were also identified. Therefore, the present work aims to analyze and improve the 21st century skills assessment model, BASES21, by means of*

a new application of the questionnaire on a larger scale, and to perform the reliability and validity analyzes of the instrument through factor analysis. The assessment results, based on 560 responses from elementary and high school students, indicate excellent internal reliability (Cronbach's alpha = 0.94). The results of the factor analysis confirmed the need to reorganize the items and skills of the questionnaire. The instrument has been reorganized into four skills: "Learning and Teamwork", "Citizenship and Social Responsibility", "ICT Literacy" and "Communication". Twenty-six items from the original questionnaire were excluded, resulting in a 56-item questionnaire using the 4-point Likert scale as the response scale. With the new version of the model it is hoped to be able to evaluate these 21st century skills of primary school students, and to see if computer education favors the development of these skills.

1. Introdução

As crianças de hoje poderão enfrentar futuros desafios se suas atividades de ensino e aprendizagem as preparar para tornarem-se bons cidadãos, funcionários, gerentes, pais, voluntários e empreendedores. Para atingir seu pleno potencial como adultos, os jovens são estimulados a desenvolver uma gama de habilidades e conhecimentos que facilitem o domínio e a aplicação de inglês, matemática e outras disciplinas escolares. Ao mesmo tempo com a evolução tecnológica é cada vez mais importante que as escolas desenvolvam habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico, comunicação, colaboração e autogestão, muitas vezes referidas como habilidades do século XXI (NRC, 2012).

Existem muitas maneiras de ensinar habilidades do século XXI na educação básica e uma delas é por meio do ensino da computação (CSTA, 2016). O ensino da computação na escola promove uma maneira de estimular os alunos a desenvolverem habilidades do século XXI, abordando pensamento computacional, colaboração, prática de programação, computação e sistemas de comunicação e impacto global, ético e na comunidade (CSTA, 2016). Partindo da hipótese de que o ensino da computação pode contribuir para o aprendizado de habilidades do século XXI, são observadas poucas evidências sistematicamente levantadas para confirmar essa afirmação (MIOTO, 2018, p. 3). Essa carência de provas se origina da falta de referências de modelos de avaliação do século XXI.

Uma exceção é o modelo bASES21 (MIOTO, 2018) que é baseado na definição de habilidades do século XXI dos principais *frameworks* ATC21 (BINKLEY et al., 2011) e P21 (2015). Customizando o modelo ao contexto do ensino da computação, foi adicionada ao modelo a habilidade “Proficiência em computação”, baseada no *K-12 Computer Science Framework* (2016), visando a medição da habilidade de computação dos estudantes. A partir do modelo de avaliação, foi definido um questionário (V1.0) com o total de 82 itens visando a autoavaliação dessas habilidades pelos alunos da educação básica. Uma avaliação inicial do modelo bASES21, com base em uma amostra de 148 respostas, indicou alta confiabilidade interna (alfa de Cronbach = 0.958). Porém, identificou-se também resultados inconclusivos quanto a sua validade, indicando habilidades com alta correlação interna dos seus itens, o que mostra que todos estão medindo um mesmo fator/habilidade, e também outras habilidades cujos itens não se correlacionam entre si, indicando que estão medindo outros fatores/habilidades (MIOTO, 2018). Outro ponto fraco dessa avaliação foi o fato da amostra ter sido pequena e isso impossibilitou a realização de uma análise fatorial.

Neste contexto, o presente trabalho visa analisar e melhorar o modelo de avaliação de habilidades do século XXI, bASES21 (MIOTO, 2018), pela realização da ampliação da

avaliação em maior escala, para avaliar a confiabilidade e validade dos itens do questionário. É feito também uma análise fatorial com o objetivo de definir o conjunto dos fatores e itens correlacionados.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Ensino da Computação na Educação Básica

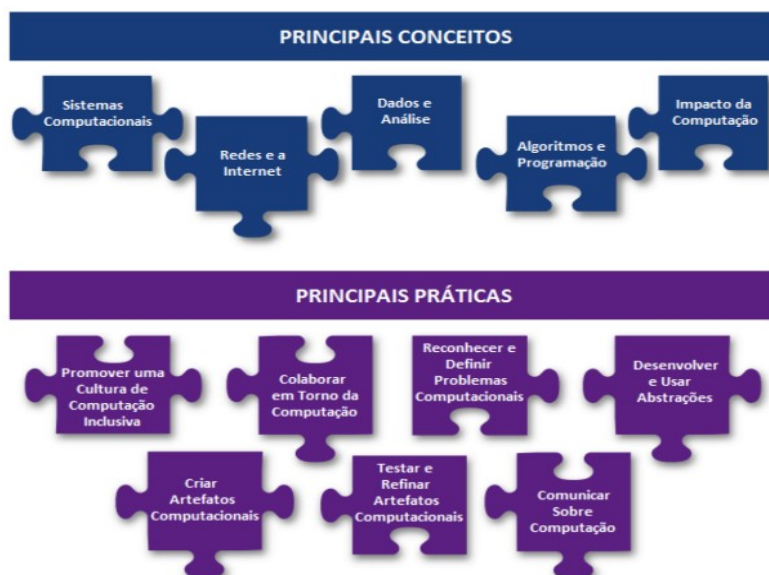
A computação é frequentemente confundida com o uso diário de computadores, como aprender a usar a Internet e criar apresentações digitais. Segundo a *Association for Computing Machinery (ACM)*, de um modo geral a computação pode ser definida como qualquer atividade que utilize, se beneficie ou crie computadores (ACM, 2005). Assim, a computação envolve tanto técnicas de resolução e análise de problemas, quanto a construção e uso de máquinas para auxiliar na execução das soluções, e não apenas na utilização de computadores (SBC, 2018).

Segundo o *K-12 Computer Science Framework (2016)* a introdução do ensino da computação na educação básica faz com que os alunos desenvolvam uma base de conhecimento da computação e aprendam novas abordagens para solução de problemas aproveitando o poder do pensamento computacional. Ao aplicar a computação em uma variedade de disciplinas e interesses, os alunos participam ativamente de um mundo que é cada vez mais influenciado pela tecnologia.

Para o desenvolvimento de habilidades relativas à Estatística, os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo apresentações gráficas adequadas. Além disso, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem nos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas (BNCC, 2019).

O *K-12 Computer Science Framework (2016)* identifica os principais conceitos e as práticas que devem ser abordadas no ensino da computação na educação básica (Figura 1).

Figura 1 - Principais conceitos e práticas de computação (traduzido de CSTA, 2016, apud MIOTO, 2018, p. 8)



Conforme o *K-12 Computer Science Framework*, a computação inclui conceitos como sistemas, redes, dados, algoritmos e o impacto da computação na sociedade. As principais práticas ajudam no desenvolvimento de habilidades do século XXI e também trabalham com atividades ligadas à computação. A Tabela 1 compara conceitos de práticas propostas pelo *K-12 Computer Science Framework* (2016) com habilidades do século XXI.

Tabela 1 - Habilidades do século XX vs. Práticas de computação (traduzido de P21, 2017)

Habilidades do século XXI	Principais práticas de computação
Criatividade	Criar 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	Avaliar se a solução computacional de um problema é apropriada e factível
Resolução de problemas	Decompor problemas complexos do mundo real em subproblemas gerenciáveis que possam ser resolvidos com soluções existentes.
Comunicação	Descrever, justificar e documentar processos e soluções computacionais usando uma terminologia apropriada consistente com o público alvo e propósito.
Colaboração	Solicitar e incorporar <i>feedback</i> , e fornecer <i>feedback</i> construtivo a outros membros da equipe e outras partes interessadas.

É possível perceber como o ensino da computação está ligado ao desenvolvimento das habilidades do século XXI. Mas, a computação não é apenas uma oportunidade para desenvolver habilidades do século XXI, ela é também uma disciplina fundamental do século XXI, no mesmo nível das matérias de linguagens, matemática e ciência. (P21, 2017).

2.2. Habilidades do Século XXI

O desenvolvimento das habilidades dos estudantes no século XXI, incluindo criatividade, pensamento crítico, e solução de problemas, tem sido uma preocupação crescente em nossa sociedade globalizada e hiperconectada. Um dos principais componentes chave para os alunos conseguirem isso, é fazer parte da cultura que hoje envolve tornar-se

criadores de conhecimento ao invés de serem apenas consumidores passivos de informações. O avanço e a acessibilidade das tecnologias de computação têm o potencial de engajar os alunos nesse processo (GRETTER, YADAV, 2016).

Segundo a definição do projeto ATCS (*Assessing and Teaching of 21st Century Skills*) (BINKLEY et al., 2011), criado pela Cisco, Intel e Microsoft, foram identificadas dez habilidades classificadas em 4 grupos, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 16 - Habilidades do século XXI (traduzido de BINKLEY et al., 2011, apud MIOTO, 2018, p.11)



É importante salientar que “além da definição criada pelo projeto ATCS (BINKLEY et al., 2011) também existem outras definições de habilidades do século XXI, incluindo da UNESCO (DELORS et al., 1996), OECD (OECD, 2005) e o P21 (P21, 2019), como é representado na Tabela 2. No geral, essas principais referências abordam os mesmos assuntos, variando apenas em termos de agrupamento, nomenclatura e em grau de detalhamento.

Tabela 2 - Comparativo de definições de habilidades do século XXI (MIOTO, 2018)

Modelos de definições de habilidades do século XXI			
ATC21S	UNESCO	OECD	P21
Formas de pensar	Aprendendo a Saber		Aprender e inovação
Criatividade e inovação; Pensamento crítico, solução de problemas e tomada de decisão; Aprender a aprender e metacognição			Criatividade; Pensamento crítico; Resolução de problemas; Comunicação; Colaboração
Formas de trabalhar	Aprendendo a fazer	Interagindo com grupos heterogêneos	Vida e carreira
Colaboração e trabalho em equipe; Comunicação		Se relacionar bem com os outros; Cooperar, trabalhar em equipe, gerenciar e resolver conflitos	Flexibilidade e adaptabilidade; Iniciativa e Auto Direcionamento; Habilidades sociais e multiculturais; Produtividade e Prestação de Contas; Liderança e Responsabilidade;
Ferramentas para trabalhar	Aprendendo a fazer	Usar ferramentas interativamente	Informação, mídia e tecnologia
Proficiência em informação; Proficiência em TIC		Usar linguagem, símbolos e textos interativamente; Usar conhecimento e informação interativamente; Usar tecnologias interativamente.	Proficiência em informação; Proficiência em mídias; Proficiência em TIC
Vivendo no Mundo	Aprendendo a ser;	Agir autonomamente	Assuntos principais e

	Aprendendo a viver em conjunto		Temas para o Século XXI
Cidadania global e local; Responsabilidade social e pessoal		Agir de acordo com o todo; Formar e conduzir planos vitalícios e projetos pessoais; Defender e afirmar direitos, interesses, limites e necessidades	Consciência global; Proficiência financeira, econômica empresarial e empreendedora; Proficiência em saúde; Consciência ambiental
BINKLEY et al., 2011	DELORS et al., 1996	OECD, 2005	P21, 2019

Dentre as outras definições destaca-se da *Partnership for 21st Century Learning* (P21) que tem como objetivo criar um *framework* para o aprendizado de habilidades do século XXI. É um dos mais conhecidos *frameworks* de aprendizado de habilidades do século XXI para a educação básica dos Estados Unidos. A maioria dessas habilidades são definidas também pelo ATC21 (BINKLEY et al., 2011), ressalvadas algumas diferenças entre os nomes das habilidades. Por outro lado, algumas habilidades são exclusivas do P21, como “Liderança e Responsabilidade”, “Consciência global”, “Proficiência financeira, econômica, empresarial e empreendedora”, “Proficiência em saúde” e “Consciência ambiental”.

2.3. Avaliação de Competências na Educação

É comum ser realizadas avaliações ao longo de um ano letivo ou ao final de um curso, com o objetivo de diagnosticar a situação de aprendizagem de cada aluno, em relação à programação curricular. Portanto, “uma parte essencial do processo de aprendizado é a avaliação e o *feedback*. A avaliação permite guiar o aprendizado do aluno e gera *feedback* para o professor e aluno” (MIOTO, 2018, p. 20).

Ao avaliar o rendimento escolar do aluno, o professor deve utilizar técnicas diversas e instrumentos variados, pois, quanto maior for a amostragem, mais precisa será a avaliação (SANTOS, VARELA, 2007). A avaliação formativa é toda avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo. (PERRENOUD, 1999). A avaliação somativa tem como função classificar os alunos ao final da unidade, semestre ou ano letivo, segundo níveis de aproveitamento apresentados (HAYDT, 2000). Além de providenciar *feedback* ao aluno, a avaliação também auxilia o professor a determinar a extensão com que seus objetivos de ensino estão sendo alcançados (IHANTOLA et al., 2010).

Uma opção é a autoavaliação por meio de questionários. Este método tipicamente utiliza questionários para captar as percepções dos estudantes em uma variedade de áreas (DEVELLIS, 2016). Quando realiza a autoavaliação o aluno desenvolve uma interação crítica consigo próprio visando alcançar o sucesso. A autoavaliação pode ser um complemento eficaz dos testes e da avaliação do professor ajudando os alunos a apreciar os seus aspectos fortes, a reconhecer as suas fraquezas e a orientar a sua aprendizagem com maior eficácia. A autoavaliação é bem aceita para medir diversos fatores, mas, apesar de possibilitar a coleta de dados válidos (SITZMANN et al., 2010; TOPPING, 2003; ROSS, 2006), pode ser tendenciosa e não confiável, gerando controvérsia quanto a sua utilização (ALLIGER et al., 1997; ROSS, 2006). Portanto, é importante a validade da avaliação para reduzir essas possíveis ameaças à sua validade.

Para que uma avaliação seja válida, é recomendado seguir uma metodologia para o desenvolvimento de instrumentos, e realizar a avaliação da validade e confiabilidade do

instrumento (DEVELLIS, 2006). A confiabilidade e a validade são fatores fundamentais em relação aos instrumentos de coleta de dados (DEVELLIS, 2006). O coeficiente α , proposto por Cronbach (1951), é o método mais utilizado para medir a confiabilidade, quando esta for entendida como uma consistência interna dos indicadores da escala, ou seja, os indicadores da escala, altamente correlacionados, devem medir o mesmo construto latente (DE BEM et al., 2011). O processo de analisar a validade de um instrumento depende, dentre outros fatores, das variáveis a validar, dos objetivos do instrumento de medida. A validação de conteúdo é feita por meio do julgamento quanto ao conteúdo do instrumento. A validade de construto procura avaliar se a escala está medindo o que se propõe a medir. A validade convergente mede a coerência e a uniformidade entre indivíduos semelhantes. A validade discriminante verifica o ponto até onde o construto não se correlaciona com outros construtos que dele diferem (DE BEM et al., 2011).

3. Estado da Arte

Para levantar o estado da arte dos modelos de avaliação do aprendizado de habilidades do século XXI, foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), conforme o processo proposto por Petersen et al. (2015). O MSL do presente trabalho evolui o levantamento do estado da arte realizado por Mioto (2018), com o objetivo de identificar mais modelos existentes.

São incluídos neste mapeamento sistemático da literatura somente trabalhos que tratam de habilidades do século XXI conforme definidas na seção 2.2. São descartados os trabalhos que não tratem dessas habilidades. Para garantir uma maior abrangência ao MSL são consideradas três bases de literatura: Scopus⁵, GoogleScholar⁶ e ScienceDirect⁷. As bases Scopus e ScienceDirect foram escolhidas por realizar a busca nas bases das principais editoras científicas. O Google Scholar foi utilizado por possuir uma maior abrangência em relação às bases de busca.

Para elaborar a *string* de busca são utilizados termos chave referente ao objetivo deste mapeamento. Para minimizar o risco de exclusão de trabalhos importantes foram incluídos seus sinônimos e tradução para o inglês, conforme mostra a Tabela 10. Alguns sinônimos da palavra “Avaliação” foram adicionados na pesquisa, em relação à Mioto (2018), como “Escala”, “Assessment”, pelo fato desses termos serem bastante utilizados na literatura e para aumentar o número de resultados relevantes na pesquisa.

3.1. Execução da busca

Em abril de 2019 foi realizada a busca pelo autor e revisado pela orientadora. A pesquisa retornou um total de 18.213 resultados (Tabela 3). Na Google Scholar foram analisados os primeiros 150 resultados, e nas bases Scopus e ScienceDirect foram analisados os primeiros 200 resultados.

Tabela 3 - Resultados da busca

	Scopus	Google scholar	Science Direct	Total
Resultados iniciais	392	17.400	421	18.213

⁵ www.scopus.com

⁶ scholar.google.com

⁷ www.sciencedirect.com

Resultados iniciais analisados	200	150	200	550
Resultados iniciais selecionados	20	33	22	75
Resultados potencialmente relevantes	6	18	12	36
Resultados relevantes	2	7	4	13

No total foram encontrados 13 modelos de avaliação que se propõem a avaliar as habilidades do século XXI (Chai et al., 2015; Rosen, 2015; Siddiq et al., 2017; Claro et al., 2012; Rosen & Tager, 2014; Aesaert et al., 2014; Lau & Yuen, 2014; Susnea & Vasiliu, 2016; Ball et al., 2016; Osman et al., 2010; Van Laar et al., 2018; Cevik, Senturk, 2019; Mioto et al., 2019), somando 5 modelos aos encontrados por Mioto (2018). É um número de modelos relevante e pode-se perceber que o desenvolvimento de novos modelos vem crescendo com o passar dos anos. Apenas o modelo proposto por Mioto et al., (2019) propôs a avaliar todas as habilidades do século XXI conforme definido por Binkley et al. (2011). Pelo fato de alguns modelos utilizarem diferentes definições de habilidades do século XXI, é notório que há uma divergência nas definições dessas habilidades. Assim, “considerando o fato de existir um esforço a nível global para definir as habilidades do século XXI e como ensiná-las na educação básica, ainda não se chegou em um acordo sobre como avaliar essas habilidades” (Mioto, 2018, p. 40).

É possível notar novamente que dentre as habilidades avaliadas, existe uma preocupação maior em avaliar habilidades referentes ao uso de tecnologias da informação. O modelo proposto por Van Laar et al. (2018) define as habilidades como Gerenciamento de Informação, Comunicação, Resolução de Problemas, Criatividade como habilidades digitais do século XXI, e destacam que todas essas habilidades são fundamentais para executar tarefas em uma ampla gama de ocupações. Observa-se que a habilidade “Proficiência em TIC” recebe maior atenção, sendo a habilidade mais avaliada pelos modelos.

Com relação aos instrumentos de avaliação utilizados pelos modelos, observou-se uma preferência no uso de autoavaliação por meio de questionário utilizando a escala Likert. Os questionários foram aplicados no formato digital ou na forma impressa. Alguns modelos utilizaram testes e foram aplicados em formato digital, utilizando um *software*, geralmente desenvolvido pelos próprios autores.

Os instrumentos foram avaliados estatisticamente usando uma variedade de tipos de validação. Todos os instrumentos avaliaram a confiabilidade e obtiveram bons resultados. Com exceção ao modelo proposto por Rosen (2015) que foi validado por especialistas e representantes do grupo de foco, os demais modelos foram validados por meio de testes estatísticos, o que demonstra a preocupação com a qualidade dos modelos utilizados para avaliar habilidades do século XXI. O modelo proposto por Mioto (2018) apresentou resultados inconclusivos quanto à sua validade, indicando vários itens correlacionados com mais de uma habilidade, e esse foi um dos fatores determinantes para a escolha deste modelo como objeto de estudo do presente trabalho.

4. O Modelo bASES21

O modelo bASES21 é definido com base na definição do contexto em termos de público-alvo e características das escolas. A definição do instrumento de coleta de dados é realizada de acordo com a definição do modelo bASES21 proposto por Mioto (2018).

4.1. Análise do Contexto

É fundamental que o Brasil inclua em seu currículo da educação básica o ensino da computação, sendo que o conhecimento básico de computação se tornou tão necessário quanto o conhecimento em matemática, física, história e outras ciências (SBC, 2018). A iniciativa Computação na Escola⁸ coordenada pelo INCoD/INE/UFSC tem esse propósito e é dedicada a aumentar o ensino de computação no Ensino Fundamental e Médio tanto na forma de unidades escolares ou como oficinas de pais e filhos em que os pais juntamente com seus filhos (7-14 anos) aprendem competências básicas de programação.

O público alvo do modelo de avaliação são estudantes da educação básica brasileira (estudantes do ensino fundamental e ensino médio). As aulas no ensino fundamental e ensino médio possuem tipicamente uma duração média de 45 minutos e são distribuídas no período matutino ou vespertino. A grande maioria das escolas públicas municipais tem computadores e acesso à *Internet*, e estes computadores geralmente são alocados em uma sala de informática a qual possui um professor responsável. Neste público há grande capacidade de utilizar e controlar dispositivos eletrônicos, como *smartphones*, *tablets* e computadores, podendo acessar também a internet, já que a maioria possui um *smartphone* próprio (D'ANGELO, 2017). A aplicação do questionário deve ser planejada com antecedência e quando há possibilidade, o questionário é aplicado no formato digital, caso contrário, é aplicado no formato impresso.

4.2. Definição do Instrumento de Coleta de Dados

O objetivo do modelo BASES21 é avaliar as habilidades do século XXI dos alunos no contexto do ensino da computação na educação básica. O modelo proposto por Miotto (2018) foi desenvolvido tendo como base a definição de habilidades do século XXI dos *frameworks* ATC21 (Binkley et al., 2011) e P21 (2015). Também, foi adicionada a habilidade “Proficiência em computação”, baseada no *K-12 Computer Science Framework* (2016). A Tabela 20 mostra a definição das habilidades do século XXI abordadas pelo modelo BASES21 desenvolvido por Miotto (2018).

A construção dos itens foi realizada com a preocupação para que o público alvo, que são estudantes da educação básica, consiga compreender facilmente e responder cada um deles. Assim como em vários modelos vistos no mapeamento sistemático do presente trabalho, Miotto (2018) utilizou como resposta uma escala Likert, optando por 4-pontos: “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Concordo” e “Concordo totalmente”. A Tabela 4 apresenta a versão 1.0 do questionário com o total de 82 itens agrupados em 13 habilidades.

Tabela 4 - Versão 1.0 do questionário de autoavaliação do modelo BASES21 (MIOTTO, 2018)

Habilidade	ID	Item	Fonte/Referência
Criatividade e inovação	1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	I generate many new ideas (CHAI et al., 2015); I generate novel ideas (PETWAY et al., 2016); I have lots of ideas in every domain (SUSNEA & VASILIU, 2016)
	2		I produce ideas that are likely to be useful (CHAI et al.,

⁸ www.computacaonaescola.ufsc.br

			2015)
	3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	I create different solutions for a problem (CHAI et al., 2015); I suggest new ways of doing things (CHAI et al., 2015); I provide solutions that no one else thought of (KANG et al., 2010)
	4	Eu sou uma pessoa curiosa	I am very curious (SUSNEA & VASILIU, 2016);
	5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	I feel very embarrassed if I fail (escala inversa, SUSNEA & VASILIU, 2016)
	6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	View failure as an opportunity to learn; understand that creativity and innovation is a long-term, cyclical process of small successes and frequent mistakes (BINKLEY et al., 2011)
	7	Eu tento melhorar minhas ideias	Elaborate, refine, analyze and evaluate their own ideas to improve and maximize creative efforts (P21, 2015)
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	I consider different opinions to see which one makes more sense (CHAI et al., 2015); Consider and evaluate major alternative points of view (BINKLEY et al., 2011)
	9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	Interpret information and draw conclusions based on the best analysis. Categorize, decode and clarify information (BINKLEY et al., 2011)
	10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	I usually raise questions on ordinary thoughts and look for alternatives (KANG et al., 2010); Ask significant questions that clarify various points of view and lead to better solutions. Clearly articulate the results of one's inquiry (BINKLEY et al., 2011); Asks and answers question to deepen understanding (IFL, 2015)
	11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	Consider and evaluate major alternative points of view. Reflect critically on learning experiences and processes. Incorporate these reflections into the decision-making process (BINKLEY et al., 2011)
	12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	I try to understand tasks before I attempt to solve them (O'NEIL & SCHACTER, 1997)
	13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)	I select and organize relevant information to solve a task (O'NEIL & SCHACTER, 1997)

	14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	I ask myself, how well am I doing, as I proceed through tasks (O'NEIL & SCHACTER, 1997)
	15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	I work as hard as possible on tasks (O'NEIL & SCHACTER, 1997)
	16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	I provide reasons and evidences for my opinions (CHAI et al., 2015)
Aprender a aprender e metacognição	17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	I make plans for how I will study (CHAI et al., 2015)
	18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	I adjust the ways I study based on my progression (CHAI et al., 2015)
	19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	A self-concept that supports a willingness to change and further develop skills as well as self-motivation and confidence in one's capability to succeed (BINKLEY et al., 2011)
	20	Eu gosto de aprender coisas novas	Positive appreciation of learning as a life-enriching activity and a sense of initiative to learn (BINKLEY et al., 2011)
	21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	Ability to concentrate for extended as well as short periods of time (BINKLEY et al., 2011)
Comunicação	22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	Ability to listen to and understand various spoken messages in a variety of communicative situations and to speak concisely and clearly (BINKLEY et al., 2011);
	23	Outras pessoas entendem o que eu falo	Ability to communicate, in written or oral form, and understand, or make others understand, various messages in a variety of situations and for different purposes (BINKLEY et al., 2011)
	24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo	Ability to read and understand different texts, adopting strategies appropriate to various reading purposes (reading for information, for study or for pleasure) and to various text types (BINKLEY et al., 2011)
	25	Não tenho vergonha de falar em público	Confidence when speaking in public (BINKLEY et al., 2011)
	26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	Disposition to approach the opinions and arguments of others with an open mind and engage in constructive and critical dialogue (BINKLEY et al., 2011)
	27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	Ability to formulate one's arguments, in speaking or writing, in a convincing manner and take full account of other viewpoints, whether expressed in written or oral form (BINKLEY et al., 2011)
Colaboração e trabalho em equipe	28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas	My classmates and I actively work together to complete tasks (CHAI et al., 2015); I like to work with people (KYLLONEN, 2012; PETWAY et al., 2016);

			I cooperate with other students (PETWAY et al., 2016); I usually cooperate and work well with others (KANG et al., 2010)
	29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	I think it is important to help people (KYLLONEN, 2012)
	30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	I like leading groups (KYLLONEN, 2012); I try to be a leader in a group learning situation (KANG et al., 2010)
	31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	I try my best to perform my role in a group learning situation (KANG et al., 2010); I am usually reliable in a group learning situation (KANG et al., 2010)
	32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	Prioritize, plan and manage work to achieve the intended group result (BINKLEY et al., 2011)
	33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	Inspire others to reach their very best via example and selflessness (BINKLEY et al., 2011);
	34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	Show respect for cultural differences and be prepared to work effectively with people from a range of social and cultural backgrounds (BINKLEY et al., 2011)
	35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo	Exercise flexibility and willingness to be helpful in making necessary compromises to accomplish a common goal (P21, 2015)
	36	Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões	In a situation where we need to make decisions together, my friends usually follow my choice (KANG et al., 2010)
	37	Eu não desisto facilmente	I give up easily (escala inversa, KYLLONEN, 2012); Sometimes I get obsessed with a problem, and I keep trying until I find a solution (SUSNEA & VASILIU, 2016)
	38	Eu geralmente termino as coisas que começo	I finish whatever I begin (DUCKWORTH et al., 2007)
Proficiência em Informação	39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	I can identify appropriately the needed information from question (LAU & YUEN, 2014); Pupils can assess and judge the relevance of the information that was found for answering a question (AESAERT et al., 2014); Propensity to use information to work autonomously and in teams (BINKLEY et al., 2011); I can locate and make use of data or information that are helpful to my studies (KANG et al., 2010)
	40	Eu analiso se uma informação é confiável ou	I can judge the degree to which

	não	information is practical or satisfies the needs of the task, including determining authority, bias, and timeliness of materials (LAU & YUEN, 2014); Pupils can judge the reliability of digital information (AESAERT et al., 2014); Apply a fundamental understanding of the ethical/legal issues surrounding the access and use of information (P21, 2015); Critical and reflective attitude in the assessment of available information (BINKLEY et al., 2011)
	41 Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	Improvement or changed - based on team responses (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	42 Eu consigo explicar porque mudei de opinião	Reasoning/explain why you changed your answer (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	43 Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	The student had to read and analyze different kinds of information (graphs, tables, texts), and then to choose the best interpretation for the information among five alternatives (CLARO et al, 2012); Ability to use appropriate aids (presentations, graphs, charts, maps) to produce, present or understand complex information (BINKLEY et al., 2011)
	44 Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas	Apply a fundamental understanding of the ethical/legal issues surrounding the access and use of information/media (P21, 2015)
	45 Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	When I study, I try to find answers to my questions (KANG et al., 2010); When I study, I look for answers on the Internet or in the library (KANG et al., 2010)
Proficiência em TIC	46 Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	Pupils can use a search engine by entering one or more correct search terms derived from a task or question (AESAERT et al., 2014); I find out useful information on the Internet to help my learning (CHAI et al., 2015); When I study, I look for answers on the Internet or in the library (KANG et al., 2010); I can search for information on the internet using a search engine (e.g. Yahoo, Google, Baidu) (LAU & YUEN, 2014)Use various data collection techniques for different types of problems (e.g., mobile device GPS, user survey, embedded system sensors, open data sets, social media data sets, etc.) (CSTA, 2016)
	47 Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	I am able to use instant messaging software (e.g. MSN, QQ) to chat with

			friends (LAU & YUEN, 2014)
	48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	In this class, I construct ICT-based materials (e.g., PowerPoint slides, word documents, mind maps) to represent my understanding (CHAI et al., 2015)
	49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	When an assignment/task requires the use of digital tools, I am confident that I will do a great job (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	Descrever os prós e contras entre permitir que uma informação seja pública ou manter informações privadas e seguras. (WANGENHEIM, ALVES, WEBER, 2017)
Proficiência em computação	51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	Develop programs for multiple computing platforms (e.g., computer desktop, web, mobile, etc.) (CSTA, 2016)
	52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	Identify the functionality of various categories of hardware components and communication between them (e.g., physical layers, logic gates, chips, input and output devices) (CSTA, 2016)
	53	Eu sei o perigo de usar uma senha simples	Explain the principles of information security (confidentiality, integrity and availability) and authentication techniques (CSTA, 2016)
	54	Eu sei como computadores se comunicam pela internet	Describe key protocols and underlying processes of internet-based services (e.g., HTTP/HTTPS and SMTP/IMAP, routing protocols) (CSTA, 2016)
	55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	I can fix an error while testing a program (TSAI, WANG & HSU, 2018)
Cidadania global e local	56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	Knowledge of civil rights and the constitution of the home country, the scope of its government (BINKLEY et al., 2011)
	57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	Critical reception of information from mass media (BINKLEY et al., 2011)
	58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	Appreciation and understanding of differences between value systems of different religious or ethnic groups (BINKLEY et al., 2011); Learning from and working collaboratively with individuals representing diverse cultures, religions and lifestyles in a spirit of mutual respect and open dialogue in personal, work and community contexts (P12, 2015)
	59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	Understanding other nations and cultures, including the use of non-English languages (P21, 2015)
	60	Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus	I can hang around with classmates with personalities and interests very different from mine (KANG et al., 2010)
	61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	I am usually nice to new students in the class (KANG et al., 2010)
Responsabilidade	62	Eu posso aprender muitas coisas com outras	I'm sure I have much to learn from others

social e pessoal		peessoas	in terms of content knowledge (mathematics, science, social studies, Norwegian) (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	63	Eu posso ensinar algo a outras pessoas	I'm sure others have a lot to learn from me in terms of content knowledge (mathematics, science, social studies, Norwegian) (SIDDIQ, GOCHYYEV & WILSON, 2017)
	64	Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	I try my best to keep promises I made with myself or with others (KANG et al., 2010)
	65	Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	Is polite to adults and peers (IFL, 2015)
	66	Eu admito meus erros e peço desculpas	When I did something dishonest, I try to rectify it (KANG et al., 2010); I admit when I'm wrong (PETWAY et al., 2016)
	67	Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	Understanding the local and global implications of civic decisions (P21, 2015)
Vida e carreira	68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	Identify and plan for personal and professional development over time and in response to change and opportunity (BINKLEY et al., 2011); Understand models for long, medium and short-term planning and balance tactical (short-term) and strategic (long-term) goals (BINKLEY et al., 2011); I have dreams and goals that I can clearly explain to others (KANG et al., 2010)
	69	Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	Incorporate feedback and deal effectively with praise, setbacks and criticism (BINKLEY et al., 2011)
	70	Eu sempre faço minhas tarefas da escola	I complete my language arts homework on time (KYLLONEN, 2012); I usually submit school assignments on time (KANG et al., 2010); I finish my homework on time (PETWAY et al., 2016)
	71	Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	If I get lower grades than I expected, I try to find out why (KANG et al., 2010)
	72	Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	I like to make lists of things to do for school (KYLLONEN, 2012); I take good care of the list of things I have to do (KANG et al., 2010)
	73	Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	I am a hard worker (DUCKWORTH et al., 2007); I enjoy homework (KYLLONEN, 2012)
	74	Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	Pays attention and resists distractions (IFL, 2015)
75	Eu consigo me adaptar a mudanças na minha	Be prepared to adapt to varied	

		rotina	responsibilities, schedules and contexts (BINKLEY et al., 2011)
	76	Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	Set and meet goals, prioritize, plan and manage work to achieve the intended result even in the face of obstacles and competing pressures (BINKLEY et al., 2011)
Proficiência em saúde	77	Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável	Understanding preventive physical and mental health measures, including proper diet, nutrition, exercise, risk avoidance and stress reduction (P21, 2015)
	78	Eu sei como prevenir a dengue	Understanding national and international public health and safety issues (P21, 2015)
	79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	Establishing and monitoring personal and family health goals (P21, 2015)
Consciência ambiental	80	Eu sei as causas do aquecimento global	Demonstrate knowledge and understanding of the environment and the circumstances and conditions affecting it, particularly as relates to air, climate, land, food, energy, water and ecosystems (P21, 2015)
	81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	Take individual and collective action towards addressing environmental challenges (e.g., participating in global actions, designing solutions that inspire action on environmental issues) (P21, 2015)
	82	Eu tento não demorar no banho para economizar água	Take individual and collective action towards addressing environmental challenges (e.g., participating in global actions, designing solutions that inspire action on environmental issues) (P21, 2015)

5. Aplicação e Avaliação do Modelo bASES21

Com o objetivo de analisar a confiabilidade e validade do instrumento de medição do modelo, o modelo bASES21 foi aplicado, aumentando o conjunto de dados já coletados por Mioto (2018), e avaliado.

5.1. Definição da avaliação

O objetivo da avaliação do modelo é avaliar a confiabilidade e validade do questionário de autoavaliação desenvolvido como instrumento de medição do modelo bASES21. Os métodos estatísticos de avaliação foram baseados no guia de desenvolvimento de escalas de Devellis (2016). O objetivo de avaliação é decomposto nas seguintes perguntas de análise:

PA1: Há evidência de consistência interna no instrumento de medição?

PA2: Há evidência de validade convergente e discriminante no instrumento de medição?

PA3: Como os fatores subjacentes influenciam as respostas dos itens do instrumento de

medição?

Os dados para essa análise são coletados a partir da aplicação do questionário em uma série de estudos de caso com alunos da educação básica, e para conseguir uma amostra maior, também com alunos do ensino superior. Os dados são coletados por meio do preenchimento do questionário *online* ou pelas aplicações presenciais nas instituições de ensino, na forma impressa.

5.2. Execução do estudo

Realizando uma série de estudos de casos o questionário foi aplicado durante o período de 19 de setembro de 2018 a 06 de setembro de 2019. Participaram da pesquisa um total de 277 estudantes da educação básica, e 166 graduandos da Universidade Federal de Santa Catarina dos cursos Ciências da Computação e Sistemas de Informação e da Escola Politécnica da Universidade Federal de Santa Maria (Tabela 5). Também foram incluídas 117 respostas coletadas num estudo anterior (Miotto, 2018) que são de estudantes da educação básica que participaram da pesquisa.

Figura 5 - Aplicação do modelo BASES21 na EEBST em São Bonifácio – SC



Figura 6 - Alunos do 6º ano da EEBST em São Bonifácio – SC



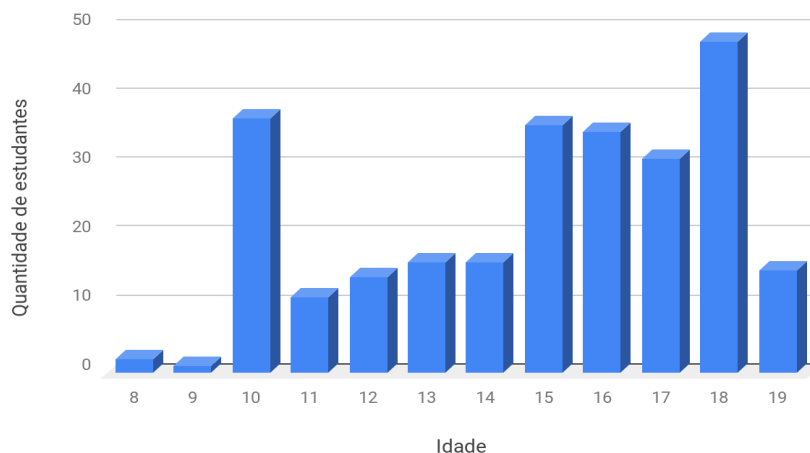
Uma das aplicações ocorreu numa escola participante da iniciativa Computação na Escola coordenada pelo INCoD/INE/UFSC, que foi o caso da Escola Básica Municipal Almirante Carvalhal - Florianópolis/SC, na qual a aplicação ocorreu com alunos de séries iniciais, antes de aulas de computação. E outras também ocorreram em escolas que não possuem ensino de computação como a Escola de Educação Básica São Tarcísio - São Bonifácio/SC. Algumas aplicações também ocorreram com alunos de graduação, como foi o caso da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, onde alunos dos cursos de Sistemas de Informação e Ciências da Computação responderam o questionário na versão *online*.

Tabela 5 - Alunos participantes de acordo com o nível educacional

Instituição de ensino	Nível educacional	Número de alunos
Escola Básica Municipal Almirante Carvalhal	1º - 5º ano do ensino fundamental	74
Equipe mirim da Iniciativa Computação na Escola/INCoD/INE/UFSC	6º - 9º ano do ensino fundamental	10
EEBST - São Bonifácio	6º - 9º ano do ensino fundamental	110
Total Ensino fundamental	-	194
IFSC - São José (Miotto, 2018)	Ensino médio	18
IFSC - Florianópolis (Miotto, 2018)	Ensino médio	12
IFC (Miotto, 2018)	Ensino médio	117
IFSC - Florianópolis	Ensino médio	53
Total Ensino médio		200
Universidade Federal de Santa Catarina	Graduação (Ciências da computação e Sistemas de Informação)	153
Colégio Politécnico UFSM	Ensino superior	13
Total ensino superior	-	166
Total	-	560

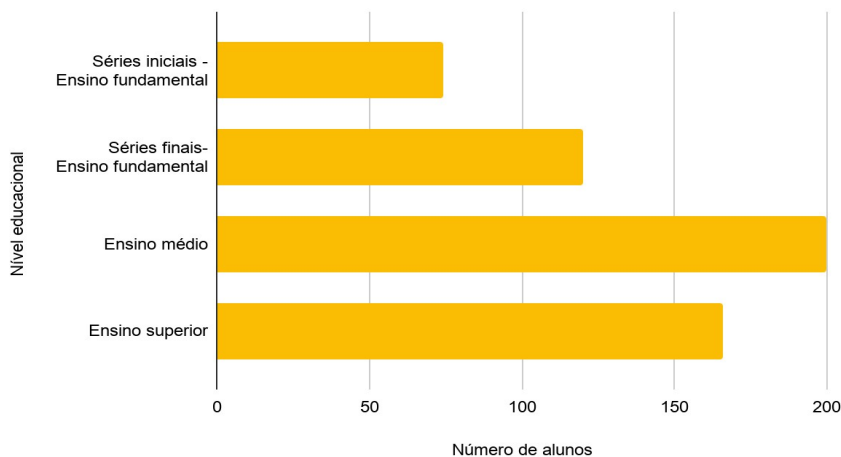
A Figura 7 mostra a distribuição de idade entre os estudantes da educação básica. Nota-se que a maioria dos estudantes está na faixa dos 15 aos 18 anos, e também com destaque, os alunos com 10 anos.

Figura 7 - Distribuição de idade dos estudantes da educação básica



A maioria dos alunos participantes são estudantes do ensino médio, seguidos por alunos do ensino fundamental e por fim, alunos do ensino superior (Figura 8).

Figura 8 - Distribuição dos alunos de acordo com o nível educacional



5.3. Análise dos dados

Para aumentar o tamanho da amostra foi utilizado um conjunto com todos os dados, incluindo dados da educação básica e ensino superior totalizando 560 respostas. Porém, para realizar uma comparação foi criado também um conjunto separado apenas com os dados da educação básica, que é o público alvo do modelo de avaliação. Como os resultados das análises dos dois conjuntos de dados foram semelhantes, é apresentada a seguir a análise para o conjunto de dados da educação básica.

PA1: Há evidência de consistência interna no instrumento de medição?

A consistência interna indica se todas as subpartes de um instrumento medem a mesma característica (SOUZA et al., 2017), e ela foi medida por meio do coeficiente alfa de Cronbach. O coeficiente alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951) indica o grau em que um conjunto de itens mede um único fator. Valores de alfa Cronbach entre 0,7 e 0,8 são aceitáveis, entre 0,8 e 0,9 são bons e maiores que 0,9 são excelentes indicando uma consistência interna do instrumento (DEVELLIS, 2016).

A análise da confiabilidade do questionário com todos os dados coletados mostra que o coeficiente alfa de Cronbach é igual $\alpha = 0,94$, indicando uma excelente consistência interna dos itens. Foi feita a análise do alfa de Cronbach para cada item caso algum fosse excluído, esperando que nenhum item (se excluído) cause um aumento do alfa de Cronbach de cada item. Caso o item tenha um alfa maior que o alfa de Cronbach do instrumento, o mesmo deve ser excluído, assim melhorando a consistência interna (DEVELLIS, 2016).

Tabela 6 - Coeficiente alfa de Cronbach para cada item caso fosse excluído

Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído	Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído	Item N.º	Alfa de Cronbach, se item excluído
1	0,94	28	0,93	55	0,94
2	0,93	29	0,93	56	0,93
3	0,94	30	0,94	57	0,94
4	0,94	31	0,93	58	0,93
5	0,94	32	0,93	59	0,94
6	0,94	33	0,93	60	0,93
7	0,93	34	0,93	61	0,93
8	0,93	35	0,93	62	0,93
9	0,93	36	0,93	63	0,93
10	0,93	37	0,93	64	0,93
11	0,94	38	0,93	65	0,93
12	0,93	39	0,93	66	0,93
13	0,94	40	0,93	67	0,93
14	0,93	41	0,93	68	0,93
15	0,94	42	0,93	69	0,93
16	0,93	43	0,93	70	0,94
17	0,94	44	0,93	71	0,93
18	0,93	45	0,93	72	0,94
19	0,93	46	0,93	73	0,93
20	0,93	47	0,94	74	0,94
21	0,93	48	0,94	75	0,93
22	0,93	49	0,93	76	0,93
23	0,93	50	0,93	77	0,93
24	0,93	51	0,94	78	0,93
25	0,94	52	0,94	79	0,93
26	0,93	53	0,93	80	0,93
27	0,93	54	0,94	81	0,94
				82	0,94

Com base nos resultados da análise de confiabilidade é confirmado que nenhum dos itens prejudica a consistência interna do instrumento de avaliação, por isso, ainda não é necessário que algum dos itens seja excluído. Todos os itens possuem valor alfa de Cronbach excelente, indicando a confiabilidade do instrumento.

PA2: Há evidência de validade convergente e discriminante no instrumento de medição?

Para a obtenção de evidências de validade convergente e discriminante do instrumento foram calculadas as correlações dos itens (DEVELLIS, 2016). A validade convergente mostra se os itens que devem estar relacionados, estão mesmo, relacionados. Já a validade discriminante mostra se os itens que não deveriam estar relacionados, não estão relacionados (SOUZA et al., 2017).

Para tanto, foi calculada a matriz de correlação policórica, indicada quando se tem variáveis qualitativas ordinais (DRASGOW, 1986). Para realizar a análise dos coeficientes foi utilizado o coeficiente de Cohen. Uma correlação entre os itens é considerada satisfatória se o valor do coeficiente for maior que 0,29, indicando uma correlação moderada. Um coeficiente maior que 0,5 indica uma correlação alta. Entretanto, coeficientes negativos indicam uma correlação divergente, ou seja, que na verdade estão medindo diferentes fatores (COHEN, 1988).

De maneira geral, o questionário apresentou muitos itens correlacionados com itens de outras habilidades, e poucas habilidades tiveram uma boa correlação interna. Isso mostra que há uma necessidade de uma reorganização dos itens e habilidades. A análise detalhada de cada habilidade é apresentada a seguir.

Os itens da habilidade “Criatividade e inovação” apresentaram baixa validade interna. Os itens IT6: *Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado* e IT7: *Eu tento melhorar minhas ideias* possuem uma alta correlação, indicando que medem o mesmo fator. Com o IT5: *Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias* apresentou uma correlação divergente com o IT6. Praticamente todos os itens apresentam baixa correlação, o que pode indicar que os itens não medem o mesmo fator (Tabela 7).

Tabela 7 - Coeficientes de correlação de Criatividade e inovação

Criatividade e inovação							
	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7
IT1	1						
IT2	0,146	1					
IT3	0,148	0,166	1				
IT4	0,143	0,196	0,165	1			
IT5	0,169	0,200	0,221	0,187	1		
IT6	-0,019	0,215	0,276	0,112	0,144	1	
IT7	0,150	0,155	0,278	0,240	0,196	0,506	1

Os itens da habilidade “Proficiência em TIC” demonstram bons resultados quanto à sua validade. A maioria dos pares possuem alta correlação, com destaque para o item IT49: *Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos*, que possuem correlação alta com todos os itens. Cinco pares mostraram correlação

moderada (Tabela 8). A princípio, não é necessário excluir/substituir nenhum item dessa habilidade.

Tabela 8 - Coeficientes de correlação de Proficiência em TIC

Proficiência em TIC					
	IT46	IT47	IT48	IT49	IT50
IT46	1				
IT47	0,457	1			
IT48	0,297	0,359	1		
IT49	0,559	0,6	0,531	1	
IT50	0,398	0,519	0,347	0,61	1

Os itens IT47: *Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)* e IT50: *Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet*, além de possuírem uma ótima correlação interna estão bem correlacionados com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”, indicando que esses itens estão medindo essas duas habilidades (Tabela 9).

Tabela 9 - Comparação dos itens IT47 e IT50 com os itens da habilidade Responsabilidade social e pessoal

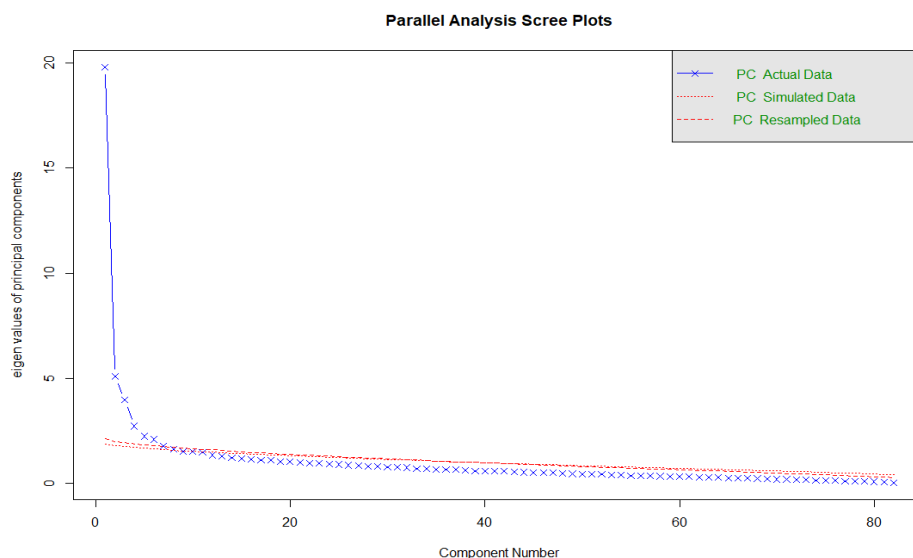
Responsabilidade social e pessoal						
	IT62	IT63	IT64	IT65	IT66	IT67
IT47	0,438	0,383	0,365	0,35	0,294	0,429
IT50	0,508	0,49	0,409	0,414	0,369	0,408

A análise mostra poucas habilidades com boa correlação interna. Ocorreram apenas dois casos de correlação divergente. Entretanto, algumas habilidades não obtiveram bons resultados e mostraram que alguns de seus itens deveriam estar inseridos em outra habilidade como foi o caso do IT61: *Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe*, que teve uma melhor correlação com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”. Por fim, também ocorreram casos que um item teve boa correlação com mais de uma habilidade como foi o caso do item IT77: *Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável*, que teve boa correlação com todos os itens da sua habilidade “Proficiência em saúde” e com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”.

PA3: Como os fatores subjacentes influenciam as respostas dos itens do instrumento de medição?

Foi realizada uma análise fatorial para confirmar o número de fatores que representam os 82 itens do instrumento. Para determinar o número de fatores a ser aplicado na análise fatorial foi utilizado o Teste Scree de Cattell, pois é uma das técnicas mais utilizada para determinar o número de fatores a serem retidos na análise fatorial (RAICHE et al., 2013). O teste plota os fatores em ordem decrescente em relação aos números de componentes. O intervalo entre a inclinação íngreme e o nivelamento, chamado de “cotovelo”, indica o número de fatores significativos (CATTEL, 1966). Na Figura 9 é possível observar que a mudança mais significativa da curva está entre o terceiro e o quarto fator. Portanto, é realizada a análise fatorial exploratória para três e quatro fatores tendo como objetivo verificar qual deles apresenta os melhores resultados. Observa-se que o número de fatores identificados está bem abaixo dos 13 fatores inicialmente propostos.

Figura 9 - Teste Scree de Cattell



De acordo com Comrey & Lee (1992) valores de cargas fatoriais a partir de 0,3 são consideradas como aceitáveis, valores abaixo do ponto de corte podem indicar que não estão medindo o fator e necessitam de revisão. Quanto maior a carga fatorial de um item, mais ele estará correlacionado com o fator. A Tabela 10 mostra as cargas fatoriais dos itens associadas a 3 fatores. A carga fatorial mais alta de cada item está marcada em negrito, as que estão com baixa carga fatorial estão marcadas em vermelho. Alguns itens possuem mais de uma carga fatorial alta e estas estão marcadas na cor azul.

Tabela 10 - Cargas fatoriais para análise com 3 fatores

Habilidade	Item	Descrição	F1	F2	F3
Criatividade e inovação	IT1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	0,226	0,208	0,014
	IT2	Minhas ideias são úteis	0,347	0,130	0,281
	IT3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	0,262	0,411	0,041
	IT4	Eu sou uma pessoa curiosa	0,132	0,281	0,272
	IT5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	0,261	0,185	0,071
	IT6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	0,173	0,273	0,431
	IT7	Eu tento melhorar minhas ideias	0,322	0,237	0,354
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	IT8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	0,210	0,378	0,351
	IT9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	0,228	0,385	0,185
	IT10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	0,383	0,142	0,312
	IT11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	0,111	0,175	0,420
	IT12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	0,235	0,202	0,426
	IT13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando	0,275	-0,209	0,598

		vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)			
	IT14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	0,378	0,027	0,383
	IT15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	0,291	-0,196	0,611
	IT16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	0,439	0,277	0,118
Aprender a aprender e metacognição	IT17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	0,429	-0,240	0,399
	IT18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	0,402	-0,053	0,426
	IT19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	0,507	0,276	0,121
	IT20	Eu gosto de aprender coisas novas	0,244	0,295	0,492
	IT21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	0,455	-0,042	0,325
Comunicação	IT22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	0,317	0,122	0,427
	IT23	Outras pessoas entendem o que eu falo	0,425	0,141	0,351
	IT24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo	0,403	0,297	0,201
	IT25	Não tenho vergonha de falar em público	0,375	0,148	-0,063
	IT26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	0,085	0,367	0,359
	IT27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	0,498	0,350	0,112
Colaboração e trabalho em equipe	IT28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas	0,028	0,003	0,374
	IT29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	0,142	0,212	0,355
	IT30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	0,403	0,181	0,023
	IT31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	0,151	0,362	0,494
	IT32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	0,420	0,297	0,330
	IT33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	0,167	0,239	0,485
	IT34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	-0,247	0,418	0,629
	IT35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo	0,279	0,310	0,561
	IT36	Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões	0,408	0,281	0,111
	IT37	Eu não desisto facilmente	0,244	0,123	0,417
	IT38	Eu geralmente termino as coisas que começo	0,323	0,074	0,435
Proficiência em informação	IT39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	0,369	0,291	0,511
	IT40	Eu analiso se uma informação é confiável ou não	0,191	0,361	0,391
	IT41	Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	0,084	0,515	0,333
	IT42	Eu consigo explicar porque mudei de opinião	0,382	0,533	0,123
	IT43	Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	0,380	0,540	-0,037

	IT44	Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas	0,135	0,215	0,423
	IT45	Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	0,436	0,207	0,288
Proficiência em TIC	IT46	Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	0,186	0,482	0,252
	IT47	Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	-0,092	0,623	0,287
	IT48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	0,247	0,704	-0,302
	IT49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	-0,107	0,834	0,123
	IT50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	0,069	0,585	0,443
Proficiência em computação	IT51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	0,508	0,227	-0,315
	IT52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	0,266	0,539	-0,258
	IT53	Eu sei o perigo de usar uma senha simples	0,049	0,571	0,256
	IT54	Eu sei como computadores se comunicam pela internet	0,288	0,449	-0,102
	IT55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	0,453	0,293	-0,281
Cidadania global e local	IT56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	-0,052	0,592	0,357
	IT57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	0,133	0,163	0,349
	IT58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	-0,180	0,477	0,594
	IT59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	0,207	0,435	-0,142
	IT60	Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus	0,046	0,352	0,464
	IT61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	0,037	0,336	0,599
Responsabilidade social e pessoal	IT62	Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas	0,074	0,561	0,509
	IT63	Eu posso ensinar algo a outras pessoas	0,341	0,596	0,227
	IT64	Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	0,048	0,331	0,561
	IT65	Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	0,099	0,308	0,623
	IT66	Eu admito meus erros e peço desculpas	0,027	0,232	0,525
	IT67	Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	0,054	0,584	0,219
Vida e carreira	IT68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	0,134	0,304	0,315
	IT69	Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	0,156	0,240	0,393
	IT70	Eu sempre faço minhas tarefas da escola	0,330	-0,264	0,534
	IT71	Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	0,286	0,246	0,442

	IT72	Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	0,436	0,003	0,213
	IT73	Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	0,215	0,392	0,345
	IT74	Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	0,270	-0,163	0,428
	IT75	Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina	0,273	0,420	0,230
	IT76	Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	0,308	0,128	0,398
Proficiência em saúde	IT77	Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável	0,068	0,338	0,441
	IT78	Eu sei como prevenir a dengue	0,180	0,432	0,359
	IT79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	0,078	0,461	0,357
Consciência ambiental	IT80	Eu sei as causas do aquecimento global	0,233	0,465	0,195
	IT81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	0,173	0,287	0,193
	IT82	Eu tento não demorar no banho para economizar água	0,403	-0,066	0,411

Analisando as cargas fatoriais dos itens da Tabela 45 é possível observar que o fator 3 foi o que mais agrupou itens (36 itens), sendo que apenas não agrupou itens das habilidades “Proficiência em saúde”, “Proficiência em computação” e “Proficiência em TIC”. Isso dificulta a análise porque em apenas um fator está grande parte dos itens e ele agrupa várias habilidades diferentes. Muitos itens possuem carga fatorial alta em mais de um fator (marcadas em azul), indicando que esses itens medem mais de uma dimensão. O item IT50: *Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet* tem carga fatorial alta para o fator 2 (0,585) e para o fator 3 (0,443), ou seja, esse item mede esses dois fatores, e isso pode ser visto na matriz de correlação policórica, no qual esse item está bem correlacionado com os itens da sua habilidade que estão mais presentes no fator 2, e também está correlacionado com os itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal” que bem presente no fator 3. A Tabela 11 mostra as cargas fatoriais para a análise com 4 fatores.

Tabela 11 - Cargas fatoriais para análise com 4 fatores

Habilidade	Item	Descrição	F1	F2	F3	F4
Criatividade e inovação	IT1	Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem	-0,067	0,136	0,148	0,202
	IT2	Minhas ideias são úteis	0,106	0,422	0,080	0,181
	IT3	Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes	-0,104	0,232	0,236	0,323
	IT4	Eu sou uma pessoa curiosa	0,063	0,318	0,256	0,099
	IT5	Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias	-0,110	0,160	0,056	0,370
	IT6	Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado	0,244	0,329	0,283	0,169
	IT7	Eu tento melhorar minhas ideias	0,182	0,261	0,204	0,385
Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão	IT8	Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor	0,155	0,297	0,325	0,247
	IT9	Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho	0,033	0,234	0,278	0,279

	IT10	Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo	0,346	0,217	0,084	0,299
	IT11	Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião	0,244	0,294	0,200	0,113
	IT12	Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo	0,335	0,150	0,278	0,259
	IT13	Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)	0,552	0,350	-0,029	0,073
	IT14	Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola	0,350	0,232	0,074	0,283
	IT15	Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola	0,612	0,208	0,020	0,165
	IT16	Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões	-0,135	0,571	0,062	0,314
Aprender a aprender e metacognição	IT17	Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)	0,442	0,315	-0,175	0,216
	IT18	Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto	0,457	0,233	0,001	0,318
	IT19	Acredito que consigo aprender tudo que quiser	0,052	0,323	0,126	0,444
	IT20	Eu gosto de aprender coisas novas	0,369	0,460	0,271	0,175
	IT21	Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo	0,304	0,326	-0,044	0,309
Comunicação	IT22	Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam	0,313	0,380	0,135	0,206
	IT23	Outras pessoas entendem o que eu falo	0,137	0,556	0,054	0,366
	IT24	Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo	0,093	0,297	0,208	0,334
	IT25	Não tenho vergonha de falar em público	-0,143	0,272	-0,014	0,284
	IT26	Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes	0,043	0,423	0,334	0,041
	IT27	Eu consigo fazer bons argumentos em um debate	-0,159	0,592	0,110	0,321
Colaboração e trabalho em equipe	IT28	Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas	0,280	0,131	0,139	0,011
	IT29	Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas	0,215	0,221	0,258	0,121
	IT30	Eu gosto de ser o(a) líder do grupo	-0,126	0,246	0,013	0,426
	IT31	Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo	0,319	0,430	0,374	0,102
	IT32	Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo	0,161	0,405	0,230	0,311

	IT33	Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros	0,331	0,293	0,292	0,146
	IT34	Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões	0,321	0,208	0,633	-0,136
	IT35	Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo	0,363	0,360	0,368	0,249
	IT36	Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões	-0,026	0,331	0,139	0,354
	IT37	Eu não desisto facilmente	0,349	0,257	0,180	0,124
	IT38	Eu geralmente termino as coisas que começo	0,384	0,222	0,168	0,244
Proficiência em informação	IT39	Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema	0,312	0,432	0,301	0,286
	IT40	Eu analiso se uma informação é confiável ou não	0,190	0,305	0,367	0,190
	IT41	Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto	0,041	0,361	0,443	0,134
	IT42	Eu consigo explicar porque mudei de opinião	-0,147	0,473	0,345	0,357
	IT43	Eu consigo interpretar gráficos e tabelas	-0,152	0,212	0,313	0,431
	IT44	Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas	0,231	0,340	0,265	0,044
	IT45	Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro	0,216	0,250	0,165	0,375
Proficiência em TIC	IT46	Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis	0,112	0,174	0,417	0,273
	IT47	Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)	-0,094	0,300	0,599	0,013
	IT48	Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador	-0,420	-0,075	0,481	0,471
	IT49	Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.) para fazer trabalhos	-0,191	0,090	0,775	0,152
	IT50	Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet	0,178	0,271	0,631	0,143
Proficiência em computação	IT51	Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)	-0,079	-0,299	0,085	0,657
	IT52	Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador	-0,279	-0,130	0,353	0,467
	IT53	Eu sei o perigo de usar uma senha simples	0,034	0,146	0,540	0,181
	IT54	Eu sei como computadores se comunicam pela	-0,104	-0,103	0,333	0,447

		internet				
	IT55	Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador	-0,131	-0,235	0,310	0,632
Cidadania global e local	IT56	Eu tenho o direito de dar minha opinião	-0,007	0,369	0,564	-0,027
	IT57	Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)	0,256	0,206	0,182	0,110
	IT58	Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões	0,247	0,324	0,604	-0,048
	IT59	Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português	-0,284	0,139	0,242	0,310
	IT60	Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus	0,236	0,318	0,440	0,087
	IT61	Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe	0,347	0,350	0,454	0,015
	Responsabilidade social e pessoal	IT62	Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas	0,198	0,335	0,605
IT63		Eu posso ensinar algo a outras pessoas	-0,071	0,437	0,434	0,345
IT64		Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço	0,356	0,372	0,438	0,090
IT65		Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)	0,434	0,339	0,471	0,127
IT66		Eu admito meus erros e peço desculpas	0,110	0,410	0,391	0,097
IT67		Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras	-0,044	0,306	0,462	0,109
Vida e carreira	IT68	Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer	0,166	0,204	0,321	0,171
	IT69	Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho	0,280	0,189	0,300	0,182
	IT70	Eu sempre faço minhas tarefas da escola	0,582	0,187	-0,077	0,182
	IT71	Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê	0,331	0,242	0,294	0,273
	IT72	Eu faço listas de coisas que tenho que fazer	0,331	0,143	0,007	0,286
	IT73	Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)	0,170	0,277	0,359	0,246
	IT74	Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula	0,483	0,131	-0,017	0,162
	IT75	Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina	0,093	0,256	0,348	0,262
	IT76	Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)	0,340	0,266	0,163	0,205
Proficiência em	IT77	Eu entendo o que é necessário para ter uma	0,185	0,348	0,380	0,043

saúde		vida saudável				
	IT78	Eu sei como prevenir a dengue	0,144	0,312	0,407	0,197
	IT79	Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)	0,104	0,314	0,448	0,104
Consciência ambiental	IT80	Eu sei as causas do aquecimento global	-0,004	0,292	0,356	0,229
	IT81	Eu separo o lixo orgânico do reciclável	0,073	0,176	0,258	0,194
	IT82	Eu tento não demorar no banho para economizar água	0,437	0,197	0,013	0,323

Analisando as cargas fatoriais dos itens na Tabela 46 observa-se que as habilidades já estão melhor distribuídas utilizando 4 fatores. Algumas habilidades como “Proficiência em saúde”, “Responsabilidade social e pessoal”, “Proficiência em computação” tiveram destaque em um fator, e outras como “Criatividade e inovação” e “Proficiência em informação” possuem vários itens medindo mais de um fator. Assim como na análise com 3 fatores, vários itens medem mais de um fator, e isso também foi visto na matriz de correlação policórica, muitos itens estavam correlacionados com habilidades diferentes. As habilidades “Responsabilidade social”, “Proficiência em saúde” tem todos os seus itens com alta carga fatorial tanto no fator 2 quanto no fator 3 e isso pode indicar que os itens dessas habilidades podem ser agrupados em apenas uma habilidade.

Em resumo, os resultados da análise mostram que o questionário necessita de uma reorganização dos itens e habilidades. A matriz de correlação apresentou muitos itens correlacionados entre si, independente da habilidade. A habilidade “Proficiência em TIC”, por exemplo, teve bons resultados quanto a sua correlação interna, mas mesmo assim, teve alguns de seus itens com correlação moderada ou alta com itens da habilidade “Responsabilidade social e pessoal”. Apesar do número da amostra ser superior ao de Miotto (2018), os resultados da análise de correlação foram bem semelhantes e isso significa que o tamanho atual da amostra já é o suficiente para o estudo. A análise fatorial também indica a necessidade da reorganização dos itens e habilidades. Nela pode ser visto vários itens que estão inseridos em uma mesma habilidade e estão medindo fatores diferentes, e isso mostra a necessidade da distribuição desses itens em outras habilidades ou até mesmo a exclusão dos mesmos. Por exemplo, a habilidade “Proficiência em saúde”, teve seus itens com alta carga fatorial para mais de um fator, o que indica a necessidade de análise desses itens para verificar em qual fator que elas podem ser inseridas. A redução no número de fatores foi significativa e isso pode justificar o fato da maioria dos modelos de avaliação de habilidades do século XXI existentes se proporem a avaliar poucas habilidades, pois em um questionário com muitos itens existe uma maior probabilidade de alguns deles medir mais de um fator, como foi visto na análise fatorial do presente trabalho.

6. Proposta de melhorias no modelo de avaliação

A partir da análise fatorial exploratória foi possível identificar os fatores e quais itens que de fato devem ser agrupados em cada fator. Inicialmente, cada fator tinha habilidades em destaque, ou seja, a maioria dos itens de uma determinada habilidade associados a um fator. Partindo desse princípio, foi realizada a análise item por item para ver em qual fator ele está melhor relacionado ou se necessita de exclusão. A Tabela 12 apresenta sugestões de

modificações no questionário, realizando um reagrupamento dos itens do questionário em 4 fatores (habilidades).

Figura 10 - Sugestões de reagrupamento das habilidades do questionário

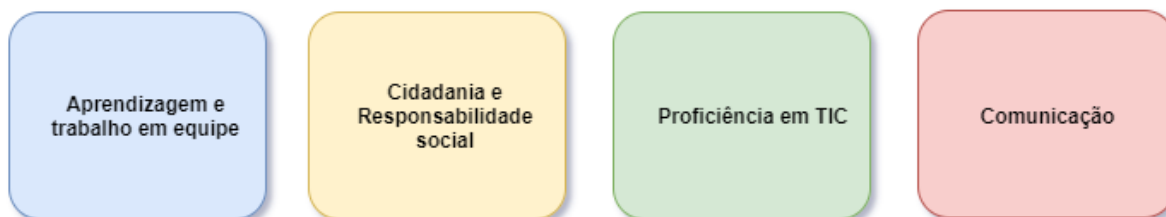


Tabela 12 - Sugestões de reagrupamento dos itens do questionário

Fator	Habilidade	Item
F1	Aprendizagem e trabalho em equipe	IT10: <i>Eu gosto de fazer e responder perguntas para aprender algo novo</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT12: <i>Eu tento entender um problema antes de tentar resolvê-lo</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT13: <i>Eu escolho e organizo o material que preciso quando vou fazer algo (tarefas de casa, trabalhos, estudar, etc.)</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT14: <i>Eu me pergunto se estou fazendo bem as minhas tarefas da escola</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT15: <i>Eu me esforço quando faço as minhas tarefas da escola</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT17: <i>Eu planejo como vou estudar (quais exercícios vou fazer em que dias/tempo, etc.)</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT18: <i>Se estou tendo dificuldade em um assunto da matéria eu dedico mais tempo de estudo para esse assunto</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT20: <i>Eu gosto de aprender coisas novas</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT21: <i>Eu consigo me manter concentrado(a) por muito tempo</i> (Aprender a aprender e metacognição)
		IT22: <i>Eu ouço com atenção para entender o que os outros falam</i> (Comunicação)
		IT31: <i>Eu sempre faço a minha parte quando trabalho em grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT33: <i>Eu gosto de ser um bom exemplo para os outros</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT35: <i>Eu me comprometo a fazer as tarefas necessárias para atingir o objetivo de um trabalho em grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT37: <i>Eu não desisto facilmente</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT38: <i>Eu geralmente termino as coisas que começo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
IT39: <i>Eu consigo encontrar as informações necessárias para fazer um trabalho/resolver um problema</i> (Proficiência em informação)		
IT70: <i>Eu sempre faço minhas tarefas da escola</i> (Vida e carreira)		

		IT71: <i>Se recebo uma nota baixa na escola, tento entender o porquê</i> (Vida e carreira)
		IT72: <i>Eu faço listas de coisas que tenho que fazer</i> (Vida e carreira)
		IT74: <i>Eu evito ao máximo conversar ou mexer no celular durante a aula</i> (Vida e carreira)
		IT76: <i>Eu consigo alcançar os objetivos que eu crio para mim mesmo(a)</i> (Vida e carreira)
F2	Cidadania e Responsabilidade social	IT6: <i>Eu aprendo com os meus erros ou quando minhas ideias dão errado</i> (Criatividade e inovação)
		IT26: <i>Gosto de conversar e ouvir opiniões diferentes</i> (Comunicação)
		IT44: <i>Considero errado copiar, compartilhar ou alterar coisas (informação, texto, fotos, etc.) de outras pessoas sem a permissão delas</i> (Proficiência em informação)
		IT56: <i>Eu tenho o direito de dar minha opinião</i> (Cidadania global e local)
		IT58: <i>Eu respeito que pessoas podem ter diferentes culturas, religiões, estilos de vida e opiniões</i> (Cidadania global e local)
		IT60: <i>Eu consigo ter um bom relacionamento com pessoas com personalidades ou interesses bem diferentes dos meus</i> (Cidadania global e local)
		IT61: <i>Eu sou amigável e gentil com novos colegas de classe</i> (Cidadania global e local)
		IT62: <i>Eu posso aprender muitas coisas com outras pessoas</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT63: <i>Eu posso ensinar algo a outras pessoas</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT64: <i>Eu me esforço o máximo possível para cumprir as promessas que eu faço</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT65: <i>Eu trato as pessoas como gostaria de ser tratado(a)</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT66: <i>Eu admito meus erros e peço desculpas</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT67: <i>Eu sei que as decisões do governo podem me afetar de diferentes maneiras</i> (Responsabilidade social e pessoal)
		IT77: <i>Eu entendo o que é necessário para ter uma vida saudável</i> (Proficiência em saúde)
		IT78: <i>Eu sei como prevenir a dengue</i> (Proficiência em saúde)
IT79: <i>Eu sei como me cuidar para não ficar resfriado(a)</i> (Proficiência em saúde)		
F3	Proficiência em TIC	IT40: <i>Eu analiso se uma informação é confiável ou não</i> (Proficiência em informação)
		IT43: <i>Eu consigo interpretar gráficos e tabelas</i> (Proficiência em informação)
		IT46: <i>Quando eu estudo eu uso a internet para achar informações úteis</i> (Proficiência em TIC)
		IT47: <i>Eu uso aplicativos de mensagem instantânea (Whatsapp, Messenger, etc.)</i> (Proficiência em TIC)
		IT48: <i>Eu sei como criar documentos (doc, pdf ou planilha etc.) ou apresentações de slides no computador</i> (Proficiência em TIC)
		IT49: <i>Eu consigo usar aparelhos eletrônicos (Computador, internet, celular, etc.)</i>

		<i>para fazer trabalhos</i> (Proficiência em TIC)
		IT50: <i>Eu entendo a importância de ter cuidado com minhas informações pessoais na internet</i> (Proficiência em TIC)
		IT52: <i>Eu consigo identificar as partes mais importantes de um computador</i> (Proficiência em computação)
		IT53: <i>Eu sei o perigo de usar uma senha simples</i> (Proficiência em computação)
		IT54: <i>Eu sei como computadores se comunicam pela internet</i> (Proficiência em computação)
		IT55: <i>Eu sei como identificar, testar e corrigir erros de um programa de computador</i> (Proficiência em computação)
F4	Comunicação	IT5: <i>Não tenho vergonha de falar sobre as minhas ideias</i> (Criatividade e inovação)
		IT16: <i>Eu consigo explicar as minhas opiniões e decisões</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)
		IT23: <i>Outras pessoas entendem o que eu falo</i> (Comunicação)
		IT24: <i>Quando eu leio um texto, eu entendo sobre o que estou lendo</i> (Comunicação)
		IT27: <i>Eu consigo fazer bons argumentos em um debate</i> (Comunicação)
		IT36: <i>Em um trabalho em grupo, geralmente meus colegas concordam com as minhas decisões</i> (Colaboração e trabalho em equipe)
		IT42: <i>Eu consigo explicar porque mudei de opinião</i> (Proficiência em informação)
		IT59: <i>Eu falo/entendo bem outro idioma (inglês, espanhol, etc.) além do português</i> (Cidadania global e local)

O Fator 1 está relacionado com habilidades de aprendizagem, realização de tarefas e trabalho em equipe. Possui itens principalmente das habilidades: “Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão”; “Aprender a aprender e metacognição”; “Colaboração e trabalho em equipe”; e “Vida e carreira”. A maioria desses itens tem maior carga fatorial para o Fator 1, com exceção dos itens IT20, IT21, IT22, IT31, IT35 e IT39. As cargas fatoriais mais altas destes itens estão relacionadas com outros fatores, mas, por sua descrição estar relacionada com habilidades de aprendizagem e trabalho em equipe, e por possuírem também altas cargas fatoriais para o Fator 1, foram incluídos nessa habilidade.

O Fator 2 possui itens relacionados com as habilidades “Cidadania global e local”, “Responsabilidade social e pessoal” e “Proficiência em saúde”. De uma maneira geral, os itens falam sobre compreensão dos direitos do cidadão, respeito a diferentes costumes e culturas. Os itens das habilidades “Responsabilidade social e pessoal”, “Proficiência em saúde” e “Cidadania global e local” possuem carga fatorial alta para os fatores 2 e 3. Para uma melhor organização dos itens no Fator 3, essas três habilidades foram alocadas para o Fator 2.

O Fator 3 possui itens relacionados com conhecimento e utilização de aplicações da informação e interação com computadores. Eles provêm principalmente das habilidades “Proficiência em TIC” e “Proficiência em computação”. Os itens que são da habilidade “Proficiência em computação” tem maior carga fatorial para o Fator 4, mas, as cargas fatoriais para o Fator 3 também são muito relevantes e ao ler cada item é visível a relação de cada um com os itens de “Proficiência em TIC”, por isso eles foram alocados para o Fator 3.

Por fim, o Fator 4 possui principalmente itens relacionados com a habilidade “Comunicação”. Como pode ser visto na Tabela 47, esse foi o fator que teve o maior número de exclusões de itens, por conta de alguns serem repetidos, baixa carga fatorial ou porque mesmo tendo uma boa carga fatorial para esse fator, sua descrição não se assemelha com o contexto geral. A seguir, a Tabela 13 mostra sugestões de exclusões de itens, e para cada um deles, é apresentado o motivo da exclusão.

Todos os 4 novos fatores estão diretamente relacionados com as habilidades do século XXI definidas por Binkley et al. (2011). A habilidade “Aprendizagem e trabalho em equipe” está relacionada com habilidades dos grupos “Formas de Pensar” e “Formas de Trabalhar”, a habilidade “Cidadania e Responsabilidade social” está relacionada com habilidades do grupo “Vivendo no Mundo”, a habilidade “Proficiência em TIC” está inserida no grupo “Ferramentas para Trabalhar” e a habilidade “Comunicação” está inserida no grupo “Formas de Trabalhar”. Com base na análise são feitas sugestões de exclusões de itens, com o propósito de minimizar a quantidade de itens do questionário facilitando e tornando a aplicação mais eficiente. A seguir, a Tabela 13 mostra sugestões de exclusões de itens, e para cada um deles, é apresentado o motivo da exclusão.

Tabela 13 - Sugestões de exclusões dos itens do questionário

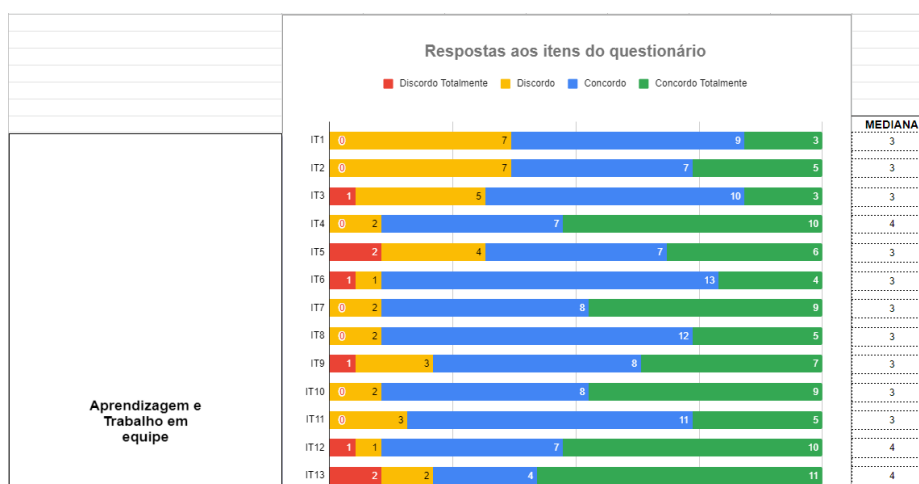
Fator	Habilidade	Item	Motivo
F1	Aprendizagem e trabalho em equipe	IT28: <i>Eu gosto de trabalhar junto com os meus colegas para fazer trabalhos ou resolver problemas</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Baixa carga fatorial.
		IT57: <i>Eu presto atenção nas notícias que aparecem nas mídias (TV, redes sociais, sites, etc.)</i> (Cidadania global e local)	Baixa carga fatorial.
		IT82: <i>Eu tento não demorar no banho para economizar água</i> (Consciência ambiental)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
F2	Cidadania e Responsabilidade social	IT2: <i>Minhas ideias são úteis</i> (Criatividade e inovação)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT4: <i>Eu sou uma pessoa curiosa</i> (Criatividade e inovação)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator. Estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial para esse fator é baixa.
		IT11: <i>Eu ouço as ideias dos meus colegas e as considero quando formo minha opinião</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)	Baixa carga fatorial.
		IT32: <i>Eu consigo criar uma sequência para as tarefas de um trabalho em grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator. Estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial para esse fator é baixa.
F3	Proficiência em TIC	IT8: <i>Eu comparo opiniões/ideias diferentes para ver qual é a melhor</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT29: <i>Eu consigo arranjar um tempo para ajudar outras pessoas</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Baixa carga fatorial.

		IT34: <i>Eu respeito as diferenças das pessoas de outras regiões, países e religiões</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT41: <i>Eu posso mudar de opinião dependendo de quanto eu sei sobre o assunto</i> (Proficiência em informação)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT68: <i>Eu imagino onde/no que quero trabalhar quando crescer</i> (Vida e carreira)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT69: <i>Eu aceito críticas mesmo quando acredito que fiz um bom trabalho</i> (Vida e carreira)	Baixa carga fatorial.
		IT73: <i>Eu consigo fazer minha tarefa de casa sozinho(a)</i> (Vida e carreira)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT75: <i>Eu consigo me adaptar a mudanças na minha rotina</i> (Vida e carreira)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT80: <i>Eu sei as causas do aquecimento global</i> (Consciência ambiental)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT81: <i>Eu separo o lixo orgânico do reciclável</i> (Consciência ambiental)	Baixa carga fatorial.
F4	Comunicação	IT1: <i>Eu invento/imagino muitas coisas que ainda não existem</i> (Criatividade e inovação)	Baixa carga fatorial.
		IT3: <i>Eu consigo resolver um problema de maneiras diferentes</i> (Criatividade e inovação)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT7: <i>Eu tento melhorar minhas ideias</i> (Criatividade e inovação)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT9: <i>Eu tomo decisões de acordo com as informações que eu tenho</i> (Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão)	Baixa carga fatorial.
		IT19: <i>Acredito que consigo aprender tudo que quiser</i> (Aprender a aprender e metacognição)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 1, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.
		IT25: <i>Não tenho vergonha de falar em público</i> (Comunicação)	Item duplicado, semelhante ao IT5.
		IT30: <i>Eu gosto de ser o(a) líder do grupo</i> (Colaboração e trabalho em equipe)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT45: <i>Quando eu estudo, eu busco mais informações além das anotações do meu caderno ou apostila/livro</i> (Proficiência em informação)	Sua descrição não está relacionada com a maioria dos itens do fator.
		IT51: <i>Eu consigo criar programas de computador (jogos, apps, etc.)</i> (Proficiência em computação)	Pela sua descrição estaria mais relacionado com o fator 3, mas sua carga fatorial é baixa para esse fator.

Após a reorganização dos itens e das habilidades, tem-se como resultado um questionário com 56 itens organizados em 4 habilidades, utilizando a escala Likert de 4-pontos como escala de resposta: “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Concordo” e “Concordo totalmente”. Foram excluídos um total de 26 itens do questionário, e dentre os motivos de exclusão, os principais foram pelo fato da carga fatorial do item estar baixa ou porque mesmo tendo uma carga fatorial alta, sua descrição não estava relacionada com os demais itens do fator.

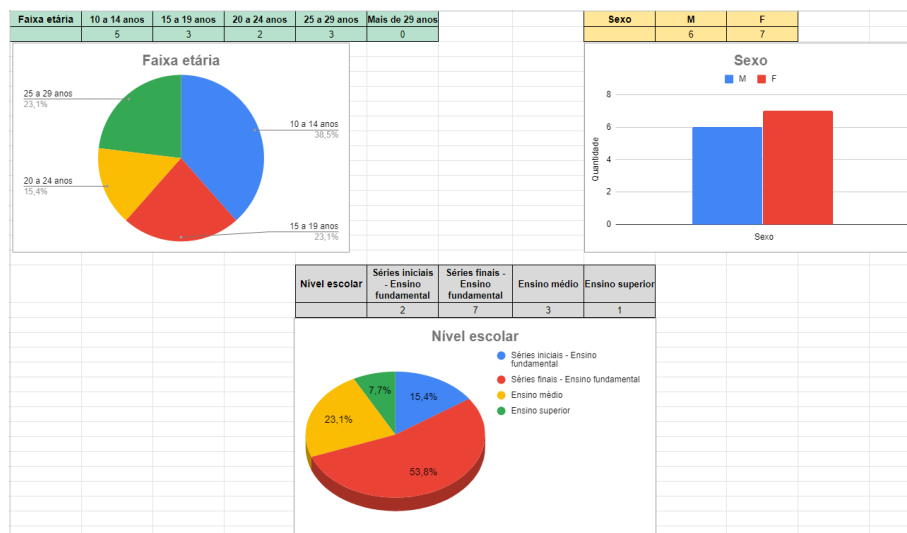
Os dados coletados são analisados para obter informações sobre as habilidades do século XXI dos alunos. Para facilitar a análise, foi desenvolvido um modelo de análise utilizando a ferramenta *Google Sheets*, e um manual de instruções necessário para utilização da ferramenta. A partir dos dados inseridos, a planilha calcula automaticamente a frequência de respostas e a mediana para cada item do instrumento de medição, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 17 – Gráfico de frequência



Da mesma forma, os gráficos que apresentam as informações demográficas sobre faixa etária, sexo e nível escolar, são gerados automaticamente na planilha de gráficos demográficos como mostra a Figura 9.

Figura 18 – Gráficos de informações demográficas



O modelo de análise e o questionário resultante BASES21 v.2.0, tanto no formato digital quanto no formato para impressão, está disponível *online* em http://www.computacaonaescola.ufsc.br/?page_id=3297, sob a licença de *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* (CC BY-NC 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

7. Conclusão

O mundo que vivemos exige que cidadãos altamente instruídos possuam habilidades como pensamento crítico, comunicação, responsabilidade social e pessoal. Essa demanda é afetada por várias tendências e desafios, como o desenvolvimento de novas tecnologias de informação e comunicação, mudanças na globalização. Portanto, é cada vez mais importante que os alunos aprendam essas habilidades do século XXI, que são essenciais e serão aplicáveis ao longo da vida do estudante, seja em um ambiente educacional, profissional ou cívico (ALSHARE, SEWAILEM, 2018). Neste contexto o modelo de avaliação BASES21 foi criado por Miotto (2018) e melhorado no presente trabalho, com o objetivo de avaliar as habilidades do século XXI no contexto da educação básica.

Para atingir esse objetivo primeiramente foi atualizado o mapeamento sistemático da literatura, no qual foram identificados os principais modelos de avaliação de habilidades do século XXI existentes. Foi ampliada a aplicação do questionário coletando 443 amostras de dados a mais, das 117 amostras já coletadas por Miotto (2018). Os resultados da análise de confiabilidade do instrumento mostraram uma excelente consistência interna dos itens, com um alfa de Cronbach = 0,94. A análise da validade do modelo foi realizada por meio da correlação entre os itens e pela análise fatorial exploratória. Para a análise de correlação foi utilizada a matriz de correlação policórica e seus resultados são muito semelhantes aos de Miotto (2018). Muitos itens estão correlacionados entre si independente da habilidade, e isso já indica que o questionário necessita de uma reorganização dos seus itens e habilidades. Os resultados da análise fatorial confirmaram a necessidade da reorganização dos itens e habilidades do questionário. A análise fatorial com 4 fatores trouxe resultados mais promissores, as habilidades e os itens ficaram melhor distribuídos entre os fatores. A redução no número de fatores foi significativa e isso pode justificar o fato da maioria dos modelos de avaliação de habilidades do século XXI existentes se proporem a avaliar um número reduzido de habilidades. Com o resultado da análise, o modelo foi reestruturado em 4 fatores: “Aprendizagem e trabalho em equipe”, “Cidadania e Responsabilidade social”, “Proficiência em TIC” e “Comunicação”. Foram excluídos 26 itens, totalizando 56 itens no questionário utilizando a escala Likert de 4-pontos como escala de resposta.

Referências

- ACM (*Association for Computing Machinery*), *Computing Curricula: The Overview Report*, 2005. Disponível em: <https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>. Acesso em janeiro de 2019.
- Aesaert, K. et al. Direct measures of digital information processing and communication skills in primary education: Using item response theory for the development and validation of an ICT competence scale. *Computers & Education*, v. 76, p. 168-181, 2014.

- Alliger, G. M., Tannenbaum, S. I., Bennett, W., Traver, H., Shotland, A. A Meta-Analysis of the Relations among Training Criteria. *Personnel Psychology*, v. 50, n. 2, p. 341–358, 1997.
- Alshare, K., Sewailem, M. F. A gap analysis of business students' skills in te 21st century: A case study of Qatar. *Academy of Educational Leadership Journal*, v.22, p. 1-22, 2018. Disponível em: <https://www.abacademies.org/articles/a-gap-analysis-of-business-students-skills-in-the-21st-century-a-case-study-of-qatar-6974.html>. Acesso em outubro de 2019.
- Ball, A., Joyce D. H., Butcher, A. D. Exploring 21st Skills and Learning Environments for Middle School Youth. *International Journal of School Social Work*, v. 1, 2016.
- Binkley, M., Ola, E., Herman, J. Raizen, S., Ripley, M., Rumble, M. Defining 21st Century Skills. In: *Assessment and teaching of 21st century skills*. Nova York: Springer, p. 17-66, 2011.
- BNCC (Base Nacional Comum Curricular), Educação é a base, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em junho de 2019.
- Cevik, M., Senturk, C. Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, v. 14, n. 1, p. 11-28, 2019.
- Chai, C. S. et al. Assessing multidimensional students' perceptions of twenty-first-century learning practices. *Asia Pacific Education Review*, v. 16, n. 3, p. 389-398,2015.
- Claro, M. et al., Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education*, v. 59, n. 3, p. 1042-1053, 2012.
- CSTA (The CSTA Standards Task Force), *CSTA K–12 Computer Science Standards – Revised 2011*, New York: ACM, 2011.
- CSTA (The CSTA Standards Task Force), [INTERIM] *CSTA-12 Computer Science Standards: Revised 2016*. New York: ACM, 2016.
- De Bem, A. B., Lanzer, E. A., Tambosi E., Sanchez, O. P., Bernardi, P. Validade e confiabilidade de instrumento de avaliação da docência sob a ótica dos modelos de equação estrutural. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, v. 16 (2), p. 375-401, 2011.
- Delors, J., Mufti, I. A., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Kornhauser, A., Manley, M., Quero, M. P., Savané, M., Singh, K., Stavenhagen, R., Suhr, M. W. & Nanzhao, Z. (1996). *Learning: The treasure within*. Paris: UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590eo.pdf>.
- D'angelo, P. Pesquisa sobre smartphones: a relação dos pais e das crianças com smartphones no Brasil, 2017. Disponível em: <https://blog.opinionbox.com/pesquisa-smartphones-criancas/>.
- Devellis, R. F. *Scale Development: Theory and Applications*. Beverly Hills: SAGE Publications, 2016.

- Gretter, S., Yadav, A. Computational Thinking and Media & Information Literacy: An Integrated Approach to Teaching Twenty-First Century Skills. *Computational Thinking: Research and Practice*, Springer v. 60, p. 510-516, 2016.
- Haydt, R. C. Avaliação do processo ensino-aprendizagem. São Paulo: Ática, 2000.
- Ihantola, P., Ahoniemi, T., Karavirta, V., Seppälä, O. Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments. In: *Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, Koli, Finlândia, 2010.
- Lau, W. W. F., Yuen, A. H. K., Developing and validating of a perceived ICT literacy scale for junior secondary school students: Pedagogical and educational contributions. *Computers & Education*, v. 78, p. 1-9, 2014.
- Mioto, F., Wangenheim, C. A. G., Petri, G. 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*, v.27, p. 26-57, 2019.
- Mioto, Fernanda. Desenvolvimento de um Modelo de Avaliação de Habilidades do Século XXI no Contexto do Ensino da Computação na Educação Básica. Florianópolis, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.
- NRC (*National Research Council*). Discipline based education research: Understanding and improving learning in undergraduate science and education. Washington, DC: National Academies Press, 2012.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development), Collaborative problem solving framework. Paris: OECD Publishing, 2015.
- Osman, K., Soh, T. M. T., Arsad, M. N. Development and validation of the Malaysian 21st century skills instrument (M-21CSI) for science students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 9, p. 599-603, 2010.
- P21 (Partnership for 21st Century Skills), Framework for 21st Century Learning Definitions, 2019. Disponível em <<http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>>. Acesso em janeiro de 2019.
- P21 (Partnership for 21st Century Skills), P21 framework definitions, 2015. Disponível em: <http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf>.
- P21 (Partnership for 21st Century Skills), Computer Science: A playground for 21st century skills, 2017. Disponível em <<http://www.p21.org/news-events/p21blog/2128-computer-science-a-playground-for-21st-century-skills>>.
- Perrenoud, P. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- Petersen, K., Vakkalanka, S., Kuzniarz, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, v. 64,

p. 1-18, 2015.

Rosen, Y. Computer-based Assessment of Collaborative Problem Solving: Exploring the Feasibility of Human-to-Agent Approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v.25, n.3, p. 380-406, 2015.

Rosen, Y., Tager, M. Computer-based Performance

Assessment of Creativity Skills: A Pilot Study. In: *Proc. of International Association for Educational Assessment Conference*, Singapore, 2014.

Ross, J. A. The reliability, validity, and utility of self-assessment. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, v. 11, n. 10, p. 1-13, 2006.

Santos, Monalíze Rigon da., Varela, Simone. A Avaliação como um Instrumento Diagnóstico da Construção do Conhecimento nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Eletrônica de Educação*. Ano I, No. 01, 2007.

SBC (Sociedade Brasileira de Computação), Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica, 2018. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em outubro de 2018

Siddiq, F., Gochyyev, P., Wilson, M. Learning in Digital Networks - ICT Literacy: A novel assessment of students' 21st century skills. *Computers & Education*, v. 109, p. 11-37, 2017.

Sitzmann, T., ELY, K., Brown, K. G., Bauer, K. N. Self-assessment of knowledge: A cognitive learning or affective measure? *Academy of Management Learning & Education*, v. 9, n. 2, p. 169-191, 2010.

Susnea, I., Vasiliu, G. A Fuzzy Logic Software Tool and a New Scale for the Assessment of Creativity. *International Journal of Computers Communications & Control*, v. 11, n. 3, p. 441-449, 2016.

Topping, K. Self and Peer Assessment in School and University: Reliability, Validity and Utility. In M. Segers, F. Dochy, & E. Cascallar (Eds.), *Optimising New Modes of Assessment: In Search of Qualities and Standards*, p. 55–87, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

Van Laar, E. et al., 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation. *Telematics and Informatics*, v. 35, p. 2184-2200, 2018.