



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro de Educação e Humanidades

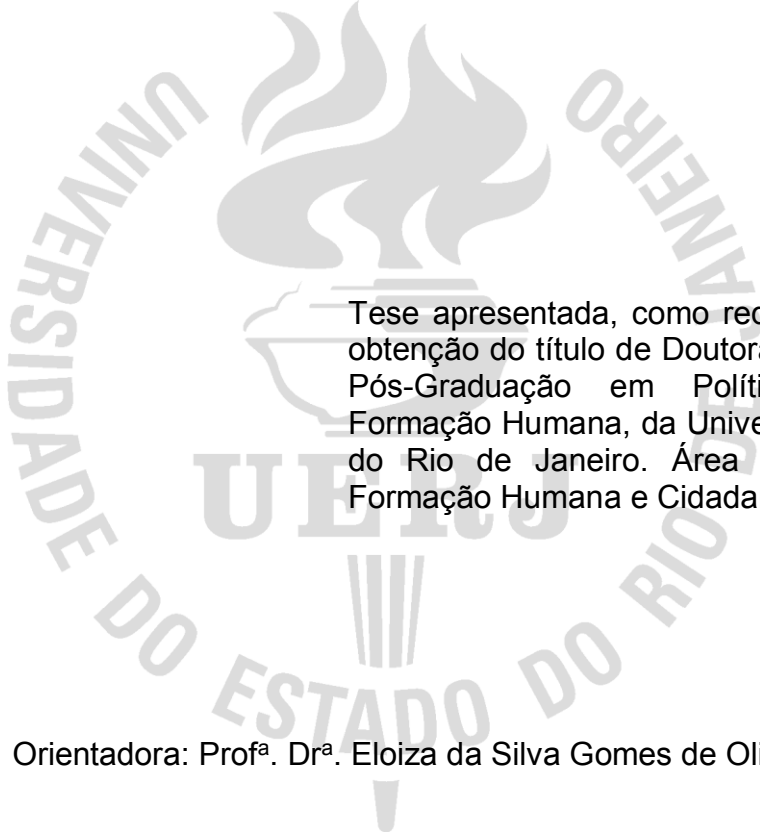
Myrna Cecília Martins dos Santos Amorim

**O ensino de algoritmos para disciplinas de computação no ensino  
médio: investigando os estilos de aprendizagem**

Rio de Janeiro  
2019

Myrna Cecília Martins dos Santos Amorim

**O ensino de algoritmos para disciplinas de computação no ensino médio:  
investigando os estilos de aprendizagem**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Formação Humana, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Formação Humana e Cidadania.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eloiza da Silva Gomes de Oliveira

Rio de Janeiro

2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

A523 Amorim, Myrna Cecília Martins dos Santos.  
O ensino de algoritmos para disciplinas de computação no ensino médio: investigando os estilos de aprendizagem / Myrna Cecília Martins dos Santos Amorim. – 2019.  
225 f.

Orientadora: Eloiza da Silva Gomes de Oliveira.  
Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.  
Centro de Educação e Humanidades.

1. Educação – Teses. 2. Programação (Computadores) – Teses. 3. Prática de ensino– Teses. 4. Jogos para computador - Teses. I. Oliveira, Eloiza da Silva Gomes de. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Educação e Humanidades. III. Título.

es

CDU 37::008

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Myrna Cecília Martins dos Santos Amorim

**O ensino de algoritmos para disciplinas de computação no ensino médio:  
investigando os estilos de aprendizagem**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Formação Humana, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Formação Humana e Cidadania.

Aprovada em 05 de abril de 2019.

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eloiza da Silva Gomes de Oliveira (Orientadora)  
Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologias –  
IFHT/UERJ

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andrea de Farias Castro  
Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologias –  
IFHT/UERJ

---

Prof. Dr. Floriano José Godinho de Oliveira  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

---

Prof. Dr. Eduardo Soares Ogasawara  
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca –  
CEFET-RJ

---

Prof. Dr. Paulo Vinicius Baptista da Silva  
Universidade Federal do Paraná – UFPR

Rio de Janeiro

2019

## DEDICATÓRIA

Às minhas duas paixões, Glauco e Miguel, que estiveram sempre presentes. Cheios de carinho, paciência e, principalmente, amor.

Dedico este trabalho a vocês, que deixaram esta jornada muito mais simples. Vocês foram fundamentais nesta conquista.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos da família, amigos e amigas que torceram, contribuíram e entenderam que nem sempre é possível estarmos juntos. Obrigada pela força.

Agradecimento especial a meus pais, que são os meus exemplos, principalmente de perseverança, de justiça, de honestidade, de respeito e de amor. Eles são a base de tudo na minha vida.

Não posso deixar de falar do meu vizinho. Vô João, obrigada pelas rezas, pela força, pelas histórias, que são muitas, e pelo imenso carinho.

Às minhas irmãs, Michelle e Maureen, meu irmão, Fábio, meus sobrinhos Artur, Henrique, Noah e Daniel, minha cunhada Marina e meus cunhados James e Wagner. Sempre me motivaram e acreditaram neste projeto de vida.

Aos meus primos que encheram de luz este trabalho: Paulinho, Gizele, Murilo e Nina. Sinceramente, nunca tive um “carnaval” tão cheio de sabedoria e de conquistas. Obrigada pela confiança, pela ajuda num momento tão difícil e pela acolhida. Não poderia deixar de agradecer a Renatinha, Guto, Rita, Marcelo, Raquel e Francisco que fizeram parte desta jornada.

Um agradecimento especial à minha querida orientadora, professora Eloiza Oliveira, que me acolheu no instante que conversamos sobre o projeto de pesquisa. Obrigada pela paciência, dedicação, disponibilidade e apoio.

Obrigada ao Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas e Formação Humana (PPFH) pela oportunidade. No início, senti-me um peixe fora d’água, mas os colegas de turma (rede de pesquisador@s) e os professores conseguiram transformar este desafio em algo encantador e enriquecedor. Obrigada a cada um por compartilhar o conhecimento. Obrigada pelas dicas, reflexões e discussões que engrandeceram esta pesquisa. Agradecimento especial aos professores com quem estudei: Deise Mancebo, Floriano José de Oliveira, Gaudêncio Frigotto, Marise Ramos, Pablo Gentili e José Mauro, que contribuiu muito na qualificação. Agradeço também aos funcionários que estiveram sempre prontos a ajudar. Obrigada aos amigos do grupo de pesquisa: Tatiana, Patrícia, Lázaro, Aline, Silvia e Caio. Agradecimento especial à Ana Paula Bistaffa com quem fiz dupla no trabalho da disciplina Fórum III: “*O mundo da pseudoconcreticidade é um claro escuro de verdade engano.*” Impossível não citar Kosik. Valeu, Ana!

Obrigada aos professores da Escola de Informática e Computação do Cefet-RJ (EIC) que me apoiaram imensamente. Essa força foi crucial para o desenvolvimento da pesquisa. Agradeço com carinho à Carmen e ao Jorge que não mediram esforços para me ajudar nessa conquista. E um agradecimento especial, de coração, aos amigos Eduardo Ogasawara que incentivou e me ajudou muito nesse projeto e Joel, no qual tenho um carinho enorme. Não bastasse ajudar na tese do meu marido, foi peça fundamental na minha tese.

Não posso deixar de agradecer aos alunos que participaram da pesquisa, que contribuíram com as observações, que se dedicaram e fizeram trabalhos lindos e criativos. Aprendi muito com vocês.

Nada adianta se não tivermos fé. Por isso, agradeço a Deus por me proporcionar saúde e, nos momentos mais difíceis, dar-me força e perseverança.

Enfim, deixo o meu agradecimento a todos aqueles que, de algum modo, contribuíram e tornaram possível a realização deste trabalho. Muito obrigada!

“A ninguém, nem aos deuses nem aos demônios, nem às tiranias da terra nem às tiranias do céu, foi dado o poder de impedir aos homens o exercício daquele que é o primeiro e o maior de seus atributos: – o exercício do pensamento.

Podem amarrar as mãos de um homem, impedindo-lhe o gesto. Podem atar-lhe os pés, impedindo-lhe o andar. Podem vazar-lhe os olhos, impedindo a vista. Podem cortar-lhe a língua, impedindo a fala. O direito de pensar, o poder de pensar, porém, estão acima de todas as violências e de todas as repressões, que nada podem contra seu exercício. (...)

Parece claro que não há abuso mais abominável que o de tentar impor limitações ao pensamento de qualquer pessoa. Pretender suprimir o pensamento de quem quer que seja é o maior dos crimes. (...)

O homem não pensa porque existe, mas existe porque pode pensar. No dia em que deixar de pensar, foge-lhe a existência. (...)

Os tiranos não gostam que as pessoas pensem. Fazem um grande esforço para que o pensamento seja deformado, isto é, perca a sua forma original, isto é, a forma que lhe dá cada um, tentando estabelecer uma espécie de fábrica de pensamento, de modo a que todos, não pensando pela própria mente, passem a pensar pela mente do despotismo dominador. (...)

Mas sempre que o povo se dispôs a exercer com todo o vigor o seu direito e o seu atributo de pensar, os tiranos foram destronados, levados ao ostracismo e os despotismos derrubados.”

Texto extraído de <http://almanaque.folha.uol.com.br/filosofiateocrito.htm>, publicado na Folha de São Paulo em 17 de março de 1978.

É atribuído a Teócrito de Corinto da coletânea de Gerhard Wolfius:

“O pensamento Apócrifo da Grécia”.

Acessado em 02 de fevereiro de 2019.



## RESUMO

AMORIM, Myrna Cecília Martins dos Santos. *O ensino de algoritmos para disciplinas de computação no ensino médio: investigando os estilos de aprendizagem*. 2019. 225 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Todo estudante que entra num curso de computação precisa aprender a elaborar algoritmos e, conseqüentemente, desenvolver programas. A principal forma de ensinar a codificar ainda é apresentando a estrutura e sintaxe por meio de pseudocódigo ou de uma linguagem de programação específica. A questão é que alguns alunos, principalmente os iniciantes, sentem dificuldades em compreender, desde a análise do problema até a codificação numa linguagem de programação. Para minimizar essas contrariedades são utilizadas algumas estratégias como a criação de jogos digitais. Várias pesquisas mostram que a construção de jogos auxilia na aprendizagem dos conceitos computacionais e ainda estimula áreas do desenvolvimento cognitivo, como criatividade, atenção, concentração, resolução de problemas, pensamento lógico e memória. Mas, apesar das vantagens, alguns alunos acabam não atingindo o objetivo, que é assimilar os conceitos ensinados e aprender a programar. Na tentativa de entender o porquê dessas dificuldades, o presente estudo investiga e analisa o estilo de aprendizagem dos alunos do primeiro ano do curso técnico de informática do Cefet-RJ. É importante conhecer e averiguar se o estilo de aprendizagem pode influenciar na compreensão e elaboração de algoritmos e se, ao desenvolver o jogo, o aluno consegue entrar em estado de fluxo, ou seja, sentir-se motivado ao realizar a atividade. Para isso, durante cinco anos foram utilizadas estratégias diferentes para ensinar algoritmos, focando principalmente na concepção de jogos e histórias animadas. Por meio de observação, *feedback* dos estudantes e dados adquiridos a partir das respostas dos questionários, foram obtidos alguns resultados que são apresentados no decorrer deste trabalho, assim como sugestões para a utilização dos estilos de aprendizagem no trabalho docente.

Palavras-chave: Algoritmos e Programação. Estilos de Aprendizagem. Jogos Digitais.

## ABSTRACT

AMORIM, Myrna Cecília Martins dos Santos. *Teaching of algorithms for high school computing disciplines: investigating learning styles*. 2019. 225 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

All student of a computer course must learn how to elaborate algorithms and to develop code in a programming language. The main method to teach programming is through a set of rules in a programming language. The problem is that some students, particularly the beginners, present difficulties to understand this method. In this regard, there are some strategies used to minimize these problems, such as digital games development. Several academic researches show that digital games development assists the computational concepts learning and stimulates areas of cognitive development such as creativity, attention, concentration, problem solving, logical thinking and memory. But despite all the advantages, some students do not reach to assimilate the computational concepts, so they do not learn how to program. To understand these learning difficulties, the present research investigates and analyzes the learning style of the high school first year students of Cefet-RJ. It is important to know if the learning style of the students can influence in their comprehension and elaboration of algorithms. Besides, if the student, during the game developing, can reach the flow state and feel motivation to learn. For five years different methods were used to teach algorithms, focusing mainly on the development of digital games and animated stories. Through observation, feedback from the students and data collected from the questionnaires, some results were obtained, and recommendation are proposed on how to use the learning style in teaching work.

Keywords: Algorithms and Programming. Learning Styles. Digital games.

## RESUMEN

AMORIM, Myrna Cecília Martins dos Santos. *La enseñanza de algoritmos para disciplinas de computación en la escuela secundaria: una investigación de estilos de aprendizaje*. 2019. 225 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Todo estudiante que empieza a hacer un curso de computación necesita aprender a elaborar algoritmos y, consecuentemente, desarrollar programas. La principal manera de enseñar el código sigue presentando la estructura y la sintaxis a través de pseudocódigo o de un lenguaje de programación específico. La cuestión es que algunos alumnos, en especial, estudiantes de primer año tienen dificultades para comprender, desde el análisis del problema hasta la codificación en un lenguaje de programación. Para minimizar las dificultades se utilizan algunas estrategias como el desarrollo de juegos. Varios estudios demuestran que eso ayuda a aprender los conceptos computacionales y aún estimula áreas del desarrollo cognitivo, como creatividad, atención, concentración, resolución de problemas, pensamiento lógico y memoria. Pero, a pesar de las ventajas, algunos alumnos acaban no alcanzando el objetivo, o sea, asimilar los conceptos enseñados y aprender a programar. En el intento de entender por qué esas dificultades, el presente estudio investiga y analiza el estilo de aprendizaje de los alumnos del primer año del curso técnico de informática del Cefet-RJ. Es importante conocer y averiguar si el estilo de aprendizaje puede influir en la comprensión y elaboración de algoritmos y si, al desarrollar el juego, el alumno logra entrar en estado de flujo, o sea, sentirse motivado al realizar la actividad. Para ello, durante cinco años se utilizaron estrategias diferentes para enseñar algoritmos, enfocándose principalmente en la concepción de juegos y animaciones. A través de la observación, retroalimentación de los estudiantes y datos obtenidos de los cuestionarios, se han logrado algunos resultados que se presentan en el transcurso de este trabajo, así como sugerencias para la utilización de los estilos de aprendizaje en el trabajo docente.

Palabras clave: Algoritmos y Programación. Estilos de Aprendizaje. Juegos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre elementos de games, de simulação e de pedagogia. ....	39
Figura 2 – Editor e comandos do Logo Blocks .....	46
Figura 3 – Taxonomia dos Modelos de Estilos de Aprendizagem por Curry.....	56
Figura 4 – Taxonomia de Estilos de Aprendizagem por Coffield et al (2004) .....	58
Figura 5 – Ciclo de Aprendizagem por Experiência.....	60
Figura 6 – Os nove estilos de Aprendizagem .....	61
Figura 7 – Ciclo de Aprendizagem por Experiência.....	62
Figura 8 – Gráfico KLSI.....	67
Figura 9 – Exemplos de Gráficos gerados para o usuário após responder ao questionário KLSI. ....	68
Figura 10 – Exemplo de resposta da preferência de aprendizagem (KLSI 4.0).....	70
Figura 11 – Ciclo de Aprendizagem do LSQ .....	72
Figura 12 – Aprendendo a nadar conforme cada estilo de aprendizagem (Honey- Alonso).....	77
Figura 13 – Exemplos de gráficos de estilos de aprendizagem.....	79
Figura 14 – Imagem do Jogo Hora do Rush® (versão para Windows).....	83
Figura 15 – Esquema para resolução de problemas (lógica de programação).....	84
Figura 16 – Diagrama de Atividades para o jogo Hora do Rush® .....	85
Figura 17 – Interface inicial do <i>Stencyl</i> .....	89
Figura 18 – Interface do jogo da nave.....	91
Figura 19 – Idade dos alunos da turma 1BINFO – 2015 .....	92
Figura 20 – <i>Stencyl</i> x aprendizagem de algoritmo.....	93
Figura 21 – Interface inicial do <i>Scratch 2</i> .....	99
Figura 22 – Tela do Infográfico Primeira Célula .....	103
Figura 23 – Tela do jogo Encadeiados .....	103
Figura 24 – Tela do jogo <i>School Run</i> Cefet.....	104
Figura 25 – Correlação entre trechos de códigos no <i>Scratch</i> (direita) e pseudocódigo em português estruturado (esquerda) .....	105
Figura 26 – Definição de Algoritmo .....	107
Figura 27 – Interpretação e análise do problema .....	107
Figura 28 – Análise do Algoritmo .....	108
Figura 29 – Telas do jogo <i>Bascratch</i> .....	111

Figura 30 – Trecho de código do <i>Bascratch</i> .....	112
Figura 31 – Telas do jogo Arco e Flecha.....	113
Figura 32 – Telas do <i>Quiz</i> sobre Judô .....	114
Figura 33 – Proficiência em programação.....	116
Figura 34 – Perfil dos alunos – Curso Técnico Integrado de Informática – 2017 ....	117
Figura 35 – Jogos Digitais.....	118
Figura 36 – Preferência de Dispositivo.....	118
Figura 37 – Os jogos podem ser usados na escola para ensinar as disciplinas? ...	119
Figura 38 – Jogo Mestre da Química .....	121
Figura 39 – <i>Quiz</i> de Biologia.....	122
Figura 40 – <i>Quiz</i> sobre Filosofia.....	123
Figura 41 – Análise do Jogo de Química.....	125
Figura 42 – Análise do <i>Quiz</i> sobre Biologia.....	126
Figura 43 – Análise do <i>Quiz</i> sobre Filosofia .....	127
Figura 44 – Mensagem de erro no Dr. <i>Scratch</i> .....	128
Figura 45 – Estilos de Aprendizagem dos estudantes – turma 2017 .....	129
Figura 46 – Perfil de aprendizagem dos estudantes .....	137
Figura 47 – Níveis de aprendizagem da turma 1AINFO .....	138
Figura 48 – Níveis de aprendizagem da turma 1BINFO .....	139
Figura 49 – Perfil de aprendizagem dos docentes .....	140
Figura 50 – Gênero e idade dos estudantes – 2018.....	141
Figura 51 – Pseudocódigo para conversão de temperatura .....	144
Figura 52 – Resultado após executar código no Tradutor ( <i>prompt</i> de comando) ...	145
Figura 53 – Atividade no <i>Scratch</i> – Estudante 1.....	146
Figura 54 – Atividade no <i>Scratch</i> – estudante 2 .....	147
Figura 55 – Trecho de código no <i>Scratch</i> – aluno 2 .....	148
Figura 56 – Atividade no <i>Scratch</i> – estrutura de repetição .....	150
Figura 57 – Trecho de código com estruturas de repetição.....	151
Figura 58 – Jay: acerte um corvo.....	156
Figura 59 – <i>Scripts</i> do jogo Jay: acerte um corvo.....	157
Figura 60 – Ajude o Pinguim .....	158
Figura 61 – <i>Scripts</i> do jogo Ajude o Pinguim.....	159
Figura 62 – Nota geral do grupo no trabalho <i>Scratch</i> .....	163
Figura 63 – Dimensões da experiência de fluxo x média final na disciplina.....	167

Figura 64 – Experiência de fluxo x média final na disciplina .....	168
Figura 65 – Experiência de fluxo x estilo de aprendizagem.....	169
Figura 66 – Estilos de Aprendizagem x Média Final na disciplina .....	170
Figura 67 – Experiência de Fluxo.....	171
Figura 68 – Características da disciplina.....	172
Figura 69 – Percepção em relação ao próprio estudo .....	173
Figura 70 – Esquema para trabalhos em equipe.....	177

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre as características da Teoria do Fluxo e a Gamificação....	43
Tabela 2 – Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb - versão 3.1 .....	64
Tabela 3 – Principais características dos Estilos de Aprendizagem Honey-Alonso ..	74
Tabela 4 – Níveis de preferência associados aos estilos de aprendizagem CHAEA	79
Tabela 5 – <i>Stencyl</i> x aprendizagem de algoritmos .....	93
Tabela 6 – Usabilidade do <i>Stencyl</i> .....	95
Tabela 7 – Justificativa para uso de Jogos Digitais na Escola.....	119
Tabela 8 – Categorias de Jogos Digitais x Quantidade de Estudantes .....	120
Tabela 9 – Pontuação para cada conceito computacional .....	124
Tabela 10 – Relação entre estilo de aprendizagem x jogos .....	129
Tabela 11 – Quantidade de alunos da turma 1AINFO em cada nível.....	139
Tabela 12 – Quantidade de alunos da turma 1BINFO em cada nível.....	139
Tabela 13 – Média das avaliações dos jogos – turma 1AINFO .....	160
Tabela 14 – Média das avaliações dos jogos – turma 1BINFO .....	161
Tabela 15 – Opinião em relação a disciplina Introdução à Informática.....	174

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADOPTA PSQ	<i>Adaptive technology-enhanced platform for edutainment playing style-based questionnaire</i>
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CA	Conceituação Abstrata
CHAEA	<i>Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje</i>
CEFET-RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CNCT	Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
CT	<i>Computational Thinking</i>
DGBL	<i>Digital Game-Based Learning</i>
<i>Dj</i>	<i>Disc jockey</i>
EA	Experiência Ativa
EC	Experiência Concreta
EduFlow	<i>Flow in Education</i>
EIC	Escola de Informática e Computação
ELT	<i>Experiential Learning Theory</i>
ERIC	<i>Education Information Resources Center</i>
EXPOTEC	Exposição da Produção em Ciência e Tecnologia de Alunos de Educação Profissional de Nível Técnico do Estado do Rio de Janeiro
GBL	<i>Game-based learning</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IFTH	Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologias
KLSI	<i>Kolb Learning Style Inventory</i>
LSQ	<i>Learning Styles Questionnaire</i>
MEEGA+	<i>Model for the Evaluation of Educational Games</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
PPC	Plano Pedagógico do Curso
PPFH	Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e



	Formação Humana
OBI	Olimpíada Brasileira de Informática
OR	Observação Reflexiva
RPG	<i>Role-Playing Game</i>
SIE	Sistema de Informação para o Ensino
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
WOLF	<i>Work-related flow</i>
WOLF-S	<i>Study work-related flow</i>

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
1	<b>APRENDENDO A PROGRAMAR: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS</b> .....	27
1.1	<b>Reflexão sobre a inserção de tecnologias digitais na aprendizagem</b> .	31
1.2	<b>Aprendizagem baseada em jogos digitais (<i>Digital Game-based Learning</i> – DGBL)</b> .....	35
1.3	<b>Aprendizagem baseada em gamificação</b> .....	39
1.4	<b>Aprendizagem de programação usando ferramentas com elementos de jogos – gamificação</b> .....	44
2	<b>O ENSINO DA COMPUTAÇÃO E OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM</b> ...	49
2.1	<b>Categorias de Estilos de Aprendizagem</b> .....	55
2.2	<b>A Teoria da Aprendizagem por Experiência de David Kolb</b> .....	59
2.2.1	<u>Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb (KLSI)</u> .....	63
2.3	<b>A Teoria de Estilos de Aprendizagem de Honey-Mumford</b> .....	71
2.4	<b>A Teoria de Estilos de Aprendizagem de Honey-Alonso</b> .....	73
2.4.1	<u>Características dos Estilos de Aprendizagem</u> .....	74
2.4.2	<u>Questionário de Estilos de Aprendizagem Honey-Alonso (CHAEA)</u> .....	78
3	<b>DELINEANDO O PERCURSO DA PESQUISA</b> .....	82
3.1	<b>Uma experiência de ensino de programação usando <i>Stencyl</i></b> .....	87
3.1.1	<u>Resultados Obtidos – turma 2015</u> .....	91
3.1.2	<u>Considerações sobre a experiência com <i>Stencyl</i></u> .....	96
3.2	<b>Uma experiência de ensino de programação usando <i>Scratch</i></b> .....	97
3.2.1	<u>Resultados Obtidos – turma 2014</u> .....	102
3.2.2	<u>Resultados Obtidos – turma 2016</u> .....	105
3.2.3	<u>Considerações sobre a experiência com <i>Scratch</i></u> .....	114
3.3	<b>Procedimentos Metodológicos – turma 2017</b> .....	115
3.3.1	<u>Análise dos projetos desenvolvidos em 2017</u> .....	123
3.3.2	<u>Estilos de Aprendizagem e o ensino de programação – 2017</u> .....	128
4	<b>CONCLUINDO O PERCURSO DA PESQUISA</b> .....	132
4.1	<b>Procedimentos Metodológicos – turma 2018</b> .....	133
4.1.1	<u>Aprendizagem e o ensino de programação – 2018</u> .....	135
4.1.2	<u>Análise e avaliação das atividades desenvolvidas em 2018</u> .....	142

4.1.2.1	Avaliação e análise do trabalho em grupo .....	155
4.2	<b>A Experiência de Fluxo</b> .....	164
4.2.1	<u>Análise da disciplina Introdução à Informática</u> .....	172
4.3	<b>Recomendações para o ensino de algoritmos ao realizar trabalho em grupo</b> .....	175
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	179
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	184
	<b>APÊNDICE A</b> – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)...	200
	<b>APÊNDICE B</b> – Pesquisa sobre Jogos.....	201
	<b>APÊNDICE C</b> – Pesquisa sobre a dificuldade de algoritmos .....	204
	<b>APÊNDICE D</b> – Perfil do aluno e pesquisa sobre jogos digitais .....	206
	<b>APÊNDICE E</b> – Questionário Honey-Alonso – Estilos de Aprendizagem (versão 1) .....	208
	<b>APÊNDICE F</b> – Questionário Honey-Alonso – Estilos de Aprendizagem (versão 2) .....	213
	<b>APÊNDICE G</b> – Avaliação da disciplina Introdução à Informática .....	219
	<b>APÊNDICE H</b> - Autoavaliação .....	223
	<b>APÊNDICE I</b> – Avaliação dos jogos .....	225

## INTRODUÇÃO

Antes de iniciar a tese, é essencial destacar os motivos que me guiaram até o Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas e Formação Humana (PPFH) na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e para isso preciso contar um pouco da minha experiência com algoritmos e as linguagens de programação.

Meu primeiro contato com uma linguagem de programação foi aos treze anos num curso de *Logo* (linguagem desenvolvida por Seymour Papert) fornecido gratuitamente pela escola Getúlio Vargas em Volta Redonda, onde estudei o ensino fundamental. Era surpreendente escrever as instruções para observar no monitor a tartaruga andar e fazer o que foi “mandado”.

O instrutor iniciou dizendo que o computador era “burro”, que não entendia qualquer linguagem e por isso precisava de comandos específicos para fazer a tartaruga se movimentar na tela. Era possível construir formas geométricas e até mesmo desenhos mais elaborados (inclusive fractais) a partir de instruções como “PARAFRENTE 50” (passos) ou “GIREESQUERDA 45” (graus). A tartaruga andava deixando um rastro na tela que se transformava num desenho, que na maioria das vezes não era o pretendido. Eu achava tudo divertido, mas minha irmã, um ano mais nova, odiava. Nunca entendi por quê.

Fiz o curso Técnico de Processamento de Dados no ensino médio na Escola Técnica Pandiá Calógeras em Volta Redonda. Na primeira prova de programação tirei 3,0. Como assim? Sentimento de fracasso e enorme frustração por não compreender o que havia errado. Hoje entendo que esse foi um dos problemas: achar que nunca conseguiria acertar. Não é ruim errar. Aliás, qual programador faz tudo correto sempre e de primeira? Naquele momento não sabia disso. Ficava nervosa, ansiosa, acabei criando bloqueio e não conseguia mais aprender nenhuma outra linguagem de programação. Fazia os trabalhos, estudava, mas era angustiante. Mesmo assim adorava computação, tanto que fiz Ciência da Computação na Universidade Católica de Petrópolis.

Na primeira aula de algoritmos, na graduação, o professor começou a explicar os conceitos e eu compreendia a linguagem dele com facilidade, afinal já havia estudado anteriormente. Fazia conexões e assimilações, via tudo com muita clareza. Foi neste momento que percebi que sabia programar, não tinha mais bloqueio.

Como fiquei feliz! Precisava compartilhar isso e, ao olhar para os lados, vi nitidamente que eu devia ser uma das únicas. Na época, em 1995, quase ninguém tinha contato com programação ou com computadores ou aparatos tecnológicos como hoje. Acabei sobressaindo nas disciplinas e, por isso, virei monitora de algoritmos e de programação. Para professora foi um pulo. Fazer o quê? Ensinar algo a alguém é surpreendente, gratificante, viciante.

Comecei a lecionar na mesma universidade em que estudei e a primeira disciplina foi de programação. Algumas vezes, observava nos alunos o desespero praticamente estampado no rosto. Sempre quis entender por que algumas pessoas, apesar de gostarem, sentem dificuldades em compreender a linguagem de programação e aplicar os conceitos. Já há quase vinte anos que leciono e durante todo esse tempo, fico com matérias de algoritmos ou programação. Tento transmitir o conhecimento de forma simples, motivar os alunos, ainda assim encontro impasses e resistências.

Ao procurar novos métodos, estratégias e ferramentas para minimizar as dificuldades de programação, junto com outros professores do Cefet-RJ, descobrimos a possibilidade de utilizar jogos computacionais e o interesse dos alunos em construí-los. Porém, deparei-me com outra questão: como saber se o aluno está aprendendo e assimilando o conteúdo? Como relacionar os conceitos e teorias de aprendizagem da área de educação se tenho experiência somente na área de exatas?

Na busca pelo aprimoramento acadêmico e incentivada pelo professor Eduardo Ogasawara do Cefet-RJ, conheci a professora Eloiza Oliveira, minha orientadora, pesquisadora da área multidisciplinar de formação humana mediada por tecnologias do IFHT (Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologias) e da pós-graduação no PPFH da UERJ.

Ingressei no doutorado em 2014, na linha de pesquisa Formação Humana e Cidadania no PPFH, onde tive a oportunidade e satisfação de explorar o universo das ciências sociais e humanidades, de descobrir e assimilar conhecimentos que faltavam na minha área de formação e de compartilhar saberes com professores, pesquisadores e alunos de diversas áreas de concentração que contribuíram muito para a minha pesquisa e para o meu engrandecimento pessoal e acadêmico.

## Justificativa

A programação é peça indispensável da computação. Como disse um instrutor, o computador é “burro” e precisa de comandos e instruções para executar as ações. Para isso, é necessário escrever códigos numa linguagem que o computador interprete.

Todavia, não basta criar qualquer código, é fundamental analisar e refletir sobre o problema a ser resolvido, encontrar uma solução e depois codificar numa linguagem de programação, habilidades que são essenciais a qualquer profissional da área de computação.

Ainda hoje, a principal forma de ensinar a codificar é apresentando a estrutura e sintaxe da linguagem de programação pretendida. O problema é que muitos alunos sentem dificuldades que vão desde a análise até a construção do programa final, independentemente do nível de ensino (médio ou graduação). Essas contrariedades podem causar no aluno, em especial aos novatos, frustração, ansiedade e bloqueio, impedindo a aprendizagem do conteúdo proposto.

Jenkins (2002) cita que o comentário mais comum de alguns alunos de computação é: “Programação é chata e difícil.” Ao indagar se é chata porque é difícil ou se é difícil porque é chata, a maioria não soube explicar. Então, como ensinar um assunto que, para alguns, é chato e difícil? É uma tarefa complicada, principalmente para adolescentes, que muitas vezes não possuem maturidade suficiente para abstrair o conteúdo explicado e formar conceitos.

De acordo com Vygotsky (1991), a formação de conceitos novos e mais elevados transforma o significado dos conceitos inferiores ou espontâneos. Para isso, é necessário que o conceito espontâneo tenha atingido determinado nível de desenvolvimento para que o conceito científico correspondente seja incorporado.

A formação dos conceitos é resultado de uma complexa atividade em que todas as funções intelectuais fundamentais participam. [...] O desenvolvimento dos conceitos pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar. Estes processos psicológicos complexos não podem ser dominados apenas através da aprendizagem inicial (VYGOTSKY, 2001, p. 61, 83).

Várias abordagens e ferramentas têm sido propostas para ensinar programação, principalmente com jogos. Apesar de encontrar pesquisas

relacionadas ao ensino médio, a grande maioria é para alunos de graduação (ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013; EROL; KURT, 2017; GOMES; MENDES, 2007; HOLANDA et al., 2017; IDREES et al., 2018; KÖLLING; MCKAY, 2016; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005; MALONEY et al., 2010; MENDONÇA NETO, 2013; SANTOS et al., 2018; ZANCHETT; VAHL DICK; RAABE, 2015).

Geralmente elas não analisam o aluno individualmente, mas sim os aspectos gerais de uma turma. Por isso, é importante investigar se a dificuldade do aluno em aprender programação é influenciada pelo perfil de aprendizagem, afinal cada sujeito é único, possui características distintas e provavelmente assimila determinados conteúdos de forma diferente. No entanto, não foram encontrados artigos que verificam a influência do estilo com a aprendizagem de programação com alunos do ensino médio.

Se a programação é considerada chata e difícil, é relevante averiguar quais abordagens podem minimizar esses sentimentos. Das estudadas, o desenvolvimento de jogos ou a utilização de elementos relacionados a jogos possui um potencial interessante, pois fazem parte do cotidiano dos adolescentes.

Segundo Prensky (2012), a criação de um jogo digital estimula pelo menos seis áreas do desenvolvimento cognitivo: criatividade, atenção, concentração, resolução de problemas, pensamento lógico e memória. Além do mais, o jogo é uma atividade cultural e possui função social (HUIZINGA, 2000).

Para elaborar um jogo ou utilizar ferramentas gamificadas, a pessoa precisa criar identidades e compreender regras, o que acaba estimulando a imaginação, a troca de ideias, a possibilidade de trabalhar em equipe e a colaboração entre os próprios alunos e entre aluno-professor (HUIZINGA, 2000).

Essas relações estabelecidas entre professor, aluno e meio representam aspectos cruciais no desenvolvimento cognitivo do estudante, pois compreendem fatores como a aprendizagem, memória, linguagem, raciocínio, tomada de decisões e atenção (VYGOTSKY, 1991). Além disso, está consoante com as orientações propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio, que salienta o valor de se acessar níveis de construções conceituais cada vez mais complexos e amplos:

[...] deve permitir aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos [...]. A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na

aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. [...] Ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental. [...] Vale a pena ressaltar que, mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente (MEC, 2018, p. 548,551).

Esta tese, baseada nas proposições anteriores, tem como foco analisar os estilos de aprendizagem do aluno na aquisição de conhecimentos relacionados à disciplina de algoritmos ao criar artefatos<sup>1</sup> computacionais por meio de ferramentas gamificadas, estimulando a criatividade e interação entre os alunos, a busca de soluções e propiciando a formação de conceitos científicos.

### **Questões Norteadoras do Estudo**

Buscando deixar cognoscível o objetivo e a metodologia adotada na pesquisa, a seguir, são apresentadas as questões básicas abordadas no estudo.

1. O desenvolvimento de um artefato computacional por meio de uma ferramenta gamificada permite ao aluno assimilar os conceitos básicos de programação abordados?
2. Ao desenvolver o artefato no *Scratch* o estudante entra em estado de fluxo?
3. O estilo de aprendizagem do aluno influencia no aprendizado de algoritmos e programação?
4. Estar em estado de fluxo influencia no aprendizado de algoritmos e programação?
5. É possível relacionar isso ao estilo de aprendizagem ou ao estado de fluxo?
6. Existe algum benefício ao agrupar alunos com estilos de aprendizagem diferentes para que o grupo contemple todos os estilos de aprendizagem?

---

<sup>1</sup> Artefatos computacionais compreendem a criação de jogos computacionais, histórias animadas ou aplicativos.



## **Objetivo Geral**

Analisar a influência do estilo de aprendizagem do aluno e do estado de fluxo na aquisição de conhecimentos relacionados à disciplina de algoritmos ao criar artefatos computacionais por meio de ferramentas gamificadas.

## **Objetivos Específicos**

1. Identificar o estilo de aprendizagem de cada aluno do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ.
2. Identificar o estilo de aprendizagem geral das turmas.
3. Analisar os estilos de aprendizagem e explorar estratégias que auxiliem na aquisição de conhecimentos relacionados à disciplina de algoritmos.
4. Avaliar se o aluno atingiu o estado de fluxo ao realizar a atividade com a ferramenta gamificada.
5. Analisar se o estado de fluxo influencia na aprendizagem de algoritmos.
6. Analisar as formas de agrupamento dos alunos em relação ao estilo de aprendizagem.

## **Hipótese**

Usar estratégias que possibilitem o pensamento crítico e reflexivo e consequentemente a formação de conceitos favorece a diferentes estilos de aprendizagem do estudante, propiciando melhores resultados na aquisição de conhecimento de programação.

## Metodologia

A metodologia deste trabalho consistiu num conjunto de ações de estudo, pesquisa, desenvolvimento e análise. Tem uma perspectiva mista, ou seja, qualitativa e quantitativa, além de observação realizada durante algumas atividades na disciplina Introdução à Informática.

As ações de estudo compreenderam a revisão bibliográfica, organização do suporte teórico e estudo dos artigos acadêmicos e científicos, livros, resenhas entre outros que foram selecionados.

As ações de pesquisa e desenvolvimento compreenderam a elaboração e adaptação de questionários, disponibilizados *online* aos alunos, usados na coleta de dados e, posteriormente a análise. Os estudantes, durante a fase de desenvolvimento, criaram artefatos computacionais que serviram de base para a investigação do aprendizado de algoritmos e programação na disciplina Introdução à Informática cursada pelos alunos do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ.

A partir da análise dos dados coletados nos questionários, *feedback* dos alunos e observações dos professores foram estabelecidas as conclusões. É importante ressaltar que, apesar de concluir a tese, outras formas de agrupamento serão testadas no decorrer dos próximos anos, ampliando e aperfeiçoando a pesquisa, além de oportunizar a produção de artigos científicos.

Afinal uma pesquisa científica não acaba, geralmente existe a possibilidade de pensar em outros direcionamentos, de interpretação dos novos dados e/ou reinterpretção daqueles obtidos anteriormente com outro enfoque. Neste ano de 2019, os professores do primeiro ano do curso técnico irão alternar, entre as turmas, os procedimentos realizados em 2018, com a finalidade de aferir os resultados alcançados.

Em 2016 foi publicado o artigo "Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico" na revista Educação e Realidade (AMORIM et al., 2016). O artigo contempla os resultados coletados nos anos de 2013 e 2014 com turmas do quarto e do primeiro ano, respectivamente, do curso Técnico de Informática do Cefet-RJ.

A forma como foi realizada cada etapa da pesquisa é explicada em detalhes nos capítulos onde foram conduzidos os experimentos. Essa foi a maneira encontrada para deixar mais claro ao leitor. Acreditamos que ficará mais coerente entender os procedimentos à medida que eles forem abordados.

## **Organização do Trabalho**

O trabalho está estruturado da seguinte forma: o primeiro capítulo apresenta o ambiente onde a pesquisa foi conduzida, os desafios e algumas estratégias que são usadas para tentar minimizar as dificuldades encontradas pelos discentes no aprendizado de programação. O segundo capítulo mostra as taxonomias de estilos de aprendizagem e aborda os principais estilos, dando ênfase à teoria de aprendizagem proposta por Honey-Mumford, adaptada por Honey-Alonso para a área da educação e que foi utilizada na pesquisa.

No terceiro capítulo são apresentados os experimentos e os resultados obtidos com alunos do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ, que cursaram a disciplina Introdução à Informática nos anos de 2014 a 2017. São mostrados alguns trabalhos desenvolvidos pelos alunos, bem como as estratégias, questionamentos e discussões que culminaram na parte final da pesquisa, que é o quarto e último capítulo.

No capítulo 4 são mostrados os experimentos feitos com as duas turmas do primeiro ano em 2018, que permitiram investigar e analisar a influência do estilo de aprendizagem na aquisição de conhecimentos relacionados a algoritmos e programação, bem como a verificação do estado de fluxo ao realizar atividades numa ferramenta com elementos de gamificação.

Para elucidar, são apresentados os estilos de aprendizagem de quatro alunos e dos professores, além dos níveis de aprendizagem das turmas. São mostrados alguns trabalhos desenvolvidos pelos alunos, juntamente com a análise para elucidar a relação com a disciplina e os conhecimentos adquiridos.

Finalmente é feita a avaliação e análise geral do trabalho. Foram cinco anos explorando estratégias, acertando detalhes, recebendo *feedback* dos estudantes, a

fim de desenvolver meios que pudessem minimizar a resistência e auxiliar na aprendizagem de algoritmos e programação.

Para concluir, foi elaborada uma proposta de metodologia a ser utilizada em atividades que possibilitam trabalhar em grupo. São orientações que buscam o engrandecimento dos alunos, por meio da colaboração, participação e troca de experiências e ideias, promovendo a interação entre eles e, com isso, oportunizar a formação de novos conceitos. Conforme Vygotsky (2001, p. 94), “a aprendizagem é fundamental para o desenvolvimento do indivíduo”.

## 1 APRENDENDO A PROGRAMAR: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS

A relação entre pensamento e a palavra é um processo vivo; o pensamento nasce através das palavras. A conexão entre ambos não é, no entanto, algo de constante e já formado: emerge no decurso do desenvolvimento e modifica-se também ela própria

*Vygotsky, 2001, p. 270*

Iniciar o capítulo citando Vygotsky é fazer um paralelo entre as várias linguagens do homem, o que inclui a programação, além de deixar uma reflexão sobre como o pensamento e a linguagem andam juntos, como o aprendizado acontece e como o docente pode pensar no ensino respeitando os limites, habilidades e capacidades individuais dos discentes, bem como o ambiente social onde os alunos estão inseridos.

Nos próximos parágrafos serão abordados o ambiente onde o estudo foi realizado, as habilidades desejadas para um dos profissionais na área de computação que lida com a linguagem de programação e as possíveis estratégias de ensino nessa área.

O CEFET-RJ é uma instituição federal situada no Rio de Janeiro e vinculada ao Ministério da Educação. Oferece cursos técnicos integrados ao ensino médio, pós-médio, superiores de tecnologia e graduação, além de pós-graduação (mestrado e doutorado) *stricto sensu* e *lato sensu* (CEFET-RJ, 2017).

Foi inaugurado em 1917 como Escola Normal de Artes e Ofícios Wenceslau Braz, recebendo outras designações com o passar dos anos, até que em 1967 alterou o nome, em homenagem póstuma ao primeiro diretor, para Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ, 2017; CIAVATTA; SILVEIRA, 2010).

A unidade Maracanã possui onze cursos técnicos e, dentre eles, está o Técnico de Informática que foi criado em 2000 por meio da portaria nº 46/2000, tendo origem como uma especialização do Técnico de Eletrônica em 1998. No ano

de 2013 o curso passou para a modalidade integrada<sup>2</sup> anual, com duração de quatro anos em dois turnos, manhã e tarde. A forma de acesso é por meio de concurso público realizado pela própria instituição e o estudante precisa ter concluído o ensino fundamental até o 9º ano (CEFET-RJ, 2015, 2017).

Os cursos técnicos integrados ao ensino médio são norteados pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) instituído pela portaria MEC nº 870 de 16 de julho de 2008 com base no Parecer CNE/CEB 11/2008 e na Resolução CNE/CEB nº 03/2008, sendo atualizado periodicamente. A terceira e última edição foi publicada pela Resolução CNE/CEB nº 01/2014 (MEC, 2016).

Os professores do curso Técnico Integrado de Informática fazem parte da Escola de Informática e Computação (EIC) do CEFET-RJ, onde realizam atividades nas áreas de ensino, pesquisa e extensão. Compreende os cursos: Técnico Integrado de Informática, Superior de Tecnologia de Sistemas para Internet, Bacharelado em Ciência da Computação e Pós-graduação em Ciência da Computação (EIC, 2018).

Apesar dos cursos serem regidos por departamentos distintos dentro da instituição, a EIC foi idealizada com o objetivo de promover, no mesmo espaço físico, o compartilhamento de conhecimento e experiência entre os docentes e discentes de diferentes graus de ensino relacionados à informática e computação, com a finalidade de produzir artigos científicos, artefatos computacionais e serviços como palestras, minicursos e eventos, além de viabilizar a verticalização acadêmica (EIC, 2018).

Conforme o Plano Pedagógico do Curso (PPC), o curso Técnico Integrado de Informática tem como objetivo formar cidadãos conscientes de seu papel na sociedade e prepará-los para o mercado de trabalho, principalmente na área de tecnologia da informação. As disciplinas oferecidas no curso possuem como ponto central a formação de programadores e desenvolvedores de sistemas computacionais, estimulando os discentes a constituir e aprimorar as habilidades e competências para identificar, analisar, refletir e aplicar soluções para os diversos problemas do mundo contemporâneo (QUADROS, 2014).

---

<sup>2</sup> De acordo com o Manual da Educação Profissional Técnica do Cefet-RJ, define-se como integrada à oferta de educação profissional técnica de nível médio de forma articulada ao ensino médio, contemplando tantos os aspectos relativos ao ensino médio, como etapa da educação básica, quanto da formação profissional (CEFET-RJ, 2015).

Essas competências e habilidades são essenciais ao profissional de computação que precisam empregar os conhecimentos na identificação e resolução de problemas. Dentre as estratégias possíveis, tem-se a utilização de algoritmos. Em computação, um algoritmo é definido como uma sequência finita de regras, raciocínios ou operações, aplicada a um número finito de dados com o objetivo de solucionar problemas (CORMEN et al., 2009; PETRI; VON WANGENHEIM, 2017).

A elaboração e construção de algoritmos, base para as disciplinas do curso, não é simples. Ela envolve a compreensão do problema, a adoção de um conjunto de ações que podem ser representadas em pseudocódigo e, finalmente, a transformação deste em um programa computacional.

Para Jenkins (2002) a especificação em algoritmo (pseudocódigo) é crucial para construir um programa correto, eficiente e apesar das dificuldades, é possível transformar a programação numa atividade divertida e criativa, principalmente quando os alunos trabalham em tarefas que os inspiram.

Após a representação em pseudocódigo e antes de codificar em um programa computacional, o aluno pode verificar manualmente se a solução proposta está correta, atribuindo valores às entradas para simular a execução. Esse processo é chamado, entre os desenvolvedores da área, de teste de qualidade, chinês ou teste de mesa. Se essa simulação fizer o que foi especificado pelo aluno, então a solução idealizada é considerada certa e significa que o problema original foi resolvido (CORMEN et al., 2009).

Os diversos erros encontrados durante o percurso, desde a análise do problema até a codificação numa linguagem de programação, podem gerar um sentimento de frustração e incompetência, ocasionando, muitas vezes, ansiedade e bloqueio, o que afeta a produtividade, a aprendizagem, a saúde, as relações sociais e o bem-estar geral do aluno. Esses problemas são relatados pela comunidade acadêmica mundialmente e não são específicos a uma faixa etária. Existem menções e estudos nos mais diversos níveis, tanto no ensino médio, quanto na graduação (BOSSE; GEROSA, 2016; BYRNE; LYONS, 2001; IEPSSEN; BERCHT; REATEGUI, 2011; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005).

Em um artigo, Gomes e Mendes (2007) afirmam que os obstáculos surgem logo na fase inicial de aprendizagem, justamente quando é preciso entender e aplicar conceitos abstratos de programação, como estruturas de controle, para criar algoritmos que resolvam problemas computacionais. Eles sustentam que deve ser

dada uma atenção especial nesta primeira etapa, pois assim o aluno tem a possibilidade de consolidar os conhecimentos e habilidades necessários para as próximas fases, ou seja, outras disciplinas relacionadas à programação.

Jenkins (2001, 2002) salienta que os professores, geralmente, ficam concentrados em ensinar uma linguagem específica de programação logo no início, muitas vezes por “estar na moda ou no mercado” e acabam esquecendo que o principal é ensinar ao aluno a analisar o problema e a encontrar soluções. É difícil ao aluno novato lidar com a parte estrutural e com a sintaxe de qualquer linguagem e ainda ter que pensar em conceitos abstratos de nível superior. Normalmente isso é conseguido com a experiência (JENKINS, 2002, p. 55).

Afinal, é necessário entender o problema abordado, aprender as diversas estruturas apresentadas, abstrair e aplicar todo o conhecimento para solucionar algo usando uma linguagem que ainda não foi completamente compreendida e absorvida. Para Vygotsky, a compreensão de uma linguagem consiste em uma cadeia de associações e significados, que muitas vezes não é ascendido no início do processo (IVIC, 2010; LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992; VYGOTSKY, 2001).

Usando como analogia o processo de alfabetização, pode-se considerar o professor das disciplinas de algoritmos e programação um alfabetizador. É ele quem ensina o aluno a ler, interpretar e a utilizar os símbolos da nova linguagem para que o computador possa processar e “entender”. O estudante precisa criar padrões de estruturas que possam ser utilizadas para resolver os diversos tipos de problemas de diferentes áreas do conhecimento humano. Infelizmente, nem sempre, o docente consegue atingir o objetivo e vivencia uma grande quantidade de reprovações e desistência dos discentes (BOSSE; GEROSA, 2016; BYRNE; LYONS, 2001; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005; MEDINA; FERTIG, 2005).

A fim de minimizar as dificuldades, é possível utilizar métodos que tornem o ensino e a aprendizagem de programação mais atraente, envolvente e prazerosa, diminuindo os obstáculos e a resistência no aprendizado (PAPERT, 2008). Um deles é ensinar programação a partir da codificação de jogos ou usar ferramentas com recursos de gamificação (AMORIM et al., 2016; KELLEHER; PAUSCH, 2005; PETRI; VON WANGENHEIM, 2017; PETRI; VON WANGENHEIM; BORGATTO, 2018; QUADROS et al., 2013; SAILER et al., 2017; TOPALLI; CAGILTAY, 2018; WEINTROP; WILENSKY, 2017).



A implementação de um jogo é um processo estimulante, criativo e pode despertar o interesse do aluno na programação, pois permite a transferência de conhecimento por meio de associações, conclusões, deduções e seleções (ARRUDA, 2014). Além disso, a concepção do jogo possibilita ao aluno desenvolver habilidades como trabalhar em equipe, já que é necessário discutir estratégias, cenários, respeitar e avaliar pontos de vista diferentes, trocar informações e experiências. Competências essenciais aos profissionais da área de tecnologia da informação (EROL; KURT, 2017; GRÜBEL; BEZ, 2006; LYE; KOH, 2018; MALAN; LEITNER, 2007; PAPERT, 2008; QIAN; CLARK, 2016).

Como muitos jovens já estão familiarizados com a estrutura e mecânica dos jogos, afinal, jogam fora do ambiente escolar, pode ser mais acessível para o docente integrá-los de alguma forma e transformar a codificação numa atividade prazerosa, inspiradora e criativa. Para isso, é fundamental que o professor tenha apoio e recursos que o auxiliem neste processo. (ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013; JENKINS, 2001, 2002; PAPERT, 2008; QIAN; CLARK, 2016).

### **1.1 Reflexão sobre a inserção de tecnologias digitais na aprendizagem**

Muito se discute, nas últimas décadas, sobre qual é a formação ideal ou até mesmo necessária para um professor do ensino fundamental, médio ou do superior. Geralmente relacionada à insatisfação em relação aos modelos formativos vigentes e por conta da expansão das tecnologias digitais, cada vez mais presente no dia-a-dia de alunos e professores (AZANHA, 2004; OLIVEIRA; CARVALHO; RODRIGUES, 2015).

Não se pode negar a importância dos cursos de formação docente no cenário educacional do nosso país. São muitos professores formados e bem formados pelas instituições que durante anos e anos se dedicam a este trabalho (AMORIM et al., 2016; GATTI, 2010).

Juntamente com as reivindicações em relação aos salários e condições de trabalho, tem-se as que se referem à qualidade da formação docente e à inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como recurso de mediação e de incentivo à interação na educação. Não há como dissociar esse conjunto de

fatores, que acaba impactando o currículo dos cursos de formação e o trabalho do próprio educador (AMORIM et al., 2016; CARVALHO; OLIVEIRA; SILVA, 2015).

Para Mancebo (2013), com a inclusão das TIC houve maior intensificação do trabalho docente:

O trabalho não é menos qualificado, pelo contrário, na maior parte das situações, exige conhecimentos múltiplos para dominar as novas “ferramentas”; uma maior capacidade de iniciativa para fazer face ao montante de informações a digerir (MANCEBO, 2007, p. 75).

Não é raro encontrar docentes com pouco domínio dessas ferramentas tecnológicas. Há dificuldades e, até mesmo, relutância em relacioná-las com a prática social dos alunos. Costa (2013) faz uma reflexão sobre a aceitação ou não dos professores sobre a utilização dessas novas tecnologias em sala de aula. Todavia, pontua que o docente tem o direito e a possibilidade de dizer não ao uso.

Isto deriva de sua condição de sujeito, constituído em tecido social e marcado pelos valores e práticas culturais que o circulam, em direção emancipadora ou conformadora do indivíduo. Entretanto, é importante que o *sim* ou o *não* ocorram a partir de um *cuidado de si* e de um *cuidado dos outros* que gere um posicionamento crítico acerca dos discursos sobre o tema (COSTA, 2013, p. 723).

Ainda em relação às barreiras encontradas pelos docentes, Rosa (2013) destaca a falta de domínio no uso das tecnologias digitais, a quantidade de aulas e de conteúdo a ser abordado durante o período letivo e o receio de não corresponder às expectativas dos alunos.

Para Kenski (2009) os docentes precisam enfrentar e até mesmo superar vários desafios:

Um dos grandes desafios que os professores brasileiros enfrentam está na necessidade de saber lidar pedagogicamente com alunos e situações extremas: dos alunos que já possuem conhecimentos avançados e acesso pleno às últimas inovações tecnológicas aos que se encontram em plena exclusão tecnológica; das instituições de ensino equipadas com mais modernas tecnologias digitais aos espaços educacionais precários e com recursos mínimos para o exercício da função docente. O desafio maior, no entanto, ainda se encontra na própria formação profissional para enfrentar esses e tantos outros problemas (KENSKI, 2009, p. 103).

Apesar dessas dificuldades e relutâncias, fica cada vez mais difícil desvincular o uso das tecnologias digitais do ambiente educacional. Lévy (2010) afirma que o uso crescente dessas tecnologias fortalece e conduz uma profunda modificação das relações sociais com o saber.

Não se trata aqui de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e sobretudo os papéis de professor e de aluno (LÉVY, 2010, p. 174).

À vista disso, Freire (2009, p. 23) elaborou uma proposta, denominada 6R's<sup>3</sup>, na qual seis eixos contínuos, complementares e interdependentes se articulam de forma não linear sobre uma reforma educacional, incluindo as TIC na prática docente:

- Reculturação: constituir uma nova cultura escolar, diferente da tradicional, com alterações abrangentes em relação às normas, habilidades, práticas e abordagens de ensino-aprendizagem.
- Reestruturação: realizar modificações profundas na estrutura e na organização escolar, inclusive de gestores, educadores e discentes.
- *Retiming*: reavaliar o tempo usado para a aprendizagem, tornando menos rígido o entendimento de “tempo ou duração de aula”.
- Redefinição: reavaliar, principalmente, os conceitos de aula, sala de aula, interação, formas de avaliação e formação de docentes.
- Recolocação: considerar a existência e pertinência de ambientes de aprendizagem fora dos limites escolares, de forma síncrona ou assíncrona (como, por exemplo, as redes sociais).
- Reequipagem: equipar o professor para que ele possa ter acesso às ferramentas, recursos e práticas, incluindo a aprendizagem de como utilizá-las em seu cotidiano e no ensino.

Independentemente, os discentes buscam e trazem cada vez mais dados e informações, que nem sempre são corretas e muitas vezes confusas, sendo necessária uma mediação para auxiliar na seleção, organização, análise e discussão sobre o conteúdo encontrado/levado. (AMORIM et al., 2016; CARVALHO; OLIVEIRA; SILVA, 2015).

Esses alunos, que nasceram e estão crescendo com a tecnologia, chegam à escola com desenvoltura para lidar com essas ferramentas, novas linguagens, habilidades cognitivas e estilos de aprendizagem, gerando, algumas vezes, uma

---

<sup>3</sup> De acordo com a autora, a perspectiva apresentada tem como origem a proposta de Fullan juntamente com as discussões de Hannay e Ross pois, na visão desses autores, seriam três os condutores para uma reforma no sistema educacional: Reculturação, Reestruturação e *Retiming* (redimensionamento do tempo) (FREIRE, 2009, p. 22).

lacuna (*gap*) entre eles e os professores. Prensky (2001) afirma que esse *gap* tem a ver com os tipos de gerações. Para os alunos, definidos por ele como nativos digitais, tudo é natural e do cotidiano, já para os professores – imigrantes digitais, é necessário se adaptar às mudanças tecnológicas cada vez mais rápida e intensa. Uma das questões é como superar esta lacuna (AMORIM et al., 2016; PALFREY; GASSER, 2011).

Uma das possibilidades é a inclusão digital<sup>4</sup> do professor em qualquer nível de ensino. Os principais pontos são: como estabelecer a inclusão digital a partir da formação docente e como fazer com que a inclusão se revele em modificações na prática docente e no cotidiano dos processos de ensino e aprendizagem. Algumas respostas podem ser encontradas ao observar os eixos elaborados por Freire (2009) citados anteriormente.

Já para os discentes, a tecnologia é algo presente desde o momento em que eles se inserem no contexto social, usar o *smartphone*, *tablet* ou outro dispositivo para acessar diferentes conteúdos na Internet, ouvir música, jogar *videogame* ou jogos digitais, usar e compartilhar dados em redes sociais é tão simples quanto natural. Muitos não conhecem um mundo sem isso. Esse mundo, que é atrativo para eles, praticamente clama para ser explorado (PRENSKY, 2001; VEEN; VRAKING, 2009; WANG; SIGERSON; CHENG, 2019).

Eles aprendem tentando, arriscando, explorando, brincando, compartilhando tudo, às vezes sem filtro, de forma rápida e praticamente imediata. Por conta desse imediatismo, vão atrás da informação e do conhecimento em um mundo *online* e virtual, por meio da pesquisa em *sites* e nas redes sociais, ou seja, o aprendizado baseado na Internet (CARVALHO; OLIVEIRA; SILVA, 2015; CASTELLS, 2003).

O aprendizado baseado na Internet não é apenas uma questão de competência tecnológica: um novo tipo de educação é exigido tanto para trabalhar quanto para desenvolver a capacidade de aprendizado numa economia e numa sociedade baseada na Internet. A questão crítica é mudar do aprendizado para o aprendizado-de-aprender, uma vez que a maior parte da informação está *online* e o que é realmente necessário é a habilidade para decidir o que procurar, [...] como processá-lo e como usá-lo para a tarefa específica que provocou a busca de informação. [...] o novo aprendizado é orientado para o desenvolvimento da capacidade educacional de transformar em informação e conhecimento em ação (CASTELLS, 2003, p. 212).

---

<sup>4</sup> Entende-se inclusão digital da mesma forma que Warschauer (2006): é necessário não só dar acesso ao *hardware*, mas também disponibilizar recursos físicos, digitais, humanos, sociais e relacionais.

Mattar (2010) relaciona as características de busca de conhecimento com o comportamento visto nos jogos: “o aprendizado necessita de motivação para um envolvimento intenso, o que é atingido pelos *games*” (2010, p. XIII). Pensamento reforçado por Tori (2010). Para ele essa geração gosta de jogos, principalmente os digitais, está acostumada a absorver e descartar imensa quantidade de informações, faz inúmeras atividades em paralelo e não linear, precisa de motivação e recompensas frequentes, gosta de compartilhar e trabalhar em rede.

No livro “Não me atrapalhe, mãe – eu estou aprendendo!”, Prensky (2010) oferece uma perspectiva diferente em relação a utilização dos *games*, em particular *videogames*, na aprendizagem de crianças e jovens. O autor se preocupou em apresentar a sensação que eles têm ao jogar, os aspectos positivos em detrimento dos negativos, as habilidades adquiridas pelos jogadores e até mesmo dicas para os pais e professores construírem parcerias com os filhos e alunos.

E não são só os mais jovens que gostam de jogos digitais, pessoas de diversas faixas etárias também jogam. É importante repensar nos métodos tradicionais de educação, que muitas vezes não conseguem atrair os estudantes em nenhum nível, do ensino básico ao superior, incluindo as diferentes modalidades de ensino (MATTAR, 2010).

Incluir elementos de jogos, desenvolver jogos digitais educacionais ou não-educacionais, criar histórias animadas ou até mesmo utilizar *games* no processo de ensino de programação pode motivar e tornar a aprendizagem dos alunos divertida e aprazível (AMORIM et al., 2016; NACKLE; DETERDING, 2017; PAPERT, 1980, 2008; TOPALLI; CAGILTAY, 2018). Existem várias formas de realizar essa integração e algumas delas são apresentadas nas próximas seções.

## 1.2 Aprendizagem Baseada em jogos digitais (*Digital Game-based Learning – DGBL*)

Segundo Prensky (2012), a aprendizagem baseada em jogos, principalmente os digitais (comerciais ou educacionais), é motivadora, prazerosa e versátil, e pode

---

<sup>5</sup> Seguindo a mesma ideia do autor, o termo *games* será usado na tese como sinônimo para jogos digitais.

ser uma opção para adaptar conteúdos educacionais, conseguindo resultados tão bons quanto e algumas vezes até melhores dos que os obtidos por métodos tradicionais de ensino. Para o autor, essa abordagem funciona por causa do envolvimento e do processo interativo na aprendizagem do aluno. (ALDRICH, 2005; CAMILLERI; CAMILLERI, 2017; PRENSKY, 2012).

Qian e Clark (2016) fizeram uma análise dos impactos da DGBL no desenvolvimento de habilidades consideradas essenciais aos alunos: colaboração, criatividade, pensamento crítico, habilidades para trabalhar com mídias e tecnologia. Porém sinalizaram que não basta fazer os alunos simplesmente jogarem os jogos, é necessário que o conteúdo a ser abordado seja inerente ao objetivo proposto.

As autoras chegaram à conclusão que jogos que integram elementos bem-sucedidos da indústria de entretenimento como, por exemplo, desafio, curiosidade, descoberta, *feedback* imediato, metas claras, imersão, colaboração, competição e recompensas variáveis, no *design* dos jogos, têm mais probabilidade de levar a um aprendizado eficaz, sobretudo se os elementos de jogos estiverem alinhados com a teoria sociocultural de aprendizagem de Vygotsky e com a teoria de fluxo<sup>6</sup> (QIAN; CLARK, 2016).

A brincadeira é propícia à aprendizagem. Na teoria de aprendizagem idealizada por Vygotsky, os indivíduos interagem em ambientes que permitem a interpretação de papéis sociais, a formulação de hipóteses e troca de ideias (IVIC, 2010). Ao relacioná-la com a teoria do fluxo (CSIKSZENTMIHALYI, 1975), forma-se uma base para a motivação e engajamento dos aprendizes. A imersão faz com que o jogador perca a sensação de tempo e o mantém em estado de fluxo<sup>7</sup>, principalmente se houver equilíbrio entre o nível de desafio do jogo com o nível de habilidade do jogador (CHANG et al., 2017; QIAN; CLARK, 2016).

Outra constatação encontrada é que muitos jogos digitais educacionais, apesar de apresentarem benefícios para a assimilação do conteúdo, geralmente não são capazes de manter os jogadores/alunos em estado de fluxo (imersos) ou concentrados durante muito tempo. Para elas, algumas vezes, os desafios propostos são inferiores às habilidades, fazendo com o que aluno fique apático e perca o

---

<sup>6</sup> A teoria de Fluxo (*Flow*) elaborada por Mihaly Csikszentmihalyi será abordada com mais detalhes no quarto capítulo.

<sup>7</sup> Estado de Fluxo – estado pleno de satisfação e de motivação intrínseca.

interesse pelo jogo, atrapalhando a possibilidade de aprender com a experiência (QIAN; CLARK, 2016).

Em relação à motivação intrínseca ou extrínseca e imersão, estudos mostram que aprendizagem baseadas em jogos tem resultados superiores aqueles que não são baseados em jogos (CHANG et al., 2017; FADEL et al., 2014; HAMARI et al., 2016; TAN et al., 2016; WEINTROP; WILENSKY, 2017).

Uma revisão da literatura realizada por Hung et al (HUNG et al., 2018) entre os anos de 2007 a 2016, fornece uma visão geral sobre o uso e os impactos dos jogos digitais na educação, baseando-se na teoria sociocultural proposta por Vygotsky.

O princípio mais fundamental da teoria sociocultural afirma que a atividade mental humana não opera isoladamente dentro do cérebro, mas é mediada por práticas socioculturais (sejam físicas ou simbólicas) na sociedade. Por esse raciocínio, os jogos digitais são concebidos no presente estudo como mediadores para a aprendizagem [...] incluindo o desenvolvimento cognitivo das habilidades linguísticas e das dimensões afetivas da aprendizagem (HUNG et al., 2018, p. 92).

Após realizar o levantamento dos estudos, os autores selecionaram e analisaram cinquenta artigos relacionados à aprendizagem de línguas estrangeiras por meio de jogos digitais. O trabalho de pesquisa trouxe como contribuição a tentativa pioneira de sintetizar e classificar os métodos utilizados na aprendizagem, além de mostrar que a maioria dos estudos apresentou resultados satisfatórios, em especial aqueles ligados a fatores afetivos e psicológicos dos alunos na aquisição da nova linguagem (HUNG et al., 2018).

Essa pesquisa é reforçada por outros autores que sugerem que o uso de jogos pode motivar e aprimorar o aprendizado de línguas ou na alfabetização, apresentando inclusive evidências empíricas (CHEN; CHEN; SUN, 2010; TSAI; TSAI, 2018).

Em outro estudo, Petri e von Wangenheim (2018; 2017), efetuaram uma revisão de artigos sobre a avaliação de jogos educacionais, digitais ou não, usados no ensino de computação. Eles investigaram como as avaliações são definidas, executadas e quais métodos de análise de dados são empregados. Chegaram à conclusão de que a maioria utiliza amostras pequenas, geralmente sem replicação, com questionários pós-jogos para avaliar a experiência do jogo e sem um modelo ou método de avaliação bem definido.

Baseados nisso, desenvolveram um modelo denominado MEEGA+ (*Model for the Evaluation of Educational Games*), extensão de um trabalho anterior, que tem como objetivo avaliar a percepção da qualidade do jogo em termos de experiência do jogador e percepção de aprendizagem do ponto de vista de alunos e professores ou instrutores (PETRI; VON WANGENHEIM; BORGATTO, 2018; SOARES et al., 2018).

Como o estudo é novo, foram encontrados poucos artigos que utilizam o método MEEGA+ no processo de análise de jogos educacionais (GALGOURANAS; XINOGALOS, 2018; MENDES et al., 2018). Ainda assim, não é descartada a importância da criação de modelos e/ou métodos que ajudem a selecioná-los, já que a integração de jogos digitais na aprendizagem não é novidade e uma pesquisa rápida nos *sites* de busca retorna uma imensa quantidade de artigos, livros, resenhas e relatórios técnicos sobre o assunto (PETRI et al., 2018; PETRI; VON WANGENHEIM, 2017).

Na tentativa de relacionar e categorizar os estilos de aprendizagem com os estilos de jogos, Lindberg e Laine (2016) pesquisaram e compararam vários modelos existentes de estilos para criar um questionário que foi aplicado a alunos do ensino fundamental e com isso ter a possibilidade de desenvolver jogos educacionais adaptáveis a cada estilo.

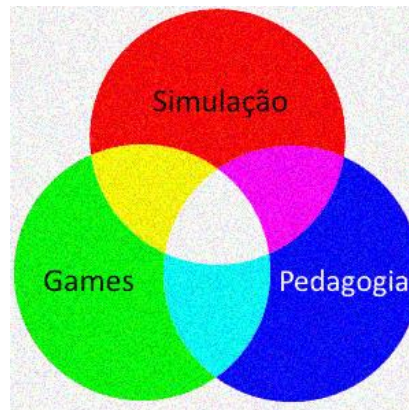
Os resultados mostraram que não havia como relacionar um estilo de aprendizagem a um estilo específico de jogo. A maioria dos entrevistados apresentou vários estilos de jogos. Por isso, chegaram à conclusão que um jogo educacional não tem que seguir, necessariamente, uma combinação de estilo de aprendizagem com estilo de jogo, mas que deve abordar diferentes aspectos para cobrir os diferentes estilos (LINDBERG; LAINE, 2016).

Uma limitação da pesquisa é que ela foi conduzida a um grupo específico, foram cento e vinte sete crianças do ensino fundamental sul-coreano. Para ter resultados mais expressivos seria interessante aplicá-la, por exemplo, em faixas etárias diferentes e em outras culturas (LINDBERG; LAINE, 2016).

Aldrich (2005) considera que utilizar elementos de *games*, pedagógicos e simuladores pode ajudar, principalmente, aqueles alunos que encontram dificuldades em compreender o conteúdo transmitido. A Figura 1, idealizada pelo autor, mostra a relação entre esses elementos.



Figura 1 – Relação entre elementos de *games*, de simulação e de pedagogia.



Fonte: Adaptado do livro *Learning by Doing* (ALDRICH,2005).

De acordo com o autor, esses elementos estão interligados: os de *games* oferecem a possibilidade de interação entre os sujeitos e propicia o desenvolvimento do indivíduo como ser social e único, ampliando e solidificando a experiência de aprender; os de simuladores podem desempenhar situações a fim de impulsionar a prática e possibilitar a transferência do aprendizado e de habilidades do mundo virtual para o mundo real; e os elementos pedagógicos devem incluir os objetivos de aprendizagem, relacionando os elementos de *games* e os motivos que o levaram a construir um simulador, de forma a tornar produtivo o tempo do aluno e possibilitar a aquisição do conhecimento (ALDRICH, 2005).

### 1.3 Aprendizagem baseada em gamificação

Utilizar elementos de *games* para tornar atividades divertidas e engajadoras é um dos conceitos para gamificação. Conforme Deterding et al (2011a), o termo gamificação (*gamification*) surgiu em meados dos anos 2000 pela indústria de mídias digitais, mas se popularizou no início da década de 2010. A ideia inicial era aproveitar os elementos encontrados nos *videogames*, principalmente o potencial motivacional e de envolvimento dos jogadores, adaptando-os a ambientes que não

estivessem relacionados a jogos. (DETERDING et al., 2011a, 2011b, 2011c; LANDERS, 2015; NACKLE; DETERDING, 2017).

Para Sailer et al (2017), mesmo com o crescente número de aplicações *gamificadas* nas mais diversas áreas como negócios, educação e saúde, ainda não há um consenso, aceito universalmente, entre as comunidades acadêmica, científica e de entretenimento sobre o termo e suas utilizações. (HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014; HUNG, 2017; NACKLE; DETERDING, 2017; SEABORN; FELS, 2015). Todavia, a definição mais adotada é o uso de elementos (técnicas e mecânicas) de jogos em contextos que não estejam relacionados a jogos.

Conforme os autores, apesar da maioria dos estudos apresentar mais efeitos positivos do que negativos na motivação dos indivíduos (ALDEMIR; CELIK; KAPLAN, 2018; HAMARI, 2017; HAMARI et al., 2016; HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014; HUNG, 2017; JENT; JANNECK, 2018; SEABORN; FELS, 2015), faltam evidências empíricas e fundamentação teórica para explicá-los e analisá-los, principalmente por conta da diversidade de projetos e formas de gamificação.

Ainda assim, acreditam que a gamificação pode cativar o indivíduo e envolvê-lo emocionalmente, em ambientes de aprendizagem ou de trabalho, desde que o projeto seja bem elaborado. O principal fator de sucesso é saber empregar os elementos de jogos em ambientes de gamificação (HAMARI, 2017; RICHARDS; THOMPSON; GRAHAM, 2014; SAILER et al., 2017).

Não existe apenas dificuldade em definir o termo, mas também na definição de quais elementos, mecânicas e técnicas de jogos, que muitas vezes se confundem, fazem parte do conceito. Entre os mais empregados, identifica-se como elementos (técnicas e mecânicas) a inclusão de metas, regras, desafios/missões, níveis, recompensas, pontuações, ranqueamento e sistemas de *feedback* que são utilizados principalmente para o envolvimento do indivíduo. Outros fatores importantes são a criação de um ambiente lúdico e motivacional, utilizando narrativas, situações fantasiosas, curiosidades, animação, comunicação, personalização, surpresas, objetivos claros, desenvolvimento de habilidades, estímulos aos usuários, progressão e *status*. (BUSARELLO; ULBRICHT; FADEL, 2014; DIANA et al., 2014; ELSHIKH; BUTGERIT, 2017; SAILER et al., 2017).

Na tentativa de auxiliar instrutores, professores e *designers* instrucionais a utilizarem gamificação na educação, Hung (2017) elaborou as seguintes recomendações:

- Pense em como a gamificação pode melhorar a aprendizagem dos alunos no curso/aula.
- No início, escolha um ou dois elementos/técnicas/mecânicas de jogo e, a partir do *feedback* dos indivíduos, adicione outros que achar coerente com a proposta do curso/aula.
- Apesar da tecnologia ser importante, não a coloque como ponto principal.
- Tente coletar dados empíricos sobre o processo de aprendizagem, mas tenha cuidado na obtenção para não tornar o processo entediante. Analise cautelosamente para não os utilizar de forma incorreta.
- Considere a escalabilidade na elaboração, por exemplo, o local, a quantidade de pessoas, a facilidade de realizar e controlar as mudanças, caso sejam necessárias.
- É importante revisar e até mesmo renovar os projetos para enriquecer a experiência.
- A gamificação deve ser divertida, tanto para os alunos quanto para os instrutores/professores. Se ninguém estiver se divertindo é melhor repensar a ideia.

A gamificação pode ser considerada uma forma de aproximação da escola ao universo estudantil, afinal tem a possibilidade de oportunizar experiências que atraiam os alunos emocionalmente e cognitivamente, impulsionando a aprendizagem de forma divertida e prazerosa. (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014; PASSOS et al., 2011; TURAN et al., 2016).

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os *designers* instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar *feedback* e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os *games*, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável (FARDO, 2013, p. 65).

Na comparação de Turan et al. (2016) entre métodos tradicionais de ensino e gamificação, num curso para alunos do ensino fundamental, perceberam que o

grupo experimental, onde foi utilizado elementos de gamificação, tais como recompensa, competição, pontuações e atividades em grupo, obteve resultados melhores em relação à aprendizagem do que o grupo de controle.

Eles investigaram também a carga cognitiva e observaram que os participantes do grupo experimental tiveram uma carga cognitiva superior aos de controle, podendo causar estresse e ansiedade, aspectos negativos para a aprendizagem. Por isso, sugeriram verificar os elementos de competição e as atividades consideradas muito complexas para a faixa etária. Além disso, examinaram a percepção dos alunos em relação à gamificação e embora tenham recebido mais *feedbacks* positivos, alguns alunos não aprovaram o método, justamente por conta da competição, ao relatarem desconforto, frustração por não atingir o objetivo e inveja entre eles. (TURAN et al., 2016).

Ortiz et al. (2017a) fizeram um levantamento de pesquisas sobre gamificação na educação entre os anos 2000 a 2016, incluindo na busca artigos em inglês e espanhol. Após refinamento, os autores selecionaram vinte e três estudos, obtendo as seguintes informações: a maioria das pesquisas concentrou-se no ensino superior (dezenove artigos) seguida pelo ensino médio (quatro artigos). Observaram que geralmente o grupo experimental contém no máximo cem estudantes. Acreditam que para trabalhar com um número maior de pessoas, seria necessário dividir a turma em professores/instrutores distintos, podendo influenciar no resultado final, já que a abordagem do conteúdo e a dinâmica de condução podem ser diferentes.

Os aspectos mais investigados são motivação e engajamento, mas alguns estudos incluem a carga cognitiva (esforço), diferença entre gêneros, gerenciamento do tempo e alcance de metas. Dos vinte e três artigos analisados, apenas nove verificaram isoladamente o desempenho relacionado à aprendizagem, ou seja, não consideraram outras variáveis. De forma geral, nove estudos apresentaram impacto positivo em relação à aprendizagem, doze não encontraram resultados significativos e dois constataram efeitos negativos (ORTIZ; CHILUIZA; VALCKE, 2017a, 2017b).

Os autores perceberam que os cursos universitários são os que mais adotam essa metodologia, provavelmente para cativar o aluno, evitar reprovações e conseqüentemente o abandono. Notaram que na maioria dos casos, a inclusão de elementos de jogos apresenta aumento favorável no desempenho da aprendizagem, mas que é necessário estudar as implicações dos efeitos diretos e indiretos relacionados à gamificação, como carga cognitiva, imersão, metas e desempenho

acadêmico, pois existem poucos dados empíricos. (ORTIZ; CHILUIZA; VALCKE, 2017b, 2017a; PASSOS et al., 2011).

Outro ponto de interesse entre os estudiosos é a relação entre gamificação e a teoria de fluxo. Apesar de encontrar resultados positivos, alguns autores indicam que nem sempre é possível entrar em estado de fluxo (imersão) ao realizar as tarefas, algumas vezes pela dificuldade em manter a concentração focada. (HAMARI et al., 2016; HAMARI, 2017; HAMARI; KOIVISTO, 2014; ORTIZ; CHILUIZA; VALCKE, 2017b; SAILER et al., 2017).

Diana et al. (2014) fizeram um levantamento sobre as principais características da teoria de fluxo e as associaram com as propriedades encontradas na gamificação relacionadas à educação e ciências sociais, criando o quadro a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação entre as características da Teoria do Fluxo e a Gamificação.

Características do Estado de Fluxo	Conceitos da Gamificação
<b>Atenção/Concentração</b>	Predição, comunidade, curiosidade, engajamento, desafios, deslumbramento, diversão, justiça, metas e oportunidade
<b>Feedback/Clareza de objetivos</b>	Predição, controle, dados, escolhas, <i>feedback</i> , história, metas e tempo.
<b>Habilidade</b>	Desafios, equilíbrio, escolhas, habilidade, justiça e metas.
<b>Perda da noção de tempo</b>	Engajamento, diversão, deslumbramento, equilíbrio, experiência do usuário, globalidade, história, interações sociais e justiça.
<b>Motivação Intrínseca</b>	Predição, auto-expressão, conquistas, curiosidade, níveis, descobertas, diversão, justiça, metas, oportunidade, recompensas e <i>status</i> .
<b>Sensação de bem-estar</b>	Predição, conquistas, deslumbramento, diversão, globalidade, interações sociais, justiça, risco, surpresa e tranquilidade.
<b>Serenidade e a sensação de crescimento além dos limites do ego</b>	Competição, níveis, engajamento, imaginação, progressão e recompensas.

Fonte: *Gamification* e Teoria do *Flow* (DIANA et al., 2014, p. 67).

Segundo os autores, jogos ou dinâmicas em que habilidades e desafios estão equilibrados possibilitam que o sujeito tenha a sensação de plenitude e de bem-estar, apropriados à imersão e estado de fluxo. Por isso sugerem que ambientes profissionais, educacionais ou de entretenimento, ao planejar atividades *gamificadas*, considerem os elementos de jogos que terão mais probabilidade de êxito. (DIANA et al., 2014).

Para Hamari e Koivisto (2014) é necessário aprofundar os estudos nessa área, pois são muitos aspectos para relacionar a teoria de fluxo com a gamificação, e nem todas as atividades conseguem fazer o indivíduo atingir o estado de fluxo, talvez por haver competição ou pelo desequilíbrio entre desafios e habilidades ou ainda pela concentração na atividade. Uma sugestão seria planejar tarefas que busquem alcançar apenas algumas características, como por exemplo: motivação intrínseca, *feedback* imediato, absorção e satisfação/prazer. (BAKKER; GOLUB; RIJAVEC, 2017; HEUTTE et al., 2016).

Em relação à gamificação e aprendizagem de programação, Elshiekh e Butgerit (2017) fizeram uma compilação de estudos de caso no ensino superior. Observaram que praticamente todos os trabalhos verificados usaram pontuações, recompensas e ranqueamento como elementos. Apenas um recorreu ao desenvolvimento de jogos, utilizando a animação como estratégia de gamificação. Elas apontaram que essa estratégia tem como principais vantagens: engajamento, colaboração, atenção, motivação intrínseca, satisfação/prazer e interação entre os estudantes.

Buckley e Doyle (2017) encontraram algumas correlações entre ambientes gamificados e os estilos de aprendizagem e traços de personalidade. Pontuam que a gamificação precisa ser cuidadosamente planejada e integrada no projeto e não como atividades soltas e autônomas. Deve incluir os diferentes estilos de aprendizagem para que nenhum estudante se sinta excluído e sugerem que ela é apenas uma ferramenta dentre as várias existentes para auxiliar o ensino-aprendizagem.

#### **1.4 Aprendizagem de programação usando ferramentas com elementos de jogos – gamificação**

Usar gamificação, jogos digitais ou até mesmo incentivar os alunos a desenvolverem os próprios jogos, aplicativos ou histórias animadas são estratégias interessantes no ensino de algoritmos e programação. (ALDRICH, 2005; ALVES, 2008; ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013; AMORIM et al., 2016; ELSHIKH; BUTGERIT, 2017; EROL; KURT, 2017; KELLEHER; PAUSCH, 2005; MATTAR,

2010; MATTOS; FERREIRA; ANACLETO, 2016; PONTES, 2013; VIEIRA; NÖRNBERG; RODRIGUES, 2014).

Todavia, é essencial destacar que estas estratégias podem ser consideradas ferramentas para apoiar o ensino-aprendizagem, mas que não são a solução, afinal não existe um algoritmo que resolva todos os problemas relativos à aprendizagem de programação.

Ainda assim, elas podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades como criatividade e pensamento crítico e reflexivo, além de possibilitar o trabalho em equipe (QIAN; CLARK, 2016). O estudante tem a oportunidade de analisar, planejar, modelar e criar, permitindo a assimilação dos conteúdos ensinados em aula (GRÜBEL; BEZ, 2006).

Na última década diversos *softwares* surgiram para dar suporte ao ensino de programação por meio da criação de *games* ou inclusão de elementos de jogos como: *Scratch*<sup>8</sup>, *AppInventor*, *Stencyl*, *Alice*, *Greenfoot*, *Blockly* entre outros. Muitos desses tiveram como pilar a linguagem de programação *Logo* desenvolvida por Papert (KÖLLING et al., 2015; LIU et al., 2014; MUHAMMAD et al., 2018; RESNIK et al., 2009; STENCYL, 2017; UTTING et al., 2010; WEINTROP; WILENSKY, 2017).

Seymour Papert, matemático, professor e um dos pioneiros na área de Inteligência Artificial, foi um dos idealizadores em aproximar a linguagem do computador a pessoas comuns, em especial para crianças. Trabalhou com Jean Piaget na Universidade de Genebra de 1959 a 1963 e, por meio dessa parceria, aproximou a matemática a favor da compreensão de como as crianças pensam e aprendem, sendo um incentivador do pensamento computacional e em incluir tecnologias na escola (PAPERT, 1980).

Propôs o termo construcionismo que para ele é a “reconstrução pessoal do construtivismo de Piaget” (PAPERT, 2008, p. 137):

O construcionismo é construído sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo por si mesmas o conhecimento específico de que precisam. [...] além de conhecimento é fundamental possuir bons instrumentos – por isso precisamos de computadores (PAPERT, 2008, p. 135).

O construcionismo demanda uma interação entre o aluno e o objeto criado, podendo ser mediada por uma linguagem de programação. Foi assim que surgiu a

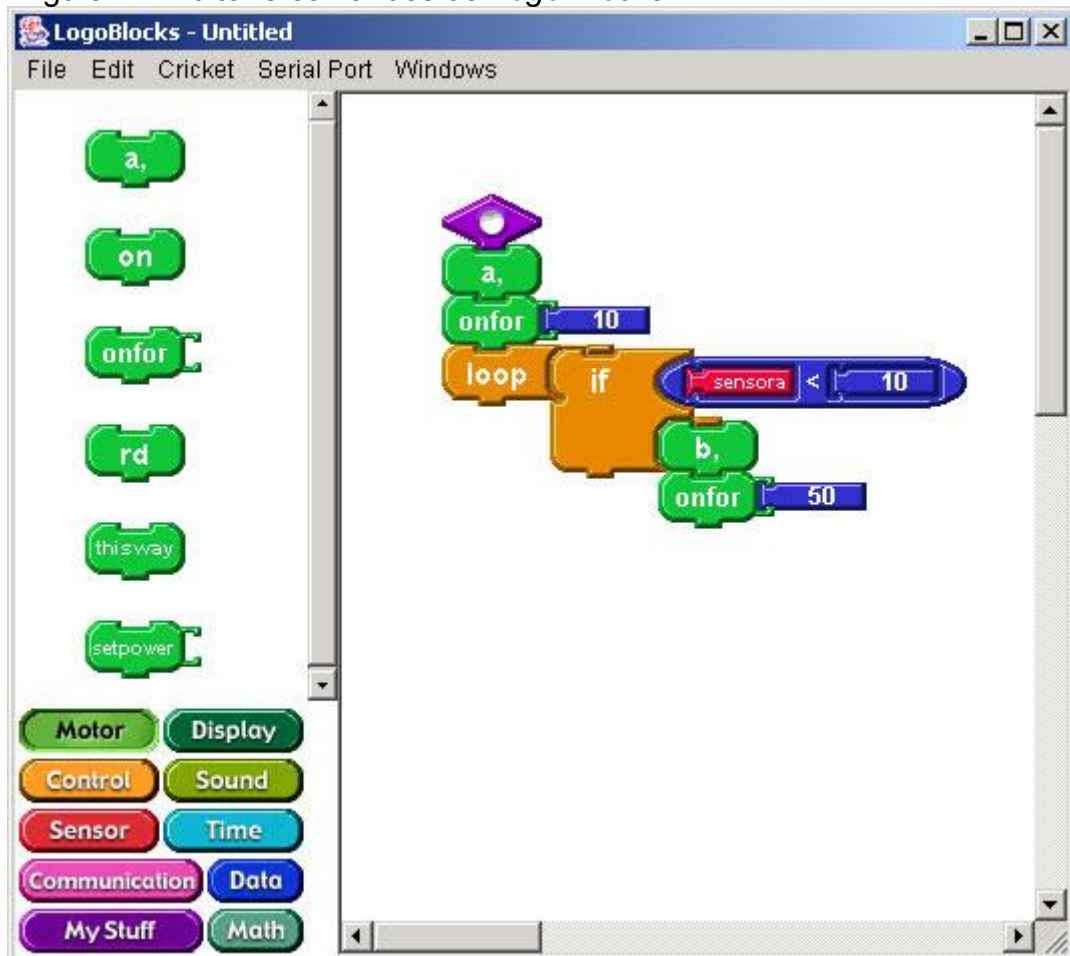
---

<sup>8</sup> *Scratch* e *Stencyl* foram utilizados na pesquisa da tese e serão abordados no terceiro capítulo.

linguagem *Logo*, base para a evolução de novas formas de aprender a programar. Além disso, também possui a conotação de “conjunto de peças para construção” (PAPERT, 1980, 2008, p. 137) fazendo uma correspondência ao brinquedo de montar e encaixar blocos *Legó*<sup>9</sup>.

A partir dessa ideia de encaixe de blocos, apareceram várias ferramentas que adotaram a técnica de ligação de comandos, imitando um quebra-cabeça, para ensinar programação como o *Scratch* e, um de seus antecessores, o *Logo Blocks* (Figura 2). (MALONEY et al., 2010; MUHAMMAD et al., 2018; RESNIK et al., 2009; SÁEZ-LÓPEZ; ROMÁN-GONZÁLEZ; VÁZQUEZ-CANO, 2016; WEINTROP; WILENSKY, 2017).

Figura 2 – Editor e comandos do *Logo Blocks*.



Fonte: MIT Media Lab (RESNIK, 1995).

<sup>9</sup> A palavra *Legó* no texto refere-se ao brinquedo de plástico com encaixes e não a empresa dinamarquesa que os fabrica.



Ambientes de programação, como o *Logo Blocks*, fornecem dicas visuais para o usuário sobre onde e como os comandos e instruções devem ser encaixados evitando erros de sintaxe, já que não é possível conectar blocos incompatíveis (MALONEY et al., 2010). Na Figura 2, os comandos e instruções ficam disponíveis no lado esquerdo, ao selecionar e arrastar um deles para o lado direito, ligam-se, formando estruturas de código para implementar a atividade pretendida.

Maloney et al (2010) fizeram uma analogia dos blocos de *Legó* com a programação, ao observar que uma criança não vai encontrar blocos que não se encaixam e nem mensagem de erro. Apesar de não eliminar todas as dificuldades da codificação, podem permitir que os alunos se concentrem na lógica ao invés de se preocuparem com a mecânica de escrever os programas. O mais importante para os autores é que o estudante encontre uma solução para o problema. Para eles, a programação, por si só, é uma atividade desafiadora e ter um sistema envolvente pode motivar os alunos, principalmente, os iniciantes a superarem os obstáculos que provavelmente enfrentarão (KELLEHER; PAUSCH, 2005; KÖLLING; MCKAY, 2016; UTTING et al., 2010; WEINTROP; WILENSKY, 2017).

A linguagem de programação deve ser clara, simples e fácil de entender, particularmente para aqueles que estão aprendendo a programar. Algumas características podem ajudar os novatos, como utilizar palavras que fazem parte do cotidiano e que têm sentido no contexto.

O *Scratch*, por exemplo, usa a palavra “*repetir*” ao invés do “*para*”, indicando ao aluno que aquele comando faz o trecho de código repetir uma determinada quantidade de vezes. Por isso, a escolha das palavras-chave não deve ser feita apenas para manter a compatibilidade com versões anteriores ou históricas, mas sim para expressar aquilo que será executado. (KELLEHER; PAUSCH, 2005; KÖLLING; MCKAY, 2016; RESNIK et al., 2009).

Segundo Kelleher e Pausch (2005) esses ambientes têm o potencial de atrair um grupo mais diversificado de pessoas para o campo da computação, oferecendo atividades àqueles que não se interessam apenas por programação. O docente pode, por exemplo, planejar contextos que envolvam música, artes, ciências entre outros e assim cativar os estudantes que se identificam em outras áreas.

Outra característica encontrada nesses ambientes é o suporte para interação social por meio de comunidades. Os autores acreditam que pode ser mais fácil e divertido aprender com um grupo de pessoas, compartilhar projetos, enviar ou

buscar/exemplos para serem usados, tirar dúvidas, conversar, curtir (dar um *like*<sup>10</sup>) projetos e reforçar o *feedback* positivo entre os membros da comunidade (KELLEHER; PAUSCH, 2005).

Os diversos atributos encontrados nesse tipo de ambiente de programação sugerem conceitos de gamificação como: curiosidade, envolvimento, desafios, habilidades, *feedback*, comunidade, interações sociais, *status* e progressão (DIANA et al., 2014). Por conseguinte, o desafio é despertar o interesse para a aprendizagem de programação, propiciar o pensamento crítico e reflexivo e trabalhar conteúdos relevantes aos estudantes, que possam ser aplicados e compartilhados em diversas experiências, inclusive fora da escola.

Para concluir, Alves et al (2014) salientam que não basta a concepção e aplicação de ideias para tornar o sistema de ensino-aprendizagem mais prazeroso, é importante ter apoio de todos os atores envolvidos.

A gamificação, os jogos digitais ou quaisquer outro aparato tecnológico não pode se constituir em panaceias para mudar o sistema de ensino tornando-o mais prazeroso ou efetivo. Essa mudança passa por questões que vão desde a infraestrutura mínima nas escolas, melhores salários para os docentes e processos de formação permanente que possibilite aos professores construírem práticas inovadoras, dinâmicas e atentas ao desejo dos alunos e professores, sujeitos que constroem cotidianamente as práticas pedagógicas. A inovação deve ser compreendida como uma rede colaborativa dinâmica onde professores e alunos constroem trilhas diferenciadas para aprender de forma lúdica, sem preocupação apenas em ranquear os alunos por média e desempenhos quantitativos (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014, p. 93).

---

<sup>10</sup> Como acontece nas redes sociais.

## 2 O ENSINO DA COMPUTAÇÃO E OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Nenhum estilo de aprendizagem é melhor ou pior que o outro. Um aluno não pode ser rotulado ou julgado por ter um tipo de estilo. A maioria dos estudantes pode dominar o mesmo conteúdo; como eles dominam isso é determinado por seus estilos individuais.

Dunn; Beaudry; Klavas, 2002, p. 88.

Ensinar algo a uma pessoa nem sempre é fácil, mas aprender algo também não é simples. Basta investigar a quantidade de metodologias e métodos de ensino que foram elaborados nos últimos cinquenta anos. Papert (2008), por exemplo, questiona que não há uma palavra, em inglês, que caracterize a arte de aprender, mas que existe para a arte de ensinar: pedagogia. Ele afirma que a arte de aprender é uma órfã acadêmica e indaga sobre como aprimorar a aprendizagem. É possível que indivíduos possuam estilos de aprender diferentes?

A aprendizagem pode ser caracterizada como um processo de aquisição e apropriação, consciente ou não, de novos padrões e novas formas de ser, compreender, pensar e agir (PILETTI, 2010, p. 31). Já o termo estilo é utilizado em diversos contextos e expressões, como por exemplo: estilo pessoal, estilo de vida, estilo cognitivo, estilo de vestir, estilo de aprender, estilo de escrever, estilo barroco, estilo de ser entre outros. Por isso, inicialmente é importante defini-lo.

No dicionário Infopédia da língua portuguesa, foram encontradas as seguintes definições para estilo (2018):

1. modo pessoal de expressão que se manifesta na forma de dizer, escrever, compor, pintar e esculpir;
2. conjunto de aspetos formais e recursos expressivos que caracterizam um texto;
3. modo de expressão que identifica e caracteriza determinado grupo, classe ou atividade profissional;
4. conjunto de características formais que identificam um objeto segundo a época em que foi produzido;
5. classe, requinte.

Usando como base essas definições, pode-se inferir estilo como o gosto ou o modo preferencial dos indivíduos de utilizar suas competências e habilidades, ou seja, cada indivíduo possui uma característica, um perfil distinto de estilo que pode sofrer alterações ao longo da vida. Como será visto na análise da bibliografia disponível, especialmente na análise de Kolb (1984), os estilos de aprendizagem compõem fatores em diferentes planos e não são determinados somente por características individuais, sendo dinâmicos e sofrendo interferência de processos de mediação social.

Neste estudo há um interesse maior em verificar um tipo especial de estilo: o de aprendizagem. Por isso, o termo está relacionado à maneira como o aluno forma conceitos e como ele aprende. Afinal, a forma de pensar ou de resolver um problema é díspar para cada pessoa e dentro de uma sala de aula não é diferente. Alguns preferem aprender fazendo exercícios individualmente, outros em trabalhos em grupo, outros apenas ouvindo a explicação e os exemplos do professor e outros complementando o estudo por meio de videoaulas, seminários e livros.

O conceito de estilo de aprendizagem pode ser definido em relação ao comportamento, predisposição, preferências, tendências, aptidões, forma de processamento e tratamento das informações ou ainda em relação a personalidade do indivíduo (MIRANDA; MORAIS, 2008).

Para Keefe (1990, p. 58) o termo estilo de aprendizagem é vasto e inclui traços cognitivos juntamente com estilos afetivos e fisiológicos e servem como indicadores de como os alunos percebem, interagem e respondem aos seus ambientes de aprendizagem.

De maneira geral os indivíduos apresentam mais de um estilo de aprendizagem, com predomínio de alguns sobre outros, e este termo é tão amplo que os próprios pesquisadores encontram diferentes padrões para agrupar as características específicas de cada indivíduo. Estes padrões são denominados de modelos de estilo de aprendizagem e agregam vários aspectos para descrever os modos pelos quais os indivíduos percebem e processam as informações (LABIB; CANÓS; PENADÉS, 2017).

Nos últimos cinquenta anos dezenas de teorias e modelos sobre estilos de aprendizagem, tipos de aprendizagem ou preferências de aprendizagem foram desenvolvidos. Todavia, não há um consenso entre os estudiosos indicando se o emprego de uma dessas teorias ou modelos traz benefícios concretos em relação à

aprendizagem do indivíduo. (CASSIDY, 2004; COFFIELD et al., 2004; LABIB; CANÓS; PENADÉS, 2017; MOSER; ZUMBACH, 2018; TRUONG, 2016).

Conforme Cassidy (2004) existe uma aceitação geral por parte dos pesquisadores e educadores de que a preferência de aprendizagem do indivíduo gera impacto no próprio desempenho. O principal problema é a grande variedade de definições, teorias, modelos e interpretações sobre o assunto, mostrando o interesse e esforço da comunidade acadêmica em compreender, analisar e validar esses modelos.

A escolha de qual modelo, definição ou teoria será empregado torna o trabalho do pesquisador complicado, afinal o volume, o nível de ambiguidade, diversidade e debate ainda é grande. Alguns pesquisadores tentam encontrar uma forma de agrupar ou classificar os modelos para auxiliar nas pesquisas, mas não é simples e, por isso, Simon Cassidy (2004) sugere que é essencial que o profissional se familiarize com as terminologias e abordagens, identifique os pontos fortes e fracos de cada um e escolha aquele que atenda aos objetivos propostos.

No artigo de Truong (2016) foram revisados cinquenta e um estudos e o autor investigou profundamente as inúmeras aplicações dos estilos de aprendizagem, fornecendo também recomendações e diretrizes para pesquisas futuras. O artigo deu maior ênfase na utilização dos estilos em ambientes virtuais de aprendizagem. Foi explorada e discutida uma variedade de características para a seleção da teoria pretendida, o desenvolvimento de algoritmos de classificação e a integração dos estilos aos sistemas virtuais de aprendizagem. A ideia é que esses ambientes possam ser adaptados ao perfil de cada estudante, promovendo maior interesse e assimilação dos conteúdos oferecidos nos cursos/disciplinas.

Coffield et al (2004) elaboraram uma taxonomia dos principais modelos, examinando em detalhes os treze mais influentes e suas implicações nas áreas da psicologia, pedagogia e, até mesmo, em negócios. O relatório focou particularmente na validade, confiabilidade e aplicação prática. Os autores perceberam que o assunto é complexo e deve ser discutido entre gestores, professores, pesquisadores, alunos e responsáveis. No relatório apontam que alguns modelos não são validados e por isso acabam não sendo confiáveis; outros foram criados pensando apenas na parte comercial e na geração de lucro; e existem aqueles que, por serem mais usados e conseqüentemente validados, acabam tendo uma maior difusão entre os pesquisadores.

Há estudos que criticam a existência dos estilos de aprendizagem, principalmente na divisão dos sujeitos em categorias. De acordo com Kirshner (2017), apesar de cada indivíduo ser diferente e ter maneiras diversas de preferir as coisas, não significa que se deva classificar as pessoas em grupos distintos e ensinar destacando apenas a área na qual o sujeito se sobressai. Ele alega vários problemas com a compreensão de estilos de aprendizagem e no artigo mostra que existe uma grande diferença entre o modo como alguém prefere aprender e o que realmente leva a um aprendizado eficaz.

Riener e Willingham (2010) já iniciam o artigo afirmando que não há uma evidência fundamentada da existência de estilos de aprendizagem. Eles criticam principalmente a dicotomia de alguns modelos, por exemplo, classificando o indivíduo em visual ou cinestésico ou auditivo e só trabalhar utilizando essas características. Mesmo assim, após o impacto da afirmação, os autores concordam com os teóricos e educadores quando dizem que: “os alunos são diferentes uns dos outros e essas diferenças afetam o seu desempenho”, por isso os professores devem considerá-las ao ensinar uma disciplina ou conteúdo (RIENER; WILLINGHAM, 2010, p. 33).

A principal reflexão deles é que outras questões afetam e influenciam a aquisição de conhecimento do discente, como a predisposição genética, a aptidão e até mesmo algumas dificuldades relacionadas à aprendizagem<sup>11</sup> e, por isso, o professor não deve crer fielmente na ideia de que cada aluno tem apenas um estilo específico de aprendizagem e que ele só aprende se for estimulado usando as características encontradas naquele determinado estilo. E finalizam: “os alunos podem ter preferências sobre como aprender, mas nenhuma evidência sugere que atender a essas preferências leva a uma melhor aprendizagem” (RIENER; WILLINGHAM, 2010, p. 35).

An e Carr (2017) propuseram uma abordagem para explicar e considerar as diferenças individuais na aprendizagem. O artigo analisa pontos críticos relativos aos estilos de aprendizagem estudados e discutem os principais problemas conceituais: falta de uma estrutura clara e explicativa, erros e/ou dificuldades de medição e a falha em como vincular os estilos de aprendizagem ao ensino. Ao final, as autoras sugerem alternativas, mas acabam usando uma forma de classificação individual

---

<sup>11</sup> Citando alguns exemplos que podem afetar a aprendizagem do aluno: dislexia, discalculia, dislalia, TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade).

como habilidades verbais e visuais, conhecimento especializado e domínio, autorregulação e inibição e perfeccionismo, porém não validam o próprio estudo.

Outra crítica pode ser encontrada em (NEWTON, 2015). No artigo, o autor cita que fez um levantamento de publicações nos anos de 2013 a 2015, utilizando o termo "estilos de aprendizagem aplicados ao ensino superior" em duas bases de dados de pesquisas denominadas PubMed (base de dados na área de biomedicina) e ERIC (*Education Information Resources Center* – base de dados na área da educação). Inicialmente foram encontrados 237 resultados e, após uma seleção, o autor chegou a 109 artigos relevantes. Conforme Newton (2015), 94% desses artigos iniciam com uma visão positiva dos estilos de aprendizagem, mas alguns deles não confirmam a hipótese inicial ou tentam mascarar os resultados e apenas seis chegam a uma conclusão negativa sobre o uso de estilos de aprendizagem.

Para Li et al (2016) os modelos de estilos de aprendizagem podem sim ser úteis em várias situações, mesmo sem uma comprovação científica. Para os autores não se deve negar a importância desses modelos, mas é essencial ter uma visão crítica sobre o assunto ao planejar um curso ou disciplina. Por isso, é indispensável que novas pesquisas sejam realizadas a fim de permitir que professores e até mesmo gestores consigam aplicar de forma confiável e adequada um desses modelos. (LI et al., 2016; PASHLER et al., 2008).

É importante ressaltar que existem muitas pesquisas no campo da educação debatendo e tentando melhorar a aprendizagem dos discentes e que não basta apenas descobrir qual é o estilo preferido de aprendizagem de cada aluno. Não é a finalidade desta tese. O objetivo é analisar o estilo de aprendizagem do estudante para aplicar estratégias de ensino que possam aprimorar as habilidades e as outras características e, dessa forma, promover uma aprendizagem efetiva.

É sabido que existem outras variáveis relacionadas à forma como um indivíduo aprende e como ele se apropria de um conteúdo. Além disso, deve-se ter em mente que diferentes disciplinas exigem diferentes métodos de abordagem, ensino, aprendizagem e até mesmo de avaliação (ENTWISTLE; MCCUNE; WLAKER, 2001; WILLINGHAM; HUGHES; DOBOLYI, 2015).

Outra questão no tocante aos estilos de aprendizagem é sobre a aprendizagem reflexiva, que aparece principalmente na teoria de aprendizagem por experiência proposta por David Kolb (KOLB, 1984) e na taxonomia de aprendizagem de Bloom (CARRIÓN; ITURBIDE, 2018; KRATHWOHL, 2002). Dahl et al (2018)

fizeram uma compilação de como os professores e estudiosos da área de educação definem e avaliam empiricamente a construção do pensamento crítico. Para eles o pensamento crítico e reflexivo “são elementos básicos e fundamentais da educação já que influenciam de maneira proativa uma vasta matriz de experiências educacionais e de contextos de aprendizagem” (DAHL; PELTIER; SCHIBROWSKY, 2018, p. 112).

Ao desenvolver o pensamento crítico e reflexivo o aluno obtém habilidades como a capacidade de identificar e resolver problemas, selecionar e organizar as informações relevantes, formar conceitos, além de elaborar argumentos para um raciocínio analítico (DAHL; PELTIER; SCHIBROWSKY, 2018, p. 108).

Tendo em vista a discussão, é oportuno conhecer e analisar os estilos de aprendizagem de cada estudante de uma turma, pois isso pode auxiliar o docente a buscar diferentes estratégias na hora de abordar o assunto, e quem sabe proporcionar a inclusão de todos os interessados, suscitar o pensamento crítico e reflexivo e em consequência a formação de conceitos. Diante disso, descobrir o estilo de aprendizagem foi mais um meio para verificar se a escolha da ferramenta para ensinar programação auxilia no processo de aprendizagem e se alguma dimensão de estilo (ativo, reflexivo, teórico ou pragmático) se sobressai entre os alunos do primeiro ano do Curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ.

Miranda e Moraes (2008) alegam que empreender um processo de ensino e aprendizagem com base nos conceitos construtivistas na qual a experiência e os interesses dos alunos são elementos fundamentais e, principalmente, saber identificar e aproveitar as características dos estilos de aprendizagem pode fazer com que o aluno atinja níveis mais altos de aprendizagem e até mesmo garantir o sucesso acadêmico.

Para verificar e analisar os estilos de aprendizagem dos estudantes, geralmente são usados questionários, solicitando que os alunos autoavaliem o próprio comportamento.

Quando um aluno responde a um questionário sobre estilos de aprendizagem, o seu estilo de aprendizagem se manifesta em modos privilegiados de funcionamento que surgem de sua autoimagem ao refletir sobre as situações de aprendizagem expostas nas perguntas (CHEVRIER et al., 2000, p. 62)<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> O texto original em francês é: “Lorsque l’apprenant répond à un questionnaire sur les styles d’apprentissage, le style d’apprentissage de la personne se manifeste dans des modes de



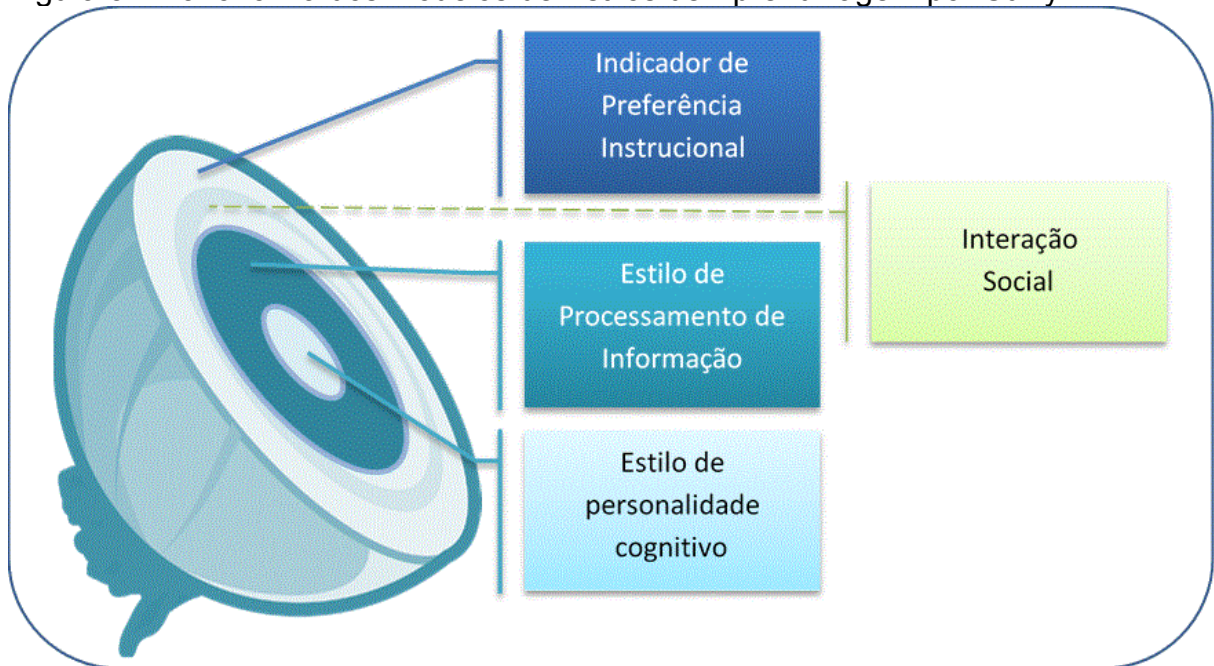
Como existem vários modelos de estilos de aprendizagem, então o primeiro passo foi selecionar os mais utilizados na área da educação, depois verificar quais haviam sido validados e, por fim, analisar os que poderiam se encaixar ao estudo. Nas seções a seguir são mostrados dois tipos de classificação de estilos de aprendizagem (COFFIELD et al., 2004; CURRY, 1983) mais empregados na área acadêmica e o modelo adotado na pesquisa.

## 2.1 Categorias de Estilos de Aprendizagem

Apesar do campo de pesquisa sobre estilos de aprendizagem ser extenso, não existe uma sistemática universal relacionando-os. (CASSIDY, 2004; COFFIELD et al., 2004; LABIB; CANÓS; PENADÉS, 2017; NEWTON, 2015; TRUONG, 2016). Um dos primeiros autores a organizar uma classificação foi Curry (1983, 1990), que em seu levantamento encontrou, na época, quarenta e sete citações empregando o conceito de estilos de aprendizagem. Após revisão, organizou os modelos em três camadas e posteriormente incluiu uma quarta denominada de interação social.

De acordo com a autora, essas camadas representam a ideia dos estratos de uma cebola, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Taxonomia dos Modelos de Estilos de Aprendizagem por Curry.



Fonte: Adaptado de Curry (1983, 1990).

A parte mais externa da cebola e, conforme a autora, a camada mais suscetível à influência, representa os modelos de preferência instrucional e refere-se à opção do indivíduo pelo ambiente de aprendizagem. Essa camada faz fronteira com outra que é descrita como a abordagem intelectual do indivíduo para o processamento de informações. Após revisão, a autora incluiu a camada de interação social, colocando-a entre as duas. Esta especifica a predileção do indivíduo por interação social durante a aprendizagem e os modelos normalmente definem os estudantes conforme o tipo e nível de interação: independente/dependente, colaborativo/competitivo e participante/não participante. A camada mais interna, e mais estável, é descrita como estilo de personalidade cognitivo, nela o comportamento do aluno é observado apenas em situações de aprendizagem (CURRY, 1983, 1990).

Muitos teóricos da área visualizam a taxonomia de Curry (1983) como uma maneira útil e pragmática de apresentar os diversos modelos dentro desses estratos. Apesar do artigo original de Curry ter trinta e cinco anos, ele continua sendo citado atualmente. Uma busca rápida feita no *ScienceDirect* usando o termo “*Curry taxonomy learning style*”, retornou quarenta e sete artigos de 2011 a 2018.

No entanto, alguns estudiosos não conseguem distinguir claramente quais estilos de aprendizagem ficam na parte central da “cebola” e por isso essa taxonomia acaba gerando críticas e dificuldades de utilização. Outro obstáculo é a

quantidade de definições dos estilos de aprendizagem. Para Lynn Curry isto acaba gerando dificuldades para a aplicação e o desenvolvimento dessas teorias na prática educacional.

Numa outra classificação os modelos foram separados em “famílias” baseados nas ideias centrais identificadas em cada estilo (COFFIELD et al., 2004). Os autores criaram cinco categorias e agruparam alguns modelos de estilos de aprendizagem, selecionados por eles depois de uma ampla revisão dos conceitos e definições de acordo com a principal característica (Figura 4).

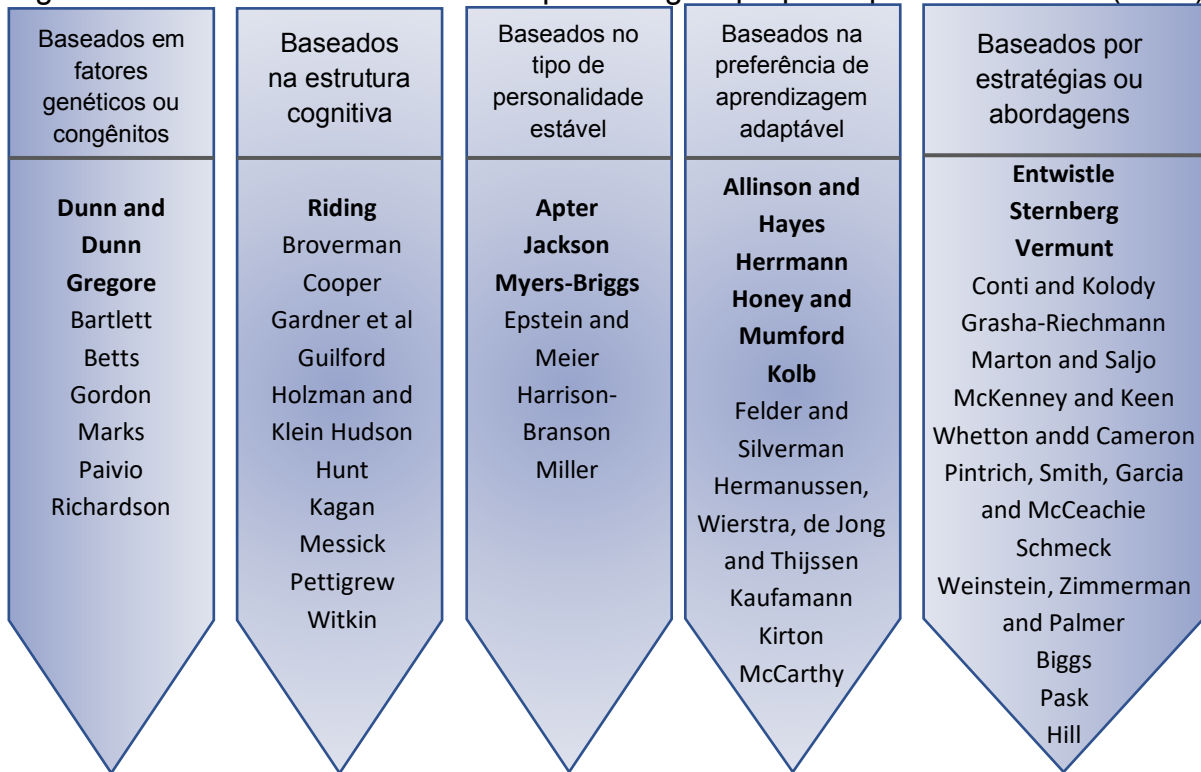
Após análise inicial os autores selecionaram os treze modelos (em negrito na Figura 4) considerados proeminentes pela comunidade acadêmica e fizeram uma comparação, usando como base de avaliação os seguintes aspectos: origem e influência; definição, descrição e escopo da aprendizagem; instrumento utilizado no estilo; descrição do instrumento; confiabilidade e validade; avaliação externa; implicações na área pedagógica; evidência empírica no impacto pedagógico.

Em dezesseis meses foi feita uma intensa e minuciosa pesquisa e o relatório buscou separar os modelos e teorias de estilos de aprendizagem considerados sérios dos infundados. Perceberam o quão complexa foi a tarefa e citam inclusive uma fábula do folclore Hindu que conta a história de sete sábios cegos.

Na fábula, os sete sábios cegos, apesar da rivalidade entre eles, concediam excelentes conselhos aos moradores da região. Um dia, ao se depararem com um imenso elefante, seis dos sete sábios altercaram aos gritos durante horas e horas qual animal seria aquele. Cada um considerando apenas uma parte do bicho, mas nenhum com plena compreensão do todo. O sétimo sábio, ouvindo a discussão acalorada, pediu para uma criança ilustrar o animal no chão e ao tatear o contorno do desenho percebeu que todos estavam certos e errados ao mesmo tempo (PRIETO, 1997, p. 42).

À vista disso, os autores expressam que “aprenderam a respeitar o entusiasmo e a dedicação dos teóricos, desenvolvedores de testes e profissionais da área que trabalham para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem” (COFFIELD et al., 2004, p. 144) e acreditam que o assunto não se encerrou, muito deve ser discutido e estudado, principalmente a questão da evasão dos alunos.

Figura 4 – Taxonomia de Estilos de Aprendizagem proposta por Coffield et al (2004).



Fonte: Adaptado de Coffield, Moseley, Hall e Ecclestone (2004).

Após analisar os estilos de aprendizagem mais utilizados na área acadêmica e apoiados na taxonomia criada por Coffield (2004), escolheu-se aquela que mais se adequou a proposta da tese, considerando pontos relevantes para o estudo como os princípios construtivistas de Piaget e Vygotsky<sup>13</sup>, a validade e confiabilidade do modelo, o emprego na língua portuguesa e no estilo de aprendizagem adaptável.

Para melhor entendimento dos critérios de avaliação serão mostrados dois modelos nas próximas seções: o KLSI (*Kolb Learning Style Inventory*) de David Kolb (KOLB; KOLB, 2013) e o CHAEA (*Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje*) adaptado e validado do questionário originalmente desenvolvido por Peter Honey e Alan Mumford denominado LSQ (*Learning Styles Questionnaire*) (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007), dando ênfase no CHAEA que foi selecionado e utilizado nas avaliações dos alunos do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ nos anos 2017 e 2018.

<sup>13</sup> Citar Piaget e Vygotsky é importante pois eles se relacionam com concepções de aprendizagem que fundaram metodologias e ainda influenciam os estudos na área. Compreende-se que tais autores não se associam diretamente aos estilos de aprendizagem, mas são essenciais neste percurso histórico.

## 2.2 A Teoria da Aprendizagem por Experiência de David Kolb

Na década de 1970, David Kolb desenvolveu uma teoria de aprendizagem denominada Aprendizagem por Experiência – ELT (*Experiential Learning Theory*). Quando Kolb fala sobre a experiência, refere-se a toda atividade que possibilite aprendizagem (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007). Para criar essa teoria, o autor teve como referência vários estudiosos do século XX, com destaque para “o pragmatismo filosófico de John Dewey, a psicologia social de Kurt Lewin, a epistemologia genética cognitiva do desenvolvimento de Jean Piaget e a zona de desenvolvimento proximal de Lev Vygotsky” (KOLB; BOYATZIS; MAINEMELIS, 1999, p. 2). A base teórica possui seis proposições que são compartilhadas por esses estudiosos:

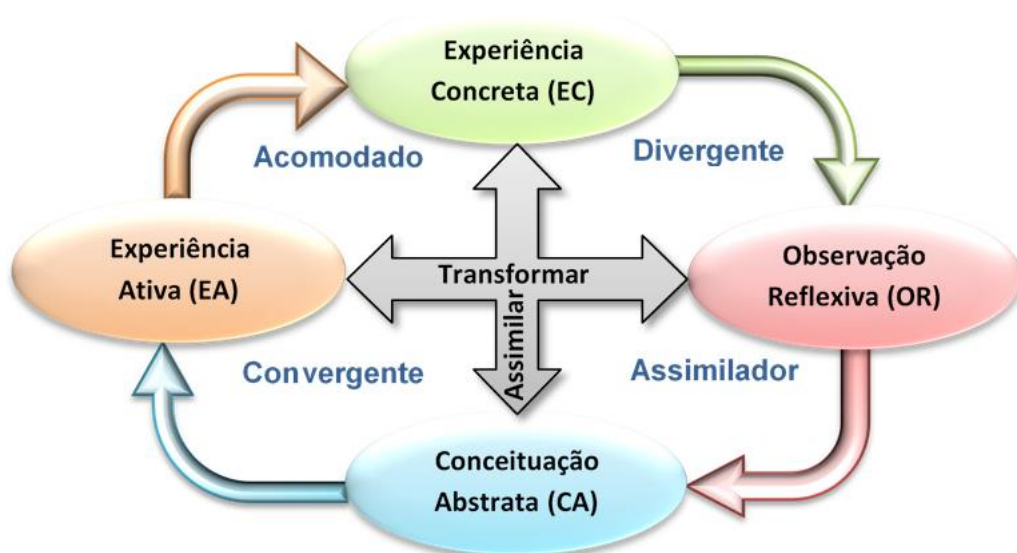
- a aprendizagem é melhor estruturada como um processo e não em termos de resultados;
- todo aprendizado é um reaprendizado;
- a aprendizagem exige a resolução de conflitos entre modos de adaptação dialeticamente opostos ao mundo;
- a aprendizagem é um processo holístico de adaptação ao mundo;
- a aprendizagem é resultante de transações sinérgicas entre o indivíduo e o meio ambiente;
- a aprendizagem é o processo de criação do conhecimento (pensamento crítico e reflexivo).

Para o autor, a experiência (vivência) desempenha um papel crucial no processo de aprendizagem do indivíduo. Ao desenvolver a teoria Kolb criou um questionário de estilo de aprendizagem (KLSI – *Kolb Learning Style Inventory*) que para ele é diferente de outros testes de estilo de aprendizagem e de personalidade usados na educação, pois é baseado em uma teoria mais abrangente de aprendizagem e num modelo multidimensional de desenvolvimento pessoal.

A aprendizagem é definida como o processo pelo qual o conhecimento é criado por meio da transformação da experiência. O conhecimento resulta da combinação da experiência de assimilar e transformar. [...] Assimilar se refere ao processo de coleta de dados e transformar é como os indivíduos interpretam e agem com base nesses dados. (KOLB, 1984, p. 41)

A Figura 5 mostra o processo cíclico de aprendizagem idealizado por David Kolb. O estilo de aprendizagem descreve a maneira como o indivíduo entra neste ciclo baseado na preferência entre os quatro estágios de aprendizado – EC (Experiência Concreta), OR (Observação Reflexiva), CA (Conceituação Abstrata) e EA (Experiência Ativa). Esses estágios são visualizados como dimensões, onde a primeira é composta pela assimilação da informação a partir da experiência e é constituído pelos estágios EC + CA (Assimilar) e a segunda é descrita como a transformação da experiência e é constituído pelos estágios EA + OR (Transformar) (CASSIDY, 2004; KOLB, 1984).

Figura 5 – Ciclo de Aprendizagem por Experiência.



Fonte: Kolb Learning Style Inventory (KOLB, 1984).

Com base nesse ciclo Kolb criou um questionário (KLSI) para definir o estilo de aprendizagem de uma pessoa. De acordo com o KLSI cada indivíduo possui uma característica dominante e pode ser classificado como: divergente (EC-OR), assimilador (OR-CA), convergente (CA-AE) ou acomodado (EA-EC) (KOLB; KOLB, 2005).

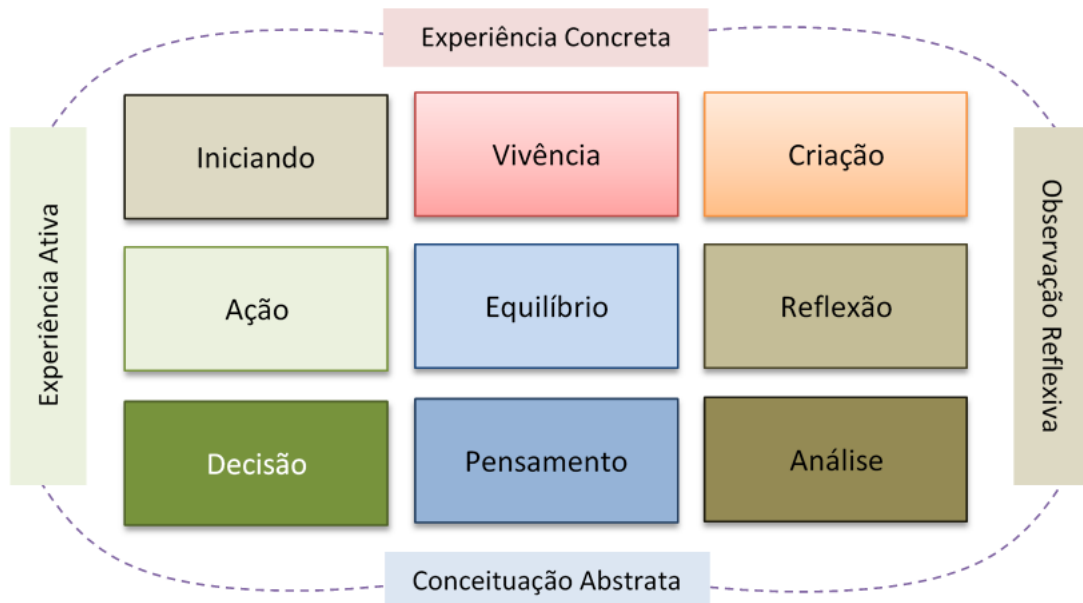
Uma pessoa com estilo divergente (reflexivo) aprende melhor em situações que exigem geração de ideias (*brainstorming*), preferem trabalhar em grupo e gostam de coletar informações, tendem a ser mais criativos e emocionais, além de mostrar interesse por cultura. Já as pessoas com estilo assimilador (teórico) possuem mais facilidade em lidar com grandes quantidades de informações e gostam de classificá-las de forma concisa e lógica. Não possuem tanto interesse nas pessoas e sim nas ideias e nos conceitos abstratos. Aquelas com estilo convergente

(pragmático) têm facilidade na resolução de problemas, simulações e tarefas que exijam aplicações práticas. Preferem resolver problemas técnicos ao invés de lidar com questões sociais e interpessoais. E, por fim, as de estilo acomodado (ativo) são aquelas que preferem aprender com a experiência prática. Gostam de planejar e de experimentar novos desafios. São pessoas que agem com o sentimento e não com a lógica. Preferem trabalhar com outras pessoas para realizar tarefas e definir as metas (KOLB; KOLB, 2005).

No decorrer dos anos a teoria original recebeu atualizações e contribuições de Alice Kolb (KOLB; KOLB, 2005, 2009; KOLB, 1984). A versão mais recente, denominada KLSI 4.0, foi revisada em 2011 e, conforme os autores, inclui uma nova tipologia de estilo, uma avaliação da flexibilidade de aprendizado, um relatório pessoal focado para melhorar a eficácia da aprendizagem e uma melhor psicometria.

A Figura 6 apresenta a nova tipologia do ciclo de aprendizagem que foi desenvolvida por meio de estudos empíricos e clínicos, além do *feedback* dos usuários obtidos pelos autores durante os anos (KOLB; KOLB, 2013).

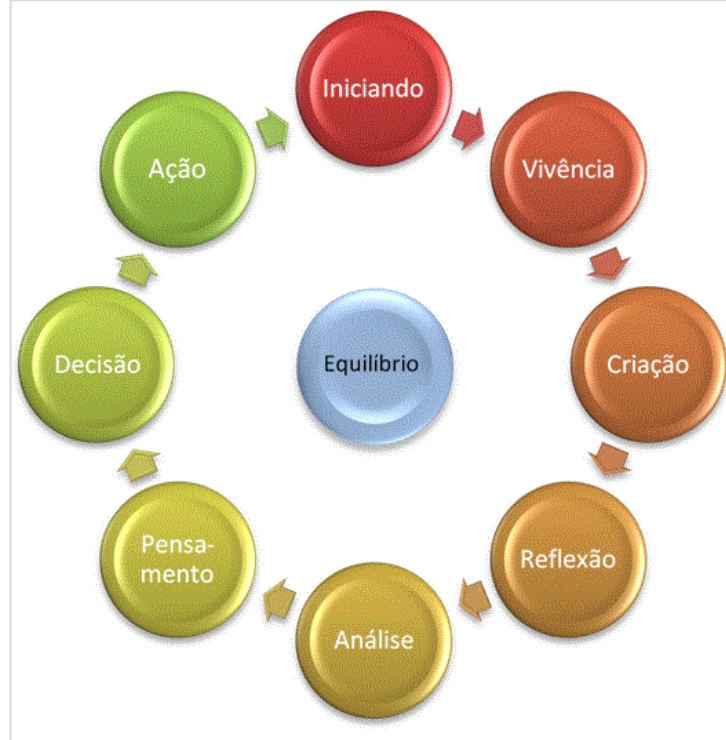
Figura 6 – Os nove estilos de aprendizagem.



Fonte: *The Kolb Learning Inventory – 4.0* (KOLB; KOLB, 2013).

A Figura 7 traz o ciclo de aprendizagem por experiência, incluindo as nove etapas do processo de aprendizagem. Ao responder o questionário KLSI 4.0, o indivíduo recebe a pontuação, a indicação de qual etapa do ciclo ele se encontra, seus pontos fortes e o que deve ser analisado para desenvolver outras habilidades.

Figura 7 – Ciclo de Aprendizagem por Experiência.



Fonte: *The Kolb Learning Inventory 4.0* (KOLB; KOLB, 2013).

Para expandir o processo de aprendizagem é essencial que o indivíduo caminhe nas etapas do ciclo. A descrição de cada etapa do ciclo de aprendizagem é (KOLB; KOLB, 2013):

- **Iniciando:** distingue-se pela capacidade de iniciar ações para lidar com experiências e situações. O indivíduo deve concentrar-se em novas oportunidades.
- **Vivência:** distingue-se pela capacidade de encontrar significado a partir do envolvimento profundo na experiência e nos relacionamentos. O indivíduo está consciente das emoções, sensações e intuições. Deve destacar a experiência concreta, como emoções e relacionamentos.
- **Criação:** distingue-se pela capacidade de criar significado, observando as possíveis opções e soluções e refletindo sobre as experiências. O indivíduo é receptivo a muitas ideias e pessoas. Deve concentrar-se em incluir e ajudar.



- Reflexão: distingue-se pela capacidade de agregar experiências e ideias por meio de uma reflexão constante. O indivíduo deve destinar um tempo para considerar as várias perspectivas para depois agir.
- Análise: distingue-se pela capacidade de integrar e organizar as ideias em teorias, modelos e sistemas para criar um plano de ação. Deve focar nos dados para testar as suposições.
- Pensamento: distingue-se pela capacidade de usar o raciocínio abstrato, a lógica ou a matemática para generalizar e explicar o critério que deve ser seguido. Precisa reforçar o pensamento racional.
- Decisão: distingue-se pela capacidade de usar teorias e modelos para decidir a solução do problema ou para obter resultados práticos. Deve focalizar na definição de metas e avaliar o progresso.
- Ação: distingue-se pela capacidade de executar ações diretas que integram tarefas e pessoas a fim de alcançar o objetivo de maneira sensata. Deve concentrar-se nos resultados, implementar um plano de ação e agir no momento oportuno.
- Equilíbrio: distingue-se pela capacidade de se adaptar de maneira flexível. Pondera os benefícios e as desvantagens ao refletir, experimentar e agir. Identifica os pontos fracos e reconhece o sistema dinâmico do ciclo para dar preferência a diferentes etapas quando a situação exigir. É importante se concentrar na adaptação.

### 2.2.1 Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb (KLSI)

O questionário idealizado por David Kolb (KLSI – *Kolb Learning Style Inventory*) é projetado para verificar a predileção de aprendizagem do indivíduo derivados da teoria de aprendizagem por experiência. É realizado por meio de um teste pequeno e direto com doze sentenças<sup>14</sup>, subdivididas em quatro alternativas de resposta (Tabela 2). O indivíduo precisa classificar cada alternativa com o nível que melhor corresponde ao processo de preferência de aprendizagem, sendo 4 (quatro)

---

<sup>14</sup> A versão 4.0 (última versão) possui vinte questões e as anteriores doze questões, com exceção da versão original que possui apenas nove.

considerado mais alto e 1 (um) mais baixo, parecido com a escala *Likert* (LIKERT, 1932). Todas as questões precisam ser respondidas e não pode ter, numa mesma questão, respostas selecionadas com níveis idênticos (KOLB; KOLB, 2005).

Tabela 2 – Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb – versão 3.1 (continua)

Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb				
1. Enquanto aprendo...	gosto de lidar com meus sentimentos.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	gosto de pensar sobre ideias.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	gosto de fazer as coisas.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
gosto de observar e escutar.				
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
2. Aprendo melhor quando...	ouço e observo com atenção.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	me apoio em pensamento lógico.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	confio em meus palpites e impressões.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
trabalho com afinco para executar uma tarefa.				
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
3. Quando estou aprendendo...	tendo a buscar explicações para as coisas.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou responsável acerca das coisas.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	fico quieto(a) e concentrado(a).			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
tenho sentimentos e reações fortes.				
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
4. Aprendo...	sentindo.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	fazendo.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	observando.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
pensando.				
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4

## Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb – versão 3.1 (continuação)

5. Enquanto aprendo...	me abro a novas experiências.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	examino todos os ângulos da questão.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	gosto de analisar as coisas, desdobrá-las em partes.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
6. Enquanto estou aprendendo...	gosto de testar as coisas.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou uma pessoa observadora.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou uma pessoa ativa.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
7. Aprendo melhor por meio de...	sou uma pessoa intuitiva.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou uma pessoa lógica.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	observação.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
8. Enquanto aprendo...	interações pessoais.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	teorias racionais.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	oportunidades para experimentar e praticar.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
8. Enquanto aprendo...	gosto de ver os resultados do meu trabalho.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	gosto de ideias e teorias.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	penso antes de agir.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
8. Enquanto aprendo...	sinto-me pessoalmente envolvido no assunto.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4

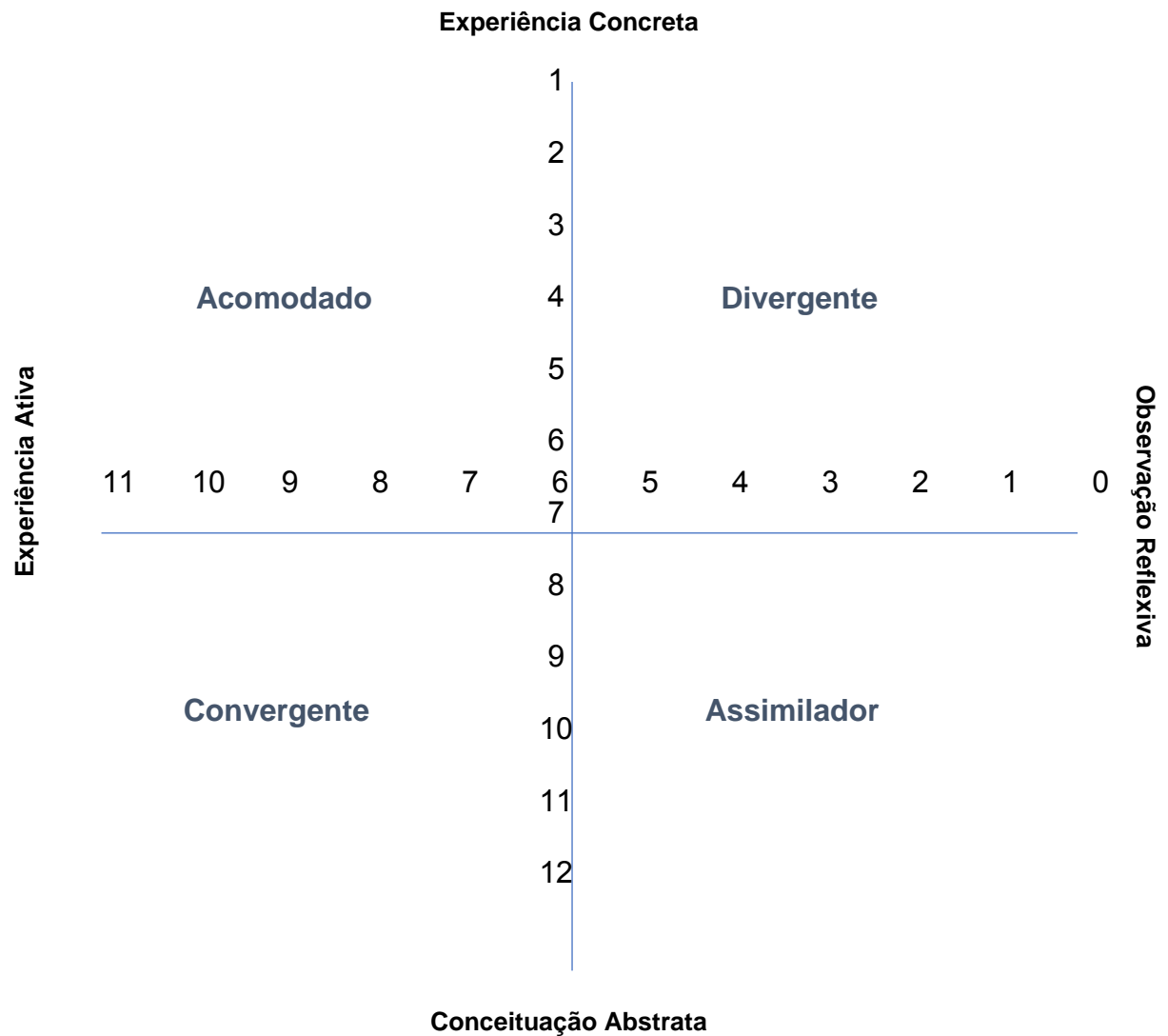
## Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb – versão 3.1 (conclusão).

9. Aprendo melhor quando...	me apoio em minhas observações.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	me apoio em minhas impressões.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	posso experimentar coisas por mim mesmo.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
10. Quando estou aprendendo...	me apoio em minhas ideias.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou uma pessoa compenetrada.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou uma pessoa flexível.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
11. Enquanto aprendo...	sou uma pessoa responsável.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou uma pessoa racional.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	me envolvo completamente.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
12. Aprendo melhor quando...	gosto de observar.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	avalio as coisas.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	gosto de estar ativo.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
12. Aprendo melhor quando...	analiso as ideias.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou receptivo e de mente aberta.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
	sou cuidadoso.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4
12. Aprendo melhor quando...	sou prático.			
	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4

Fonte: Experiential Learning Theory (KOLB; KOLB, 2005).

Após responder todas as questões é mostrado, por meio de um gráfico, qual o quadrante que o sujeito se encontra e a classificação da preferência de aprendizagem (Figura 8).

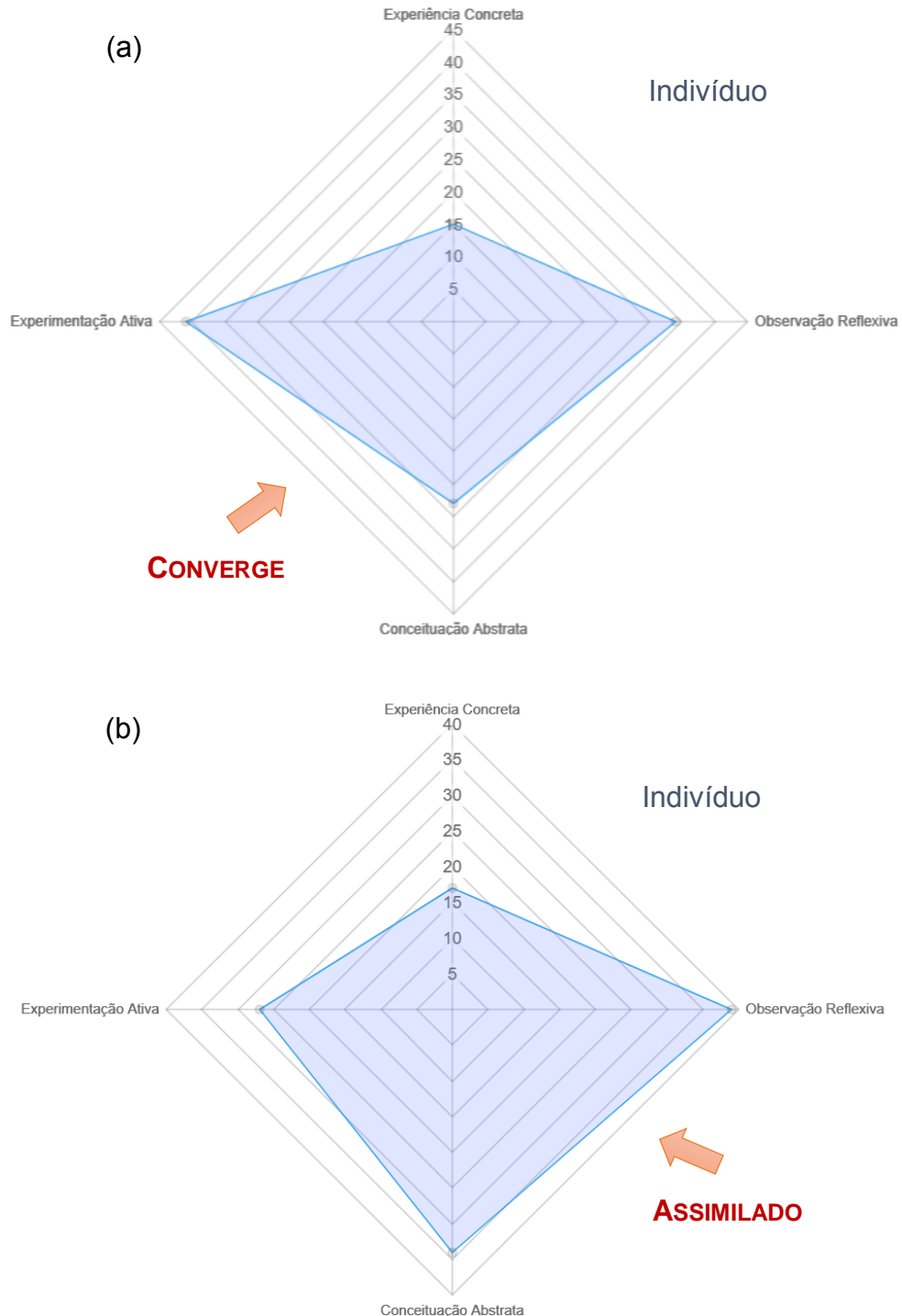
Figura 8 – Gráfico KLSI.



Fonte: *Kolb Learning Style Inventory* (KOLB, 1984).

Para exemplificar, são mostrados dois gráficos (Figura 9), onde o primeiro indivíduo (a) se encontra no quadrante relacionado a categoria convergente (pragmático) e o segundo indivíduo (b) no quadrante relacionado a categoria assimilador (teórico).

Figura 9 – Exemplos de Gráficos gerados para o usuário após responder ao questionário KLSI.



Fonte: Questionário disponível no *site* Comunicação em Mídias Digitais da Universidade Federal da Paraíba (KOLB, 2018a).

Uma crítica relacionada ao questionário é que não é possível escolher a mesma numeração (1, 2, 3 ou 4) para as frases que finalizam a sentença, já que a

pessoa é obrigada a atribuir uma das quatro opções. Por exemplo, na primeira sentença que inicia com a frase “Enquanto aprendo...” e termina com:

- ( ) gosto de lidar com meus sentimentos.
- ( ) gosto de pensar sobre as ideias.
- ( ) gosto de fazer as coisas.
- ( ) gosto de observar e escutar.

O usuário precisa escolher para cada alternativa um valor (1, 2, 3 ou 4) e não existe a possibilidade de repetir uma numeração. Isso faz com que o indivíduo, obrigatoriamente, tenha que escolher dentre as opções a classificação que julgue melhor.

Outro ponto que norteia discussões entre teóricos e estudiosos sobre os estilos de aprendizagem de Kolb é que não existem evidências empíricas suficientes para definir recomendações pedagógicas pragmáticas. Além do questionamento da quantidade de perguntas do teste que gera indagações sobre a simplicidade do modelo (CASSIDY, 2004; COFFIELD et al., 2004; MOSER; ZUMBACH, 2018).

Apesar dos autores ampliarem a quantidade de perguntas na versão 4.0 e afirmarem que é um teste mais completo, existe o problema dele estar disponível apenas em formato *on-line* devido ao complexo cálculo para fornecer a pontuação do indivíduo, conforme citam os autores (KOLB; KOLB, 2018a), dificultando a realização de experimentos, já que é essencial saber como são realizados esses cálculos. Para responder ao questionário é necessário entrar em contato por meio do endereço eletrônico [info@experientiallearninginstitute.org](mailto:info@experientiallearninginstitute.org) ou pela página *web* da empresa de consultoria organizacional Korn Ferry<sup>15</sup> que disponibiliza um *link* para acessá-lo (KOLB, 2018b).

A Figura 10 mostra um exemplo de saída após responder ao questionário *on-line* na página da empresa de consultoria organizacional Korn Ferry. A resposta mostra que a preferência de aprendizagem da pessoa é Decisão e apresenta também as pontuações de cada dimensão. Após receber essa informação é essencial que a pessoa verifique no guia a definição, as capacidades e quais ações devem ser consideradas para percorrer o ciclo de aprendizagem e desenvolver aquelas habilidades consideradas mais fracas e com isso ampliar o processo de aprendizagem.

---

<sup>15</sup> O acesso ao questionário para grupos não é gratuito. Para responder *on-line*:  
[https://store.kornferry.com/store?Action=pd&Env=BASE&Locale=en\\_US&SiteID=lominger&ThemeID=4803958000&productID=5124936000](https://store.kornferry.com/store?Action=pd&Env=BASE&Locale=en_US&SiteID=lominger&ThemeID=4803958000&productID=5124936000) (KOLB, 2018b).

Figura 10 – Exemplo de resposta da preferência de aprendizagem (KLSI 4.0).

Iniciando	Vivência	Criação
Ação	Equilíbrio	Reflexão
Decisão	Pensamento	Análise

Fonte: Imagem de tela – *site* da empresa Korn Ferry (KOLB, 2018b).

Todavia, para avaliação de grupos é recomendado contatar o serviço de atendimento ao cliente da empresa Korn Ferry para se registrar e esperar a avaliação e o pagamento, inviabilizando a utilização desse instrumento institucionalmente.

No entanto, o questionário de Kolb tem sido fonte de inspiração para outros modelos e continua sendo aplicado por muitos profissionais nas áreas da educação, medicina e gestão de pessoas em empresas. Na página dos autores<sup>16</sup> existe uma biblioteca onde é possível encontrar um relatório com os resumos dos artigos que utilizam o modelo. O último levantamento nos sites de busca (*Web of Science Citation Index*, MEDLINE, *Education Abstract*, *Dissertation Abstract*, ERIC *Document*, *Google Scholar*, *Science Direct* e outros), realizado pelos autores em 2017 e publicado em janeiro de 2018, produziu um relatório de vinte e sete páginas e contém sessenta resumos de artigos com referência ao KLSI (KOLB; KOLB, 2018b).

<sup>16</sup> <https://learningfromexperience.com/research-library/> (KOLB; KOLB, 2018b).



### 2.3 Teoria de Estilos de Aprendizagem por Honey-Mumford

Peter Honey e Alan Mumford se conheceram na década de 1970 trabalhando em treinamento gerencial. Quando Mumford assumiu o cargo de consultor, chamou Honey, que é psicólogo, para ajudá-lo a analisar e avaliar vários relatórios que estavam disponíveis na empresa. Esses relatórios continham testes psicométricos, de inteligência, de habilidades de liderança entre outros dos gerentes e Mumford queria utilizar essas informações para produzir planos de desenvolvimento personalizado para cada um.

Peter Honey observou que, apesar de haver uma imensa quantidade de informações, não havia nenhuma menção da preferência de aprendizagem de cada gerente. Por isso, durante quatro anos os dois aplicaram questionários, incluindo o KLSI (*Kolb Learning Style Inventory*), e após experimentos e algumas adaptações, desenvolveram e publicaram o LSQ (*Learning Style Questionnaire*) em 1982 (HONEY, 2011).

O modelo desenvolvido por eles teve grande influência da teoria de Kolb, mas com viés na área empresarial e, como o KLSI, o questionário de Honey e Mumford continua sendo citado e empregado atualmente. (BREMIGARTNER; DE MAGALHÃES NETTO; MENEZES, 2017; CILOGLUGIL; INCEOGLU, 2018; DEB; JAGRATI; BHATTACHARYA, 2017; WILLINGHAM; HUGHES; DOBOLYI, 2015).

Uma das modificações realizadas em relação ao questionário KLSI foi por meio da observação que Honey (2011) fez ao entrevistar os gerentes. Quando ele perguntava como eles aprendiam, muitos diziam: “Não sei. Apenas faço assim”. Por isso, ao invés de indagar diretamente às pessoas como elas aprendem (como no KLSI), o questionário investiga as tendências gerais de comportamento.

O LSQ possui oitenta itens, quatro vezes mais que o questionário de Kolb, correspondendo vinte itens para cada um dos quatro estilos, isto significa maior quantidade de variáveis que podem ser utilizadas na análise e na avaliação da preferência de aprendizagem. Além disso, as descrições dos estilos são mais detalhadas e baseiam-se nas ações dos indivíduos. As respostas do questionário são consideradas como um ponto de partida, ou seja, um guia para ajudar o indivíduo na melhora da própria aprendizagem e na aprendizagem dos colegas de trabalho e/ou subordinados (ALONSO; GALLEGU; HONEY, 2007).

Outra alteração foi na nomenclatura dos estilos de aprendizagem. No LSQ os estilos são denominados de ativo (experiência concreta), reflexivo (observação reflexiva), teórico (conceituação abstrata) e pragmático (experiência ativa) (CASSIDY, 2004; HONEY; MUMFORD, 1992). Como no KLSI usam a ideia de um processo cíclico (Figura 11).

Figura 11 – Ciclo de Aprendizagem do LSQ.



Fonte: *Learning Style Questionnaire* (HONEY; MUMFORD, 1992).

De acordo com esse processo cíclico, na fase ativa a pessoa deve reunir a informação. Na fase reflexiva, os dados precisam ser analisados. Na fase teórica é necessário estruturar e sintetizar os dados para tirar as possíveis conclusões e, na última fase, a pragmática, deve-se colocar as ações em prática. Depois é essencial repetir o ciclo. Ao repeti-lo, é importante levar em consideração os dados oferecidos na pesquisa e, a partir deles, rever as experiências, desenvolver novas pesquisas e planejar melhorias (COFFIELD et al., 2004; HONEY, 2006; HONEY; MUMFORD, 1992).

Apesar do LSQ ter sido elaborado exclusivamente para treinamento empresarial (gerencial) na Inglaterra, ele acabou sendo utilizado também na educação. Ao perceber isso, Alonso e Gallego (2007) adaptaram o LSQ e desenvolveram o CHAEA (*Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje*) que foi aplicada e validada, por meio de testes estatísticos, em uma ampla amostra de

estudantes universitários em Madri. Diante disso, detalhar-se-á a teoria de estilos de aprendizagem proposta por Honey-Alonso nas próximas seções.

#### **2.4 Teoria de Estilos de Aprendizagem por Honey-Alonso**

Honey-Alonso adaptou o questionário do modelo de Honey-Mumford nos aspectos de métrica, conceitual e linguística para aplicar na área acadêmica, em especial a espanhola (HOFFMAN; LIPORACE, 2013). Da mesma forma que Kolb eles fundamentaram a pesquisa principalmente nas teorias cognitivas e construtivistas de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Papert entre outros.

Para Alonso (2007, p. 22) “a aprendizagem é o processo de aquisição, relativamente contínuo, para transformar a percepção ou o comportamento do indivíduo como resultado de uma experiência”. Os autores destacam sete conclusões importantes dos processos de ensino-aprendizagem conforme Piaget (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007, p. 29) e as utilizam para reformular o questionário de Honey-Mumford.

1. A natureza dialética e construtiva de todo o processo de desenvolvimento individual.
2. A importância da atividade do aluno.
3. A linguagem como instrumento insubstituível das operações intelectuais mais complexas.
4. O senso de conflito cognitivo para provocar o desenvolvimento do aluno.
5. A importância da cooperação para o desenvolvimento das estruturas cognitivas.
6. A distinção e ligação entre desenvolvimento e aprendizagem.
7. A estreita conexão das dimensões estruturais e afetivas do comportamento.

Segundo a teoria, ao conhecer o estilo preferido de aprendizagem e as possíveis fraquezas, o aluno pode combinar as diferentes formas de aprendizado, tornando-o mais eficaz e agradável, além da conscientização de como aprende.

#### 2.4.1 Características dos Estilos de Aprendizagem

Ao final da pesquisa os autores classificaram as características encontradas no estudo dos estilos de aprendizagem em dois níveis. As cinco primeiras foram as que obtiveram as pontuações mais altas como resultado da análise fatorial e, por isso, são consideradas as características principais e são citadas na ordem de prioridade que apareceram no estudo estatístico (Tabela 3). As outras encontradas complementam as principais e são mostradas a seguir (ALONSO; GALLEGO, 2011; ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007).

Tabela 3 – Principais características dos Estilos de Aprendizagem Honey-Alonso.

Ativo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Animador	Ponderado	Metódico	Experimentador
Improvvisor	Meticuloso	Lógico	Prático
Explorador	Receptivo	Objetivo	Direto
Destemido	Analítico	Crítico	Eficaz
Espontâneo	Detalhista	Organizado	Realista

Fonte: Adaptado de Games em Educação (MATTAR, 2010, p. 3).

##### a. ESTILO ATIVO

Pessoas com estilo ativo são aquelas com mente aberta, gostam de viver novas experiências e sempre estão em busca de algo novo, vivenciam o aqui e agora e preferem trabalhar e estar num grupo. Além das características citadas na Tabela 3 são criativos, inovadores, aventureiros, inventores, protagonista, comunicativos, líderes, divertidos, participativos, competitivos, ansiosos por aprender e solucionador de problemas.

Preferem aprender quando podem elaborar e experimentar novas ideias e oportunidades, trabalhar e/ou competir em grupo, resolver problemas, mudar e variar coisas, realizar múltiplas tarefas, dramatizar (representar papéis), monopolizar atenção, conduzir debates e reuniões, fazer apresentações, intervir ativamente e sentir-se desafiado. A principal pergunta que desejam responder com a aprendizagem é: Como?

Geralmente, sentem dificuldades em aprender quando são expostos a tópicos muito teóricos, tais como explicar causas, antecedentes; quando precisam assimilar, analisar e interpretar uma grande quantidade de dados sem coerência; prestar atenção aos detalhes ou fazer um trabalho minucioso; trabalhar sozinho, ler, escrever ou simplesmente ficar pensando sozinho; avaliar antecipadamente o que vai aprender; refletir sobre o que já foi feito ou aprendido; repetir a mesma atividade; ser passivo (ouvir palestras); não poder participar e ter que manter distância da situação.

#### b. ESTILO REFLEXIVO

As pessoas do estilo reflexivo são aquelas que consideram todas as alternativas possíveis antes de tomar alguma decisão. São muito prudentes e preferem observar, ouvir e só interferir após chegar a alguma conclusão. Possuem como características, além das principais (Tabela 3): observador, paciente, cuidadoso, idealizador, pesquisador, assimilador e relator.

Conforme as características têm preferência em aprender quando conseguem observar e se distanciar dos eventos, refletir sobre as atividades e opiniões, decidir no próprio ritmo, ou seja, trabalhar sem pressão ou prazos, rever o que foi aprendido, investigar minuciosamente e pensar antes de agir. A principal pergunta que desejam responder com a aprendizagem é: Por que?

Geralmente sentem dificuldade em aprender quando precisam desempenhar o papel de líder, presidir reuniões ou debates, fazer algo sem planejamento e não ter dados suficientes para chegar a uma conclusão, ser pressionado ou forçado a trocar de uma atividade para outra rapidamente e fazer trabalhos superficiais.

### c. ESTILO TEÓRICO

Pessoas com estilo teórico examinam os problemas passo a passo, por etapas lógicas. São perfeccionistas e gostam de analisar e sintetizar. São teimosos quando estabelecem princípios, teorias e modelos. “Se é lógico, então é bom”. Buscam racionalidade e objetividade, fugindo do subjetivo e ambíguo.

Além das características principais (Tabela 3) são: disciplinados, planejadores, racionais, sistemáticos, organizados, exploradores, precisos, pensadores, perfeccionistas, analisadores de hipóteses, teorias, modelos, questões e conceitos.

Possuem como preferência de aprendizagem aquelas atividades que têm um propósito claro e estruturado; quando podem registrar todos os dados em um sistema, modelo, conceito ou teoria; quando tem tempo para explorar metodicamente as relações entre ideias e situações ou quando podem questionar; quando se sentem intelectualmente pressionados e podem participar de situações complexas e enriquecedoras. A principal pergunta que desejam responder com a aprendizagem é: O que?

Uma pessoa com características do estilo teórico pode ter dificuldade em aprender quando é forçada a tomar decisão sobre algo incoerente, ambíguo ou desestruturado; ter que participar de situações onde predominam emoções e sentimentos; ser confrontado com métodos ou técnicas alternativas contraditórias sem ser capaz de explorá-los em profundidade ou ter que fazer improvisação.

### d. ESTILO PRAGMÁTICO

As pessoas do estilo pragmático são as que agem com rapidez e confiança nos projetos que as atraem. Costumam ficar impacientes quando encontram muita teoria. São práticas na hora de tomar uma decisão e acreditam que se algo funciona é porque está bom e correto.

Outras características (além da Tabela 3) são: técnico, rápido, decidido, planejador, positivo, concreto, objetivo, claro, confiante, organizador, solucionador de problemas.

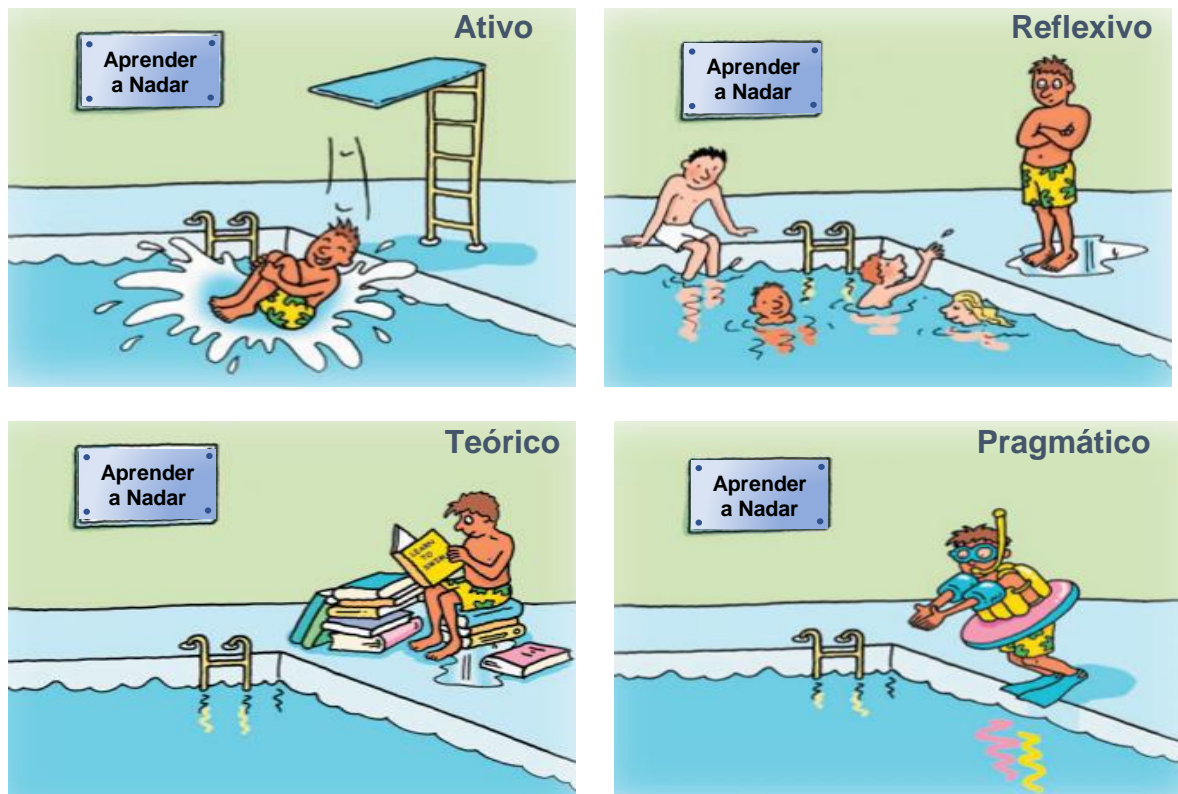
De acordo com as características do estilo, essas pessoas aprendem melhor quando podem aplicar o que aprendem; quando podem planejar e experimentar;

quando podem focar em questões práticas e técnicas. A principal pergunta que desejam responder com a aprendizagem é: O que aconteceria se...?

São indivíduos que normalmente sentem mais dificuldade em aprender quando percebem que a aprendizagem não está relacionada a uma necessidade imediata ou benefício prático; aprender aquilo que está distante da realidade; fazer trabalhos sem instruções claras e se existir obstáculos burocráticos ou pessoais que impeçam a aplicação daquilo que está sendo aprendido.

A Figura 12 mostra uma charge bem humorada sobre como seria aprender a nadar de acordo com as características de cada estilo de aprendizagem (ROSEWELL, 2005). O primeiro quadro mostra a pessoa do estilo ativo (destemido), o segundo quadro a pessoa de estilo reflexivo (ponderado), o terceiro de estilo teórico (metódico) e por último o estilo pragmático (experimentador).

Figura 12 – Aprendendo a nadar conforme cada estilo de aprendizagem (Honey-Alonso).



Fonte: Adaptado de *Learning Style* (ROSEWELL, 2005).

#### 2.4.2 Questionário de Estilos de Aprendizagem Honey-Alonso (CHAEA)

O questionário desenvolvido por Honey-Alonso (2007) tem como base o modelo de Honey-Mumford (1992), porém adaptado para a área acadêmica. Possui oitenta questões, divididas em vinte itens correspondentes a cada estilo de aprendizagem: ativo, reflexivo, teórico e pragmático, sendo distribuídas aleatoriamente.

A versão original (apêndice E) tem apenas duas possibilidades de resposta: mais (+) ou menos (-). O indivíduo seleciona uma das opções, indicando se ele concorda (+) ou discorda (-) da afirmação. Cada questão é pontuada com o valor de um (1) ponto quando é assinalada com o símbolo de adição e descartada ao marcar com o símbolo de subtração. Por isso, os limites inferior e superior utilizados no questionário são 0 e 20 pontos, respectivamente.

As questões referentes ao estilo ativo são: 3, 5, 7, 9, 13, 20, 26, 27, 35, 37, 41, 43, 46, 48, 51, 61, 67, 74, 75 e 77; as questões referentes ao estilo reflexivo são: 10, 16, 18, 19, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 49, 55, 58, 63, 65, 69, 70 e 79; as questões referentes ao estilo teórico são: 2, 4, 6, 11, 15, 17, 21, 23, 25, 29, 33, 45, 50, 54, 60, 64, 66, 71, 78 e 80; e finalmente, as questões referentes ao estilo pragmático são: 1, 8, 12, 14, 22, 24, 30, 38, 40, 47, 52, 53, 56, 57, 59, 62, 68, 72, 73 e 76. (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007; MIRANDA; MORAIS, 2008).

Miranda e Morais (2008) adaptaram o questionário CHAEA para a língua portuguesa e ampliaram as opções de escolha do indivíduo para: discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente, utilizando a escala *Likert* (MAURER; PIERCE, 1998). A versão desse questionário é mostrada, com pequenas alterações, no apêndice F.

Independente do formato do questionário, para identificar o estilo de aprendizagem de uma pessoa devem ser apresentadas as etapas:

1. Instruções básicas e concisas de como responder ao questionário.
2. Relação das 80 questões que serão respondidas.
3. Perfil de aprendizagem gráfico e numérico.

Na adaptação de Miranda e Morais (apêndice F) os valores utilizados são 1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (concordo) e 4 (concordo totalmente) para



pontuar cada resposta do aluno. Neste caso, os limites inferior e superior são 20 e 80 pontos, respectivamente, para cada estilo.

Para evitar que o aluno seja caracterizado num único estilo de aprendizagem, Alonso, tendo como base Honey e Mumford, utiliza uma classificação que considera cinco níveis de preferência de aprendizagem (muito alta, alta, moderada, baixa e muito baixa) conforme a pontuação obtida pelas respostas (Tabela 4).

É possível verificar os pontos fortes e, se houver, os mais fracos de cada indivíduo, que estando ciente dessas características, pode, se assim desejar, desenvolver ou aprimorar habilidades e até melhorar seu processo de aprendizagem.

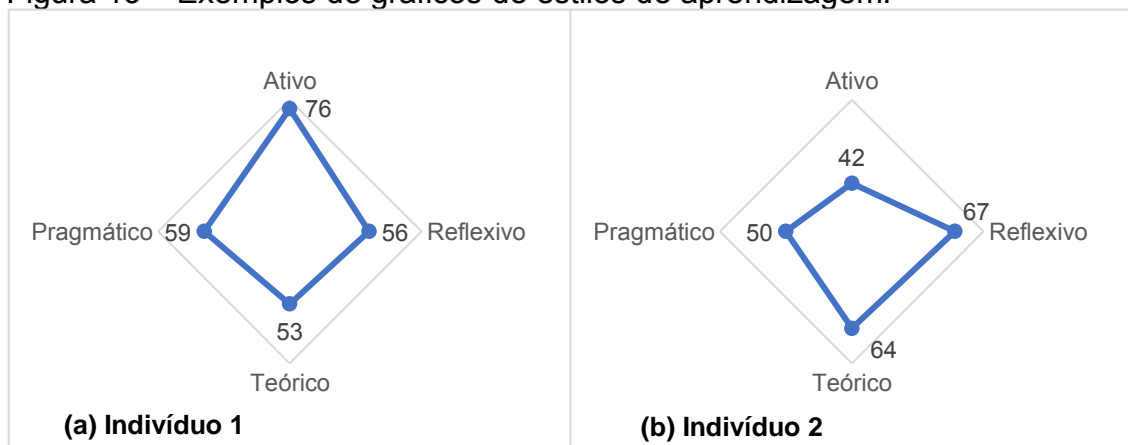
Tabela 4 – Níveis de preferência associados aos estilos de aprendizagem CHAEA.

	Ativo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
<b>Muito alta</b>	62...80	70...80	65...80	66...80
<b>Alta</b>	58...61	66...69	61...64	61...65
<b>Moderada</b>	53...57	59...65	55...60	54...60
<b>Baixa</b>	49...52	57, 58	51...54	51...53
<b>Muito Baixa</b>	20...48	20...56	20...50	20...50

Fonte: Estilos de Aprendizagem: o questionário CHAEA adaptado para língua portuguesa (MIRANDA; MORAIS, 2008).

Após o preenchimento do questionário, deve-se determinar a pontuação obtida relativa a cada estilo de aprendizagem, comparar com a classificação da Tabela 4, gerar o gráfico de radar (Figura 13), identificar e registrar o nível de preferência em cada estilo.

Figura 13 – Exemplos de gráficos de estilos de aprendizagem.



Fonte: A autora, 2018.

Ao analisar os gráficos em radar da Figura 13 é possível notar diferenças entre eles e identificar, usando os níveis de preferência da Tabela 4, que o indivíduo 1 possui como característica forte o estilo ativo (preferência muito alta), nível baixo nos estilos reflexivo e teórico e nível moderado no estilo pragmático. Já o indivíduo 2 caracteriza-se por ter como estilo predominante o teórico, pois é o nível mais alto, possui como nível de preferência moderada o estilo reflexivo e muito baixo os níveis pragmático e ativo.

Conforme a teoria de estilos de aprendizagem, identificando as preferências o aluno tem a possibilidade de refletir e trabalhar as habilidades, inclusive verificar o que pode ser realizado para ampliar a capacidade de aprendizagem (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007). E permite que o professor conheça, além das características individuais, o perfil geral da turma, algo importante na elaboração de estratégias de ensino.

Após estudar as teorias, foi possível selecionar a mais adequada ao ambiente acadêmico para investigar o estilo de aprendizagem e averiguar se existe relação entre o estilo e a assimilação dos conceitos de algoritmos e programação.

As duas versões de questionários (Honey-Alonso e Miranda-Morais) foram usadas na pesquisa da tese. Ambas foram construídas no *Google Forms*<sup>17</sup> e disponibilizadas *on-line* no *site* da disciplina Introdução à Informática que é acessada por meio do *Moodle*<sup>18</sup>. Para isso, os alunos receberam as informações sobre a pesquisa, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A participação não foi obrigatória.

A versão de Honey-Alonso (apêndice E) foi aplicada em duas turmas do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ no ano de 2017, com participação mais efetiva do turno da manhã. Após *feedback* dos alunos, o questionário da versão de Miranda e Morais (apêndice F) foi utilizado nas duas turmas de 2018.

A escolha do questionário CHAEA se deu pela grande quantidade de referências encontradas, por ser utilizado na área educacional (alguns são usados

<sup>17</sup> *Google Forms* é um serviço gratuito do Google utilizado para a elaboração de formulários e questionários *on-line*.

<sup>18</sup> Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é um software livre, criado por Martin Dougiamas com o objetivo de auxiliar o processo de aprendizagem executado num ambiente virtual. Na Escola de Informática e Computação do Cefet/RJ é disponibilizado aos alunos do curso por meio da página [eic.cefet-rj.br/moodle](http://eic.cefet-rj.br/moodle), onde os professores usam os recursos da plataforma para colocar tarefas e material da disciplina entre outros e como forma de comunicação com os discentes.

apenas na área empresarial e com adultos) e principalmente por ter sido aplicado e validado para a língua portuguesa (MIRANDA; MORAIS, 2008). No terceiro e quarto capítulos são apresentados os resultados obtidos e a análise.

### 3 DELINEANDO O PERCURSO DA PESQUISA

A capacidade de escrever programas de computador é uma parte importante da literacia na sociedade atual. Quando se aprende a programar, aprende-se estratégias importantes para resolver problemas, conceber projetos e expressar ideias.

*Resnik, 2012.*

Durante os últimos cinco anos foram realizadas abordagens ou utilizados diferentes recursos para ensinar algoritmos e programação aos alunos do primeiro ano do Curso Técnico Integrado de Informática do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca<sup>19</sup> (CEFET-RJ). Geralmente alguns estudantes têm dificuldades em aprender programação, afinal, para muitos é um assunto novo, complexo e exige dedicação (GOMES; MENDES, 2007; JENKINS, 2001, 2002; KELLEHER; PAUSCH, 2005; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005).

Normalmente as dificuldades aparecem na fase inicial da aprendizagem, pois o aluno precisa entender e aplicar os conceitos abstratos vistos em aula para elaborar estratégias e resolver os problemas algorítmicos. Gomes e Mendes (2007) afirmam que é necessário dar atenção especial nesta primeira etapa e, com isso, consolidar o conhecimento adquirido e evitar o bloqueio na aprendizagem. Para eles alguns professores insistem em ensinar apenas os detalhes sintáticos do código e não fomentam a resolução de problemas usando a linguagem de programação, que deve servir como meio para expressar ideias (GOMES; MENDES, 2007).

É possível tornar a disciplina de algoritmos mais atraente e, com isso, cativar os alunos que sentem dificuldades em aprender programação e deixá-la mais motivante para aqueles que manifestam interesse no assunto. Pequenas mudanças, como incluir um jogo na hora da explicação, podem fazer diferença. Um exemplo disso é utilizar o jogo de tabuleiro denominado Hora do Rush<sup>®20</sup> (BIG STAR, 2018), que tem versões para *smartphone*, *tablet* e *desktop* (Figura 14), para explicar e

---

<sup>19</sup> O curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ, possui dois turnos: matutino e vespertino. A turma da manhã recebe a denominação de A e a da tarde B, antes da letra vem o ano e depois a sigla do curso (INFO). Logo, a turma do primeiro ano manhã é 1AINFO e a tarde é 1BINFO. Em algumas partes da tese, serão utilizadas essas nomenclaturas.

<sup>20</sup> Jogo de tabuleiro Hora do Rush<sup>®</sup> – distribuído pela empresa Big Star Brinquedos (2018).

mostrar aos alunos a importância, na lógica de programação, em analisar o problema antes de apresentar uma solução.

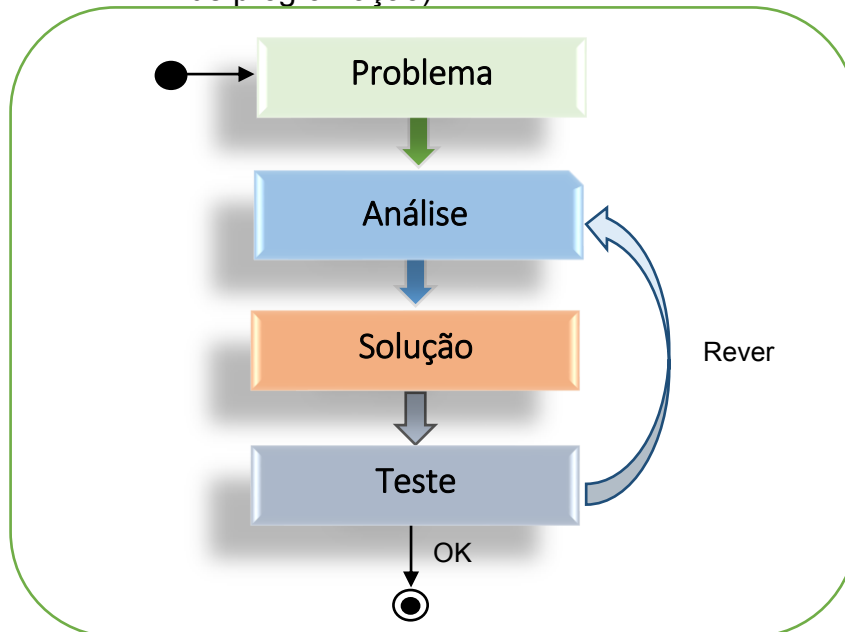
Figura 14 – Imagem do Jogo Hora do Rush® (versão para Windows).



Fonte: Tela capturada do jogo (BEIGOMON, 2013).

O jogo Hora do Rush® tem como principal objetivo tirar o carro vermelho da garagem movendo os outros carros que são colocados como obstáculos. Para isso, pode-se mexer apenas na horizontal os carros que estão deitados e na vertical aqueles que estão em pé. O jogo parece simples, mas geralmente os jogadores tentam solucioná-lo usando a técnica de tentativa e erro e executam várias ações desnecessárias. Após algumas (ou várias) tentativas o problema é resolvido, porém existe uma forma de aperfeiçoar a solução e retirar o carro com uma quantidade mínima de movimentações usando a explicação do esquema da Figura 15.

Figura 15 – Esquema para resolução de problemas (lógica de programação).



Fonte: adaptado do livro Algoritmos e Estruturas de Dados (GUIMARÃES; LAGES, 1984).

Para resolver um problema em lógica de programação é essencial refletir, fazer uma análise preliminar, fornecer uma resposta e testar para verificar se a solução apresentada está correta. Caso não esteja certa, deve-se revisar e efetuar as devidas modificações até que a resposta corresponda ao objetivo final (CORMEN *et al.*, 2009; GUIMARÃES; LAGES, 1984).

Existem algumas heurísticas<sup>21</sup> em computação que podem auxiliar o aluno a obter um resultado ótimo ao invés de utilizar a técnica de tentativa e erro. Uma delas é a divisão e conquista, ou seja, segmentar o problema original em subproblemas ou partes e então resolver cada subproblema até alcançar a solução final (CORMEN *et al.*, 2009).

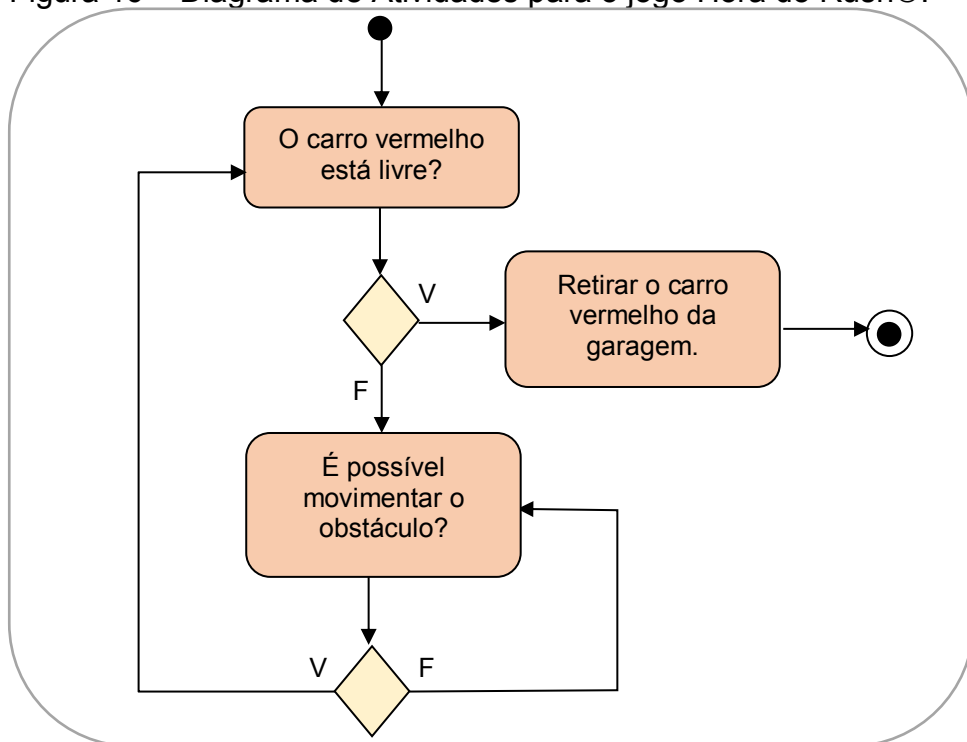
Aplicando a técnica de divisão e conquista ao jogo (Figura 14) é possível decompor o problema de tirar o carro vermelho em partes, respondendo às seguintes questões: é possível retirar o carro vermelho da garagem? Existe algum obstáculo? Conforme a configuração na figura, o primeiro obstáculo é um caminhão vermelho. Ao movimentar o caminhão vermelho é viável tirar o carro vermelho? Tem algum obstáculo? A resposta é o carro branco. Se deslocar o carro branco, pode-se

<sup>21</sup> Heurística - em computação, refere-se a regra (ou conjunto de regras) com o propósito de obter uma aproximação à solução de um problema (heurística in Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa, 2018).

movimentar o caminhão e finalmente sair com o carro vermelho da garagem? Tem outro obstáculo? O caminhão verde. Ao mover o caminhão verde e, recursivamente, os obstáculos encontrados, o carro vermelho sai da garagem? Ainda tem o carro amarelo que atrapalha a saída. Então, se mexer o carro amarelo e realizar as movimentações anteriores, consegue-se resolver o problema? Como a resposta é afirmativa então basta executar os movimentos que foram pensados (subproblemas) e tirar o carro vermelho da garagem. Isso mostra que ao fazer uma análise prévia o problema é solucionado sem alterar a cena e realizar vários movimentos desnecessários (AMORIM *et al.*, 2016).

O diagrama de atividades da Figura 16 indica que esta estratégia pode ser realizada em qualquer fase do jogo e permite ao estudante compreender a importância de seguir esses passos na lógica de programação: identificar o objetivo principal do problema (saída(s) do algoritmo), analisar o que deve ser computado (processamento dos dados) e verificar o(s) dado(s) inicial(is) para serem utilizados no processamento (entrada(s) do algoritmo).

Figura 16 – Diagrama de Atividades para o jogo Hora do Rush®.



Fonte: Aprendizagem e Jogos (AMORIM *et al.*, 2016, p. 105).

Seymour Papert (1980) utilizou o termo pensamento computacional para retratar a utilização da estratégia de divisão e conquista na resolução de problemas

grandes. Outra estratégia também empregada pelo autor é a analogia, ou seja, reusar uma solução num problema que possui características similares para alcançar o resultado final (PAPERT, 1980, 1996).

Na última década a utilização do termo pensamento computacional (*computational thinking* – CT) tem despertado bastante interesse na área acadêmica e é definido como um processo iterativo (Figura 15) com três etapas (FRANÇA; TEDESCO, 2015; HAN; KIM; WOHN, 2015; LYE; KOH, 2018; PENG, 2015; ROBLES *et al.*, 2018; YADAV *et al.*, 2017):

- abstração: formulação e análise preliminar do problema;
- automação: apresentação de uma solução;
- análise: execução e avaliação da solução apresentada.

Muitos alunos compreendem a importância de usar o pensamento computacional na hora de interpretar o problema e depois fornecer uma solução algorítmica. Todavia, alguns ainda sentem dificuldades em criar o algoritmo, provavelmente por ser algo abstrato e, para muitos, de difícil entendimento.

Ao perceber essa resistência foram buscados outros recursos como a agregação de ferramentas para ensinar algoritmos e programação por meio da criação de jogos, usando principalmente o *Scratch* ou *Stencyl*. Conforme os preceitos da teoria de Piaget, para promover a construção do conhecimento é necessário que haja compreensão e, dessa forma, a estruturação dos esquemas cognitivos a partir da assimilação e acomodação (MUNARI, 2010), tornando assim a aprendizagem mais significativa para o aluno (KELLEHER; PAUSCH, 2005).

Para analisar e avaliar o impacto das modificações propostas, como também a evolução do aluno na disciplina, realizaram-se observações em aula, avaliações escritas e apresentações de trabalhos, além da aplicação de questionários para verificar se as ferramentas escolhidas auxiliam na aprendizagem do discente.

No decorrer deste percurso surgiram outras questões como a averiguação se o estilo de aprendizagem influencia na apropriação do conteúdo pelo aluno e quão relevante é a motivação na aprendizagem de programação, agregadas à hipótese inicial da tese sobre integrar a criação de jogos ou elementos de jogos como estratégia para ensinar algoritmos e programação.

Dessa forma, os resultados foram aparecendo, tanto pelos comentários feitos pelos alunos, como nas avaliações realizadas em cada bimestre e nas



apresentações de projetos durante a feira de exposição denominada EXPOTEC que acontece geralmente em outubro no Cefet-RJ durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Nas seções a seguir são apresentadas duas ferramentas que possuem elementos de jogos para ensinar algoritmos e programação e os principais resultados alcançados durante os anos de 2014 a 2017.

### 3.1 Uma experiência de ensino de programação usando *Stencyl*

O *Stencyl* é um software gratuito utilizado para ensinar programação por meio da criação de jogos computacionais. Foi desenvolvido pelo grupo *Stencyl LLC* localizado na Califórnia (STENCYL, 2017) e oferece vários recursos gráficos com uma interface simples para construir os programas (ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013; HAN; KIM; WOHN, 2015; LIU *et al.*, 2014; POWELL; WIMMER, 2016).

É considerado um *game engine*<sup>22</sup>, ou seja, um programa de computador que possui um conjunto de comandos, recursos e bibliotecas para criar jogos para computador, *smartphones*, *tablets* e outros dispositivos. Existem vários *game engines* disponíveis no mercado, tais como *Alice*, *Unity*, *RPG Maker*, *Godot*, *Unreal*, *Construct 2* e *GameMaker*. Cada um deles com características específicas, como por exemplo, criação de jogos em duas dimensões (2D) ou tridimensionais (3D), alguns mais simples e fáceis de usar, outros mais complexos e com diversos recursos; alguns disponíveis gratuitamente, outros pagos e outros que oferecem apenas parte dos recursos de forma gratuita (PENG, 2015).

Dos *game engines* citados anteriormente, os mais utilizados para ensinar programação a iniciantes na área são *Scratch*, *Stencyl*, *Alice* e *Greenfoot*. Os dois primeiros muito usados com alunos da alfabetização ao ensino médio e os dois últimos para os que ingressam na universidade, pois abordam conceitos de orientação à objetos, como a linguagem de programação Java. Destes, o único que permite a criação de jogos tridimensionais é o *Alice*, tornando-o mais complexo e robusto (MALONEY *et al.*, 2010; PENG, 2015; UTTING *et al.*, 2010).

---

<sup>22</sup> *Game Engine* – motor de jogos ou mecanismo para criar jogos.

No artigo de Peng (2015) foram avaliados alguns *game engines* e proposto um guia para um curso básico de desenvolvimento de jogos. O autor comenta sobre a experiência realizada com trinta e seis estudantes de graduação em Ciência da Computação com conhecimento de programação. Foram desenvolvidos projetos em dupla e a taxa de conclusão do curso foi de aproximadamente 80%. A pesquisa realizada com os estudantes mostrou que a procura pelo curso se deu pela motivação em desenvolver os próprios *games* e que apesar de saberem programar, nenhum deles possuía experiência na criação de jogos. O curso deu tão o certo, que acabou sendo ministrado outras vezes e, ao final, o autor fala da expectativa de incluí-lo no currículo escolar.

Powell e Wimmer (2016) publicaram um estudo com alunos de graduação em computação sobre a relevância do trabalho em grupo e a utilização das ferramentas *Stencyl* e *Scratch* para o aprendizado de programação, obtendo uma avaliação positiva dos participantes. Os autores afirmam que os resultados conquistados são consistentes com pesquisas citadas no artigo. No entanto, eles mencionam que é importante investigar os efeitos da quantidade de membros de um grupo, se existe interferência na aprendizagem de cada aluno e qual é o impacto quando o estudante não tem a opção de escolha, ou seja, é pressionado a fazer trabalhos em grupo contrariando sua vontade.

Liu et al (2014) apresentaram no artigo uma experiência interessante. Ao invés de explicar *Stencyl* a alunos, eles resolveram ministrar um curso a dezesseis professoras do ensino fundamental e médio, que não conheciam nem a ferramenta e nem programação. As participantes desenvolveram jogos com o auxílio de tutores do curso, compostos principalmente por alunos graduados em ciência da computação. Conforme os autores, a ferramenta é flexível e é capaz de cobrir várias áreas do currículo escolar como ciência, matemática, língua inglesa e computação.

O curso focou na introdução de conceitos básicos de computação e as professoras criaram jogos relacionados aos assuntos que iriam ministrar nos semestres seguintes. Para avaliar o curso, foi realizada uma entrevista e aplicados dois questionários: um relacionado aos conceitos de computação e outro com questões sobre a ferramenta.

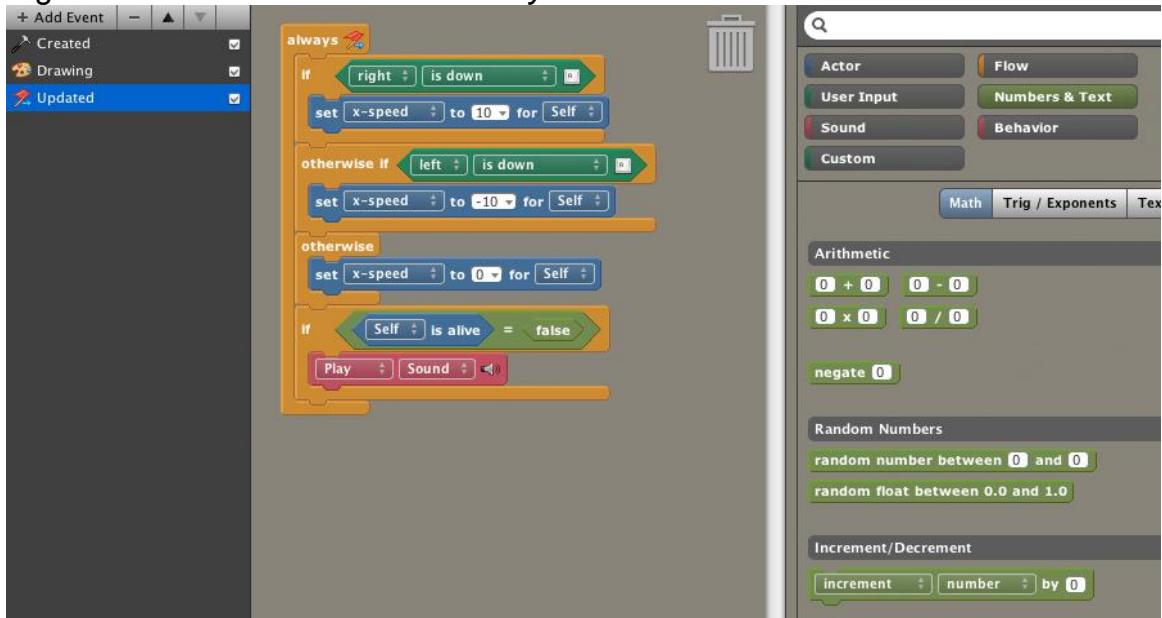
Um dos *feedbacks* que mais chamou à atenção dos autores foi a percepção das professoras ao compreender o sentimento dos alunos ao estudar algo novo e complexo, afinal elas se identificaram e viram a dificuldade em aplicar os conceitos

de computação ao usar a ferramenta. Um aspecto positivo foi o desejo das participantes em dar continuidade ao projeto e as avaliações pré e pós curso revelaram aumento no nível de conhecimento tanto na área de computação como na utilização do *Stencyl*, tornando a experiência uma conquista.

Em 2015 o *Stencyl* foi usado na disciplina Introdução à Informática do Cefet-RJ com os alunos da 1BINFO como ferramenta de apoio na aprendizagem de algoritmos. Para selecionar essa ferramenta foi levado em consideração a viabilidade da criação de jogos, a possibilidade de cobrir os principais conceitos do currículo da disciplina como estruturas sequenciais, condicionais simples e compostas, iteração e variável composta homogênea e por ser gratuita.

A Figura 17 mostra a interface inicial do *Stencyl* onde estão os comandos, os eventos e os recursos para criar os jogos. De acordo com os desenvolvedores, essa ferramenta foi inspirada no *Scratch* e por isso utiliza blocos de comandos que se encaixam para construir o código do jogo (STENCYL, 2017).

Figura 17 – Interface inicial do *Stencyl*.



Fonte: Tela capturada do site *Stencyl*<sup>23</sup> (2017).

Para avaliar a usabilidade da ferramenta e se os alunos conseguiam relacionar o pseudocódigo estudado com os comandos disponíveis na ferramenta, foi solicitado a criação de um jogo. Este poderia ser desenvolvido individualmente ou

<sup>23</sup> Disponível em <<http://www.stencyl.com/>> (STENCYL, 2017).

em grupo, sendo no máximo três componentes, fornecendo ao aluno a chance de escolha.

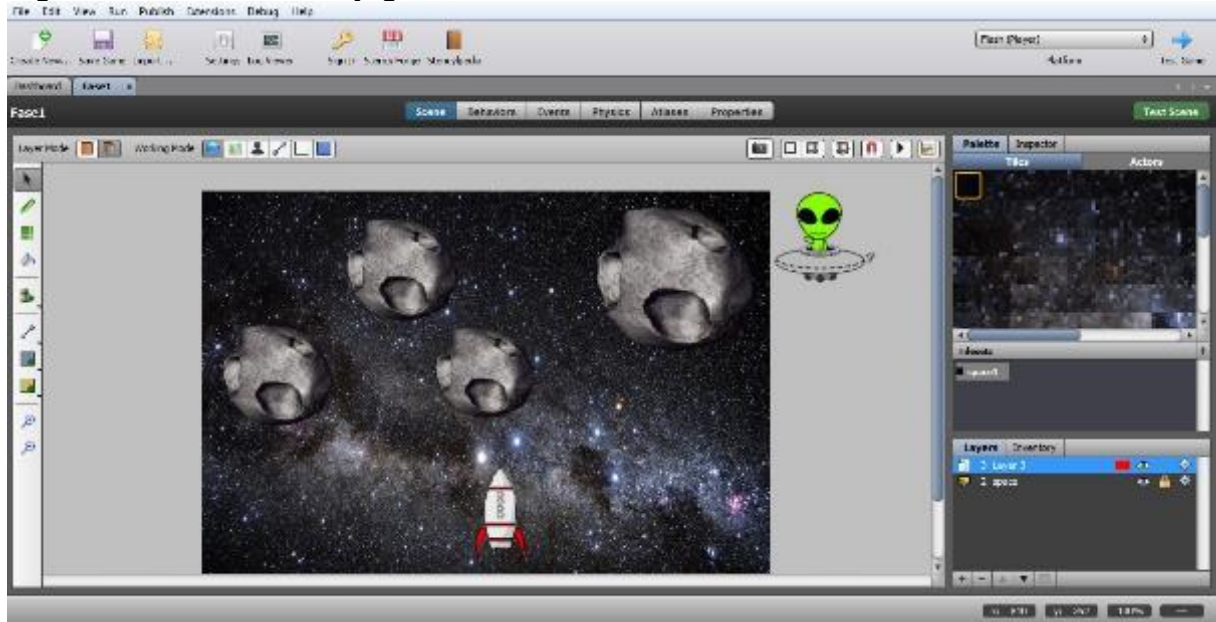
Durante o ano a maioria das aulas foi ministrada em sala para a explicação dos conceitos de computação e em alguns momentos os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática para desenvolver o jogo. Eles tiveram uma breve explanação da ferramenta, de forma a não atrapalhar o objetivo de verificar a facilidade em manipulá-la.

Os alunos definiram o tema, o objetivo, as regras e a quantidade de fases do jogo, o que incentivou o trabalho em grupo, a colaboração e cooperação entre eles. Alguns jogos desenvolvidos tinham como objetivo recolher algo, como moedas, bandeiras e até mesmo sabonetes escorregadios, outros em não esbarrar num obstáculo como pedras, vilão, dragão ou desviar de tiros de naves e ainda de fugir de alguém (perseguição). Os jogos continham no máximo três fases que variaram no nível de dificuldade, como a diminuição de tempo para alcançar o objetivo ou no aumento de velocidade do objeto a ser perseguido.

Observou-se que o estilo de jogo escolhido pelos alunos está intimamente relacionado às facilidades disponíveis na ferramenta, pois ela fornece várias imagens e recursos de movimento e colisão de objetos como mostra um dos jogos desenvolvidos (Figura 18). No jogo, a nave precisa desviar das rochas, caso contrário o jogador perde pontos. Para desenvolvê-lo, o grupo de alunos precisou aplicar pelo menos o conceito de estrutura condicional, mostrando a associação do conteúdo da disciplina de programação com a ferramenta.

O *Stencyl* dispõe de uma biblioteca de imagens para serem usadas como fundo da tela e objetos. Ao selecionar um objeto aparecem os métodos pré-configurados associados a ele. Por exemplo, os métodos de movimento e colisão ficam disponíveis ao escolher como objeto a nave espacial.

Figura 18 – Interface do jogo da nave.



Fonte: Jogo desenvolvido por estudantes da turma do 1º ano do curso técnico integrado de informática – turno da tarde.

A maioria dos alunos percebeu a facilidade em desenvolver os jogos, se animaram ao descobrir os recursos oferecidos, mostraram interesse em aprender a ferramenta, vibraram ao descobrir algo novo e interagiram muito entre eles.

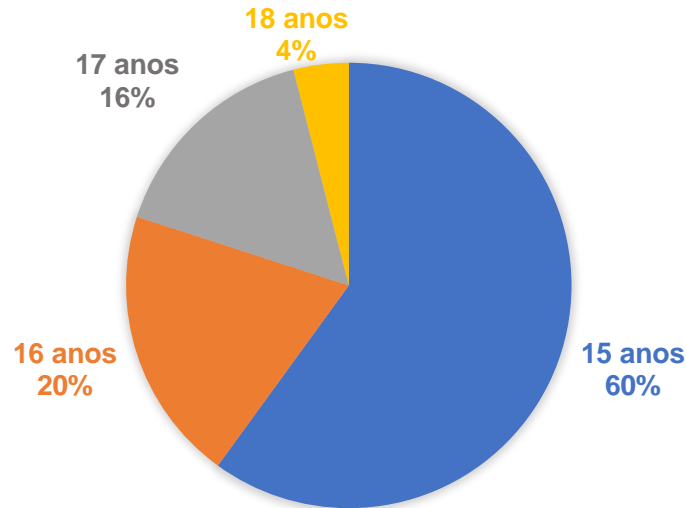
Como parte do processo de avaliação foi aplicado, no final do ano, um questionário (apêndice B) com a intenção de conhecer o interesse dos alunos por jogos computacionais, quais deles desenvolveram o jogo na disciplina e a percepção em relação à ferramenta *Stencyl*. Os resultados são apresentados na próxima seção.

### 3.1.1 Resultados Obtidos – turma 2015

Os estudantes foram avaliados por meio de provas escritas e pelos projetos desenvolvidos no *Stencyl*. Para conhecer os alunos, verificar a usabilidade da ferramenta e se ela auxiliou na aprendizagem de programação, foi aplicado um questionário *online* criado no *Google Forms*. Os alunos foram informados sobre o questionário, a participação não foi obrigatória e não teve necessidade de identificação.

Dos trinta e três alunos matriculados na turma 1BINFO, vinte e cinco responderam a pesquisa, ou seja, 76%. Desses, sete se autodeclararam do gênero feminino e dezoito do gênero masculino com idades entre 15 a 18 anos (Figura 19).

Figura 19 – Idade dos alunos da turma 1BINFO – 2015.



Fonte: A autora, 2015.

De acordo com as respostas fornecidas no questionário foi possível constatar que a maioria dos estudantes escolheu o curso técnico de informática pela possibilidade de trabalhar com tecnologias atuais e por acreditar que se identificam com a área. Sobre gostar de jogos digitais apenas um aluno, dos vinte e cinco, respondeu não. O restante mostrou interesse em diversos tipos de jogos e informou que gastam em média duas a três horas por dia jogando.

Em relação à percepção dos alunos da turma 1BINFO se a utilização da ferramenta na criação do jogo desenvolvido ajudou na aprendizagem de algoritmos, teve praticamente um empate como mostrado na Figura 20.

Figura 20 – *Stencyl* x aprendizagem de algoritmo

Fonte: A autora, 2015.

Como 52% dos alunos sinalizaram que a ferramenta não os ajudaram a compreender os conceitos de programação, então pediu-se aos alunos a justificativa. Algumas delas, tanto positivas quanto negativas, são apresentadas na Tabela 5. Não houve variação nas respostas<sup>24</sup> obtidas.

Tabela 5 – *Stencyl* x aprendizagem de algoritmos (continua)

Estudante	Resposta
1	O Stencyl não ensina programação, ele ensina você a montar um quebra-cabeça de partes de código, ele não ensina a usá-los, ele não explica, ele apenas abre a caixa do quebra-cabeça.
2	Não, porque o aplicativo já me trazia as opções para montar os atributos e condições, nós não programávamos os algoritmos dessas opções, apenas ligávamos elas às outras opções de modo que aquele programa funcionasse de forma correta, como desejado.
3	O procedimento não me ajudou na matéria em si, mas foi legal aprender como é feito os jogos.
4	A criação do jogo foi em muitas coisas, copiadas de outros e não do zero e não lembro de ter me deparado com linguagens parecidas com a que estudo em algoritmo.
5	A forma como estruturamos o jogo era em inglês, nem todos os alunos tem domínio da língua, apesar de ser um pouco melhor do que decorar as estruturas e escrevê-las como fazemos na disciplina de algoritmo podemos encontrar dificuldades ao tentar entender o que cada comando de atribuição faz e também o professor mal explicou como se usava a plataforma.

<sup>24</sup> Todas as respostas mostradas na pesquisa estão transcritas exatamente como foram escritas pelos alunos. Não foi realizado nenhum tipo de correção gramatical.

*Stencyl* x aprendizagem de algoritmos (conclusão).

Estudante	Resposta
6	O jogo ajudou, pois deu uma prévia de como seria a estrutura condicional presente na disciplina algoritmos.
7	Ajudou a entender os comandos.
8	Porque no programa, em que fizemos o jogo, haviam estruturas semelhantes as do algoritmo, com isso ficou mais fácil entender o que viria pela frente (na disciplina de algoritmos).
9	Ele nos deu uma base de como fazer algoritmos.
10	Toda a lógica usada com as estruturas condicionais, etc, foram vistas no desenvolvimento do jogo.
11	Alguns códigos acabaram sendo de grande ajuda.

Fonte: A autora, 2015.

Diante das repostas (Figura 20) e dos comentários dos estudantes (Tabela 5), percebe-se que não houve unanimidade sobre o uso do *Stencyl* na aprendizagem de algoritmos. Como mostrado na Tabela 5, os cinco primeiros não enxergaram vantagem em utilizar a ferramenta e não conseguiram relacioná-la ao conteúdo da disciplina. Reclamaram também dos comandos em inglês que dificultava o entendimento e um deles queixou-se da falta de ensino da ferramenta. Para os outros, o *Stencyl* ajudou a entender a lógica de programação, tornando mais fácil a assimilação dos conceitos vistos em aula.

Para avaliar a usabilidade da ferramenta, foi indagado quais eram as facilidades e as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento dos jogos. Vinte alunos responderam essas questões e os principais relatos são mostrados na Tabela 6. Como algumas respostas estão relacionadas ao mesmo estudante, então optou-se por não dividir a tabela, porém isso não significa necessariamente que na mesma linha estejam as respostas do mesmo aluno.



Tabela 6 – Usabilidade do *Stencyl*.

Facilidades	Dificuldades
Facilidade de uso por ser em blocos de comandos.	Foi trabalhoso criar uma barreira para a mão não subir muito na tela, e também foi quase impossível fazer o sabonete quicar quando entrasse em contato com a mão.
Era só montar que o jogo ficava pronto.	Impedir possíveis "bugs", colocar atributos em relação a mobilidade e colisão do personagem. E também para montar algumas condições para o inimigo e o personagem.
O processo de desenvolvimento é encurtado, pois as ferramentas são mais fáceis de se compreender e de se usar no <i>Stencyl</i> .	Algumas dificuldades para fazer os tiros da nave, porém nada de tão complicado.
Ele permite uma pessoa que não sabe nenhuma linguagem de programação a fazer um jogo, já que ele vem todo estruturado em blocos e há um site explicando como utilizar as ferramentas dele (o site oficial desse programa).	Existem algumas coisas que eu gostaria de acrescentar no jogo, mas eu não consegui porque ele já vem todo estruturado em blocos. Por isso, é muito difícil fazer tudo que se quer nesse programa, a menos que a pessoa vá se tornar um especialista em fazer jogos nessa plataforma.
Não sei de vantagens em relação a outros programas, pois nunca usei outro além do <i>Stencyl</i> . Mas achei fácil algumas coisas como a alteração de <i>sprites</i> e dos cenários, mas em outras coisas relacionada a programação do jogo não considere fácil.	A dificuldade foi em relação a língua, o programa era em inglês logo nem todos sabem ler os comandos. Também não tivemos facilidade em entender todos os comandos porque o professor não explicou para nós dando como exemplo algo que ele tenha feito, além disso ele não parou e programou junto conosco algum jogo para que nós pudéssemos entender a lógica da plataforma.
As vantagens é que não precisamos ficar escrevendo e decorando estruturas lógicas, podemos nós mesmos fazer nossas estruturas e estimular a imaginação.	

Fonte: A autora, 2015.

Conforme comentários dos estudantes da turma 1BINFO, a principal facilidade está no encaixe dos blocos para construir o código que fica praticamente pronto. Todavia, alguns sentiram dificuldades em manipular os objetos e aplicar os métodos disponibilizados na ferramenta. Perceberam também a complexidade em acrescentar código próprio em algo que já está pronto, que a língua inglesa é uma barreira para compreender os recursos existentes e que precisam de auxílio de alguém para mostrar mais detalhes da ferramenta, pois conseguem usar apenas o básico.

### 3.1.2 Considerações sobre a experiência com *Stencyl*

Por meio dessa experiência com a turma do primeiro ano do curso técnico de informática do Cefet-RJ foi possível analisar os prós e contras de incluir a ferramenta *Stencyl* na disciplina. O *feedback* fornecido pelos estudantes permitiu aprimorar algumas estratégias utilizadas e realizar mudanças que podem beneficiar o ensino e a aprendizagem de algoritmos no curso. Com base no que foi relatado pela turma, pode-se chegar às seguintes conclusões:

- é necessário ter a intervenção do professor ao usar uma nova ferramenta. Alguns alunos precisam da explicação para relacionar o conteúdo da disciplina com o aprendizado de algoritmos e dessa forma apreender o que foi explicado;
- usar uma ferramenta de encaixe de blocos, como um quebra-cabeça, é simples e facilita o entendimento do aluno na lógica de programação (pensamento computacional), pois ele consegue identificar o que precisa ser ligado e assim construir o código sem erros de sintaxe;
- o aluno tem *feedback* imediato, pois visualiza o resultado ao encaixar os blocos de comandos. Por exemplo, o personagem criado consegue se movimentar na tela, algo que não pode ser visto ao construir o pseudocódigo em português estruturado no caderno. Isso permite o entendimento do conteúdo e o motiva a buscar mais recursos da ferramenta;
- apesar da ferramenta permitir o encaixe dos blocos, o aluno não consegue acrescentar um código novo ou modificá-lo, pois ele já vem pronto. Por isso, a maioria das dificuldades relatadas citam erros (*bugs*). Weintrop e Wilensky (2017) afirmam que o encaixe é válido para evitar os erros de sintaxe, mas limita a criatividade do estudante. Quando um aluno alcança esta fase é essencial mostrar que outras ferramentas ou linguagens de programação poderão auxiliá-lo;
- alguns alunos têm dificuldade com a língua inglesa e, muitas vezes, não entendem os comandos recorrendo à Internet ou ao professor.

Essa limitação pode desmotivá-los e por isso é importante encontrar algo que permita a inclusão desses alunos.

Como conclusão geral, percebe-se que não existe unanimidade em usar o *Stencyl*. De qualquer forma, é válido usar uma ferramenta que facilita o entendimento de programação. Ao encaixar os blocos de comandos, o aluno utiliza o raciocínio lógico para resolver o problema e apesar de não visualizar essa vantagem de forma explícita, esse processo auxilia na lógica de programação e no pensamento computacional. Contudo, existem as questões da associação entre o pseudocódigo ensinado e os comandos/recursos da ferramenta e a barreira, para muitos, imposta pela língua inglesa.

Diante disso, resolveu-se aprofundar a pesquisa com alguma ferramenta que permite a criação de jogos, que possui comandos e recursos na língua portuguesa e que tem o código mais próximo a do pseudocódigo lecionado em aula. Como no final de 2014 foi usado o *Scratch* para o desenvolvimento de projetos para a Expotec, então resolveu-se reutilizá-lo. Na próxima seção são apresentados os resultados obtidos nos anos de 2014 a 2017, explicando como a pesquisa foi conduzida e quais alterações foram necessárias no decorrer dos anos.

### 3.2 Uma experiência de ensino de programação usando *Scratch*

O *Scratch*<sup>25</sup> é um software gratuito desenvolvido em 2003 pelo grupo *Lifelong Kindergarten* do laboratório de mídias do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Os autores do projeto afirmam que o *Scratch* foi profundamente influenciado e inspirado pelos trabalhos na área de computação e educação de Seymour Papert, principalmente a linguagem Logo (PAPERT, 2008), e Alan Kay (RESNIK *et al.*, 2009).

De acordo com os criadores, o nome *Scratch* tem alusão à técnica utilizada pelos Dj's (*disc jockey*) ao “arranhar” os discos de vinil indo e vindo com as mãos

---

<sup>25</sup> No dia 02 de janeiro de 2019 foi disponibilizada a versão 3 que será usada com os alunos que ingressarem no Curso Técnico Integrado de Informática em 2019.

para criar os variados sons; e a inspiração do encaixe de blocos veio da Lego<sup>26</sup>, empresa e parceira do grupo, que durante muitos anos ajuda-os a desenvolver alguns *kits* de robótica como o *Mindstorm* (RESNIK *et al.*, 2009). “A ideia é aprender a pensar de maneira criativa, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa.” (MIT, 2014).

Esta ferramenta permite que a pessoa crie histórias e cartões animados, infográficos, pequenos aplicativos e jogos, e com isso aprenda os conceitos básicos de programação, além de adquirir habilidades essenciais, como colaboração, compartilhamento de informações, criatividade, tomada de decisões e resolução de problemas de forma lúdica (EROL; KURT, 2017; LYE; KOH, 2018; MATA *et al.*, 2013; MATTAR, 2010; MENDONÇA NETO, 2013; MIT, 2014; NAZ *et al.*, 2017; PEREIRA; MEDEIROS; MENEZES, 2012; RESNIK *et al.*, 2009; TOPALLI; CAGILTAY, 2018; YUKSELTURK; ALTIOK, 2017).

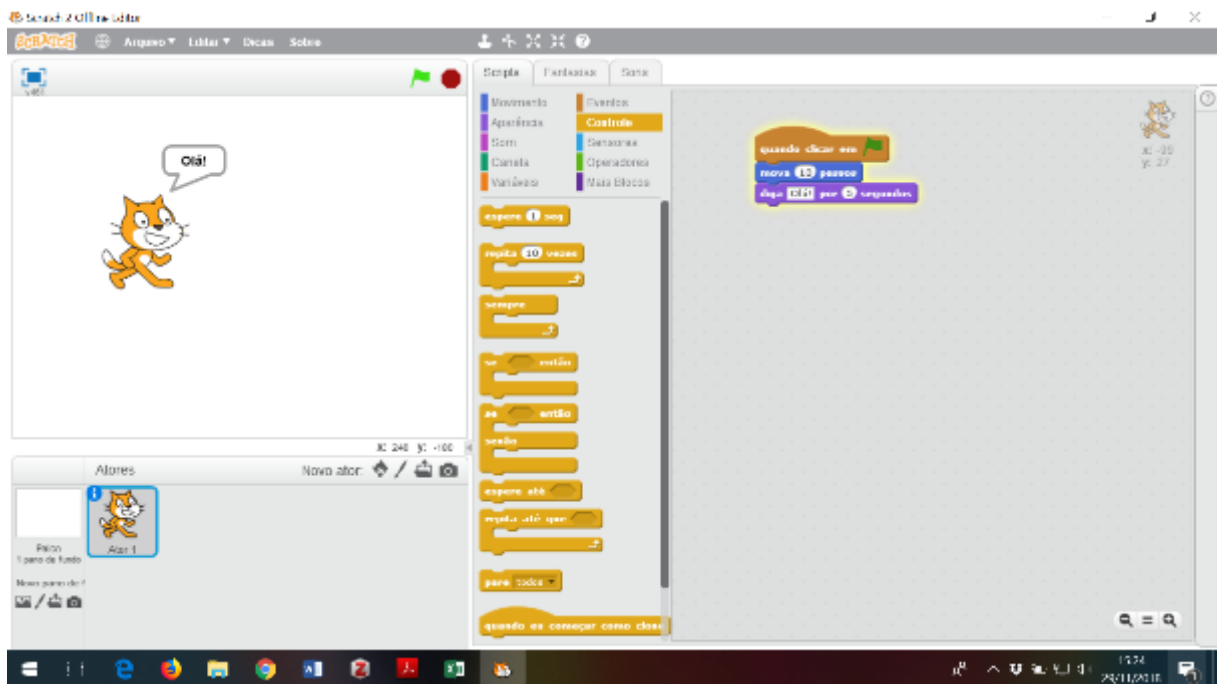
Como o *Stencyl*, o *Scratch* é um ambiente de programação que utiliza blocos encaixáveis para escrever os códigos (MALONEY *et al.*, 2010). Esses ambientes fornecem dicas ao usuário sobre onde e como os blocos devem ser colocados evitando erros de sintaxe relacionados à linguagem de programação, já que não é possível ligar dois ou mais blocos incompatíveis (WEINTROP; WILENSKY, 2017).

A Figura 21 apresenta a interface inicial de edição do *Scratch* versão 2, onde podem ser escolhidos os blocos de comandos ao centro e que são interligados no lado direito. O resultado do que foi desenvolvido é visualizado no lado esquerdo. Na segunda versão do editor é possível escolher o idioma, dentre os mais de quarenta disponíveis, facilitando a seleção dos comandos e propiciando a utilização de todos os recursos para aqueles que têm dificuldade com a língua inglesa.

---

<sup>26</sup> Lego - <http://www.lego.com/>.

Figura 21 – Interface inicial do *Scratch 2*.



Fonte: Tela capturada do editor *offline Scratch 2*<sup>27</sup> (MIT, 2014).

Além do ambiente de programação *offline*, o grupo *Lifelong Kindergarten* mantém o *site Scratch* onde os usuários podem criar e guardar os projetos, buscar e utilizar códigos compartilhados, tirar dúvidas, comentar, curtir, avaliar e discutir. É uma ferramenta que possui elementos de gamificação, pois fornece ao usuário possibilidades de personalização, comunicação, *status*, *feedback* imediato entre outras características. Mantém também uma comunidade *online* para educadores, alunos, pais e desenvolvedores com tutoriais e diversos materiais didáticos (MIT, 2014).

Para Resnick (2012), um dos idealizadores do *Scratch*, os jovens de hoje têm bastante experiência e familiaridade na interação com as novas tecnologias, mas pouca ou nenhuma experiência na criação. E faz uma analogia com a leitura e escrita. “É como se eles conseguissem ler, mas não soubessem escrever.” Numa conferência<sup>28</sup> realizada em novembro de 2012, comentou:

Quando aprendemos a ler e a escrever abre-se um mundo de oportunidades para que possamos aprender outras coisas. Quando aprendemos a ler, lemos para aprender. O mesmo acontece com a programação. Se aprendemos a programar, podemos programar para aprender. A pessoa aprende sobre o processo de concepção, de

<sup>27</sup> Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>> (MIT, 2014).

<sup>28</sup> TED (*Technology, Entertainment, Design*) – conferências realizadas em alguns países da América, Europa e Ásia com a finalidade de disseminação de ideias (<https://www.ted.com/>).

transformar uma ideia inicial num projeto completo e funcional, de como pegar problemas complexos e dividi-los em partes mais simples, como colaborar com outras pessoas, como encontrar erros e corrigi-los e como manter a persistência e perseverança quando as coisas não saem como planejado. Estas competências não são relevantes apenas na programação e sim para muitas outras atividades. Quando você é fluente na leitura e escrita de uma língua, não significa que você será um escritor profissional. Na realidade, poucos se tornam escritores profissionais. A maioria das pessoas não se tornarão programadores profissionais, mas nada impede que elas possam ser capazes de pensar de forma criativa independente do que fizerem profissionalmente (RESNIK, 2012).

Malan e Leitner (2007) fizeram uma experiência ao utilizar o *Scratch* como introdução à disciplina de programação do curso de Ciência da Computação em Harvard. De acordo com os autores o resultado foi extremamente positivo, pois tiveram uma redução acentuada de desistências no curso, maior retenção de estudantes do sexo feminino e praticamente nenhuma reprovação. Observaram que eles se empolgaram ao fazer os projetos e que a transição para a linguagem Java<sup>29</sup> foi tranquila, principalmente para aqueles sem conhecimento prévio. Um dos entrevistados relatou: "Eu me diverti muito usando o *Scratch* e descobri que é uma maneira muito gratificante de iniciar na programação<sup>30</sup>".

Em outro estudo, conduzido por Erol e Kurt (2017), com cinquenta e dois estudantes do segundo ano do Departamento de Educação em Computação e Tecnologias da Faculdade de Educação da Universidade *Mehmet Akif Ersoy* na Turquia, foi observado aumento na motivação e na lógica de programação.

Para a realização da pesquisa os estudantes foram separados em dois grupos de vinte e seis: um de teste que usou *Scratch* e um de controle que usou fluxograma e atividades para resolução de problemas. No total, 48% dos participantes são do sexo feminino e 52% do masculino. Durante as sete primeiras semanas do curso foram ensinadas as estruturas básicas de programação e nas sete semanas seguintes a linguagem de programação C# (EROL; KURT, 2017).

Os resultados obtidos, por meio de questionário, observação e atividades pontuadas, revelaram que o desempenho no tocante a programação para ambos os grupos aumentou; mas a evolução mais significativa foi constatada no grupo de teste. Observou-se uma forte diminuição da motivação em aprender a linguagem C# no grupo controle em relação ao grupo de teste. Os autores acreditam que o

---

<sup>29</sup> A linguagem Java era ensinada oficialmente no primeiro ano do curso em Harvard.

<sup>30</sup> Tradução do comentário feito por estudante: "*I had a great time using Scratch, and found it [a] very rewarding way to get into programming.*" (MALAN; LEITNER, 2007, p. 227).

*feedback* imediato proporcionado pela ferramenta ajudou os alunos do grupo de teste a transferir as habilidades obtidas para o estudo de programação C#, corroborando com outras pesquisas realizadas e citadas no artigo. Para eles a ferramenta torna a aprendizagem de algoritmos e programação mais acessível, divertida e motivadora, algo que geralmente é considerado, por muitos alunos, difícil e chato (EROL; KURT, 2017; GOMES; MENDES, 2007; JENKINS, 2002; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005).

Outro estudo apresentou benefícios ao usar o *Scratch*. Durante dois anos, em cinco escolas do ensino fundamental de Madrid, foram avaliados por meio de projetos e atividades os cento e sete estudantes do sexto ano, sendo 60,7% de meninas e 39,3% de meninos. No artigo publicado por Sáez-Lopes et al (2016) o estudo teve como objetivos específicos: avaliar as atitudes dos estudantes em relação a programação e criação de projetos; analisar a criação de conteúdo multimídia, competência digital e processos de aprendizagem; analisar a aquisição de conceitos básicos de programação e verificar a motivação.

Os resultados obtidos por meio de observação e aplicação de questionários mostraram níveis superiores a 4 (utilizando uma escala Likert de 1 a 5) em relação à motivação. Os autores sinalizam que as respostas indicam que os estudantes ficaram entusiasmados, relaxados e felizes ao criar os projetos e participar das atividades. Os alunos criaram conteúdos próprios, principalmente na área de artes e ciências e usaram os recursos multimídia da ferramenta sem dificuldades (SÁEZ-LÓPEZ; ROMÁN-GONZÁLEZ; VÁZQUEZ-CANO, 2016).

A partir da análise de dados do questionário, a pesquisa concluiu que uma abordagem pedagógica ativa, por meio de projetos e centrada no aluno, usando uma linguagem de programação visual melhora significativamente a aprendizagem dos conceitos de programação (estrutura sequencial, iteração, paralelismo), lógica e o pensamento computacional; proporciona diversão, motivação e comprometimento do aluno (SÁEZ-LÓPEZ; ROMÁN-GONZÁLEZ; VÁZQUEZ-CANO, 2016).

### 3.2.1 Resultados obtidos – turma 2014

Para incentivar os estudantes a participarem da EXPOTEC que acontece em meados de outubro no Cefet-RJ, sugeriu-se a eles criarem projetos, tendo como foco alguma disciplina do ensino médio e com isso fazer a integração da disciplina de algoritmos com o núcleo básico. Dos trinta e quatro alunos inscritos na disciplina, vinte e oito cursaram até o final do ano. Desses vinte e oito, doze decidiram participar do projeto e por isso foram formadas seis duplas.

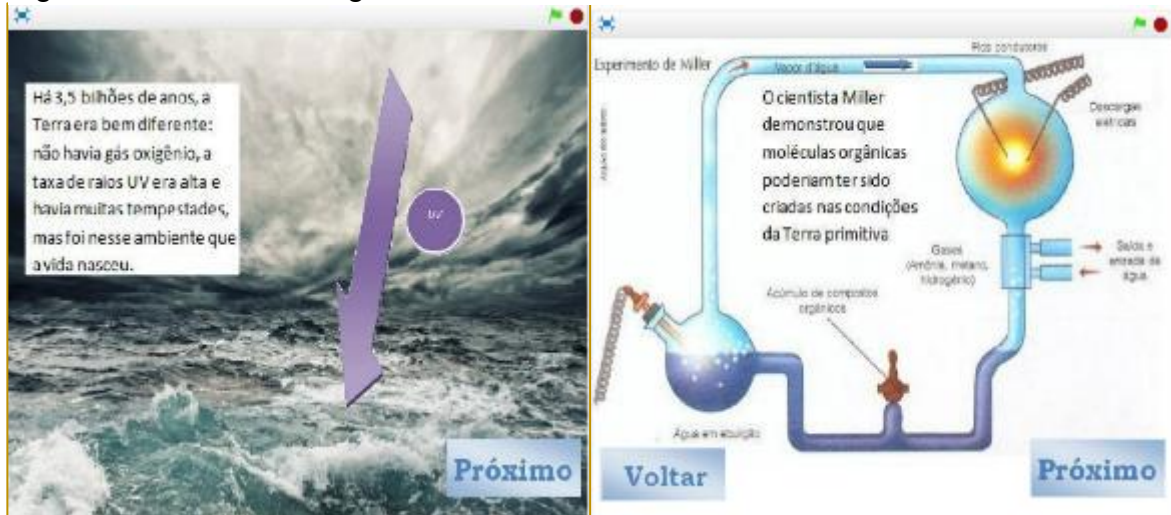
Durante o ano os alunos aprenderam apenas o pseudocódigo em português estruturado e quando foi apresentado o *Scratch*, muitos ficaram empolgados com a possibilidade de criar as histórias animadas e os jogos. Mesmo aqueles que não fizeram os projetos para a feira, usaram a ferramenta para desenvolver as atividades sugeridas na disciplina. Como percepção geral, houve maior interesse na aprendizagem de programação, muita interação entre eles e entre alunos-professor e as aulas ficaram mais descontraídas.

Os trabalhos desenvolvidos foram apresentados na EXPOTEC'14, sendo dois deles premiados na feira, motivando ainda mais a turma a aprender programação. As próximas figuras mostram as telas de três trabalhos criados pelos alunos.

O primeiro grupo fez a integração com a disciplina de química e criou um infográfico animado mostrando o surgimento da primeira célula (Figura 22) usando como base o experimento de Stanley Miller. À medida que o usuário seleciona o botão próximo, aparecem na tela as informações sobre formação celular. O usuário pode retornar ao clicar no botão Voltar e ler novamente as informações.



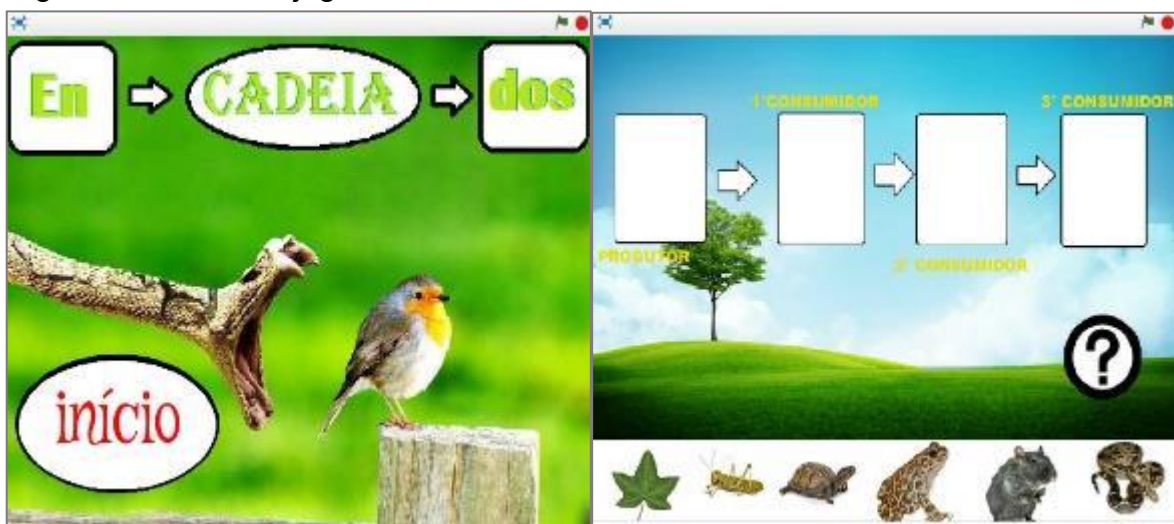
Figura 22 – Tela do Infográfico Primeira Célula.



Fonte: Trabalho desenvolvido por alunos do 1º ano do curso técnico integrado de informática do Cefet-RJ – Turma 2014.

O segundo grupo fez um jogo, denominado Encadeados (Figura 23), que apresenta a cadeia alimentar de alguns animais, tendo como base a disciplina de biologia. O jogador precisa escolher um dos animais disponibilizados na parte inferior direita. Após a escolha, é necessário responder às perguntas que aparecem na tela. Se as respostas são corretas, as caixas em branco na parte superior à direita são preenchidas. Caso não saiba a(s) resposta(s), o jogador pode clicar no ícone de interrogação, ler as informações sobre a cadeia alimentar, produtor/consumidor entre outras e depois jogar.

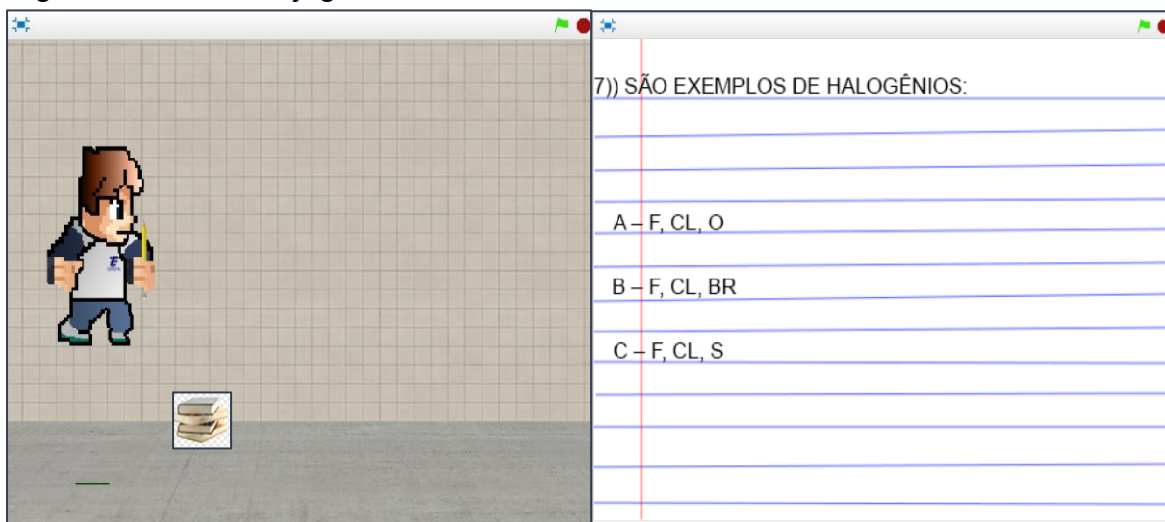
Figura 23 – Tela do jogo Encadeados.



Fonte: Trabalho desenvolvido por alunos do 1º ano do curso técnico integrado de informática do Cefet-RJ – Turma 2014.

A Figura 24 exibe a tela do jogo *School Run Cefet* que teve como temática a disciplina de química. O personagem principal, caracterizado como um aluno do Cefet, está correndo no *hall* da escola e tem que pular os obstáculos que surgem como uma mochila, cadeira ou uma pilha de livros. Ao esbarrar no objeto é aberta uma sessão de perguntas sobre química orgânica, escolhidas aleatoriamente pelo programa. O jogo é finalizado quando o usuário responde incorretamente à questão.

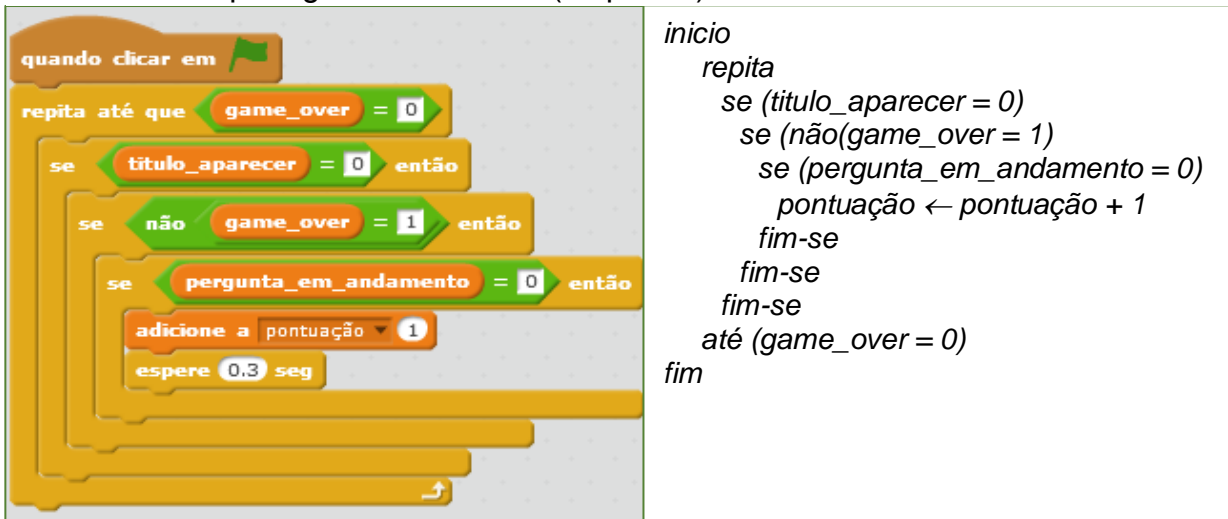
Figura 24 – Tela do jogo *School Run Cefet*.



Fonte: Trabalho desenvolvido por alunos do 1º ano do curso técnico integrado de informática do Cefet-RJ – Turma 2014.

A Figura 25 apresenta uma comparação entre os blocos de comando do *Scratch* (à esquerda) e o pseudocódigo em português estruturado usado em aula (à direita). É possível mostrar ao aluno a semelhança entre os trechos. Além disso, ele pode visualizar na ferramenta o comportamento dos comandos em pseudocódigo, obtendo um *feedback* imediato e a compreensão do que foi estudado. O *Scratch* permite que o aluno tenha a noção do escopo das estruturas condicional e de iteração, e evita que ele cometa erros de sintaxe da linguagem.

Figura 25 – Correlação entre trechos de códigos no *Scratch* (direita) e pseudocódigo em português estruturado (esquerda).



Fonte: Blocos de comando do *Scratch* desenvolvido por alunos do Cefet-RJ (à esquerda) e pseudocódigo elaborado pela autora (à direita).

Apesar de obter resultados satisfatórios, a ferramenta foi utilizada apenas no final do terceiro bimestre e não foi feita nenhuma pesquisa formal com os alunos. Por isso, com base nessa experiência e com os relatos da turma de 2015 em relação ao *Stencyl*, decidiu-se utilizar novamente o *Scratch* em 2016 para investigar se os alunos aprendem lógica de programação, se relacionam os conceitos de algoritmos da disciplina com a ferramenta e verificar se ficam motivados ao usá-la. Os resultados são mostrados na próxima seção.

### 3.2.2 Resultados obtidos – turma 2016

Para fazer a pesquisa com os alunos do primeiro ano do curso técnico integrado de informática do Cefet-RJ de 2016 (vespertino), decidiu-se durante os seis primeiros meses ensinar pseudocódigo em português estruturado e, por isso, as aulas foram ministradas em sala. No segundo semestre as aulas foram no laboratório de informática e foram ensinados os recursos básicos da ferramenta *Scratch*. O objetivo foi verificar a aprendizagem dos conteúdos de algoritmos ensinados e se o aluno consegue fazer relação desses conteúdos com os blocos de comandos da ferramenta.

A pesquisa foi iniciada logo após a primeira avaliação escrita da turma, ainda no primeiro semestre. Foi aplicado um questionário (apêndice C) com onze perguntas objetivas para apurar as dificuldades encontradas em relação aos conceitos básicos de algoritmos (definição, identificação dos valores de entrada e de saída entre outras questões), a forma de estudo do aluno e a percepção do nível de dificuldade da prova.

Caso o aluno apresente muita dificuldade é essencial intervir, pois ele pode criar bloqueio em relação ao conteúdo e ficar desmotivado, interferindo na aprendizagem. Além disso, tem-se um *feedback* geral da turma, permitindo ao professor ajustar o programa e as estratégias de ensino. Outro aspecto importante é a obtenção de dados sobre quais conceitos de algoritmos merecem maior atenção.

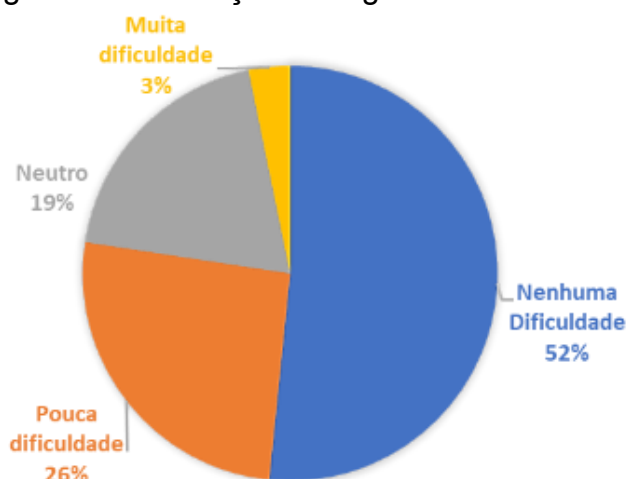
Dos trinta e cinco alunos que fizeram o exame, trinta e um responderam ao questionário. Algumas perguntas usaram a escala *Likert*<sup>31</sup> (LIKERT, 1932) com variação de 1 (nenhuma dificuldade ou muito difícil) à 5 (extrema dificuldade ou muito fácil) e as outras apresentaram opções para seleção.

A Figura 26 mostra o gráfico com o nível de dificuldade dos alunos sobre a definição de algoritmo. Não houve aluno sinalizando extrema dificuldade, porém nove alunos têm dificuldade em entender o que é um algoritmo, seis alunos, ou seja, 19% responderam que estão neutros e pouco mais da metade da turma compreende o conceito e respondeu que não tem nenhuma dificuldade. Embasado nessas respostas, pode-se afirmar que boa parte da turma compreende o significado de algoritmo, mas de qualquer forma é importante reforçar a definição, pois alguns ainda sentem dificuldade e podem ser prejudicados no decorrer da disciplina.

---

<sup>31</sup> Escala de *Likert* ou Escala *Likert* – criada por Rensis Likert, por isso o nome, é um tipo de escala muito utilizada em pesquisas de opinião e satisfação. Normalmente possui cinco itens, mas pode ter mais. Considerada uma medição mais apurada do que pesquisas com apenas duas possibilidades: sim ou não (DALMORO; VIEIRA, 2013; LIKERT, 1932).

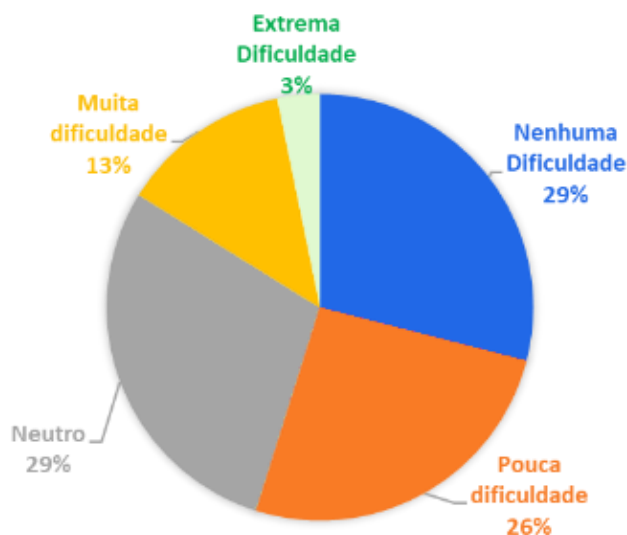
Figura 26 – Definição de Algoritmo.



Fonte: A autora, 2016.

Uma das principais dificuldades de alguns estudantes na disciplina de algoritmos é vislumbrar como começar a construção do algoritmo em pseudocódigo. Geralmente isso ocorre porque o aluno não consegue interpretar o texto e, conseqüentemente, fazer uma análise inicial para solucionar o problema proposto (BOSSE; GEROSA, 2016; GOMES; MENDES, 2007; JENKINS, 2002; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005). Por essa razão, achou-se necessário investigar se existe dificuldade na interpretação e análise do problema. A Figura 27 mostra que 29% dos alunos responderam ter nenhuma dificuldade e 26% responderam pouca dificuldade; 29% são neutros, 13% responderam que tem dificuldade e um aluno respondeu que possui extrema dificuldade.

Figura 27 – Interpretação e análise do problema.

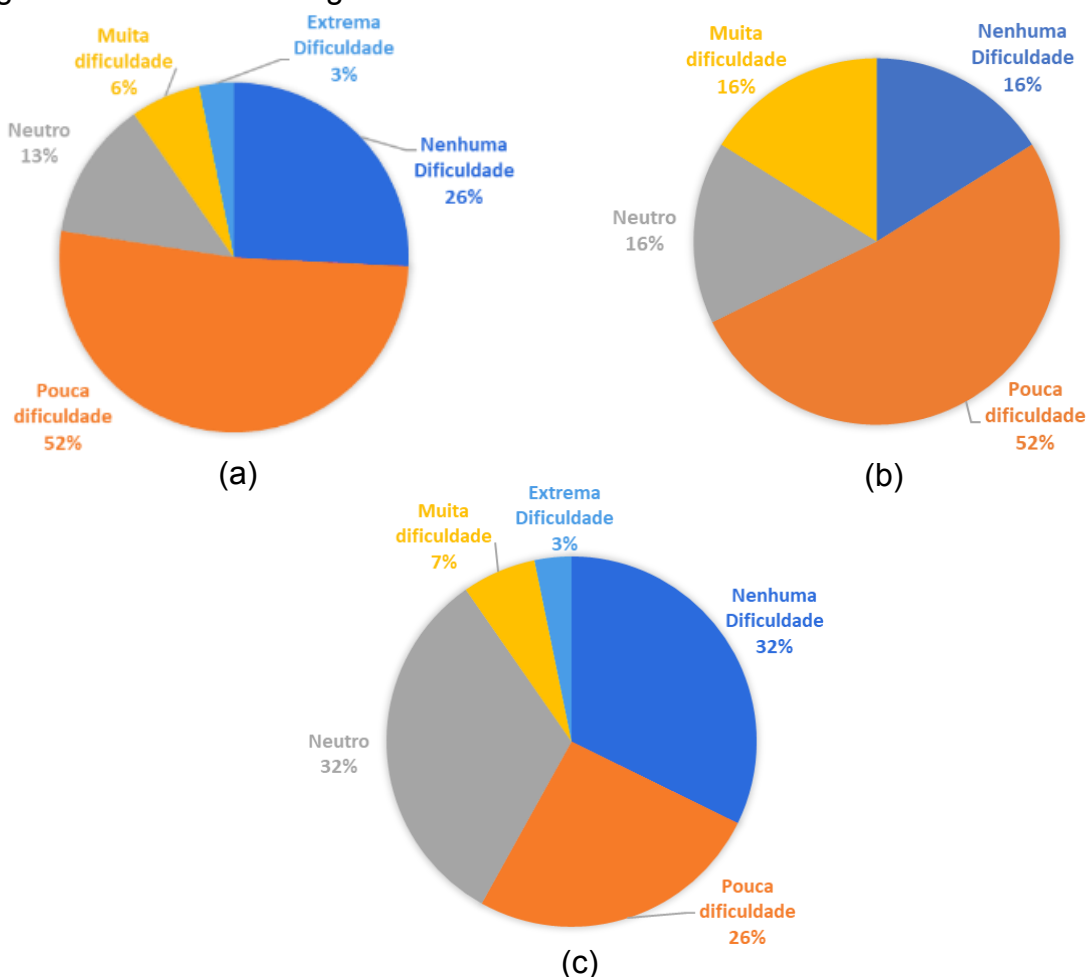


Fonte: A autora, 2016.

Baseado no gráfico da Figura 27 é possível visualizar que apenas nove alunos (29%) não encontram dificuldade em interpretar e analisar o problema, oito alunos (26%) sentem pouca dificuldade, cinco têm muita ou extrema dificuldade e nove estão neutros. É importante ressaltar que nem sempre a neutralidade é positiva, uma interpretação seria que o aluno às vezes não consegue entender o problema e com isso não pode chegar num resultado correto.

Se o aluno não entende o que é solicitado, então tem dúvidas ao formular as outras questões de análise para resolvê-lo, tais como: “quais são os valores de entrada (leitura)? O que deve ser apresentado na tela (saída)? Quais cálculos devem ser efetuados (processamento)?”. Os resultados são verificados nos próximos gráficos que apresentam os níveis de dificuldade para cada uma destas questões.

Figura 28 – Análise do Algoritmo.



Legenda: (a) Identificação dos valores de entrada.  
 (b) Identificação dos valores de saída.  
 (c) Identificação do que precisa ser calculado.

Fonte: A autora, 2016.

A Figura 28 destaca o nível de dificuldade do aluno ao analisar o problema e fornecer uma solução algorítmica. Vale ressaltar que alguns alunos apresentam níveis distintos de dificuldade, ou seja, para alguns reconhecer os valores de entrada é simples, mas os de saída não; ou ele sabe o que precisa ser calculado, mas não identifica os valores de entrada.

É interessante notar o nível de dificuldade em reconhecer os valores de saída (16%). Se o aluno não consegue identificar o que deve ser apresentado ao usuário como saída (resposta), então ele não identifica o objetivo principal do problema e, com isso, não consegue fornecer uma solução. Outra percepção é que eles têm dúvidas em saber o que deverá ser calculado (processado).

Esses dois itens explicam as maiores dificuldades dos alunos ao determinar o que é necessário para fornecer uma solução ao problema. Sem esse entendimento, como o aluno vai elaborar o algoritmo? Isso normalmente decorre, porque a lógica de programação é abstrata e alguns alunos sentem dificuldade em concretizar e codificar (BOSSE; GEROSA, 2016; GOMES; MENDES, 2007; JENKINS, 2002; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005), principalmente sem a possibilidade de visualizar o que acontece já que o pseudocódigo em português estruturado é anotado no caderno.

À vista disso, no segundo semestre de 2016, o *Scratch* foi incluído no planejamento da disciplina, possibilitando ao aluno relacionar conteúdo e prática. Logo na primeira interação dos alunos com a ferramenta, observou-se muita ansiedade e animação. Possivelmente porque foi a primeira vez que os alunos do curso foram ao laboratório de informática e estavam empolgados e ansiosos em usar o computador. O laboratório possui vinte máquinas e como são mais de trinta alunos, então alguns ficam em dupla para realizar as atividades.

Após a euforia inicial, foi solicitado aos alunos abrir o editor da ferramenta e durante dez minutos de observação, sem qualquer interferência ou explicação, eles fizeram o gato (objeto principal) andar, girar, miar (utilização de som) e mudar de cor, tamanho e de fantasia, indicando a usabilidade em manusear os recursos.

Nas aulas seguintes, os alunos em dupla implementaram no *Scratch* as atividades propostas após a explicação dos comandos em português estruturado. Isso permite verificar se o aluno relaciona o pseudocódigo com os blocos de comando da ferramenta, se ele compreende o conteúdo e consegue aplicar o conhecimento que foi adquirido. Além disso, é possível administrar o andamento das

atividades, sanar as dúvidas e estimular aqueles com maiores dificuldades em programação.

Ao acompanhar o desenvolvimento das atividades, observou-se que os alunos aplicaram os conceitos vistos em aula, como as estruturas de controle: sequenciais, condicionais e de repetição. Algumas duplas foram além, pois implementaram estruturas de dados mais complexas como: variáveis compostas homogêneas (listas) para classificar em ordem crescente ou decrescente os itens desejados e estruturas mais eficientes como criação de blocos (função), algo que não havia sido explicado. Isso mostra que o aluno busca novos conceitos, formula ideias e se apropria daquilo que foi ensinado, pois ele precisa compreender, aplicar e relacionar o que foi lecionado.

Para finalizar a pesquisa com a turma, foi sugerido aos alunos um trabalho no *Scratch* usando como tema os esportes olímpicos, aproveitando o momento das Olimpíadas e Paralimpíadas Rio 2016. A turma foi dividida em grupos de no máximo quatro integrantes, organizados por afinidade, já que a maioria escolheu os amigos para fazer o trabalho.

Os estudantes precisaram pesquisar sobre os esportes para criar animações ou jogos com o tema sugerido. O projeto iniciou-se no fim do mês de junho e se estendeu até a primeira semana de setembro, tendo uma pausa no mês de agosto por causa dos jogos olímpicos na cidade.

Conforme aconteceu nos anos anteriores, os trabalhos foram apresentados na EXPOTEC. Foram desenvolvidos doze trabalhos: cinco do tipo *quiz*<sup>32</sup> e sete jogos. Os alunos pesquisaram sobre corrida de 100m, corrida de 100m com barreira, bocha, esgrima, judô, triatlo, arco e flecha, basquete, vôlei de quadra, golfe, salto em distância e sobre curiosidades das olimpíadas. Alguns destes projetos são mostrados a seguir.

---

<sup>32</sup> *Quiz* é um tipo de jogo de pergunta e resposta.



Figura 29 – Telas do jogo *Bascratch*.



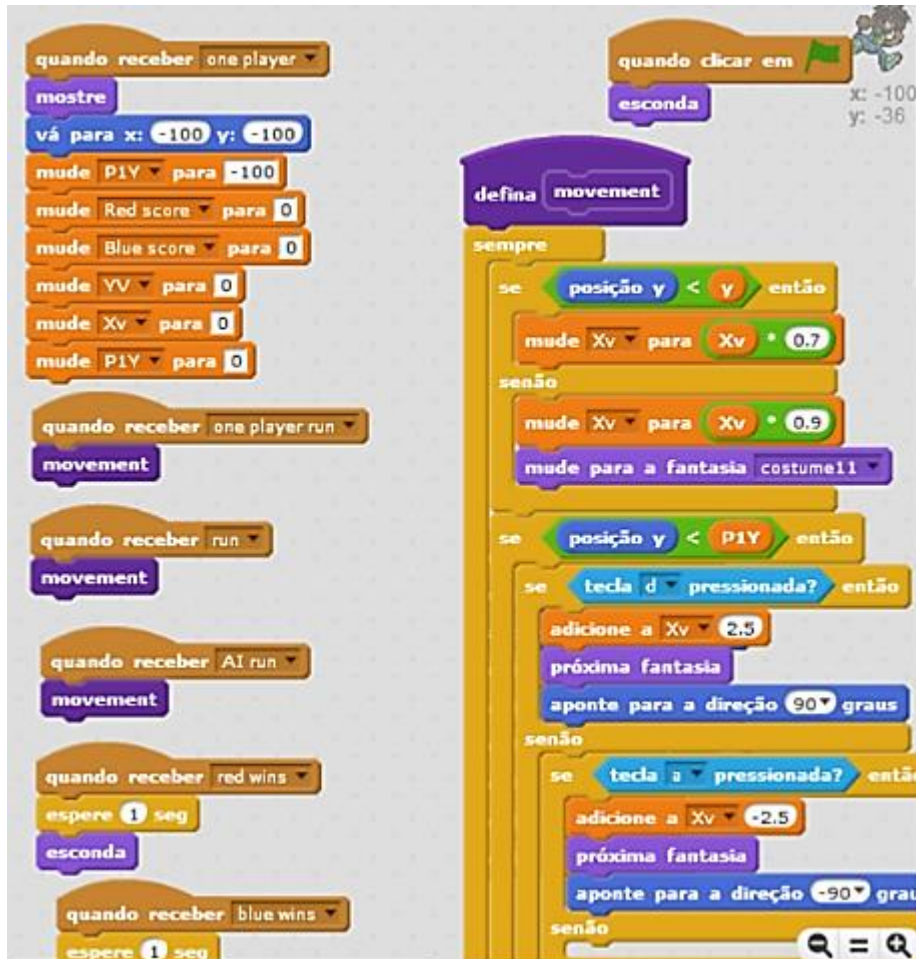
Fonte: Trabalho desenvolvido por alunos do primeiro ano do curso técnico de informática integrado do Cefet-RJ – 2016.

A Figura 20 exibe duas telas do jogo denominado, pelo grupo, de *Bascratch*. O objetivo do jogo é arremessar a bola e acertar a cesta na quadra do adversário. O jogo é em dupla e para movimentar os personagens e arremessar a bola são utilizadas algumas teclas do teclado. À medida que o jogador acerta a cesta, então é marcado um ponto. O jogo tem um tempo pré-determinado e ganha aquele que tiver mais pontos.

O grupo que desenvolveu o jogo usou recursos que não haviam sido ensinados em pseudocódigo. Por exemplo, para não repetir várias vezes um mesmo trecho de código, os integrantes pesquisaram e descobriram que existe uma forma de identificar o bloco de instruções a ser reutilizado.

Em programação, esse recurso é denominado sub-rotina, subprograma, método, procedimento ou função e são trechos de código que possuem um objetivo específico. O programa fica mais organizado e modularizado (CORMEN *et al.*, 2009; GUIMARÃES; LAGES, 1984). Na Figura 30 é possível verificar que o grupo criou uma função denominada *movement* (à direita) que é acionada três vezes (à esquerda), deixando o código mais enxuto.

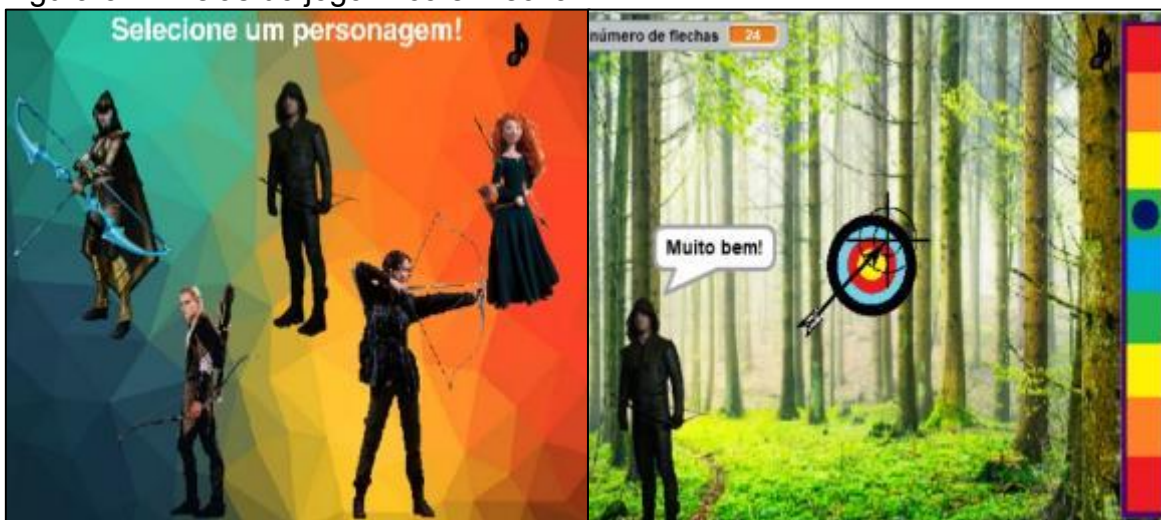
Figura 30 – Trecho de código do *Bascratch*.



Fonte: Trabalho desenvolvido por alunos do primeiro ano do curso técnico de informática integrado do Cefet-RJ – 2016.

A Figura 31 mostra duas telas do jogo Arco e Flecha. Ao iniciar, o usuário escolhe um dos personagens na tela principal (à esquerda) e é direcionado a outro cenário (à direita), onde é necessário acertar o alvo para marcar os pontos. Todo personagem possui uma quantidade máxima de flechas e à medida que o jogador atira, um novo alvo aparece num lugar diferente, escolhido pelo sistema aleatoriamente. A cada acerto, a velocidade com que os alvos aparecem aumenta. O jogo finaliza quando todas as flechas do personagem acabam.

Figura 31 – Telas do jogo Arco e Flecha.



Fonte: Trabalho desenvolvido por alunos do primeiro ano do curso técnico de informática integrado do Cefet-RJ – 2016.

Os alunos criaram uma marcação para acertar o alvo e uma barra de força que diminui ou aumenta a intensidade do tiro (representado pela faixa vertical colorida no lado direito do cenário). É possível ajustar a mira e melhorar a precisão. Quanto mais perto a flecha disparada fica do centro do alvo mais pontos são ganhos. Para criar a barra de força, os integrantes pesquisaram sobre o conceito de lista, algo que não havia sido ensinado, e usaram uma variável composta para armazenar os valores da intensidade.

A Figura 32 apresenta duas telas do *quiz* sobre o Judô. O grupo fez uma pesquisa sobre a modalidade e o usuário pode escolher se deseja saber mais informações sobre o esporte ou se pretende jogar. Ao iniciar o jogo, aparecem perguntas na tela e o usuário seleciona a resposta entre as três opções, pontuando caso esteja correta. São dez perguntas e o placar é atualizado a cada acerto. Este grupo também pesquisou sobre lista e criou um *ranking* onde são armazenadas as pontuações. No final do jogo é mostrada a posição do jogador no *ranking*.

Figura 32 – Telas do Quiz sobre Judô.



Fonte: Trabalho desenvolvido por alunos do primeiro ano do curso técnico de informática integrado do Cefet-RJ – 2016.

### 3.2.3 Considerações sobre a experiência com Scratch

A ferramenta de programação visual *Scratch* trouxe vários benefícios para a disciplina de Introdução à Informática ao ser incluída no segundo semestre. Como percepção geral das atividades desenvolvidas, das avaliações escritas e dos comentários feitos pelos alunos, pode-se notar melhora na aprendizagem de algoritmos e programação, além da empolgação e entusiasmo ao ver o jogo e/ou animação pronta e funcionando.

Em relação ao *Stencyl*, o *Scratch* possui recursos mais limitados, mas tem a vantagem da similaridade com o pseudocódigo ensinado em aula o que permite maior entendimento dos conceitos computacionais apresentados. Além dos comandos estarem em português facilitando a usabilidade. Muitos alunos não compreendem a língua inglesa e esta foi uma das insatisfações e reclamações ao trabalhar com o *Stencyl*.

Verificou-se maior interesse dos alunos durante as explicações, principalmente pela quantidade de dúvidas. Ao ter dúvida, o aluno precisa elaborar perguntas sobre o assunto e é impulsionado a construir novos conhecimentos. Eles pesquisam e usam conceitos mais complexos daqueles ensinados em aula.

Outra observação foi o aumento da participação e interação entre os integrantes da equipe e entre grupos gerando colaboração entre eles, pois ao encontrar uma solução para um problema, eles compartilham informação e aprendem mais sobre o assunto.

Como o *Scratch* possui recursos limitados, alguns alunos tiveram interesse em aprender outras linguagens de programação, como a linguagem C. Para não prejudicar o andamento da disciplina e com o auxílio dos monitores, alguns encontros foram marcados para ensinar a nova linguagem, que os motivou a participar da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), organizada anualmente pela Unicamp. Quatro deles foram aprovados para a segunda fase da programação júnior, fomentando mais o interesse pela área.

Apesar de todos os benefícios, constatou-se que alguns alunos não conseguem usar a ferramenta, não entendem o pseudocódigo e sentem dificuldades ao elaborar respostas para as atividades propostas. Apesar de incentivá-los, tentar buscar uma solução e inclui-los nos grupos, eles demonstram insatisfação e desinteresse, muitas vezes ficando reprovados na disciplina. Normalmente, no conselho de classe, surgem questionamentos sobre a receptividade do aluno, sobre a vontade de fazer o curso, sobre a quantidade de faltas e os motivos que os levaram a essas ausências e reprovações, inclusive em outras disciplinas, mas é um assunto sempre complexo e controverso.

Em razão disso, para aprofundar a pesquisa e investigar uma possível causa da desmotivação e dificuldade em aprender programação, sentiu-se a necessidade de verificar o estilo de aprendizagem do discente, ou seja, se existe relação entre a preferência de aprendizagem e a motivação e/ou facilidade em aprender programação. Por este motivo, outro questionário foi aplicado na turma de 2017 e os procedimentos são apresentados na próxima seção.

### **3.3 Procedimentos Metodológicos – turma 2017**

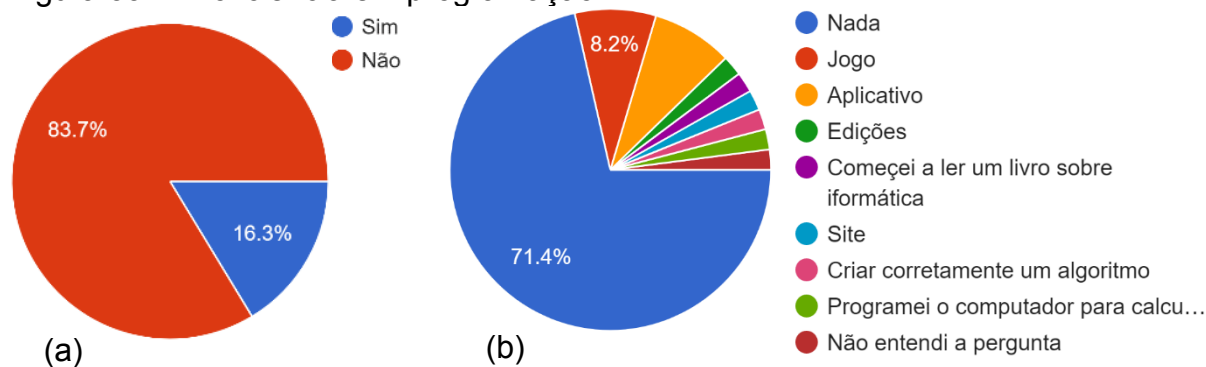
Para conhecer mais os alunos das duas turmas do primeiro ano do curso técnico integrado de informática foram aplicados, no segundo semestre, os questionários sobre jogos digitais (apêndice D) e sobre o estilo de aprendizagem

(apêndice E). O questionário sobre jogos digitais foi respondido por quarenta e nove estudantes num total de sessenta e nove alunos ingressantes no curso e as respostas são comentadas a seguir.

Foi perguntado se eles sabiam alguma linguagem de programação antes de entrar no curso e se já haviam implementado algo interessante. A Figura 33 apresenta o resultado obtido. Apenas oito alunos dos quarenta e nove disseram que já sabiam programar conforme o gráfico da Figura33a. Dois alunos informaram que sabiam, três já haviam feito algo em algoritmo (pseudocódigo), dois em HTML (*Hypertext Markup Language*) e um em Java.

Em relação a fazer algo interessante, o estudante podia escolher entre implementar um jogo, não ter feito nada, fazer um aplicativo ou outro e, nesse caso, informar o que foi feito. O gráfico da Figura33b aponta que a grande maioria não implementou nada, o que é coerente com o gráfico da Figura33a.

Figura 33 – Proficiência em programação.

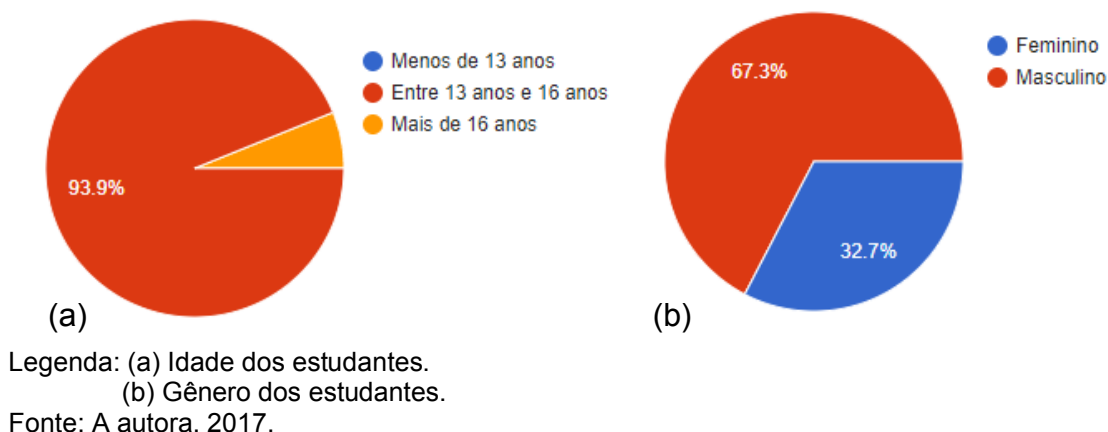


Legenda: (a) Você já sabia programar?  
(b) O que implementou de mais interessante?

Fonte: A autora, 2017.

Conforme o gráfico da Figura34a, a maioria dos estudantes têm idade entre 13 a 16 anos (quase 94%) e apenas três têm mais de 16 anos (4%). Trinta e três se autodeclararam do gênero masculino (67,3%) e dezesseis do feminino (32,7%) como visto no gráfico da Figura34b.

Figura 34 – Perfil dos alunos – Curso Técnico Integrado de Informática – 2017.



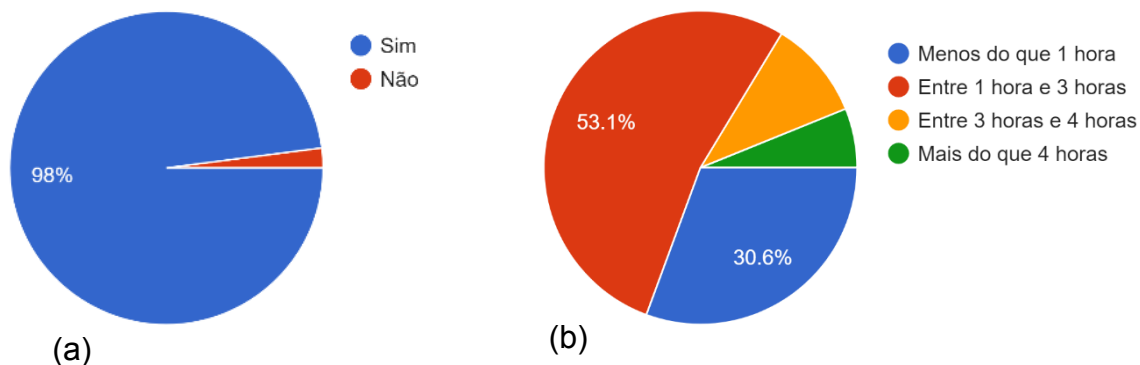
Esses dados são consistentes com pesquisas anteriores que mostram que a maioria dos estudantes dessa área é do gênero masculino (MACIEL; BIM; FIGUEIREDO, 2018; HOLANDA *et al.*, 2017; SANTOS; SANTOS; ELLWANGER, 2017; LIMA, 2013; BEAUBOUEF; ZHANG, 2011; MACIEL; BIM; FIGUEIREDO, 2018). Apesar de não ser o foco da tese, é essencial destacar que são poucas meninas que escolhem o curso técnico de informática.

Mattos et al (2016) fizeram um mapeamento sistemático para verificar como a ferramenta *Scratch* tem sido empregada no ensino de programação para incentivar as garotas a seguirem a carreira de computação. A pesquisa focou em três itens principais: quantidade de publicações que relatam o uso do *Scratch* para motivar estudantes do ensino médio a aprender programação (RQ1); quantidade de publicações para incentivar mais mulheres na área da computação (RQ2) e quantidade de abordagens pedagógicas que são utilizadas no ensino de programação (RQ3).

Após refinamento da pesquisa os autores encontraram 601 publicações que responderam a RQ1. Desses, apenas cinco mostram projetos para incentivar mulheres na computação (RQ2) e a maioria adotou a realização de *workshops* como abordagem (RQ3), que para os autores é insatisfatório. Dos artigos analisados, foi percebido que ensinar programação por meio do *Scratch* pode ter um impacto positivo na escolha da profissão na área de computação, mas nenhum estudo fez uma investigação à longo prazo. Por isso, é necessário intervir para garantir a permanência das alunas no curso técnico de informática e buscar maneiras de incentivar a entrada de mais mulheres na área de tecnologia e computação.

Sobre gostar de jogos digitais, apenas um aluno respondeu negativamente como mostra o gráfico da Figura35a. Dos que gostam, vinte e seis ficam entre uma a três horas jogando (53,1%), quatorze passam menos de uma hora jogando (30,6%), cinco ficam entre três e quatro horas (10,2%) e três passam mais do que quatro horas jogando (6,1%) conforme a Figura35b.

Figura 35 – Jogos Digitais.



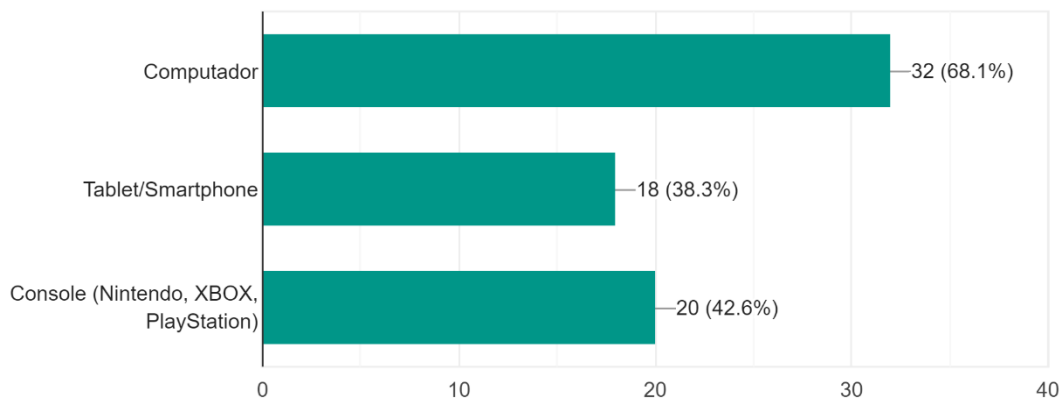
Legenda: (a) Você gosta de Jogos digitais?

(b) Quanto tempo você passa, em média, por dia jogando?

Fonte: A autora, 2017.

Em relação ao dispositivo de preferência, trinta e dois alunos disseram que usam o computador; vinte utilizam algum tipo de console como Nintendo, XBOX ou *PlayStation* e dezoito usam o *smartphone* ou *tablet* para jogar. A quantidade se sobrepõe, pois o estudante podia marcar mais de uma opção (Figura 36).

Figura 36 – Preferência de Dispositivo.

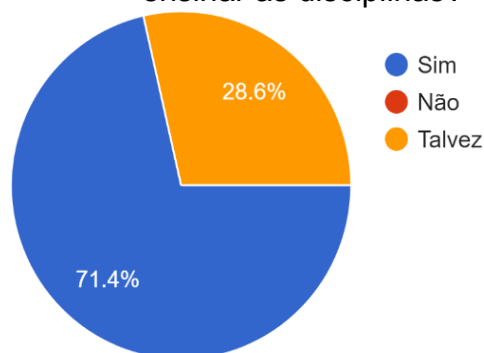


Fonte: A autora, 2017.

Conforme a Figura 37, trinta e cinco alunos (71,4%) acreditam que os jogos podem ser utilizados na escola para ensinar alguma disciplina, quatorze (28,6%) acham que talvez e não teve resposta negativa.



Figura 37 – Os jogos podem ser usados na escola para ensinar as disciplinas?



Fonte: A autora, 2017.

Os estudantes justificaram a opinião em relação ao uso dos jogos na escola. Os principais relatos são mostrados na Tabela 7. A maioria tende a ser receptiva com a possibilidade de trabalhar com jogos numa disciplina e acreditam que o jogo prende a atenção e torna a aprendizagem divertida e prazerosa.

Tabela 7 – Justificativa para uso de Jogos Digitais na Escola.

Estudante	Justificativa
1	Jogos são atividades que prendem muito a atenção dos jovens. Por exemplo, quando somos pequenos, a atividade que normalmente mais gostamos de fazer são as que mais exigem nossa participação, que são divertidas e interativas, elas prendem o nosso foco. Se usar jogos com crianças estimula o aprendizado, não vejo o porquê de não funcionar com adolescentes.
2	Acredito que os jogos possam ser usados para ensinar aplicando certos conhecimentos ao jogo de forma sutil através da prática no próprio jogo, mas isso também depende de qual disciplina em específico será ensinada - Nem todas as disciplinas podem ser ensinadas, embora a grande maioria possa.
3	Seria um método eficiente de associar as matérias com a realidade dos jovens.
4	Alguns jogos são capazes de exercitar a capacidade cognitiva da pessoa.
5	A melhor maneira de aprender é se divertindo. Se você não gosta do que tá fazendo, na maioria das vezes, não aprende tão bem :(
6	Jogos eletrônicos podem carregar diversos tipos de conhecimento, e é possível aprender muito com eles.
7	Os games seriam um meio de "quebrar" essa imagem de que a escola é algo chato.
8	Sim, pois muitos jogos hoje em dia são didáticos, e podem ser usados para ajudar no ensino das disciplinas. Diversos jogos. Como exemplo, o minecraft, onde a criatividade pode ser levada a níveis absurdos e exercitar a capacidade de obter conhecimentos através do jogo.
9	Para matérias serem ensinadas de uma maneira interativa; que hoje em dia um dos principais problemas na sala de aula é manter o aluno interessado; e um game forçaria o uso mais intenso de sua atenção e com isso haveria uma redução grotesca nos casos de alunos dormindo em aula.
10	Sim. Porque seria algo que chamasse mais a atenção dos alunos e ao mesmo tempo que se aprende poderia ser descontraído, mas sem perder o foco.
11	O game poderia somente ajudar no aprendizado de uma nova matéria caso tenha um auxílio de um professor junto.

Tabela 7 – Justificativa para uso de Jogos Digitais na Escola.

Estudante	Justificativa
12	Pois com o desenvolvimento de games com o intuito de ensinar disciplinas, ocorreria um incentivo aos alunos, além de aproximá-los do mundo digital.
13	Talvez pois depende se o jogo for interessante.
14	Com a devida atenção e controle sobre o jogo, poderá ser um grande aprendizado sobre programação.
15	Da maneira e do jeito certo, acho que qualquer coisa seja possível de ensinar, seja ela aplicada em exercícios, ou jogos, que podem ser uma melhor opção pelo fato deles remeterem á algo mais prazeroso.

Fonte: A autora, 2017.

Para incentivá-los a criar os jogos, foi realizada uma investigação na turma 1AINFO para descobrir o tipo de jogo que os interessava e qual ele ou ela gostaria de implementar. Para isso, foi utilizada a seguinte classificação: *puzzle*, aventura, simulação, estratégia e jogos educativos (MARKOPOULOS *et al.*, 2015). Vinte e nove estudantes responderam à pesquisa onde podiam escolher qualquer quantidade de opções (Tabela 8).

Tabela 8 – Categorias de Jogos Digitais x Quantidade de Estudantes.

Categorias	Gostam de Jogar	Preferem Implementar
<b>Puzzle</b>	9	10
<b>Aventura</b>	18	14
<b>Simulação</b>	18	9
<b>Estratégia</b>	21	9
<b>Jogos Educativos</b>	14	13

Fonte: A autora, 2017.

Com base nessas informações foi sugerido aos alunos selecionar um tipo de jogo e implementar no *Scratch* ou numa outra linguagem de programação escolhida pelo estudante. Aqueles que não se interessaram por jogos digitais, podiam fazer as atividades em pseudocódigo (português estruturado) que foi ensinado durante o semestre.

O *Scratch* foi mostrado aos estudantes em algumas aulas no laboratório como forma de incentivá-los a programar, mas nem sempre trouxe o resultado esperado. Durante as aulas no laboratório, observou-se que a turma não se entusiasmava com a ferramenta e nem com as atividades propostas, geralmente fazendo os exercícios em português estruturado.

Como resultado tiveram sete trabalhos em dupla desenvolvidos no *Scratch*, outras três duplas implementaram as atividades usando a linguagem C e o restante da turma fez, individualmente, os exercícios em pseudocódigo.

Todos os jogos desenvolvidos no *Scratch* elegeram os jogos educativos relacionados às disciplinas de química, biologia, história e filosofia que é a segunda maior pontuação da Tabela 8. Apesar do tipo aventura ter mais pontos, os alunos acreditam que a ferramenta é muito básica para desenvolver este tipo de jogo.

A Figura 38 mostra um dos jogos desenvolvidos, tendo como tema a disciplina de química. O usuário pode selecionar o nível do jogo: fácil, médio ou difícil e após a escolha aparecem seis perguntas. No nível fácil o jogador deve responder apenas V para verdadeiro ou F para falso e nos níveis médio e difícil é necessário selecionar alguma alternativa entre as quatro opções disponíveis. Ao final é apresentado um quadro com as respostas fornecidas pelo jogador, o gabarito e a pontuação geral.

Figura 38 – Jogo Mestre da Química.



Fonte: Telas do Jogo Mestre da Química – desenvolvido por estudantes do primeiro ano do curso técnico integrado de informática 2017 – Cefet-RJ.

A Figura 39 exibe quatro telas do *quiz* desenvolvido pelos alunos, tendo como assunto a disciplina biologia. São dez questões e o usuário deve selecionar uma das

cinco alternativas como resposta a cada questão. Ao final aparece a quantidade de acertos e erros do jogador.

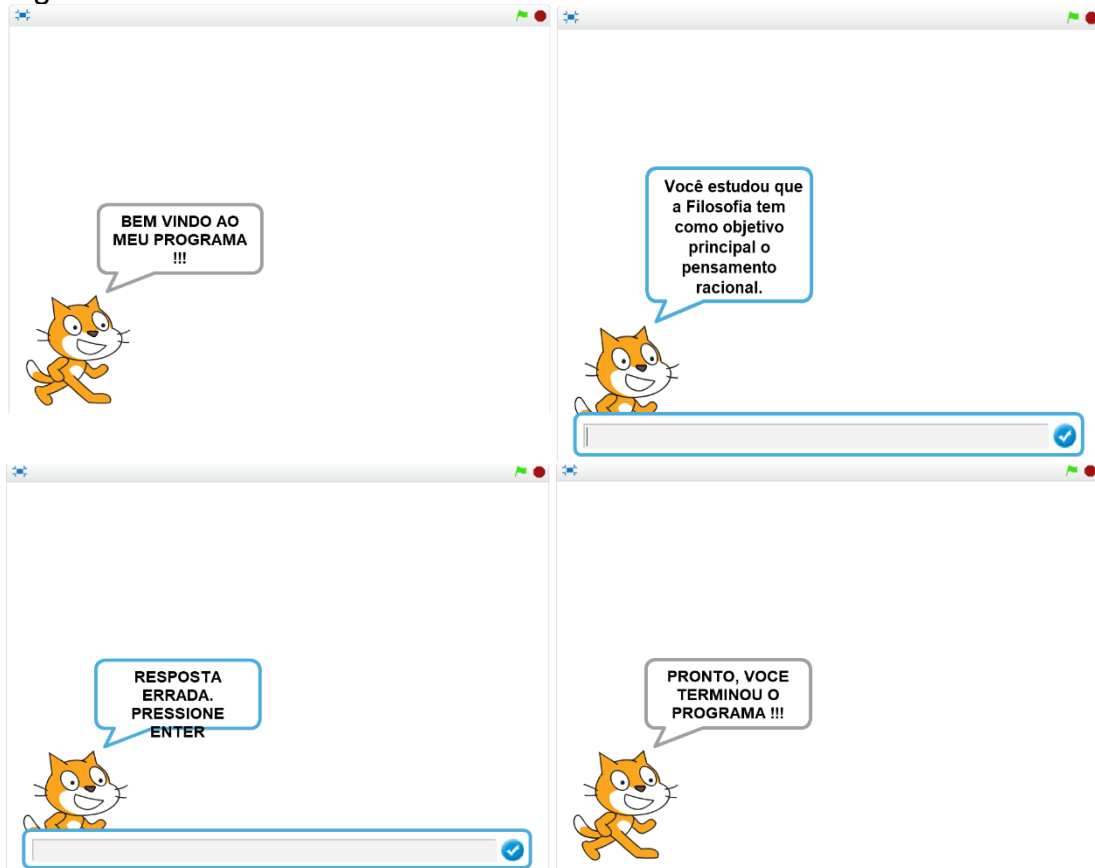
Figura 39 – Quiz de Biologia.



Fonte: Telas do Quiz de Biologia – desenvolvido por estudantes do primeiro ano do curso técnico integrado de informática 2017 – Cefet-RJ.

Na Figura 40 estão quatro telas do quiz sobre filosofia. Aparecem dez questões sobre a disciplina e o jogador deve responder V para verdadeiro ou F para falso. A cada resposta é mostrado o resultado. O quiz finaliza quando o jogador responde todas as questões, mas não é mostrada a pontuação geral.

Figura 40 – Quiz sobre Filosofia.



Fonte: Telas do Quiz de Filosofia – desenvolvido por estudantes do primeiro ano do curso técnico integrado de informática 2017 – Cefet-RJ.

Para analisar os trabalhos foi utilizado um aplicativo gratuito, denominado Dr. *Scratch*, que percorre o código dos projetos, informa ao usuário o grau de desenvolvimento e dá dicas para aperfeiçoá-lo. (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014, 2015; ROBLES *et al.*, 2018). Ele detecta maus hábitos de programação e possíveis erros como a repetição de código ou trecho de código que não é executado.

### 3.3.1 Análise dos projetos desenvolvidos em 2017

O aplicativo Dr. *Scratch* (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014) inspeciona o código do projeto usando como referência sete conceitos: operações lógicas, paralelismo, interatividade com o usuário, representação de dados, controle de fluxo, sincronização e abstração. Cada um desses conceitos

recebe uma pontuação conforme a Tabela 9, variando de zero a três, que somadas gera o resultado final. Os projetos podem ser classificados como básico, em desenvolvimento (intermediário) ou mestre. (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2015; ROBLES *et al.*, 2018).

Tabela 9 – Pontuação para cada conceito computacional.

Conceitos Computacionais	Nível			
	Nulo (0)	Básico (1 ponto)	Intermediário (2 pontos)	Mestre (3 pontos)
<b>Operações Lógicas</b>	nenhuma	usar o comando <i>se</i>	usar o comando <i>se...senão</i>	usar o comando <i>se, se...senão</i> juntamente com operadores lógicos
<b>Paralelismo</b>	nenhum	dois trechos de código ( <i>scripts</i> ) são ativados pela bandeira verde	dois <i>scripts</i> são ativados ao pressionar determinada tecla; dois <i>scripts</i> são ativados ao clicar num objeto ( <i>sprite</i> )	dois <i>scripts</i> são ativados quando recebem mensagem, ou ao usar o comando <i>quando(ruído, cronômetro, movimento do vídeo) &gt; tamanho</i> , ou quando o plano de fundo é alterado; ou na criação de clones
<b>Interatividade</b>	nenhuma	ao clicar na bandeira verde	ao pressionar determinada tecla; ao clicar num <i>sprite</i> ; perguntar e esperar; ao usar o <i>mouse</i>	ao usar o comando <i>quando (ruído, cronômetro, movimento do vídeo) &gt; tamanho</i>
<b>Representação de Dados</b>	nenhuma	modificar as características dos <i>sprites</i>	operações com variáveis	operações com listas (vetor)
<b>Controle de Fluxo</b>	nenhum	Sequência de Blocos	usar comandos <i>repita, sempre</i>	usar comando <i>repita até</i>
<b>Sincronização</b>	nenhuma	comando <i>wait</i>	transmitir para todos os objetos; quando algum objeto recebe uma mensagem e o restante para; parar o programa; parar um <i>sprite</i>	usar os comandos: <i>espere até que</i> ; quando o pano de fundo mudar...; transmitir e aguardar
<b>Abstração</b>	nenhuma	Mais de um <i>script</i> e mais de um <i>sprite</i>	Criação de módulo (subrotinas, funções)	Criação clones ( <i>sprites</i> com características idênticas)

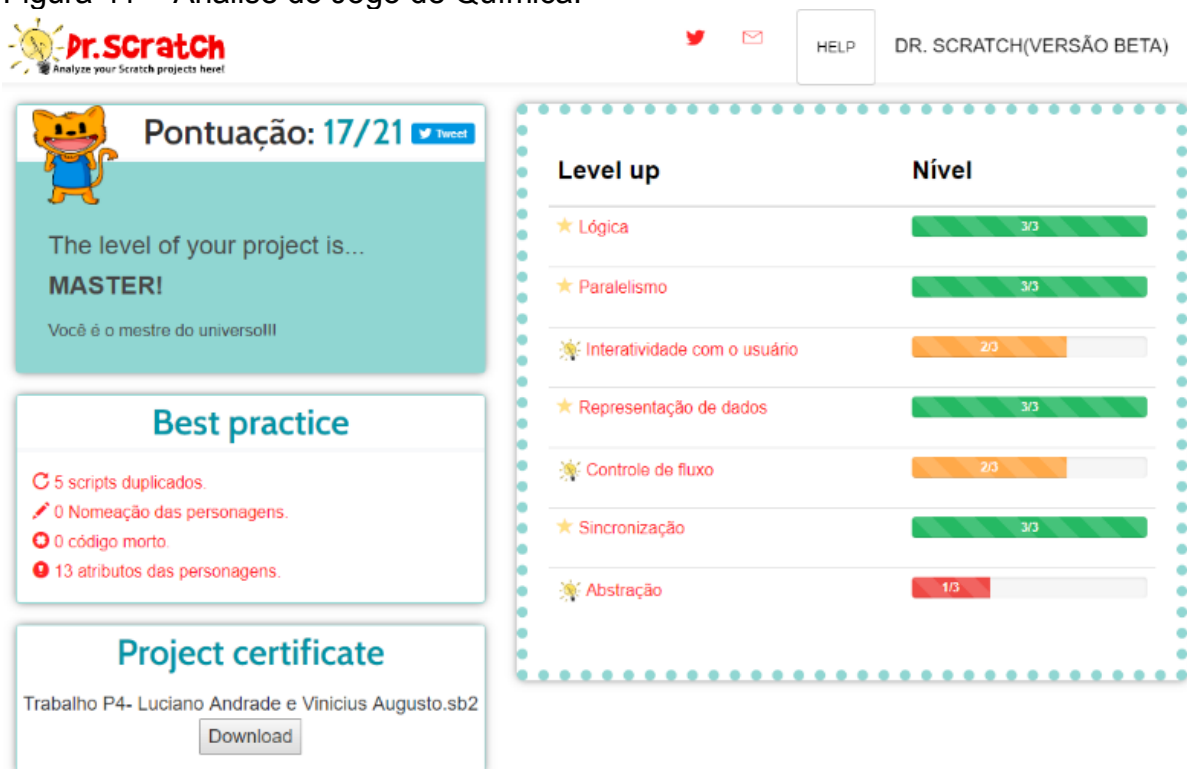
Fonte: Adaptado de Dr. Scratch (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2015, p. 6).

De acordo com os desenvolvedores, diferentes ações foram realizadas para validar o aplicativo, além de mostrar que ele é útil aos alunos que recebem o *feedback* dos projetos criados no *Scratch* e têm a possibilidade de aperfeiçoá-los (ROBLES *et al.*, 2018).

Após desenvolver os jogos, os estudantes podiam usar o aplicativo para analisar, verificar os erros e acertar os detalhes de acordo com as orientações fornecidas, tornando o trabalho mais interessante. Dos sete projetos criados, um foi classificado como básico, dois como intermediário, três como mestre e um não foi possível avaliar, pois o aplicativo retornou um erro.

De acordo com a Figura 41, o jogo de química (Figura 38) foi classificado como nível mestre. Após analisar o código, o aplicativo informa que das vinte e uma opções de pontuação, os estudantes obtiveram dezessete. Além disso, mostra onde é possível pontuar mais (interatividade com usuário, controle de fluxo e abstração) e dá dicas de melhores práticas de programação como, por exemplo, a quantidade de trechos de código duplicados.

Figura 41 – Análise do Jogo de Química.

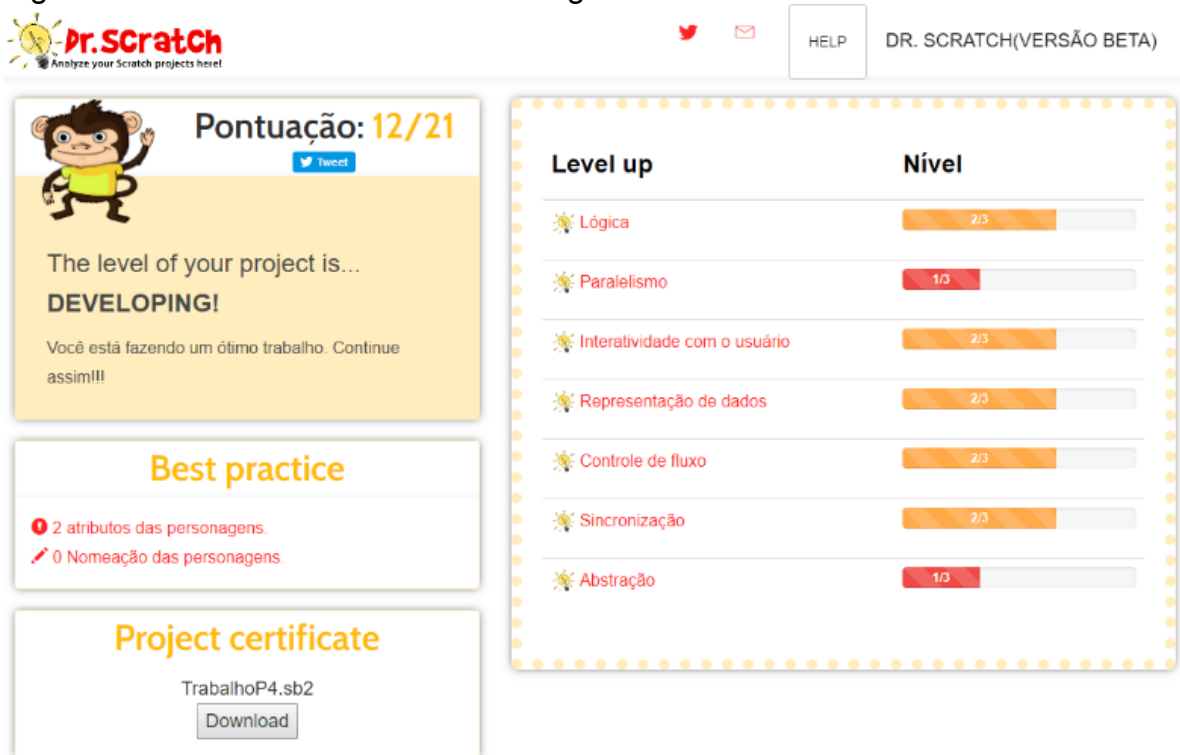


Fonte: Tela capturada do site Dr. Scratch (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014).

O *quiz* sobre biologia (Figura 39) foi classificado como intermediário, pois obteve doze pontos dos vinte e um possíveis como mostra a Figura 42. Neste caso,

os alunos precisam aperfeiçoar as pontuações em todos os conceitos de programação avaliados pelo aplicativo, principalmente no paralelismo e na abstração. De acordo com a Tabela 9, para o paralelismo a dupla pode ativar mais de um *script* com botões diferentes e não só com o principal (bandeira verde) como foi feito; e para a abstração pode criar, por exemplo, sub-rotinas (funções) evitando repetir trechos que possuem o mesmo código.

Figura 42 – Análise do Quiz sobre Biologia.



Fonte: Tela capturada do site Dr. Scratch (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014).

O quiz sobre filosofia (Figura 40) foi classificado com o nível básico, pois obteve apenas cinco pontos dos vinte e um possíveis como mostra a Figura 43. Com este *feedback* é importante revisar o código e trabalhar os conceitos computacionais que não foram pontuados como: paralelismo, representação de dados, sincronização e abstração. A dupla também não se preocupou nem em alterar o fundo da tela ou criar outros objetos (*sprites*), já que deixou apenas o gato, que é o *sprite* original, salientando a estrutura básica do projeto desenvolvido.



Figura 43 – Análise do Quiz sobre Filosofia.

The screenshot shows the Dr. Scratch website interface. At the top left is the logo 'Dr. Scratch' with the tagline 'Analyze your Scratch projects here!'. To the right are social media icons for Twitter and Email, a 'HELP' button, and the text 'DR. SCRATCH(VERSÃO BETA)'. The main content area is divided into two columns. The left column features a green box with a cartoon cat icon, displaying 'Pontuação: 5/21' and a 'Tweet' button. Below this, it says 'The level of your project is... **BASIC!**' and 'Você está no início de uma grande aventura... Continue assim!'. The right column is titled 'Level up' and 'Nível', showing a progress bar for various computational concepts: Lógica (2/3), Paralelismo, Interatividade com o usuário (2/3), Representação de dados, Controle de fluxo (1/3), Sincronização, and Abstração.

**Project certificate**  
Trabalho P4.sb2  
Download

Level up	Nível
Lógica	2/3
Paralelismo	
Interatividade com o usuário	2/3
Representação de dados	
Controle de fluxo	1/3
Sincronização	
Abstração	

Fonte: Tela capturada do site Dr. Scratch (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014).

Quando o aluno recebe a classificação é possível visualizar a pontuação de cada conceito computacional, além de receber algumas instruções de melhores práticas de programação no Scratch e, dessa forma, rever o código para aperfeiçoá-lo. Essas dicas foram usadas em aula valorizando o projeto de cada dupla.

Algumas vezes o aplicativo retorna erro, como mostra a Figura 44, e o estudante não recebe o *feedback* causando um pouco de frustração. Dependendo da quantidade de itens usados no código, o aplicativo não consegue fazer a análise apropriada e por isso finaliza sem dar uma pontuação.

Figura 44 – Mensagem de erro no Dr. *Scratch*.



Fonte: Tela capturada do site Dr. *Scratch* (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014).

Como análise geral da turma, percebeu-se que trabalhar com o *Scratch* não propiciou a motivação esperada, pois poucos alunos desenvolveram jogos e, dos que foram criados, a abordagem utilizada foi praticamente a mesma, ou seja, usaram o método de pergunta e resposta (*quiz*) com temas na área de educação evidenciando que alguma dupla teve a ideia e os outros a seguiram, algo diferente do que aconteceu nos anos anteriores.

Apesar dos estudantes sinalizarem positivamente (Tabela 9) sobre o uso de jogos no ensino-aprendizagem, foi percebido que a ferramenta não os conquistou. Por essa razão, considerou-se investigar o estilo de aprendizagem do aluno e se existe um perfil ou característica que sobressai na área de computação. Outra questão levantada é em relação à motivação. Usar o *Scratch* empolga os alunos a ponto de refletir na aprendizagem? Para tentar responder essas questões, novos estudos foram efetuados.

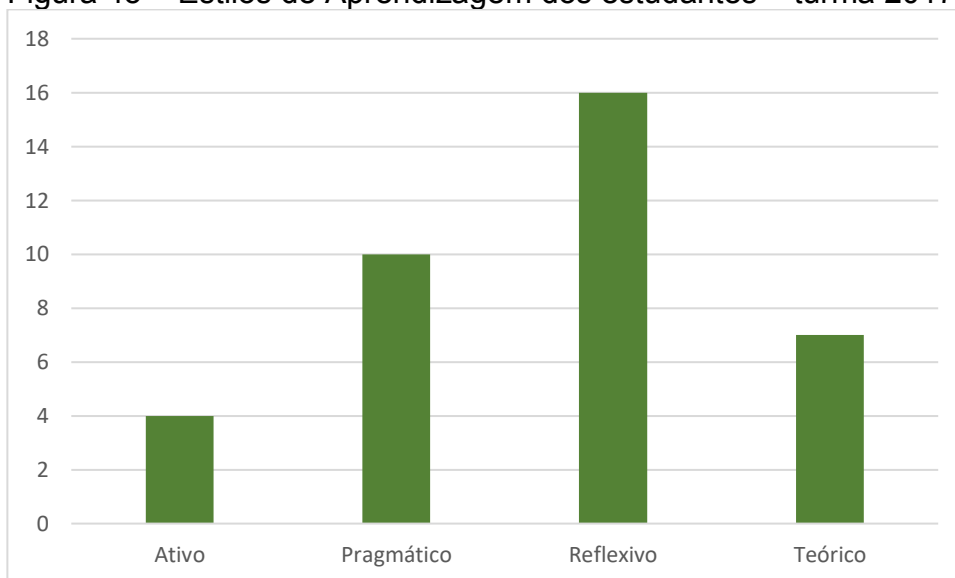
### 3.3.2 Estilos de Aprendizagem e o ensino de programação – 2017

Para investigar se o estilo de aprendizagem interfere no estudo de algoritmos e programação, foi aplicado no final do ano de 2017 o questionário Honey-Alonso (CHAEA) – versão 1 (apêndice E) nas duas turmas do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ. A adesão foi abaixo do esperado, pois apenas trinta e sete

alunos responderam, um pouco mais da metade da amostra. Foram vinte e quatro estudantes da turma 1AINFO e treze da turma 1BINFO.

A Figura 45 mostra o gráfico com o perfil de aprendizagem geral dos estudantes, onde é possível observar que o estilo reflexivo se destaca. A principal característica é a prudência e as pessoas com este estilo predominante, tendem a adotar a posição de observador, ou seja, analisam as coisas de diferentes perspectivas antes de chegar à alguma conclusão (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007; HOFFMAN; LIPORACE, 2013).

Figura 45 – Estilos de Aprendizagem dos estudantes – turma 2017.



Fonte: A autora, 2017.

Na tentativa de buscar uma relação entre o estilo de aprendizagem e o tipo de jogo que o estudante gosta de brincar e de implementar foi construída a Tabela 10. As siglas na tabela representam o tipo de jogo: *puzzle* (P), aventura (A), simulação (S), estratégia (E) e educação (Ed); os números representam a quantidade total de cada tipo escolhido, lembrando que foi possível selecionar todas as opções de jogos.

Tabela 10 – Relação entre estilo de aprendizagem x jogos.

Estilo Dominante	Gosta de jogar					Gosta de Implementar				
	P	A	S	E	Ed	P	A	S	E	Ed
<b>Ativo</b>	1	3		3			3		1	
<b>Reflexivo</b>	3	5	7	7	4	4	3	4	4	4
<b>Teórico</b>	1	3	4	3	3	2	3	3	1	1
<b>Pragmático</b>	1	3	3	2	3		3	2	1	4

Fonte: A autora, 2017.

Apenas vinte e um estudantes, dos trinta e sete, responderam essa informação. Como a amostra é muito pequena, não é possível tirar uma conclusão geral e fazer uma relação entre os estilos de aprendizagem e de jogo (LINDBERG; LAINE, 2016). Todavia, pode-se extrair algumas observações.

Ao comparar os resultados, os três estudantes que responderam ao questionário e que possuem o estilo ativo como predominante não gostam de simuladores ou de jogos educacionais e apenas um aluno selecionou *puzzle*. O que é coerente com as características desse estilo: criativo, aventureiro, improvisador e descobridor, por isso a escolha de jogos de aventura e de estratégia.

Dos nove alunos com estilo reflexivo que responderam, sete preferem simuladores e estratégia. Pessoas com estilo reflexivo são ponderadas, detalhistas, pacientes e analíticas. Correspondente com jogos de estratégia, onde normalmente é necessário fazer uma observação minuciosa antes de realizar alguma ação.

Todos os quatro estudantes com estilo teórico selecionaram jogos de simulação, condizente com as características do estilo: lógico, objetivo e crítico. São pessoas que aprendem melhor a partir de modelos, teorias e sistemas que apresentam desafios.

E, finalmente, os cinco alunos com estilo pragmático optaram por aventura, simulação e jogos educacionais. Pessoas com este estilo gostam de experimentar novas ideias e teorias, além de resolver problemas.

Bontchev et al (2018) criaram um questionário denominado ADOPTA PSQ (*Adaptive technology-enhanced platform for edutainment playing style-based questionnaire*) que apresenta uma nova família de estilos de jogo baseados na teoria de aprendizagem por experiência de Kolb (KOLB, 1984). São quatro estilos de jogo: competidor, sonhador, lógico e estrategista que fazem relação com os estilos de aprendizagem de Honey-Mumford: ativo, reflexivo, teórico e pragmático (HONEY; MUMFORD, 1992). Apesar do estudo ser interessante, é voltado aos desenvolvedores de jogos, já que o principal objetivo é criar jogos digitais educacionais que atendam às características de cada perfil. De qualquer forma, pode ser relevante usar a relação entre estilo de aprendizagem e estilo de jogo numa próxima avaliação.

Ao mostrar o resultado do questionário CHAEA aos alunos, alguns relataram que não se identificaram com as características do perfil dominante e por isso não

concordaram com o estilo de aprendizagem indicado, ainda que o tipo de jogo associado estivesse coerente.

A principal queixa foi em relação à dicotomia do questionário CHAEA (apêndice E). Muitos ficaram confusos e disseram não se encaixar nas duas opções de resposta: concordo e discordo; e outros relataram que algumas perguntas eram difíceis de compreender e por isso responderam sem saber.

Diante disso e pela pequena amostragem de alunos, decidiu-se não definir o estilo de jogo (BONTCHEV *et al.*, 2018) baseado no estilo de aprendizagem, nem o relacionar ao aprendizado de algoritmos e programação. Provavelmente, o resultado obtido não seria suficiente para uma conclusão confiável.

Com base nas críticas e sugestões propostas pelos estudantes, decidiu-se utilizar outra versão do questionário que foi validada e adaptada para a língua portuguesa (MIRANDA; MORAIS, 2008). Essa versão é mais abrangente, pois utiliza a escala *Likert* com quatro níveis de resposta: discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente.

Após testes iniciais com alunos e professores do curso Técnico Integrado de Informática, algumas perguntas foram modificadas a fim de torná-las mais próxima da linguagem dos estudantes e o questionário Honey-Alonso adaptado – CHAEA (apêndice F) foi disponibilizado em formato *online* para as turmas do primeiro ano do curso admitidos em 2018.

No próximo capítulo são mostrados os resultados obtidos no estudo conduzido com as duas turmas do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet em 2018.

#### 4 CONCLUINDO O PERCURSO DA PESQUISA

Não é usar a regra que resolve o problema; é pensar sobre o problema que promove a aprendizagem.

*Papert, 2008, p. 91*

No quarto capítulo foram apresentados os passos iniciais dessa pesquisa, mostrando o que foi testado e aplicado nos anos de 2014 a 2017, bem como os resultados obtidos. Apesar de modificar o método de ensino de algoritmos e programação e perceber que muitos alunos mostraram entusiasmo com a utilização do *Scratch* e alcançaram o objetivo final da disciplina, ou seja, aplicaram os conceitos explicados, desenvolveram aplicativos ou jogos utilizando estruturas mais complexas e aprenderam pseudocódigo, outros, infelizmente, não conseguiram.

Foi observado também que alguns alunos mostram desinteresse e não se entusiasma com o *Scratch*, apesar de gostarem de jogos digitais. Em 2017, a turma do primeiro ano curso técnico integrado de informática turno da manhã (1AINFO) não correspondeu às iniciativas de aprender programação criando os próprios jogos ou histórias animadas. No turno da tarde (1BINFO) os alunos usaram um pouco a ferramenta, mas a ênfase na disciplina continuou sendo o pseudocódigo em português estruturado.

Para tentar entender o porquê do pouco interesse foram aplicados no final do primeiro semestre de 2017 dois questionários: um sobre jogos digitais (apêndice D) e outro sobre o estilo de aprendizagem (apêndice E). O primeiro com a intenção de buscar mais informações sobre o perfil do aluno e o gosto por jogos; o segundo para investigar o estilo de aprendizagem dos alunos e se ele influencia no aprendizado de programação e no interesse pela área de computação, além da possibilidade de averiguar a relação entre gostar de um determinado estilo de jogo e em desenvolvê-lo.

No início de 2018 foi usado o questionário Honey-Alonso adaptado para a língua portuguesa – CHAEA (MIRANDA; MORAIS, 2008) com as modificações propostas (apêndice F) e no final do primeiro semestre de 2018 foi aplicado mais dois questionários: um para os alunos avaliarem a disciplina (apêndice G) e outro para autoavaliação (apêndice H).

As respostas dos questionários, as análises e os resultados obtidos são mostradas nas próximas seções.

#### 4.1 Procedimentos Metodológicos – turma 2018

Os últimos quatro anos foram essenciais para chegar ao cerne dessa pesquisa, pois todo o processo realizado nesse período auxiliou o estudo e apresentou resultados importantes na forma de ensinar os conceitos de programação e buscar abordagens que tornassem a aprendizagem dos alunos significativa.

Para promover a aprendizagem e atender aos requisitos pedagógicos da disciplina, escolheu-se utilizar a ferramenta *Scratch* aos alunos do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ em 2018.

Essa pesquisa utiliza as abordagens qualitativa e quantitativa. Foram aplicados três questionários: Honey-Alonso adaptado para a língua portuguesa no início do ano (apêndice F), avaliação da disciplina (apêndice G) e autoavaliação do aluno (apêndice H) após a realização do trabalho final no *Scratch*.

Todos os questionários foram criados na ferramenta *Google Forms*, projetada para desenvolver formulários e os dados coletados foram dispostos numa planilha. Para a análise foi usado o software livre denominado *RStudio* que é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE – *Integrated Development Environment*) para a linguagem de programação R usada para efetuar os cálculos estatísticos e gerar alguns gráficos (LANDER, 2014; RSTUDIO, 2018) e o editor de planilhas Excel do pacote *office* da empresa *Microsoft*.

Para a análise qualitativa foram usadas as respostas subjetivas fornecidas pelos discentes nos questionários como também a técnica de observação durante algumas aulas, o que permitiu melhor conhecimento dos alunos. A fim de mensurar e verificar o aprendizado dos alunos na disciplina foram utilizadas atividades individuais e em grupo, avaliações teóricas e práticas no laboratório de informática.

No ano de 2018 ingressaram sessenta e quatro alunos no curso técnico integrado de informática<sup>33</sup> alocados em duas turmas. O turno da manhã (1AINFO) ficou com trinta e quatro alunos, sendo quatro repetentes e trinta estudantes novos e o turno da tarde (1BINFO) com trinta e seis alunos, sendo dois repetentes e trinta e quatro ingressantes.

Com as anuências do professor de Introdução à Informática da 1BINFO e da coordenadora do curso técnico integrado de informática do Cefet-RJ, iniciou-se o processo de pesquisa com os estudantes. A turma 1AINFO é ministrada pela doutoranda.

Apesar da ementa da disciplina não ter sido alterada, foi sugerido trabalhar desde o início com a ferramenta *Scratch*. Nos anos anteriores a ferramenta foi inserida em determinados momentos, sendo o foco principal o ensino de pseudocódigo (português estruturado). Para isso, todas as aulas ocorreram no laboratório de informática, onde os alunos puderam implementar as atividades propostas e assim praticar programação e visualizar os resultados.

Como nos anos anteriores, foi explicado aos estudantes o teor da pesquisa, como ela seria conduzida e a importância da cooperação de todos, sem a obrigação de participação. Eles tiraram dúvidas e tomaram ciência do estudo<sup>34</sup>.

No início do ano foi aplicado o questionário CHAEA (apêndice F), tendo como objetivo descobrir o estilo de aprendizagem de cada aluno e de cada turma e, com isso, verificar se a preferência influencia na aprendizagem de programação. Outros dois questionários foram disponibilizados no final do primeiro semestre após os alunos desenvolverem as atividades utilizando a ferramenta *Scratch*.

O primeiro deles (apêndice G) com a finalidade de avaliar o uso da ferramenta e investigar se ela auxiliou no processo de aprendizagem e o segundo (apêndice H) como autoavaliação, onde o estudante sinaliza se teve motivação e se entrou em estado de fluxo<sup>35</sup> (LARSON; CSIKSZENTMIHALYI, 1983) ao desenvolver o trabalho.

Nas próximas seções são apresentadas a dinâmica da pesquisa, os dados coletados e a análise para investigar se os alunos conseguiram assimilar o conteúdo e aplicá-los como solução dos problemas propostos durante o período.

---

<sup>33</sup> Dados obtidos no sistema acadêmico SIE (Sistema de Informação para o Ensino) do Cefet-RJ.

<sup>34</sup> Foi disponibilizado o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice A) antes de todos os questionários *online*.

<sup>35</sup> Conceito proposto por Mihaly Csikszentmihalyi e é definido como um estado psicológico em que o sujeito fica completamente imerso e envolvido naquilo que está fazendo (CSIKSZENTMIHALYI, 1975).



#### 4.1.1 Aprendizagem e o ensino de programação – 2018

O questionário Honey-Alonso adaptado para a língua portuguesa (MIRANDA; MORAIS, 2008) foi aplicado no início do ano em versão *online* aos alunos das duas turmas do curso técnico integrado de informática (apêndice F). Os alunos puderam respondê-lo usando qualquer dispositivo com acesso à internet (computador, *smartphone* ou *tablet*) no final da aula ou em outro momento. Para não atrasar muito a pesquisa, o questionário ficou disponibilizado durante um mês.

Explicou-se aos alunos o objetivo da pesquisa, o teor do questionário e da não obrigatoriedade de participação. Foi esclarecido também que eles poderiam desistir a qualquer momento, inclusive após iniciar as respostas.

Ao aceitar participar da pesquisa, o aluno é direcionado a uma página com perguntas pessoais: nome, e-mail, idade, gênero e turma. Os dois primeiros não são divulgados e poderiam ser usados para sanar dúvidas da pesquisa e entrar em contato com o aluno, mas não foi necessário. O restante é importante para gerar o perfil da turma e averiguar se existe alguma influência em relação a idade e ao gênero no resultado da pesquisa.

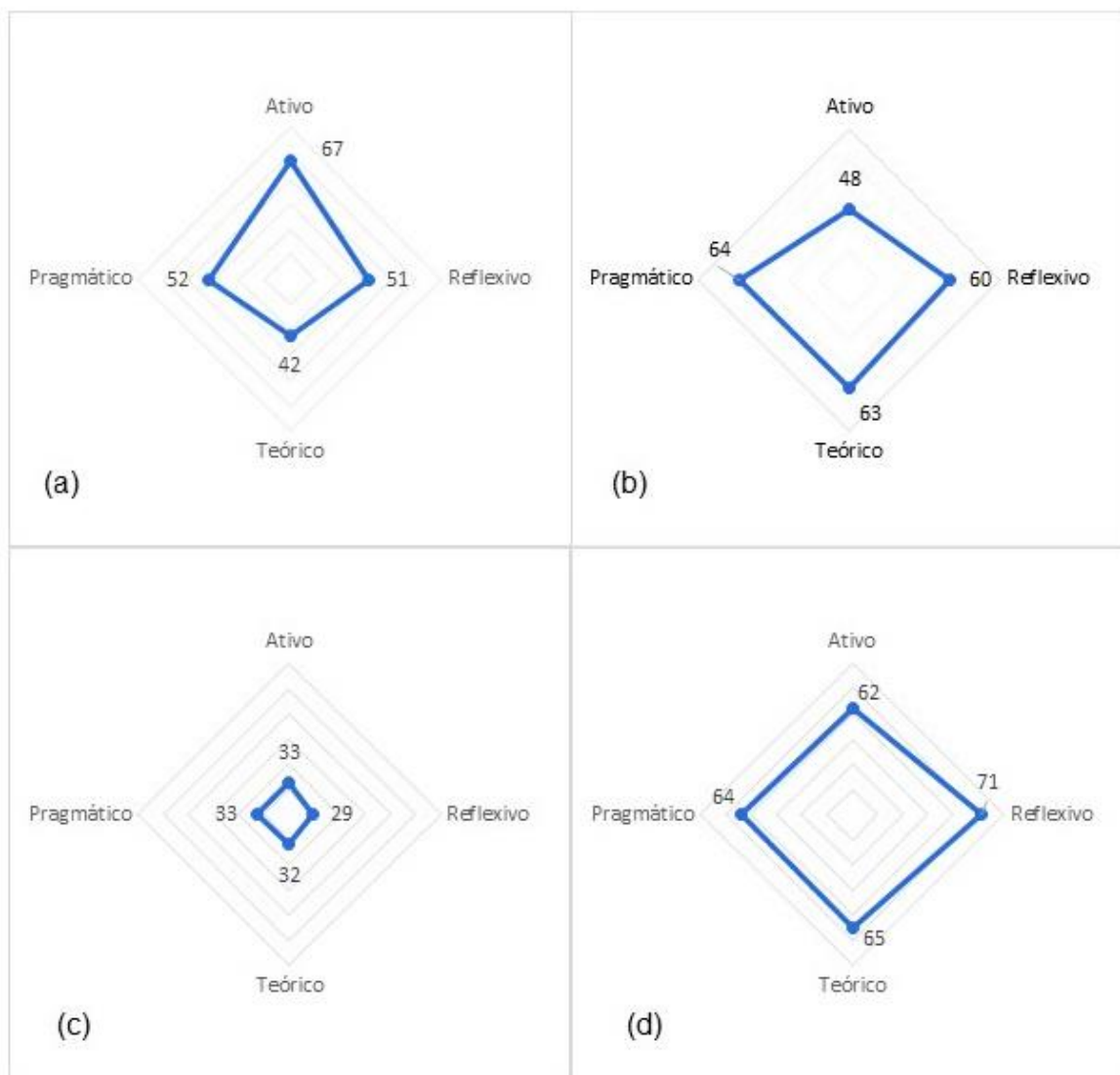
Após responder os dados pessoais, a pessoa é encaminhada a outra página onde são apresentadas as instruções e as sentenças que fazem parte do questionário Honey-Alonso. O questionário, tal como o original de Honey e Mumford, é constituído por oitenta sentenças breves, subdivididas em vinte questões relativas a cada um dos estilos: ativo, reflexivo, teórico e pragmático, distribuídas aleatoriamente. (ALONSO; GALLEGU; HONEY, 2007; HONEY; MUMFORD, 1992; MIRANDA; MORAIS, 2008). No apêndice F são mostradas as oitenta sentenças na ordem que aparecem na pesquisa.

Usando como base a adaptação de Miranda e Morais (2008), o questionário disponibilizado aos estudantes utiliza a escala *Likert* com quatro opções de resposta: discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente. Não é possível selecionar mais de uma opção para a mesma sentença e nem deixar uma sentença sem resposta. Caso tudo esteja de acordo, o estudante pode selecionar o botão “Submeter” e é recebida uma mensagem agradecendo a participação.

Dos setenta alunos inscritos no curso, sessenta e sete responderam ao questionário, sendo trinta e dois alunos do turno da manhã e trinta e cinco do turno da tarde. Ao encerrar o período para responder ao questionário, foi construída uma planilha com todos os dados. A partir das respostas obtidas e usando como base o cálculo proposto por Miranda e Moraes (2008) é gerado um gráfico do tipo radar para cada estudante, como mostra as imagens da Figura 46, que representam o perfil de aprendizagem.

A entrega dos gráficos como resultado da resposta ao questionário pode ser usada para motivar os alunos a descobrir mais sobre si mesmo, refletir sobre o próprio aprendizado e visualizar algo que o levou a disponibilizar tempo e até mesmo algum esforço (ALONSO; GALLEGO, 2011). Infelizmente o gráfico não é gerado automaticamente ao finalizar o questionário, pois o aplicativo utilizado não permite essa possibilidade, porém o aluno foi avisado e recebeu o resultado impresso na aula seguinte.

Figura 46 – Perfil de aprendizagem dos estudantes.



Legenda: Perfil de Aprendizagem de quatro estudantes, representados por *a*, *b*, *c* e *d*.  
Fonte: A autora, 2018.

Tendo como referência a pesquisa de Honey-Alonso é possível observar que o estudante (a) tem como perfil dominante<sup>36</sup> o estilo ativo com a pontuação muito alta, pontuação baixa no estilo pragmático e muito baixa nos estilos reflexivo e teórico; o estudante (b) tem preferência alta nos estilos teórico e pragmático, moderado no estilo reflexivo e muito baixo no estilo ativo; o estudante (c) possui preferência muito baixa nos quatro estilos e o aluno (d) tem preferência muito alta nos estilos ativo, reflexivo e teórico e alta no estilo pragmático.

De acordo com as principais características de cada estilo, pode-se dizer que o estudante (a) aprende melhor quando pode resolver um problema em grupo e

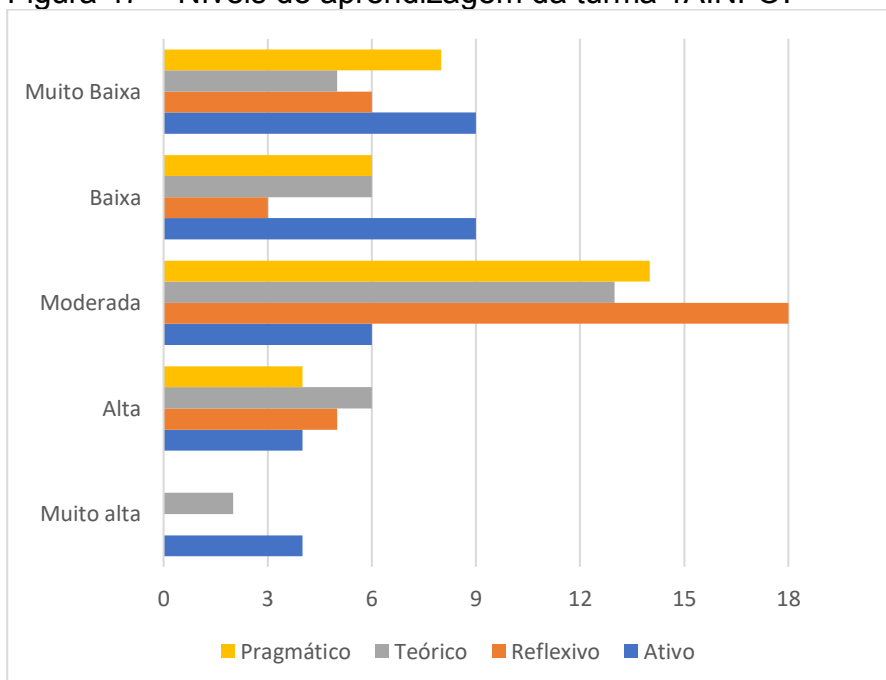
<sup>36</sup> Perfil ou estilo dominante – estilo de aprendizagem que apresenta a maior pontuação.

quando faz uma atividade que representa um desafio; o estudante (b) quando tem a oportunidade de perguntar e questionar, além de preferir como forma de aprendizagem modelos, teorias e conceitos; o aluno (c) não sobressai em nenhum estilo, pois possui pontuação muito baixa em todas as dimensões, sendo importante investigar esse resultado e, finalmente, o aluno (d) além de ter as características de ativo e teórico, como os alunos (a) e (b), prefere adotar a posição do observador para analisar a situação e depois fazer as considerações.

Para Alonso et al (2007) a aprendizagem é um processo cíclico e cada indivíduo tem mais predominância em um estilo do que em outro. O ideal seria ter a pontuação máxima nos quatro estilos, mas normalmente não é o que acontece. De qualquer forma, permite ao indivíduo, se assim desejar, desenvolver habilidades naqueles estilos que não são preponderantes. Entender o perfil de cada estudante e da turma, ajuda o docente a elaborar estratégias diferentes ao ensinar um conteúdo, pois cada pessoa é única e possui características que a difere das demais.

Apesar de prematuro elaborar uma conclusão, pode-se afirmar o quão é variável o estilo de aprendizagem dos indivíduos que frequentam o mesmo curso e estão no mesmo ano. Isso pode ser observado também nos gráficos da Figura 47 e da Figura 48 que mostram o perfil de aprendizagem geral das turmas 1AINFO e 1BINFO, respectivamente.

Figura 47 – Níveis de aprendizagem da turma 1AINFO.



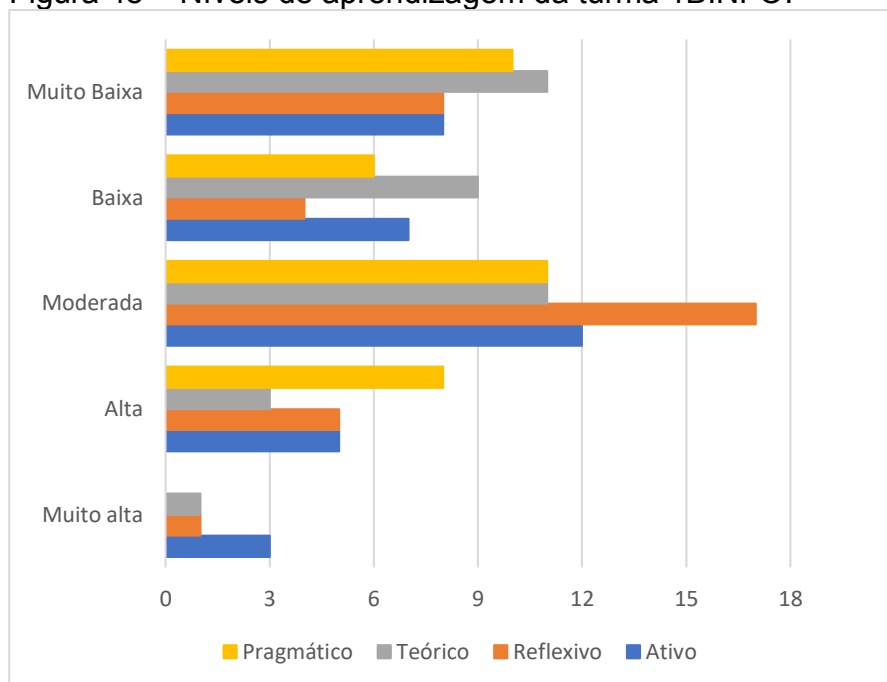
Fonte: A autora, 2018.

Tabela 11 – Quantidade de alunos da turma 1AINFO em cada nível.

	Muito alta	Alta	Moderada	Baixa	Muito Baixa
<b>Ativo</b>	4	4	6	9	9
<b>Reflexivo</b>	0	5	18	3	6
<b>Teórico</b>	2	6	13	6	5
<b>Pragmático</b>	0	4	14	6	8

Fonte: A autora (2018), com base no gráfico da Figura 47.

Figura 48 – Níveis de aprendizagem da turma 1BINFO.



Fonte: A autora, 2018.

Tabela 12 – Quantidade de alunos da turma 1BINFO em cada nível.

	Muito alta	Alta	Moderada	Baixa	Muito Baixa
<b>Ativo</b>	3	5	12	7	8
<b>Reflexivo</b>	1	5	17	4	8
<b>Teórico</b>	1	3	11	9	11
<b>Pragmático</b>	0	8	11	6	10

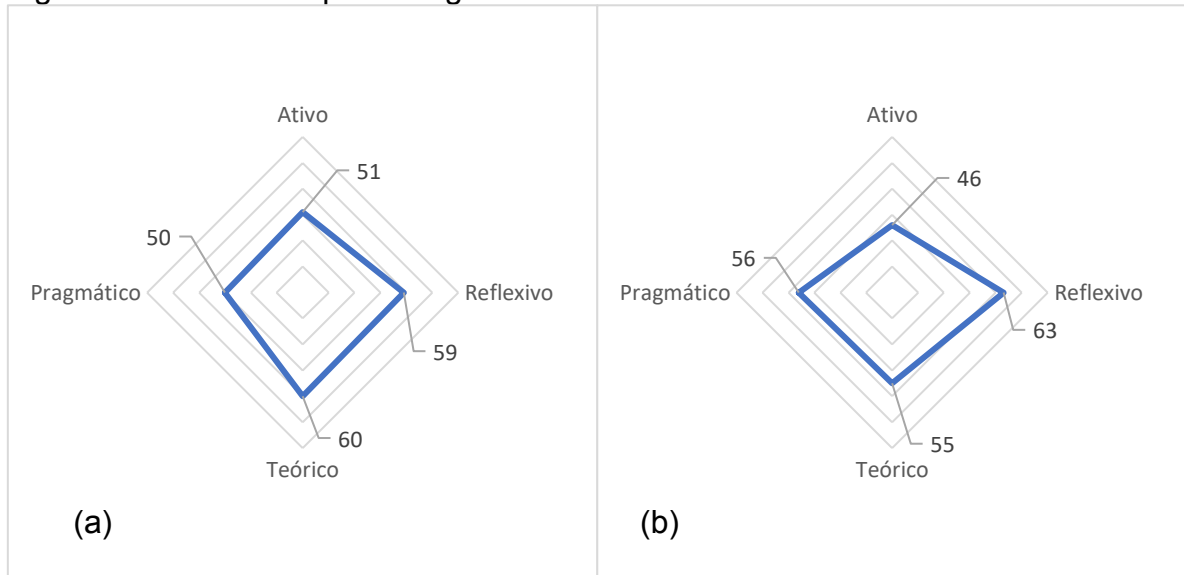
Fonte: a autora (2018) com base no gráfico da Figura 48.

Ao fazer uma comparação dos gráficos e das tabelas, vê-se que quase a metade dos alunos de ambas as turmas se encontram no estilo reflexivo na faixa moderada. A turma 1AINFO possui 18 alunos e a 1BINFO possui 17 alunos nessa faixa. Nos extremos, percebe-se que a turma 1BINFO possui uma quantidade maior de alunos na faixa alta no estilo pragmático e na faixa muito baixa no estilo teórico em relação a turma 1AINFO.

Outra perspectiva interessante é avaliar o estilo de aprendizagem do professor que irá ministrar a disciplina, como mostram os gráficos da Figura 49.

Sabendo as próprias características, o docente pode se identificar com as questões de aprendizagem e com as dificuldades do estudante para traçar metas que o ajudem a desenvolver as competências nos estilos mais carentes. “O professor deixa de ser aquele que ‘ensina’ para ser ‘aquele que facilita a aprendizagem’.” (ALONSO; GALLEGU; HONEY, 2007, p. 21).

Figura 49 – Perfil de aprendizagem dos docentes.



Legenda: (a) estilo de aprendizagem da professora da turma 1AINFO e (b) estilo de aprendizagem do professor da turma 1BINFO.

Fonte: A autora, 2018.

A Figura 49 apresenta os gráficos do tipo radar com os estilos de aprendizagem dos professores da disciplina Introdução à Informática do Cefet-RJ de 2018, turma 1AINFO (a) e turma 1BINFO (b), respectivamente. O docente (a) possui como estilo de aprendizagem dominante teórico com nível moderado, baixo em ativo, moderado em reflexivo e muito baixo em pragmático. O docente (b) tem o estilo predominante reflexivo com nível moderado nos níveis teórico e pragmático e muito baixo no estilo ativo.

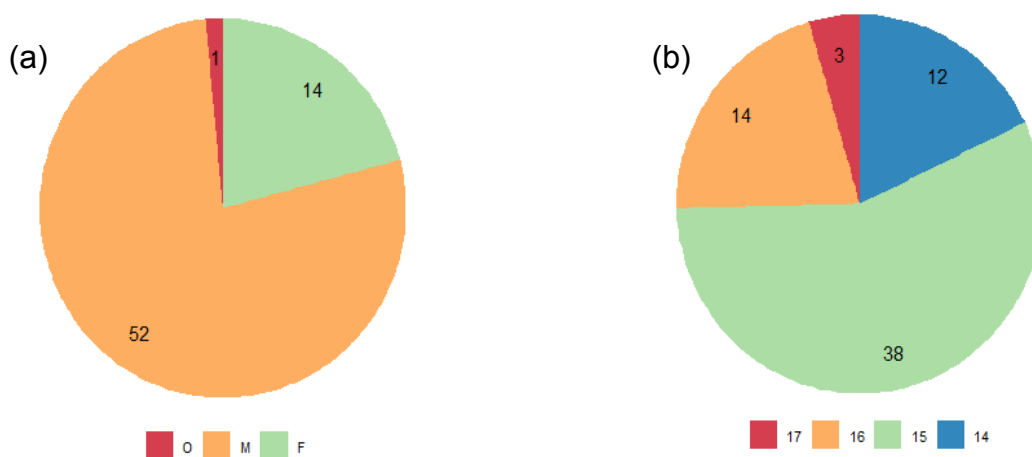
Compreender o estilo de aprendizagem possibilita em conhecer o estilo de ensino. Provavelmente, o docente explica o conteúdo da disciplina utilizando suas características mais determinantes e o autoconhecimento pode ajudar o docente a descobrir quais estilos de ensino coincidem aos estilos de aprendizado dos discentes.

Além do estilo de aprendizagem, os alunos responderam perguntas pessoais, como idade e gênero. A coleta desses dados serve de base para verificar se existe

alguma influência em relação a idade e gênero na utilização da ferramenta *Scratch* para aprender programação.

Com base nas respostas, cinquenta e dois alunos (77,6%) se autodeclararam do gênero masculino, quatorze (20,9%) do gênero feminino e um do gênero fluido conforme mostra a Figura 50a. As idades variam de 14 a 17 anos, sendo a maioria dos alunos (57%) na faixa dos 15 anos de acordo com Figura 50b.

Figura 50 – Gênero e idade dos estudantes – 2018.



Legenda: (a) Gênero dos alunos. (b) Idade dos alunos.  
Fonte: A autora, 2018.

Como aconteceu em anos anteriores, a maioria dos estudantes são do gênero masculino e para garantir a permanência das alunas, algumas estratégias têm sido adotadas, inclusive por outros docentes do curso, como incentivá-las a participar de projetos de robótica com equipes formadas só por meninas, de olimpíadas de programação, de monitorias e usar ferramentas, como o *Scratch*, para auxiliar na aprendizagem de programação.

Essas atitudes têm trazido bons resultados e praticamente todas as alunas terminam o curso técnico de Informática. Todavia, algumas pesquisas informais com alunas das turmas de 4º ano mostram que a maioria não escolherá computação como curso superior. Independente da preferência, é importante salientar que o conhecimento adquirido no decorrer do curso poderá ser aplicado em outras áreas.

A próxima seção apresenta como a disciplina foi conduzida em 2018 e as observações realizadas durante as atividades com o *Scratch*.

#### 4.1.2 Análise e avaliação das atividades desenvolvidas em 2018

Durante as primeiras semanas de aula foram realizadas observações com as turmas do curso técnico para avaliar o comportamento do estudante, usabilidade da ferramenta e verificar o nível de satisfação. A primeira observação teve como finalidade investigar a reação das turmas ao usar o *Scratch* pela primeira vez, observar quais recursos foram encontrados e utilizados e a interação entre os alunos.

As aulas ocorreram no laboratório de informática que possui onze bancadas, cada uma com duas máquinas<sup>37</sup>. Para acomodar todos os alunos, alguns ficaram em duplas e outros em trio. Os alunos ligaram os computadores e foram orientados a abrir o *Scratch*, mas não foi dada nenhuma outra instrução. Os professores deixaram os estudantes praticar durante quinze minutos e ficaram apenas observando o comportamento de cada turma.

De forma geral, após abrir a ferramenta alguns alunos ampliaram o tamanho do personagem principal que é um gato; outros desenharam figuras; alguns alteraram a imagem de fundo da tela para interação com o usuário e adicionaram outros objetos. Observou-se também a utilização de eventos diferentes, como colocar som. Alguns alunos fizeram perguntas sobre os trechos de código e teve um que usou estruturas de repetição para fazer o personagem se movimentar, algo que só é ensinado após três meses de aula.

Foram observadas interação e colaboração entre eles com a constante troca de informações, sendo maior na turma da manhã em relação à da tarde, conforme relatos dos professores. Os alunos ficaram agitados, conversaram bastante e no final foi necessário intervir, principalmente por conta do som. Nas duas turmas, percebeu-se que poucos alunos não se interessaram e não utilizaram o computador. Duas justificativas foram usadas: estavam observando, mas depois iam praticar ou ainda não estavam enturmados.

O resultado geral foi positivo, pois as turmas mostraram interesse e entusiasmo, os estudantes compartilharam informações e descobriram vários recursos sem a intervenção dos professores. A principal questão é o barulho,

---

<sup>37</sup> A informação de quantidade de bancadas e máquinas foi adquirida por meio do administrador dos laboratórios do curso de informática.



provavelmente por ser a primeira vez que os alunos vão ao laboratório de informática e por estarem em processo de ambientação, inclusive da escola.

Para dar continuidade à pesquisa e abordar os conceitos de programação nas turmas, resolveu-se separar da seguinte forma: na turma da manhã foi utilizado *Scratch* mais pseudocódigo em português estruturado e na turma da tarde apenas *Scratch*. A turma da manhã teve provas escritas de pseudocódigo e trabalhos usando a ferramenta. À tarde todas as avaliações foram realizadas em laboratório usando o *Scratch*.

Após explicar o conceito de estruturas condicionais foram propostas atividades para os estudantes trabalharem na ferramenta. Constatou-se, de forma geral, que a maioria já se adaptou. Porém, alguns alunos da manhã preferiram construir primeiro o algoritmo em pseudocódigo e depois codificar na ferramenta. A alegação foi achar mais simples esse processo.

De forma geral, observou-se a aplicação de vários recursos como movimento, som, inclusão de novos personagens, alteração de cores e fundo de tela. Poucos solicitam ajuda do professor, muitos recorrem ao colega, sinalizando que existem colaboração e compartilhamento de informações entre eles.

Foi percebido o emprego das estruturas condicionais e verificado que a principal dúvida é em diferenciar as estruturas simples das compostas. Ao utilizar o *Scratch* para reforçar esses conceitos, o aluno pode compreender as diferenças e torna o processo mais prático e concreto.

As figuras a seguir exibem o resultado obtido após a explicação das estruturas condicionais. O enunciado do problema solicita a entrada de uma temperatura em graus Celsius e como saída é apresentada a temperatura convertida para a escala Kelvin ou Fahrenheit conforme opção do usuário.

A Figura 51 mostra um exemplo de pseudocódigo, em português estruturado, para a conversão da temperatura utilizando estrutura condicional composta. Alguns alunos sentem-se confiáveis em elaborar dessa forma, mas para outros, escrever o código é abstrato e como não foi indicado um editor para convertê-lo em programa, então fica difícil visualizar o resultado. Para saber se a resposta está certa, ou o

estudante mostra ao professor para verificar a solução, ou faz o teste de qualidade<sup>38</sup> para analisar o algoritmo.

Figura 51 – Pseudocódigo para conversão de temperatura.

```

Algoritmo Temperatura
declare
  opcao: inteiro
  C, F, K: real
inicio
  escreva ("Digite a temperatura em graus Celsius: ")
  leia (C)
  escreva ("Digite 1 para conversão em graus Fahrenheit e 2 para conversão em Kelvin: ")
  leia (opcao)
  se (opcao = 1)
     $F \leftarrow 1,8 * C + 32$ 
    escreva ("Temperatura é: °", F)
  senão
     $K \leftarrow C + 273$ 
    escreva ("Temperatura é:", K)
  fim-se
fim

```

Fonte: A autora, 2018.

Apesar de existirem editores, como o VisuAlg (NICOLODI, 2018), que transformam português estruturado em um programa executável, a resposta é apresentada numa janela de comando (*prompt*) que não é uma interface amigável (Figura 52). Além disso, o aluno precisa conhecer os comandos do editor, se preocupar com a sintaxe, já que alguns ambientes fazem diferenciação entre letras maiúsculas e minúsculas e aprender a usar os delimitadores como ponto-e-vírgula ou ponto para separar as instruções (OLIVEIRA; RODRIGUES; QUEIROGA, 2016). Como a proposta é tornar o ambiente lúdico e motivador, optou-se por não usar editores desse estilo, pois, provavelmente, não traria o resultado esperado.

<sup>38</sup> Teste de qualidade ou teste de mesa ou chinês – são termos utilizados na área de computação para analisar o algoritmo, passo-a-passo, manualmente ou por meio de alguma ferramenta que faça a depuração automática.

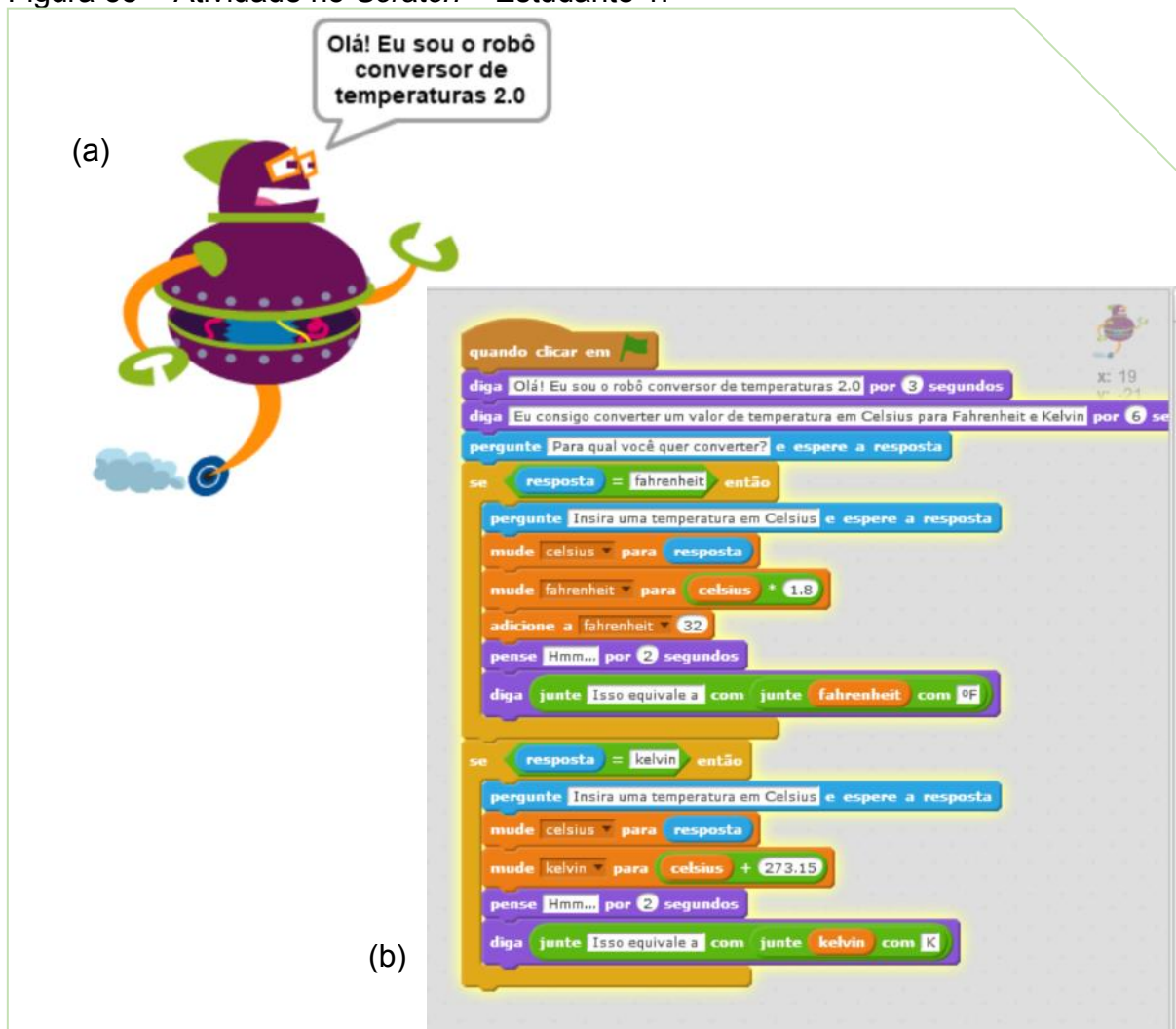
Figura 52 – Resultado após executar código no Tradutor (prompt de comando).



```
Digite a temperatura em graus Celsius: 35
Digite 1 para conversao em graus Fahrenheit e 2 para conversao em Kelvin: 1
Temperatura e: 95F
```

Fonte: Tela de comando capturada após executar o código no VisuAlg. A autora, 2018.

A Figura 53 mostra o mesmo programa feito no *Scratch*. Além da facilidade em utilizar os blocos de instruções prontos que a ferramenta fornece, ao comparar com a Figura 52 fica visível a diferença de interface e da interação com o usuário (Figura53a), onde o personagem principal é usado para se comunicar com o usuário, solicitar a temperatura e mostrar a conversão; a Figura53b apresenta o trecho de código feito no *Scratch*.

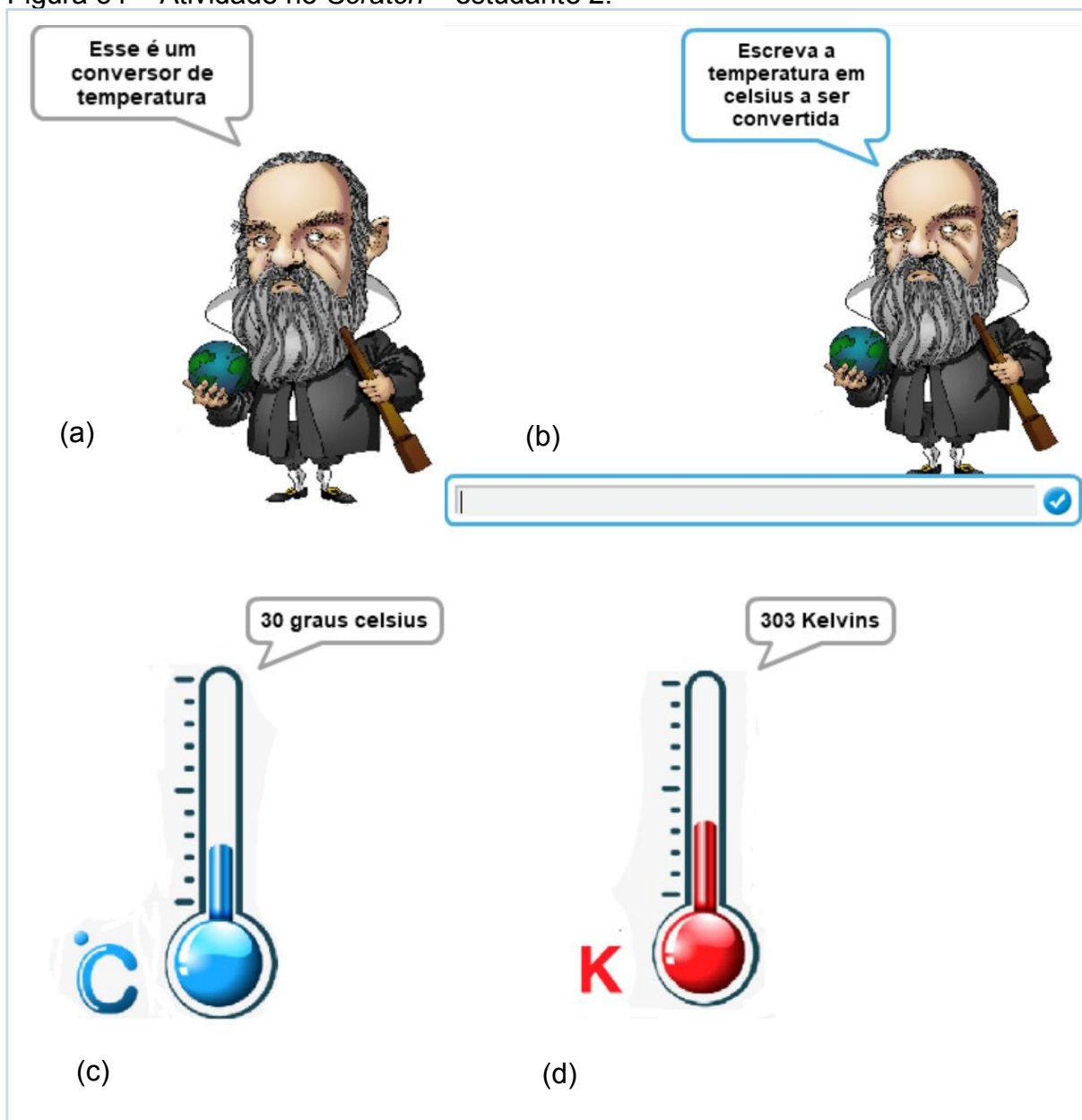
Figura 53 – Atividade no *Scratch* – Estudante 1.

Legenda: (a) Robô – personagem que interage com o usuário. (b) Trecho de código no *Scratch*.  
 Fonte: Atividade desenvolvida por estudante do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ.

É possível observar na Figura 53b que o estudante utilizou estrutura condicional simples (bloco onde aparece *se...*) e ao executar o código no *Scratch*, verifica-se que a atividade está correta. Apesar da quantidade de linhas ser maior do que no português estruturado (Figura 51), os alunos precisam apenas ligar os blocos, impossibilitando erros de sintaxe.

A Figura 54 (a e b) apresenta o mesmo programa desenvolvido por outro estudante, que escolheu Galileo Galilei como personagem principal para interagir com o usuário. Ao mostrar o resultado, teve a preocupação em escolher como imagens termômetros para indicar a temperatura escolhida e a temperatura convertida (c e d).

Figura 54 – Atividade no *Scratch* – estudante 2.



Legenda: (a) Informação sobre o programa. (b) Interação com o usuário por meio da solicitação da temperatura. (c) exibição da temperatura fornecida pelo usuário. (d) exibição da temperatura após a conversão, conforme escolha do usuário.

Fonte: Atividade desenvolvida por estudante do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ.

Da mesma forma que o primeiro estudante, o segundo utilizou estrutura condicional simples como mostra o trecho de código da Figura 55, mas incluiu recursos disponíveis na ferramenta, como alterar o personagem para apresentar o resultado.

Figura 55 – Trecho de código no *Scratch* – aluno 2.

```

quando clicar em
diga [Esse é um conversor de temperatura] por 4 segundos
diga [Ele funciona convertendo temperaturas em celsius para Fahrenheit ou Kelvin de acordo com seu desejo] por 6 segundos
pergunte [Escreva a temperatura em celsius a ser convertida] e espere a resposta
mude C para resposta
pergunte [Para qual escala você deseja converter?] e espere a resposta
se resposta = Fahrenheit então
  mude F para C * 1.8
  adicione a F 32
  pense [hmm...] por 2 segundos
  diga [Observe] por 2 segundos
  mude para a fantasia C
  diga [junte C com graus celsius] por 3 segundos
  diga [é igual a:] por 2 segundos
  mude para a fantasia Fahrenheit
  diga [junte F com graus fahrenheit] por 2 segundos
  mude para a fantasia oalfeu
se resposta = Kelvin então
  mude K para C + 273
  pense [hmm...] por 2 segundos
  diga [Observe] por 2 segundos
  mude para a fantasia C
  diga [junte C com graus celsius] por 3 segundos
  diga [é igual a:] por 2 segundos
  mude para a fantasia Kelvin
  diga [junte K com Kelvins] por 2 segundos
  mude para a fantasia oalfeu
  
```

Fonte: Atividade desenvolvida por estudante do primeiro ano do curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ.

Em todos os trabalhos os alunos alteraram o personagem principal do *Scratch* indicando a habilidade de utilizar recursos disponíveis na ferramenta, além de apresentar criatividade e motivação para fazer a atividade ao buscar imagens fora da galeria. A maioria utilizou a estrutura condicional simples e alguns escolheram a estrutura condicional composta, mostrando que o discente entendeu o objetivo do problema, aplicou o conceito apresentado em aula e obteve o resultado correto, podendo visualizar imediatamente a resposta. Isso denota a apropriação e a aprendizagem do conteúdo da disciplina.

Um dos conceitos mais complicados e abstratos da disciplina de algoritmos é a iteração ensinada por meio das estruturas de repetição (GOMES; MENDES, 2007; JENKINS, 2002; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005). Muitos estudantes têm dificuldade em compreender, bloqueiam a aprendizagem de programação neste momento e não conseguem assimilar o que deve ser feito. Por isso, ensinar esta parte da matéria usando o *Scratch* permite ao aluno visualizar e perceber as instruções que precisam ser alocadas dentro do bloco de iteração e entender a importância de aplicar estas estruturas no código, tornando a aprendizagem mais simples e menos traumática.

Numa das atividades proposta em aula sobre estrutura de repetição, o estudante deve simular a subida de um elevador e solicitar ao usuário a quantidade de pessoas que entram e que saem em cada andar. O elevador deve informar se há excesso de passageiros de acordo com o limite fornecido no problema e indicar quantos precisam sair. Ao final, o elevador avisa quantos passageiros estão dentro dele para descer.

A atividade foi realizada individualmente e apenas dois estudantes não entregaram, alguns tiveram dúvidas em relação à interpretação do problema e outros relacionadas a qual estrutura deveria ser empregada. Como a aula ocorreu no laboratório então foi possível clarificar o conceito de iteração, como analisar o problema e os recursos da ferramenta e, com isso, os estudantes puderam refletir e dar uma solução final. A Figura 56 exibe quatro telas de um dos projetos desenvolvidos, onde o usuário fornece os dados solicitados pelo personagem que informa o resultado de cada ação.

Figura 56 – Atividade no *Scratch* – estrutura de repetição.



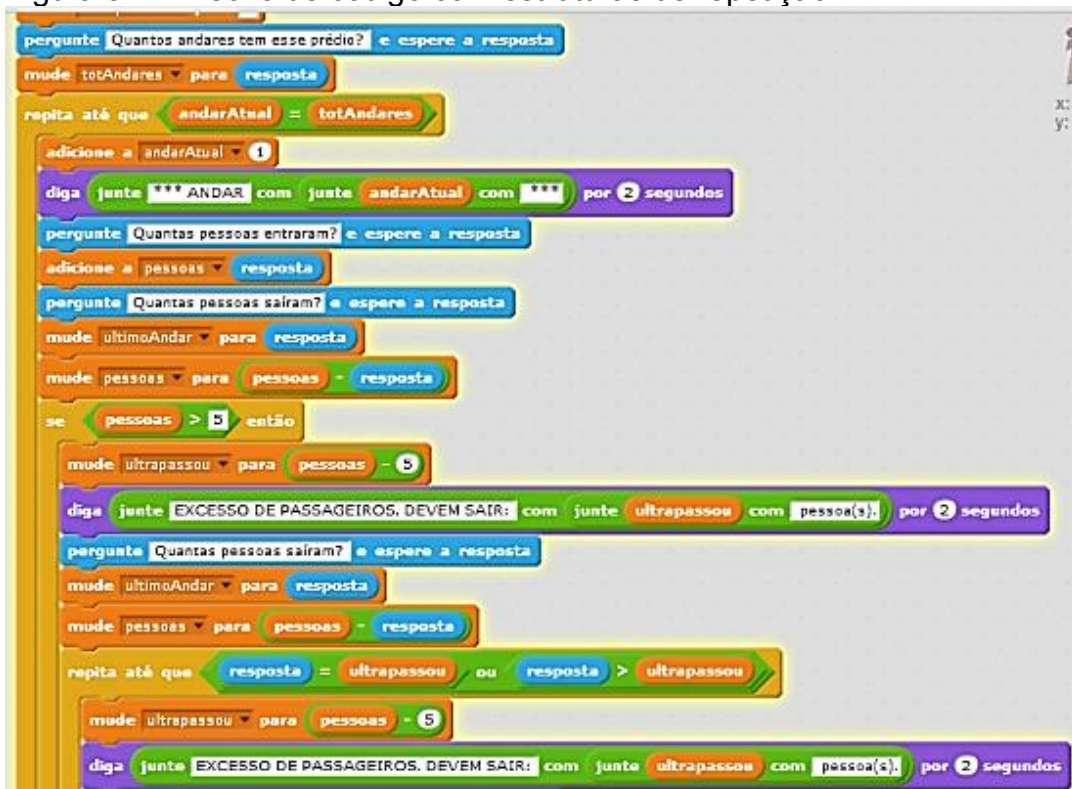
Fonte: Elaborada por aluna da turma 1AINFO – turma 2018.

A Figura 57 apresenta o trecho de código com as estruturas de repetição e condicionais que foram ensinadas em aula e utilizadas pela aluna. Como aconteceu nos projetos anteriores, a maioria se preocupou em usar personagens diferentes, trocar o fundo da tela e alguns incluíram sons.

Outra particularidade foi percebida pelos professores ao utilizar o *Scratch*: os alunos se divertiram mesmo quando aconteceram os erros, algo que não ocorre quando é trabalhado somente o pseudocódigo. O que é importante, pois evita o bloqueio na compreensão dos conceitos. Observou-se também que apesar da conversa ser constante entre eles, as aulas ficam tranquilas, pois todo o movimento é direcionado para a criação do projeto. Além disso, o tempo de aula acaba, mas os estudantes não deixam o laboratório de informática e continuam fazendo as atividades.



Figura 57 – Trecho de código com estruturas de repetição.



Fonte: Trecho de código elaborado por aluna da turma 1AINFO – turma 2018.

Ao perceber que os alunos estavam ambientados no laboratório de informática, que usavam a ferramenta com desenvoltura, tinham *feedback*, que se apropriaram do que foi ensinado e que estavam satisfeitos com o resultado, foi possível organizar uma atividade mais abrangente e passar para outra fase da pesquisa.

Algumas atividades foram realizadas individualmente e outras em grupo. A proposta de trabalhar em grupo foi usada para dinamizar a aula, estimular a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem e promover a interação, a troca de conhecimento e experiências entre os integrantes, enriquecendo assim a relação entre aprendizado e desenvolvimento.

Vygotsky salienta que o conhecimento é construído socialmente e por isso a importância das atividades desempenhadas em grupo, pois o indivíduo pode expressar e compartilhar com os outros o próprio entendimento, oportunizando a possibilidade de discussão de ideias e a formação de conceitos (VYGOTSKY, 1991).

Para Corte et al (2018) o trabalho em grupo estimula a troca de ideias, pois permite apresentar soluções e questionamentos, além de criar situações que favorecem o desenvolvimento da sociabilidade, da cooperação, da colaboração e da

relação recíproca entre os estudantes e com isso fomentar a aprendizagem significativa.

De acordo com Piaget as relações de cooperação<sup>39</sup> são simétricas e geridas pela mutualidade. A cooperação possibilita o desenvolvimento intelectual e moral do indivíduo, pois exige concordância entre eles, afinal é essencial compreender a perspectiva do outro, admitir e respeitar as diferenças individuais e lidar com a multiplicidade de opiniões (LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992; MUNARI, 2010).

Kelleher e Pausch (2005) acreditam ser mais fácil e divertido aprender programação quando o trabalho é realizado em grupo. Essa interação permite aos estudantes compartilhar projetos entre si, tirar dúvidas, observar o que o outro faz e até mesmo fortalecer o vínculo entre os integrantes da equipe.

Diante disso, após estruturar os dados coletados numa planilha e gerar os gráficos do tipo radar, foi solicitado aos alunos se agruparem. O gráfico é dividido em quatro dimensões como ativo, reflexivo, teórico e pragmático, representando os estilos de aprendizagem de cada estudante. Lembrando que o estilo de aprendizagem de um indivíduo é a combinação dessas quatro formas de preferência de aprendizagem e não determinado por uma única habilidade (ALONSO; GALLEGOS; HONEY, 2007; HONEY; MUMFORD, 1992).

Para separar os alunos em grupos, foram implementadas duas abordagens diferentes para cada turma e, assim, verificar se a forma de agrupamento interfere no desenvolvimento do trabalho e na aprendizagem da disciplina. A dinâmica iniciou-se entregando para cada um o gráfico de radar com as pontuações dos estilos de aprendizagem, que foi gerado a partir das respostas fornecidas no questionário CHAEA (apêndice F). Ao receber o gráfico, muitos alunos observaram com cuidado as próprias pontuações e ficaram interessados em descobrir o significado.

Posteriormente à explicação sobre os estilos de aprendizagem, foi solicitado a eles para se organizarem em grupos de no máximo quatro integrantes. Uma das principais atividades realizadas em grupo foi desenvolver um jogo usando os recursos do *Scratch* e empregando os conceitos vistos em aula, como estruturas condicionais e de repetição.

Na turma da tarde (1BINFO) os alunos receberam os gráficos e foram apenas orientados a se agrupar. Foram formados nove grupos, sendo oito com quatro

---

<sup>39</sup> Piaget dava ênfase na etimologia da palavra cooperar, usando algumas vezes o termo co-operar (LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992).

membros e um grupo com três integrantes. O professor apenas observou o processo e não interferiu em nenhum momento durante a escolha. Os alunos relataram que os grupos foram constituídos principalmente por afinidade/amizade ou porque era o colega ao lado no computador. Apenas um grupo informou que foi por conveniência<sup>40</sup> e outro que não se encaixou em nenhum agrupamento.

Na turma da manhã (1AINFO) os alunos foram orientados pelo professor a escolher entre eles colegas com estilos de aprendizagem diferentes, com a finalidade de formar grupos onde os participantes se complementam em relação às dimensões, ou seja, cada integrante supre uma necessidade com características e visões distintas. Dessa forma teria um aluno ativo, outro reflexivo, outro teórico e outro pragmático.

Conforme constatado pelo professor, ao receber o gráfico alguns alunos saíram em busca da formação do grupo. Mostravam o gráfico uns aos outros na tentativa de fazer a junção para compor todas as dimensões. Percebeu-se que alguns ficaram apenas observando, esperando serem abordados, mas não tomaram iniciativa. Não houve interferência por parte do professor, mesmo notando que a escolha algumas vezes era primeiro por afinidade/amizade para depois verificar se as dimensões se complementavam.

Ao final do processo, cinco alunos não haviam se agrupado. Neste caso o professor precisou intervir e na tentativa de juntá-los, percebeu-se um incômodo com a situação. Por isso, decidiu-se organizar três grupos com três componentes. Para isso, um aluno deixou o grupo, formado inicialmente, alegando incompatibilidade nas dimensões e que a mudança não ocasionaria nenhum prejuízo a ele ou ao grupo original. Enfim, organizaram-se nove grupos, sendo seis com quatro integrantes e três grupos com três participantes. Depois de duas semanas de trabalho, um dos alunos abandonou o curso, deixando mais um grupo com três integrantes.

Após a organização foram ministrados os conteúdos da disciplina durante parte da aula e a outra parte os alunos se dedicaram em fazer o projeto proposto. Foi solicitado às duas turmas desenvolverem um jogo no *Scratch* conforme às observações:

- não alterar os integrantes do grupo que foi constituído originalmente;

---

<sup>40</sup> Conveniência – quando a escolha do parceiro(a) foi pela capacidade em saber programar.

- ter ao menos três objetos (*sprites*);
- não ser um *quiz*;
- desenvolver, preferencialmente, no horário da aula para o professor acompanhar a execução da atividade;
- não ter trabalhos similares entre os grupos.

Este projeto durou cerca de um mês. O tema foi livre e cada grupo se reunia no laboratório de informática durante as aulas para trocar ideias, tirar dúvidas e desenvolver o projeto. Alguns grupos iniciaram tão logo foi feita a proposta; outros demoraram a conceber o objetivo do jogo para então iniciar a codificação. Notou-se que os indecisos na turma da manhã são aqueles que tiveram a interferência do professor na formação do grupo. O docente da turma da tarde não observou nenhuma adversidade.

Ocasionalmente, os professores precisaram organizar os estudantes no laboratório de informática para que todos pudessem trabalhar com a ferramenta, pois observou-se que alguns sempre usam o computador enquanto os outros olham. Por isso, durante algumas aulas foi solicitado que trocassem de lugar e assim todos puderam ter contato com a programação. Alguns estudantes ficam mais empolgados do que outros para usar o computador, inclusive chegam mais cedo e fazem fila para entrar no laboratório. Este comportamento foi observado em ambas as turmas. Sabe-se também que alguns usam o computador para fazer outras atividades, como entrar em jogos e usar redes sociais, mas não prejudicou o desenvolvimento do trabalho.

No decorrer do projeto os professores atentaram que as turmas ficaram menos agitadas, apesar da empolgação de fazer a atividade. Todos ficaram entretidos em resolver os problemas e na maioria das vezes conseguiam solucionar as dúvidas entre si ou no *site* do *Scratch* por meio da comunidade, dos tutoriais e dos exemplos. Foram poucas as vezes que pediam auxílio ao professor. “A aprendizagem é impulsionada mais pelo grupo do que pelo professor” (FOLQUE, 1999, p. 6).

#### 4.1.2.1 Avaliação e análise do trabalho em grupo

Finalmente chegou o dia da entrega e apresentação dos projetos. Na turma 1AINFO, os estudantes foram orientados a instalar o jogo num computador do laboratório de informática e todos os jogos foram avaliados no mesmo dia. O docente da turma 1BINFO dividiu a apresentação dos grupos em dois dias de aula, pois achou importante que todos apresentassem os jogos no projetor e não em computadores diferentes. Quatro grupos apresentaram numa semana e o restante na seguinte.

Cada equipe recebeu um formulário (apêndice I) contendo os nomes dos integrantes dos outros grupos para avaliar o trabalho dos amigos. Para isso os alunos brincaram com o jogo do colega e o qualificaram em relação à criatividade, *design*, inovação, jogabilidade e diversão numa escala de 1 (ruim) a 5 (muito bom). Além disso, pediu-se para cada grupo sinalizar o maior desafio e a maior motivação ocorrida durante o desenvolvimento do próprio projeto.

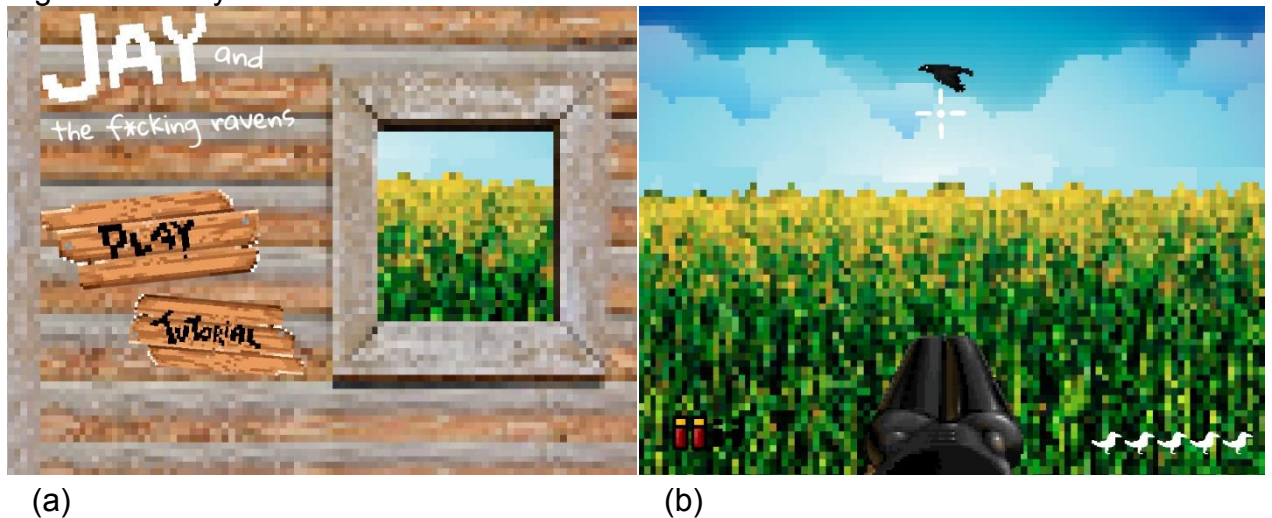
Todas as equipes entregaram os trabalhos e a avaliação foi realizada tanto pelos professores quanto pelos alunos. Todos participaram, sem exceção, e conforme observação dos professores o objetivo foi alcançado, pois houve muita empolgação na realização da dinâmica, que proporcionou aos estudantes o reconhecimento do trabalho desenvolvido e permitiu que todos pudessem jogar, se divertir e descobrir que programar pode ser prazeroso e gratificante.

A maioria dos projetos foi surpreendente, principalmente por ter sido o primeiro jogo criado por eles. Em cada uma das turmas foram desenvolvidos nove jogos, todos seguindo as observações solicitadas. Tiveram jogos do tipo RPG (*Role-Playing Game*), lógica, desafios como o da serpente (*Snake*) e minijogos. A seguir são mostrados dois exemplos de projetos elaborados pelos estudantes.

A Figura 58 exibe duas telas do jogo desenvolvido por um grupo de quatro alunos da turma 1AINFO. É um jogo de aventura do tipo caça e que tem como objetivo acertar os corvos que passam sobrevoando a relva. Se o corvo retornar e não for abatido, então o jogador perde uma das cinco vidas. O jogo permite que a espingarda seja recarregada quando a munição acaba e à medida que os alvos são derrubados, então aparecem novos corvos, algumas vezes aparecem dois de uma

vez. O jogo finaliza quando a quantidade de vidas é zerada. Ao final é mostrada a quantidade de acertos do jogador.

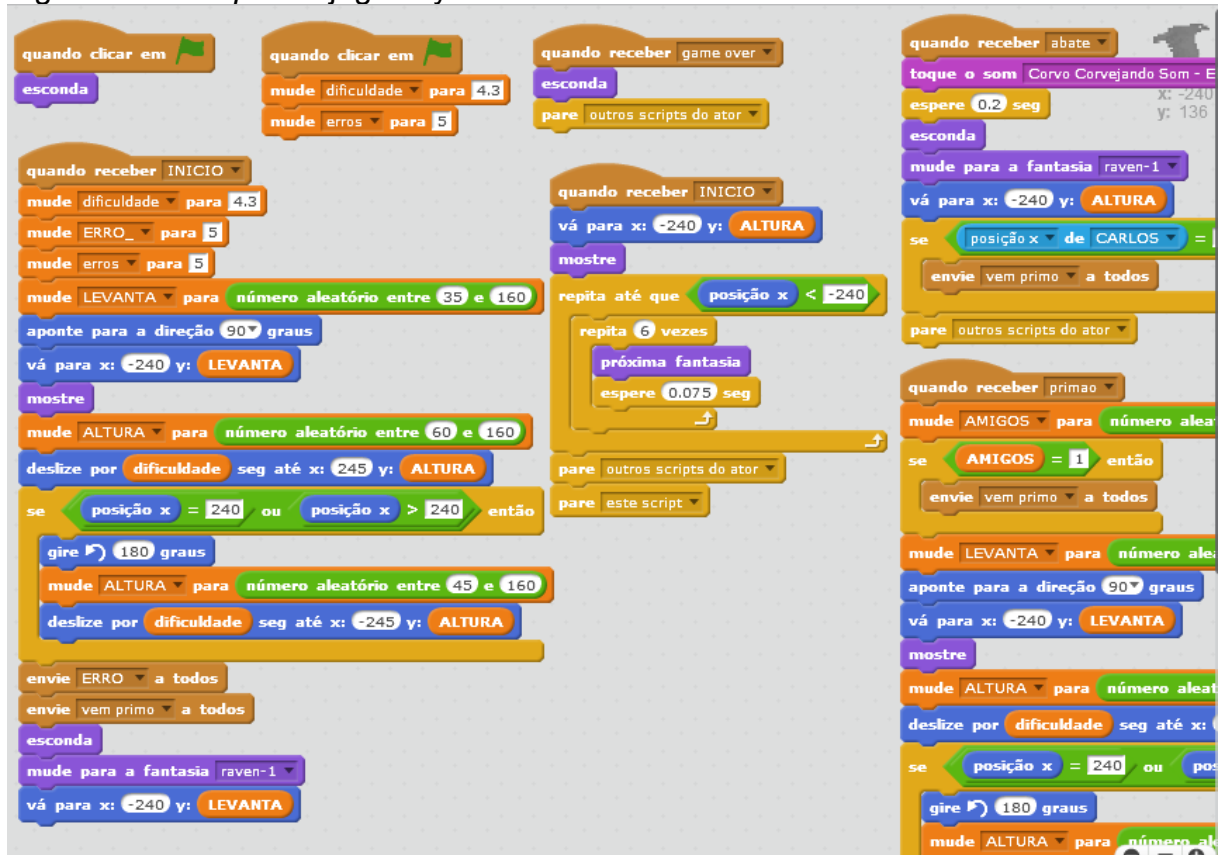
Figura 58 – Jay: acerte um corvo.



Legenda: (a) Tela Inicial do jogo. (b) Tela de uma das fases do jogo.  
Fonte: Desenvolvido por quatro alunos da 1AINFO.

Conforme os *scripts* da Figura 59, os alunos usaram as estruturas condicionais e de repetição explicadas em aula. Em relação aos recursos da ferramenta utilizaram sons para o disparo da espingarda, para o carregamento e para os corvos. Verifica-se também que aplicaram os conceitos de paralelismo, interatividade com o usuário, controle de fluxo, sincronização, abstração, representação de dados e lógica. (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014). O projeto ficou muito bem feito.

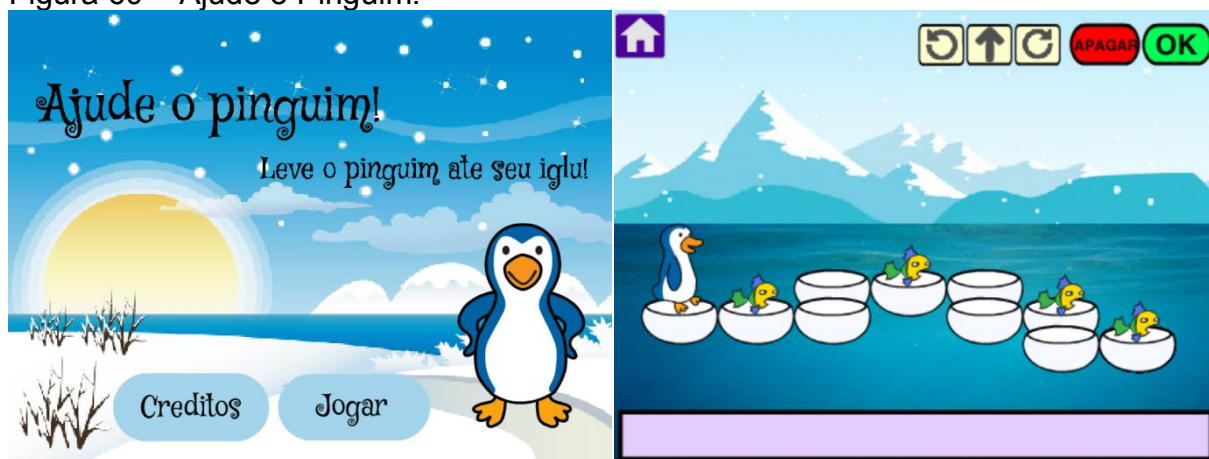
Figura 59 – Scripts do jogo Jay: acerte um corvo.



Fonte: Desenvolvido por estudantes da turma 1AINFO.

A Figura 60 mostra duas telas do jogo desenvolvido por um grupo de quatro alunas da turma 1BINFO. É um jogo de raciocínio lógico que tem como objetivo levar o pinguim até o Iglu passando por seis fases. Em cada uma delas, o cenário altera-se e o desafio intensifica. O pinguim aparece num bloco de gelo e o usuário deve selecionar as instruções para que ele caminhe até o último bloco. A linha de instruções precisa ser completa e ao apertar o botão OK, o pinguim executa tudo o que está na linha. Se ele chegar até o último bloco de gelo, então passa-se para a próxima fase. As instruções são: virar para a direita, virar para a esquerda e ir em frente.

Figura 60 – Ajude o Pinguim.



(a)

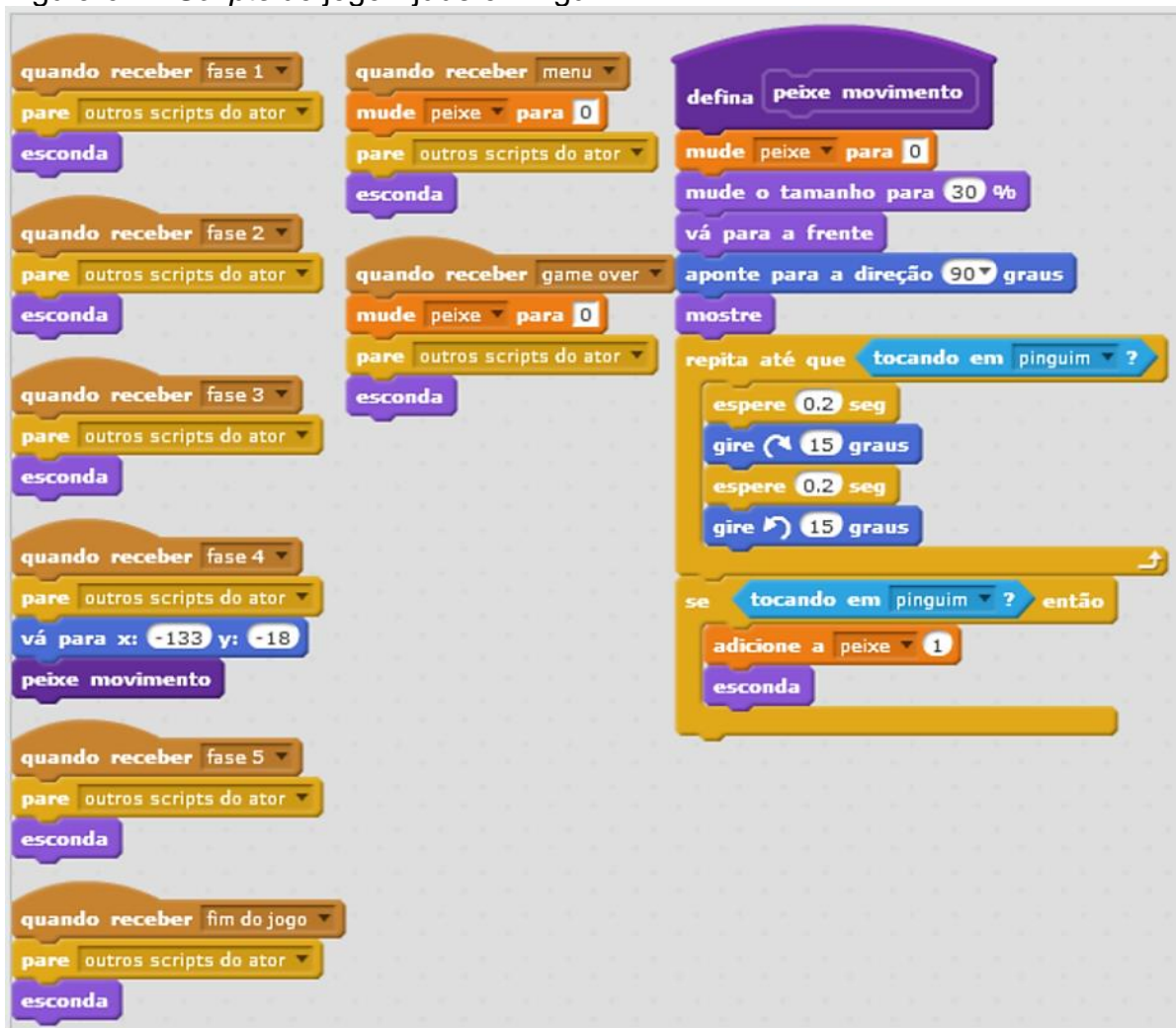
(b)

Legenda: (a) Tela Inicial do jogo. (b) Tela de uma das fases do jogo.  
Fonte: Desenvolvido por quatro alunas da 1BINFO.

Conforme o trecho de código da Figura 61, as estudantes usaram as estruturas condicionais, de repetição e a definição de blocos (função) explicadas em aula. Em relação aos recursos da ferramenta, elas aplicaram paralelismo, interatividade com o usuário, controle de fluxo, sincronização, abstração, representação de dados e lógica. (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014), mostrando que todas as funcionalidades foram executadas. O trabalho apresentou muita criatividade e capricho.



Figura 61 – Scripts do jogo Ajude o Pinguim.



Fonte: Desenvolvido por alunas da turma 1BINFO.

Como mencionado anteriormente, tanto os estudantes quanto os professores pontuaram os trabalhos desenvolvidos em relação à criatividade, *design*, inovação, jogabilidade e diversão numa escala de 1 (ruim) a 5 (muito bom). As médias são mostradas nas tabelas a seguir.

Tabela 13 – Média das avaliações dos jogos – turma 1AINFO.

		GRUPO AVALIADOR									Média (Grupos)	Nota Prof.	Média Geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
GRUPO AVALIADO	1	-	4,6	4,0	4,0	4,2	4,0	3,8	4,8	3,6	4,1	3,6	<b>3,9</b>
	2	4,0	-	3,8	4,6	4,2	4,4	4,4	4,8	3,8	4,3	3,6	<b>3,9</b>
	3	4,0	4,6	-	4,6	4,2	4,6	4,4	4,8	4,2	4,4	4,6	<b>4,5</b>
	4	4,6	3,4	4,0	-	4,2	3,4	3,8	4,2	4,0	4,0	4,4	<b>4,2</b>
	5	2,8	4,6	3,2	4,0	-	4,0	4,2	4,4	3,6	3,9	4,2	<b>4,0</b>
	6	4,2	3,6	4,0	4,4	3,6	-	4,0	4,0	2,6	3,8	4,6	<b>4,2</b>
	7	4,6	4,8	4,2	4,4	5,0	5,0	-	4,8	4,6	<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,7</b>
	8	5,0	4,8	3,8	4,2	4,4	3,8	3,6	-	3,4	4,1	3,6	<b>3,9</b>
	9	2,2	3,6	4,2	3,4	1,8	3,2	1,6	4,0	-	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,9</b>

Fonte: A autora, 2018.

A Tabela 13 apresenta a média das pontuações obtidas na turma 1AINFO. Todos os grupos avaliaram os colegas e apesar de alguns considerarem a amizade na análise, ao comparar as médias fornecidas pelos grupos com a média dada pelo professor não é observada tanta discrepância, com exceção dos grupos 2 e 6.

No segundo grupo a avaliação dos colegas sobressaiu à fornecida pelo professor e no sexto foi o contrário. Ao observar mais detalhadamente as notas, vê-se que o nono grupo pontuou o sexto com nota 2,6, bem abaixo do que aconteceu com as avaliações fornecidas pelos outros e por isso a média baixa, justificando a discrepância com a nota do docente.

As notas em destaque vermelho representam a maior e a menor média. A maior foi dada ao grupo que desenvolveu o jogo “Jay: acerte um corvo” e a menor avaliação ficou para o grupo que criou um jogo simples onde um gato se movimenta na tela, usando as setas de navegação do teclado, para comer um taco mexicano.

Uma observação relevante em relação ao grupo nove é que os alunos foram agrupados por último com a intervenção do professor. Eles não mostraram motivação durante as aulas no laboratório e nem no desenvolvimento do trabalho, além de deixar para definir o jogo apenas uma semana antes da apresentação. Alegaram como maior dificuldade a correção de *bugs*, mas não sinalizaram problemas durante a codificação, não tiraram dúvidas e não frequentaram a monitoria (recurso que o Cefet-RJ disponibiliza aos alunos) apesar de tirarem notas abaixo da média nas avaliações escritas em pseudocódigo.

Tabela 14 – Média das avaliações dos jogos – turma 1BINFO.

		GRUPO AVALIADOR									Média (Grupos)	Média Prof.	Média Geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
GRUPO AVALIADO	1	-	-	4,0	3,2	2,4	3,4	2,4	4,4	4,6	<b>3,5</b>	<b>2,6</b>	<b>3,0</b>
	2	3,2	-	4,0	3,6	2,4	3,2	2,0	4,6	4,0	3,4	3,0	<b>3,2</b>
	3	3,0	-	-	3,2	4,2	4,0	4,4	4,4	4,0	3,9	4,2	<b>4,0</b>
	4	3,6	3,0	3,2	-	1,4	2,8	2,2	4,6	2,8	3,0	3,2	<b>3,1</b>
	5	4,0	4,0	4,6	4,2	-	3,2	3,8	5,0	3,4	4,0	3,4	<b>3,7</b>
	6	4,8	-	4,6	2,8	3,6	-	4,4	4,6	4,6	<b>4,2</b>	<b>4,4</b>	<b>4,3</b>
	7	4,2	-	4,6	4,0	3,2	3,8	-	4,2	4,0	4,0	4,4	<b>4,2</b>
	8	3,0	3,6	4,8	2,8	2,8	3,0	3,4	-	3,8	3,4	3,6	<b>3,5</b>
	9	4,6	-	4,6	2,4	3,4	3,4	3,6	4,0	-	<b>3,3</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>

Fonte: A autora, 2018.

Na Tabela 14 são apresentadas as médias das pontuações da turma 1BINFO. O segundo grupo, conforme relato do professor, não participou da segunda semana de apresentação e não pontuou os trabalhos dos grupos 1, 3, 6, 7 e 9, por isso a nota não foi considerada no cálculo das médias. Os grupos restantes avaliaram os colegas e, como aconteceu na turma 1AINFO, alguns consideraram a amizade na análise.

As notas em destaque vermelho representam a maior e a menor média. Conforme dados fornecidos pelo professor, todos os quatro integrantes do sexto grupo participaram ativamente da codificação do projeto. Um dos alunos, inclusive apresentou nítida evolução durante o curso. No primeiro, que foi agrupado por afinidade, apenas dois integrantes fizeram a codificação do jogo e um participante não mostrou interesse. O nono, de acordo com as observações do docente, um dos integrantes participou ativamente da implementação, mas os outros alegaram dificuldade em entender programação. Esse grupo não foi formado nem por afinidade e nem por conveniência, foram alunos que esperaram até o final para se agruparem.

Os alunos puderam informar também o maior desafio e a maior motivação ao desenvolver o jogo. O relato mais comum em relação ao desafio foram os *bugs* apresentados pela ferramenta, isso porque alguns estudantes pretendiam implementar jogos mais complexos e o *Scratch* não foi concebido para esta finalidade. Outra reclamação foi relacionada ao trabalho em grupo. Um da turma 1AINFO, que foi agrupado pelo professor, relatou que a organização e a falta de

comunicação entre os integrantes prejudicaram o andamento do trabalho. Esta situação não foi citada na turma 1BINFO. Como motivação, a principal declaração foi a de ver a ideia sendo transformada, a empolgação de construir um jogo desde o início e o prazer em contemplar o resultado.

De maneira geral, pode-se dizer que os estudantes que participaram da codificação, compreenderam os conteúdos explicados em aula e usaram os conceitos no desenvolvimento dos jogos. Um dos grupos da manhã usou um tópico que não havia sido explicado como a criação de blocos (função). Muitos criaram as próprias imagens e incluíram sons relacionados à temática do jogo, ou seja, buscaram fora da biblioteca da ferramenta, o que mostra interesse, criatividade e dedicação ao desenvolver o projeto, indicando que o aluno aplicou os conceitos e assimilou aquilo que foi ensinado.

Todavia, existe uma questão relacionada ao trabalho em grupo que é identificar e avaliar mais profundamente se todos os estudantes da equipe aprenderam. Surgiu uma dúvida em relação à quantidade de alunos por grupo, se teria sido melhor agrupá-los em dupla, por exemplo. Os professores chegaram à conclusão que como a quantidade de grupos aumentaria, dificultaria o trabalho em assessorar as equipes e não teria máquinas suficientes em cada laboratório para acomodá-los, além de não permitir a investigação em relação ao equilíbrio dos estilos de aprendizagem.

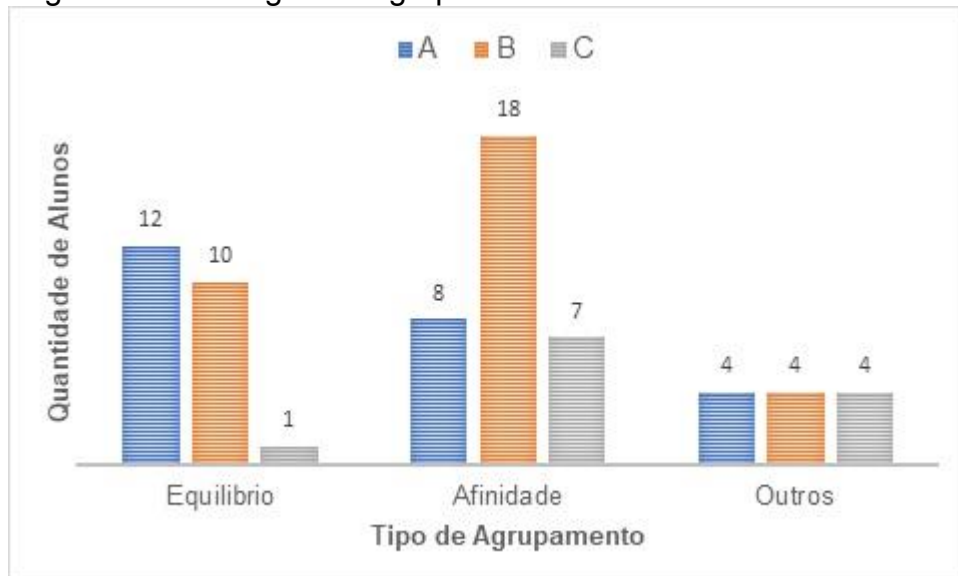
Para uma avaliação mais precisa e tentar sanar a dúvida em relação à quantidade de integrantes, os docentes aplicaram tarefas individuais pontuadas. Na turma 1BINFO o professor propôs atividades no computador usando o *Scratch* e separou a turma para que todos os alunos pudessem fazê-las. Na turma 1AINFO a professora preparou avaliações escritas que poderiam ser resolvidas em pseudocódigo ou usando os comandos do *Scratch*.

Apesar de compreender que atribuir uma nota ou grau não é o procedimento ideal para verificar se ocorreu ou não a aprendizagem dos conceitos ensinados, ainda assim é um elemento importante para o docente conhecer mais sobre o estudante e analisar se houve ou não assimilação daquilo que foi explicado.

À vista disso foi criado o gráfico da Figura 62 que relaciona o tipo de formação dos grupos e o grau no trabalho *Scratch*. As notas foram convertidas em A, B e C para facilitar a visualização, sendo o grau A referente ao intervalo de 8,0 a 10,0

(inclusive); o grau B referente ao intervalo de 6,0 a 8,0 (inclusive) e o grau C as notas menores ou iguais a 6,0.

Figura 62 – Nota geral do grupo no trabalho *Scratch*.



Fonte: A autora, 2018.

A turma 1AINFO teve como principal tipo de agrupamento o equilíbrio, já que os estudantes usaram o gráfico em radar para formar os grupos conforme as dimensões ativo, reflexivo, teórico e pragmático. A turma 1BINFO levou em consideração o agrupamento por afinidade/amizade.

Ao analisar o gráfico, percebe-se que apesar da escolha por afinidade ter mais indivíduos com graus A e B, o agrupamento por equilíbrio teve menos alunos com grau C e mais com grau A. Isto é interessante para o processo de aprendizagem, pois trabalhar com grupos onde as dimensões se complementam pode ser mais produtivo comparado a outro tipo de formação. Os estudantes podem aproveitar as características individuais de cada estilo de aprendizagem e ter a possibilidade de conhecer outras habilidades com os parceiros do grupo. No entanto, a amostra é pequena para afirmar o melhor tipo de formação. Ainda assim, usar um agrupamento por afinidade ou por equilíbrio é preferível se comparado aos grupos que não se encaixaram em nenhum dos tipos (Outros).

## 4.2 A Experiência de Fluxo

Para diversificar a pesquisa, no final do primeiro semestre foram aplicados dois questionários. Um para avaliar o uso do *Scratch* na disciplina (apêndice G) e outro para verificar o nível de motivação ao desenvolver o projeto e se o estudante conseguiu entrar em estado de fluxo (apêndice H), ou seja, teve a atenção concentrada e intensa satisfação durante a realização da tarefa.

Mihaly Csikszentmihalyi (1975) definiu fluxo como um estado em que as pessoas estão tão profundamente envolvidas em uma atividade que nada mais parece ser importante. O autor estudou durante vários anos o porquê de algumas pessoas serem felizes ao realizar determinadas tarefas, sem receber algo em troca, independente do *status* social, da raça, da idade, do gênero ou da localidade do indivíduo.

Csikszentmihalyi (1975) investigou artistas, pintores, dançarinos, jogadores de xadrez, esportistas e muitos outros para tentar compreender como eles gastavam uma imensa quantidade do próprio tempo atraídos por atividades para as quais não havia recompensa extrínseca e concluiu que, para ter uma experiência de fluxo, as pessoas vivenciam algumas ou todas essas sensações (CSIKSZENTMIHALYI, 1975, 2014; LARSON; CSIKSZENTMIHALYI, 1983):

- concentração intensa e completa daquilo que está sendo realizado (imersão);
- controle pessoal sobre a situação ou sobre o que está sendo feito;
- perda da autoconsciência ou falta de preocupação;
- sem percepção de tempo decorrido;
- prazer ou motivação intrínseca ao fazer a atividade;
- *feedback* direto e imediato;
- objetivo claro da tarefa a ser executada;
- equilíbrio entre desafio e habilidade para executar a tarefa.

Hamari et al. (2016) investigaram a relação entre o estado de fluxo e a aprendizagem baseada em jogos, avaliando como os componentes do fluxo se

relacionam com o desempenho dos estudantes. Os dados foram reunidos por meio de uma pesquisa com cento e setenta e três indivíduos e os autores encontraram uma correlação positiva entre motivação/engajamento e aprendizagem, mas não entre imersão e aprendizagem. Eles sugerem que o desafio do jogo educativo deve acompanhar as habilidades dos estudantes à medida que eles aprendem, caso contrário, a aprendizagem fica estagnada.

Heutte et al (2014, 2016) desenvolveram uma escala de doze itens denominada EduFlow (*Flow in Education*) para medir a experiência de fluxo em ambientes de aprendizagem usando quatro dimensões:

- absorção cognitiva: aumento da concentração e imersão durante a realização da tarefa;
- alteração na percepção do tempo;
- perda de autoconsciência: falta de autocontrole que pode ser relacionado ao aumento na importância da dimensão psicossocial da aprendizagem;
- experiência autotélica: bem-estar durante o desempenho da atividade.

A fim de operacionalizar a experiência de fluxo, Bakker (2005, 2008) usou três dimensões e criou o questionário WOLF (*WOrk-reLated Flow*) aplicado a 1.346 trabalhadores. Em 2017 Bakker et al (BAKKER; GOLUB; RIJAVEC, 2017) adaptaram e validaram o WOLF para ser utilizado em ambientes de aprendizagem desenvolvendo o instrumento denominado WOLF-S (*Study Work-related flow*) que analisa três dimensões:

- absorção: concentração e imersão total ao fazer a atividade;
- satisfação/prazer: sensação de felicidade ou o julgamento positivo em relação à qualidade do próprio trabalho;
- motivação intrínseca: estado em que o indivíduo executa a tarefa "mesmo com grande custo, mas pelo simples prazer de fazê-la" (BAKKER, 2005, p. 28).

Usando como base os instrumentos WOLF-S (BAKKER; GOLUB; RIJAVEC, 2017) e EduFlow (HEUTTE *et al.*, 2014, 2016) foi desenvolvido o questionário de autoavaliação (apêndice H) para investigar a experiência de fluxo dos estudantes ao realizar o desenvolvimento do jogo no *Scratch*. A escolha dessas ferramentas se deu porque são adequadas para medir a experiência de fluxo em ambientes educacionais e avaliam a motivação intrínseca<sup>41</sup> do aluno.

De acordo com Boruchovitch e Bzuneck (2009) a motivação intrínseca do estudante é um dos aspectos determinantes do desempenho e da qualidade da aprendizagem, pois ele se envolve em atividades que auxiliam no aprimoramento das habilidades e do próprio conhecimento.

Cinquenta e sete discentes responderam ao questionário da autoavaliação que ficou disponível *online* durante vinte dias. São doze perguntas relacionadas ao trabalho desenvolvido no *Scratch* que, divididas, avaliam as dimensões: absorção, satisfação/prazer e motivação intrínseca (BAKKER; GOLUB; RIJAVEC, 2017). Para cada item, o estudante precisa selecionar um valor numa escala do tipo *Likert* de 1 a 7 (nunca, quase nunca, às vezes, regularmente, frequentemente, muitas vezes ou sempre). Quanto mais próximo do valor sete, mais o indivíduo experimenta o estado de fluxo ao realizar a tarefa.

Para visualizar cada dimensão separadamente foram construídos gráficos com os resultados obtidos na pesquisa. A experiência de fluxo foi classificada em alta (6 e 7), média (3, 4 e 5) ou baixa (1 e 2) e a média final na disciplina foi convertida para os graus A, B e C seguindo as mesmas regras da Figura 62.

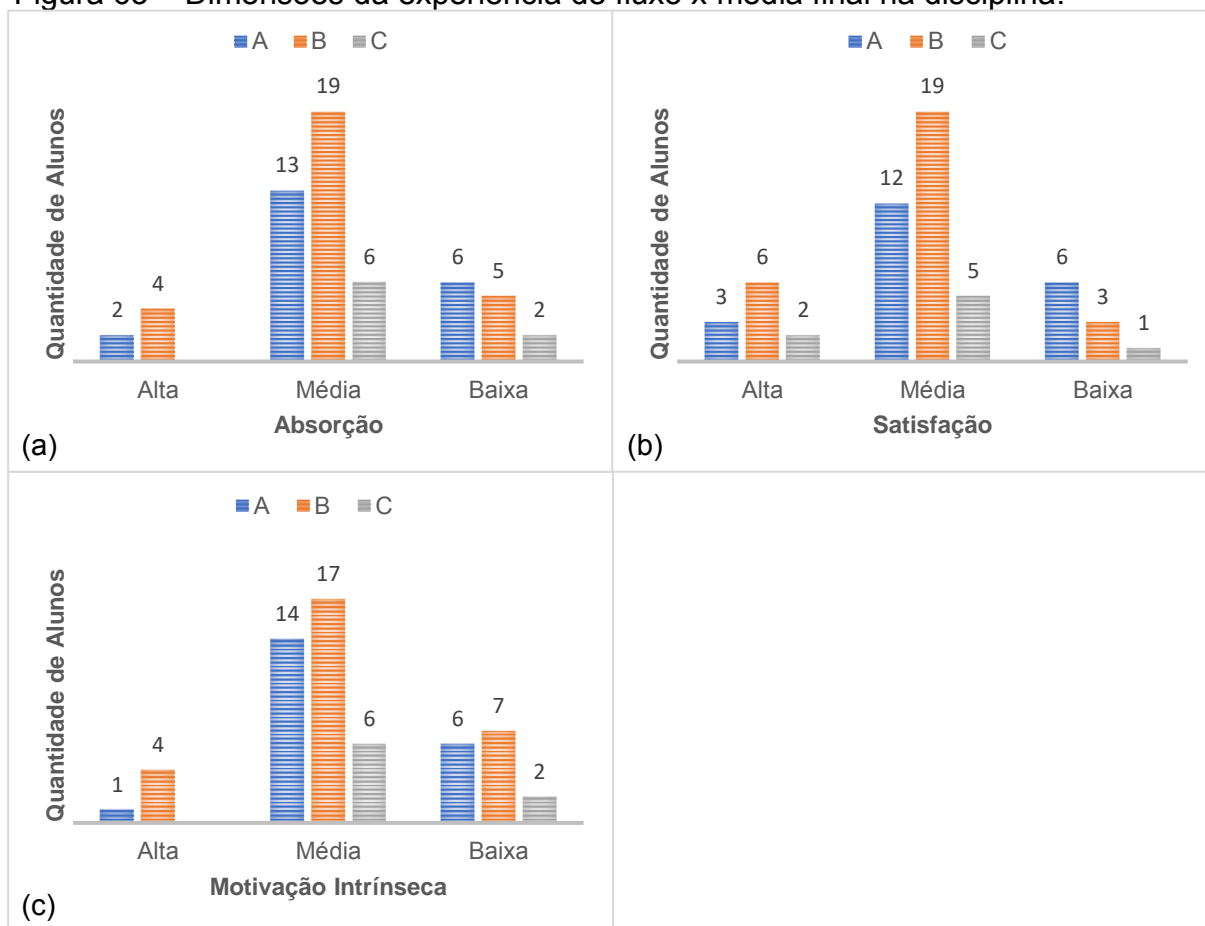
A Figura 63 apresenta o resultado em relação às dimensões juntamente com a média final. Os gráficos ficaram semelhantes, mostrando que os estudantes foram coerentes ao responder o questionário.

---

<sup>41</sup> Motivação intrínseca refere-se a realização de determinada tarefa por conta própria, de forma espontânea, sem ações externas para a sua execução; motivação extrínseca refere-se a realização de uma tarefa para conseguir recompensa, normalmente material ou social como prêmios, reconhecimento, elogios ou notas escolares, com a finalidade de atender aos comandos ou pressões externas ou para demonstrar competências ou habilidades (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2009).



Figura 63 – Dimensões da experiência de fluxo x média final na disciplina.



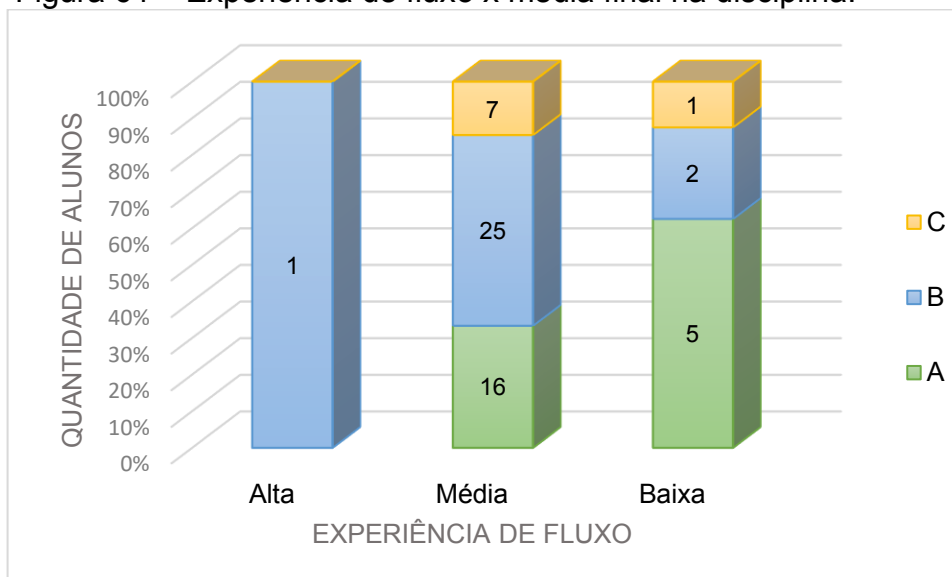
Legenda: (a) absorção x média final. (b) satisfação x média final. (c) motivação x média final.  
 Fonte: A autora, 2018.

É possível observar nos gráficos da Figura 63 que poucos estudantes tiveram experiência de fluxo ao desenvolver o trabalho no *Scratch*, a maioria ficou nos valores médios, o que representa um bom grau de satisfação ao realizar a atividade. Outros apresentaram um índice baixo, principalmente na motivação intrínseca.

Ao comparar as médias finais com as dimensões de fluxo, pode-se notar que alunos com classificação alta em absorção e motivação não obtiveram o grau C. Todavia, no outro extremo, existem alunos que tiveram média A. Logo, fica complicado relacionar a experiência de fluxo com o desempenho na disciplina.

Para ter uma visão geral, foi construído o gráfico da Figura 64 que apresenta a média final na disciplina com a junção das dimensões de fluxo (experiência de fluxo total). Nota-se maior concentração de alunos na experiência de fluxo moderada.

Figura 64 – Experiência de fluxo x média final na disciplina.

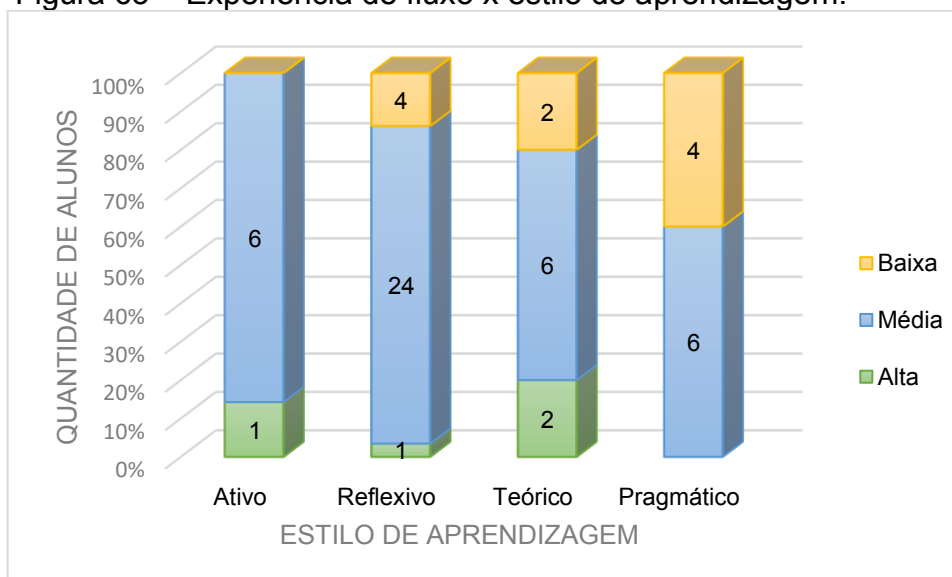


Fonte: A autora, 2018.

Foi verificada também a experiência de fluxo em relação ao estilo de aprendizagem do aluno (Figura 65). Estudantes com estilo de aprendizagem ativo experimentaram maior experiência de fluxo se comparados ao pragmático.

Pessoas com estilo ativo aprendem melhor quando realizam atividades que trazem resultado imediato, o que é interessante, já que ao desenvolver no *Scratch* o aluno obtém *feedback* rápido. Já pessoas com estilo pragmático não gostam de atividades que não tenham finalidade aparente ou que não estejam relacionadas às necessidades imediatas (ALONSO, 2008; ALONSO; GALLEGO, 2011; ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007; HOFFMAN; LIPORACE, 2013). Talvez a ferramenta não ofereça esta possibilidade, fazendo com que o aluno não entre em fluxo, pois a atividade pode parecer tediosa.

Figura 65 – Experiência de fluxo x estilo de aprendizagem.



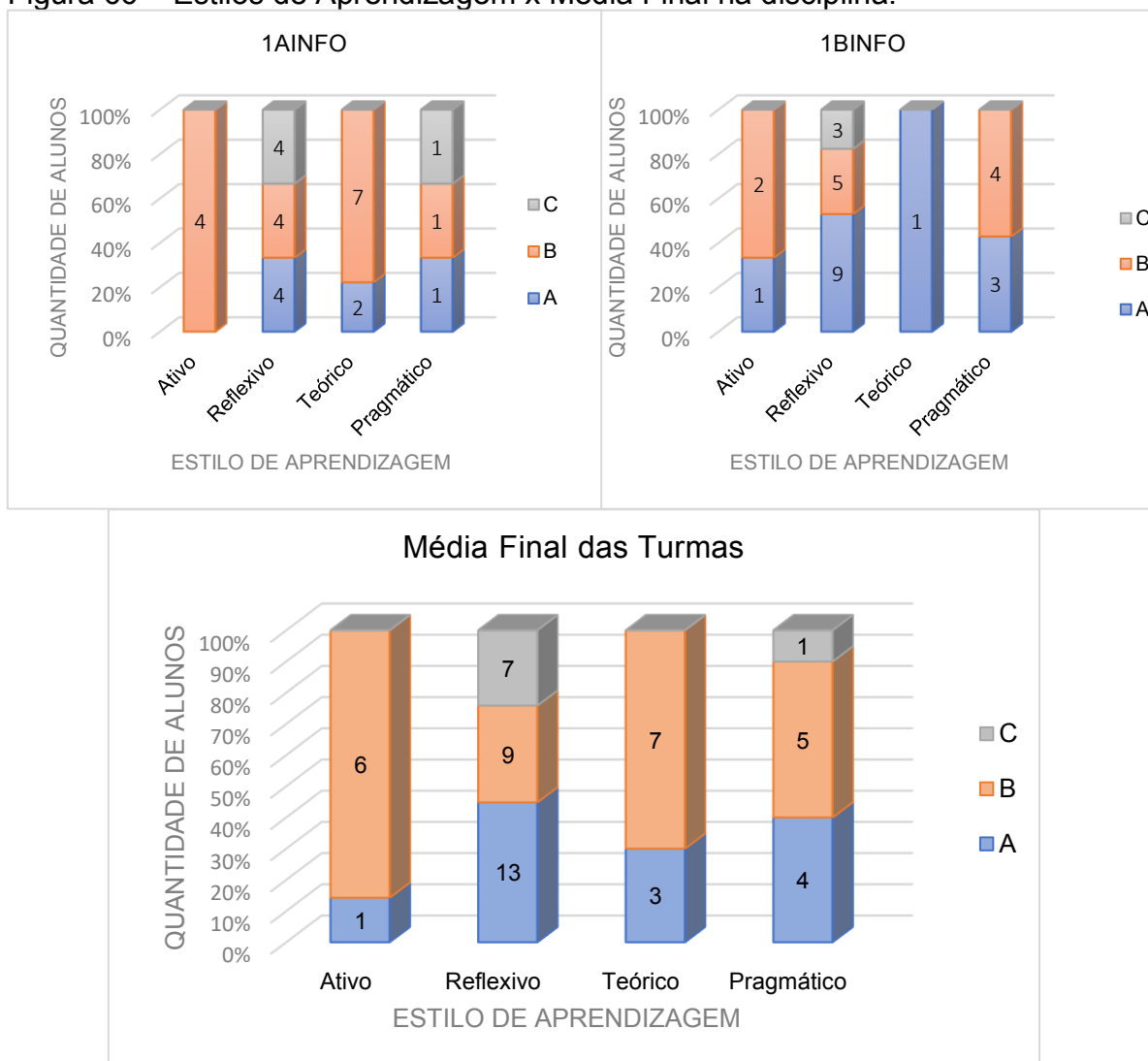
Fonte: A autora, 2018.

Indivíduos do estilo reflexivo, maioria dos estudantes, aprendem melhor quando podem adotar a posição do observador, ou seja, podem analisar a situação e fazer observações. (ALONSO, 2008; ALONSO; GALLEGO, 2011; ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007; HOFFMAN; LIPORACE, 2013). O *Scratch* permite esta possibilidade, pois o aluno consegue testar os comandos, observar o resultado e analisar o que pode ser implementado. Todavia, o aluno precisa ter disposição para fazer essas tarefas, caso contrário não conseguirá assimilar o conteúdo da disciplina, como mostra o gráfico da Figura 66, no qual sete alunos tiveram média abaixo de 6,0.

Os de estilo teórico aprendem melhor a partir de modelos, sistemas e conceitos que apresentam desafios. (ALONSO, 2008; ALONSO; GALLEGO, 2011; ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007; HOFFMAN; LIPORACE, 2013), algo que pode ser alcançado ao desenvolver no *Scratch*, que coloca à disposição dos alunos as instruções que podem ser usadas no encaixe dos blocos, além de permitir testá-los para verificar o resultado final.

A Figura 66 permite analisar o estilo de aprendizagem em relação à média final na disciplina. Como as turmas implementaram abordagens parcialmente distintas, na turma 1AINFO a professora adotou o *Scratch* juntamente com pseudocódigo e na turma 1BINFO foi adotado apenas o *Scratch*, então são mostrados gráficos separados por turma e depois o gráfico geral.

Figura 66 – Estilos de Aprendizagem x Média Final na disciplina.



Legenda: gráfico superior à esquerda – turma 1AINFO. Gráfico superior à direita – turma 1BINFO. Gráfico inferior – média com a junção das turmas.

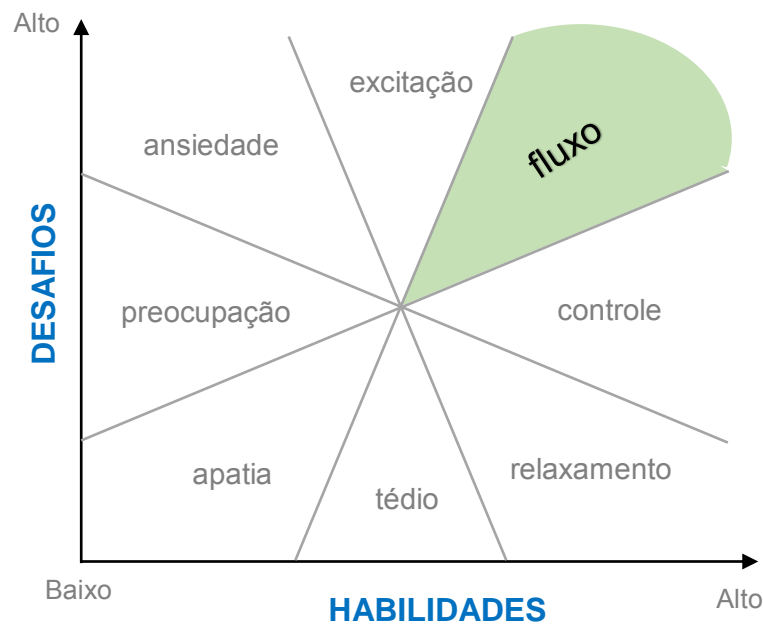
Fonte: A autora, 2018.

Observa-se nos gráficos da Figura 66 que utilizar apenas o *Scratch* permite que o aluno obtenha média final maior (gráfico mais à direita) do que trabalhar com o pseudocódigo juntamente com a ferramenta (gráfico mais à esquerda). Conforme relato de alunos, o pseudocódigo é mais próximo de uma linguagem de programação e eles sentem dificuldade em entendê-lo, além de não permitir o *feedback* imediato como ocorre ao usar o *Scratch*.

Entretanto, o resultado geral não apresentou diferenças significativas entre os estilos, provavelmente porque a ferramenta viabiliza o desenvolvimento de todas as características relacionadas a cada perfil de aprendizagem. Ainda assim é importante averiguar porque oito alunos obtiveram grau inferior a seis na média final.

Ao fazer uma comparação entre as Figuras 64 e 66, nota-se a mesma quantidade de estudantes que não entraram em estado de fluxo ao usar a ferramenta e aqueles que tiveram média abaixo de seis. Apesar da coincidência, apenas um estudante apareceu em ambos os itens, os outros tiveram média superior a oito. Isso pode ocorrer quando a atividade proposta não apresenta desafio ao indivíduo, já que a experiência de fluxo é alcançada quando há equilíbrio entre os desafios e as habilidades da(s) atividade(s) a ser(em) executada(s), como visto na Figura 67 (CSIKSZENTMIHALYI, 1975, 2014).

Figura 67 – Experiência de Fluxo.



Fonte: Adaptado de Csikszentmihalyi e Nakamura (2014, p. 201).

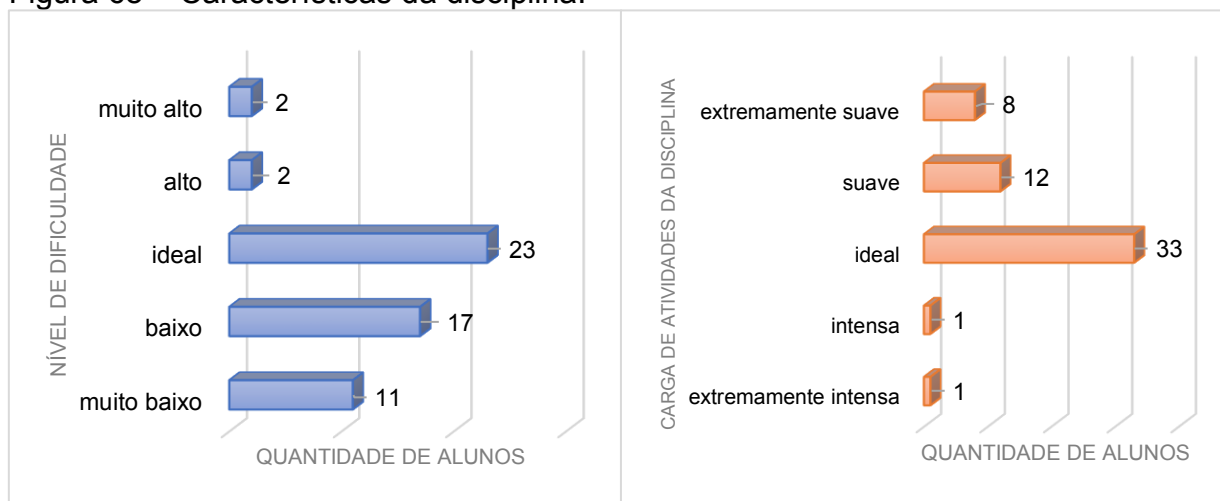
Com a finalidade de compreender porque alguns estudantes não tiveram experiência de fluxo e averiguar a opinião em relação à utilização do *Scratch* na disciplina Introdução à Informática, foi realizada uma pesquisa, por meio de um questionário *online* (apêndice G), no final do primeiro semestre de 2018 que foi respondido por cinquenta e cinco alunos. Os resultados são apresentados na seção seguinte.

#### 4.2.1 Análise da disciplina Introdução à Informática

Ao observar que alguns alunos, independente do grau obtido na disciplina, não tiveram experiência de fluxo, resolveu-se buscar mais respostas. Para isso foi aplicado um questionário (apêndice G) para os alunos avaliarem a disciplina Introdução à Informática.

Algumas perguntas foram para esclarecer o nível de dificuldade e a quantidade de atividades propostas aos estudantes. É essencial que não haja desequilíbrio entre desafios e habilidades. Se o desafio for muito intenso e o indivíduo não se sentir capaz de realizar as atividades, então pode sentir-se frustrado. O contrário também não é ideal, ou seja, se o desafio for muito baixo em relação à habilidade, então a atividade torna-se tediosa. Dessa forma, o aluno não entra em fluxo.

Figura 68 – Características da disciplina.



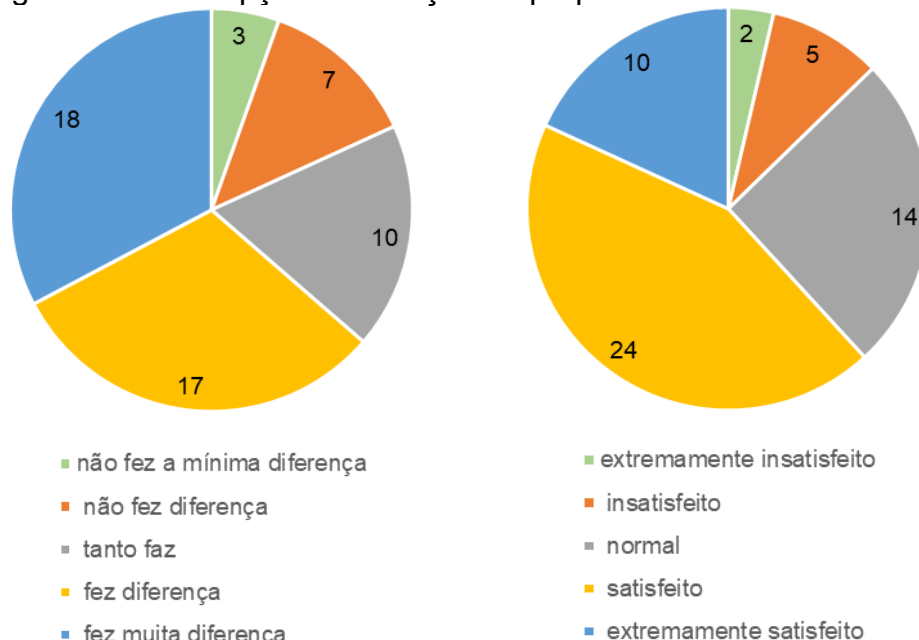
Fonte: A autora, 2018.

A Figura 68 apresenta os gráficos relacionados ao nível de dificuldade e a carga de atividades na disciplina. Pode-se afirmar que a grande maioria dos estudantes não encontrou dificuldades ao executar as tarefas propostas no decorrer do período. Inclusive, onze alunos opinaram que o nível foi muito baixo, ou seja, não teve um desafio intenso. Vinte estudantes acreditam que a carga de trabalho associada à disciplina foi suave ou extremamente suave, salientando a capacidade ao executar as tarefas propostas.

Provavelmente, os estudantes que aparecem nas barras identificadas como "ideal" experimentaram o estado de fluxo, pois não sentiram dificuldades e tiveram habilidade ao desenvolver as tarefas. Algo que não ocorre nos extremos. Esse resultado é coerente com gráficos anteriores, onde aparecem estudantes que sinalizaram não entrar em fluxo e tiveram médias altas (tédio) e outros com médias baixas (frustração).

A Figura 69 apresenta as respostas sobre a utilização da ferramenta na aprendizagem dos conceitos de algoritmos abordados em aula e a satisfação em relação ao próprio estudo. O interessante é que os gráficos ficaram similares. Mais da metade dos alunos acreditam que o *Scratch* ajudou a entender os conteúdos trabalhados (64%) e ficaram satisfeitos ou muito satisfeitos com o próprio estudo (62%). No outro extremo, 5% acreditam que o *Scratch* não fez a mínima diferença na aprendizagem de algoritmos e 4% ficaram extremamente insatisfeitos com o próprio estudo.

Figura 69 – Percepção em relação ao próprio estudo.



Fonte: A autora, 2018.

A Tabela 15 mostra alguns relatos<sup>42</sup> dos estudantes sobre os aspectos úteis ao trabalhar com o *Scratch* e o que pode ser melhorado na disciplina. Apesar das

<sup>42</sup> Respostas estão transcritas exatamente como foram escritas pelos estudantes. Não foi realizado nenhum tipo de correção gramatical.

respostas estarem na mesma linha, não significa que tenham sido fornecidas pelo mesmo aluno.

Tabela 15 – Opinião em relação à disciplina Introdução à Informática.

Aspectos úteis	O que pode ser aprimorado
Aulas práticas.	utilizaria uma linguagem de programação diferente, em escrita, a partir do meio do ano.
O fato de termos uma ferramenta para visualizar o que fazemos.	Usaria ferramentas que vão além do Scratch.
Os trabalhos individuais e em grupo, pois ajudaram no engajamento e melhor entendimento do que até agora nos foi apresentado. Algo muito bom para que possamos aprender muito mais e tirar algumas dúvidas. Outro aspecto foi o ensino baseado desde o princípio sobre o que é o algoritmo, e a partir daí mais especificamente os seus comandos, as variáveis, estruturas de repetição... que nos fizeram entender como que realmente funciona as coisas, e fazendo no Scratch pudemos ver que realmente funciona e também no que erramos.	Mais uso do algoritmo propriamente dito para ajudarmos na hora de uma prova escrita, pois muitas vezes trabalhamos mais no Scratch e nos acostumamos com o mesmo, daí surge uma maior dificuldade na escrita em pseudocódigo, principalmente pelas diferenças que apresentam(os comandos do Scratch são mais objetivos e os de pseudocódigo mais específicos.).
Uso do Scratch para resolução de problemas melhora o entendimento dos mesmos.	Dificultaria mais a matéria, avançando para o Portugol, tendo em vista que os alunos conseguem facilmente absorver o conceito da disciplina atual.
O fato da disciplina melhorar nosso raciocínio lógico, o que ajuda na resolução de problemas em geral.	Em vez de fazer a maior parte dos trabalhos nos computadores, usar a prática mais na escrita. Assim, na minha opinião, a gente aprende mais e fica mais difícil de esquecer!..)
A prática, não conseguia entender muito bem a lógica na teoria antes da prática.	substituiria o scratch a partir do segundo semestre.
O uso do Scratch, é extremamente útil, divertido e facilita o entendimento.	Usar uma ferramenta com mais opções, e aprender comandos em inglês.
Programar, na prática, criando algo.	Os bugs do scratch. O programa em si não é muito bom.
Poder desenvolver jogos, apesar de simples.	Eu gostaria de mais aprofundamento, aprender a programar em linguagens de programação realmente usadas pelos profissionais na área de TI e desenvolvimento web com HTML e Java Script.
Trabalhar com o Scratch foi extremamente importante para o entendimento da estrutura de repetição e uso de variáveis, o que fez o uso da ferramenta extremamente útil e valiosa para a aprendizagem.	A atenção no momento em que estou resolvendo o algoritmo.

Fonte: A autora, 2018.

Como pode ser observado, muitos alunos acreditam que trabalhar com o *Scratch* auxiliou no entendimento dos conceitos de algoritmos e que a prática é importante para o estudante assimilar o conteúdo da disciplina. Em relação ao que deve ser aprimorado, muitos alegam que a ferramenta deve ser usada apenas no início, sugerindo que eles estão confiantes e motivados em aprender uma linguagem



de programação mais robusta, algo que não acontecia quando a disciplina abordava apenas o português estruturado (pseudocódigo). Alguns até citam exemplos de linguagens de programação que gostariam de aprender.

Já no primeiro conselho de classe, os representantes das turmas alegaram que não estavam encontrando dificuldades na disciplina Introdução à Informática, surpreendendo os professores e a coordenadora do curso. Afinal, a disciplina normalmente possui altos índices de reprovação e de desistência, algo que não aconteceu durante estes últimos anos.

Conforme relatos dos professores, o resultado da disciplina foi satisfatório e é provável que essa experiência continue sendo empregada nos próximos anos, observando algumas sugestões dos alunos como a utilização do *Scratch* apenas no início e a associação do pseudocódigo ou outra linguagem de programação com a ferramenta.

#### **4.3 Recomendações para o ensino de algoritmos ao realizar trabalho em grupo**

A pesquisa mostrou, de acordo com os dados obtidos durante esses cinco anos, que trabalhar com alguma ferramenta que integre a teoria e prática de lógica de programação, sugere redução na dificuldade do discente em entender os conceitos de algoritmos e possibilita a assimilação dos conteúdos da disciplina, já que houve aumento no nível de aprovação no curso, o que condiz com vários estudos nessa área (ELSHIKH; BUTGERIT, 2017; EROL; KURT, 2017; MENDES *et al.*, 2018; MOZELIUS; OLSSON, 2017).

O aluno pode criar, praticar, testar e experimentar, ter *feedback* imediato, observar e analisar o problema para fornecer uma solução e apropriar-se daquilo que foi explicado para ser aplicado em outra situação, um dos principais objetivos no processo de aprendizagem.

Outra conclusão importante é em relação à experiência de fluxo e estilos de aprendizagem. Nenhum estilo de aprendizagem se sobressaiu ao analisar alunos individualmente e nem determinado perfil teve uma experiência de fluxo maior ao realizar a atividade no *Scratch*. Conforme a análise dos dados individuais foi constatado que alunos de perfis distintos entraram em estado de fluxo, independente

da média final. Outros não tiveram experiência de fluxo e obtiveram média superior a nove, sugerindo que não existe relação entre fluxo e o grau na disciplina.

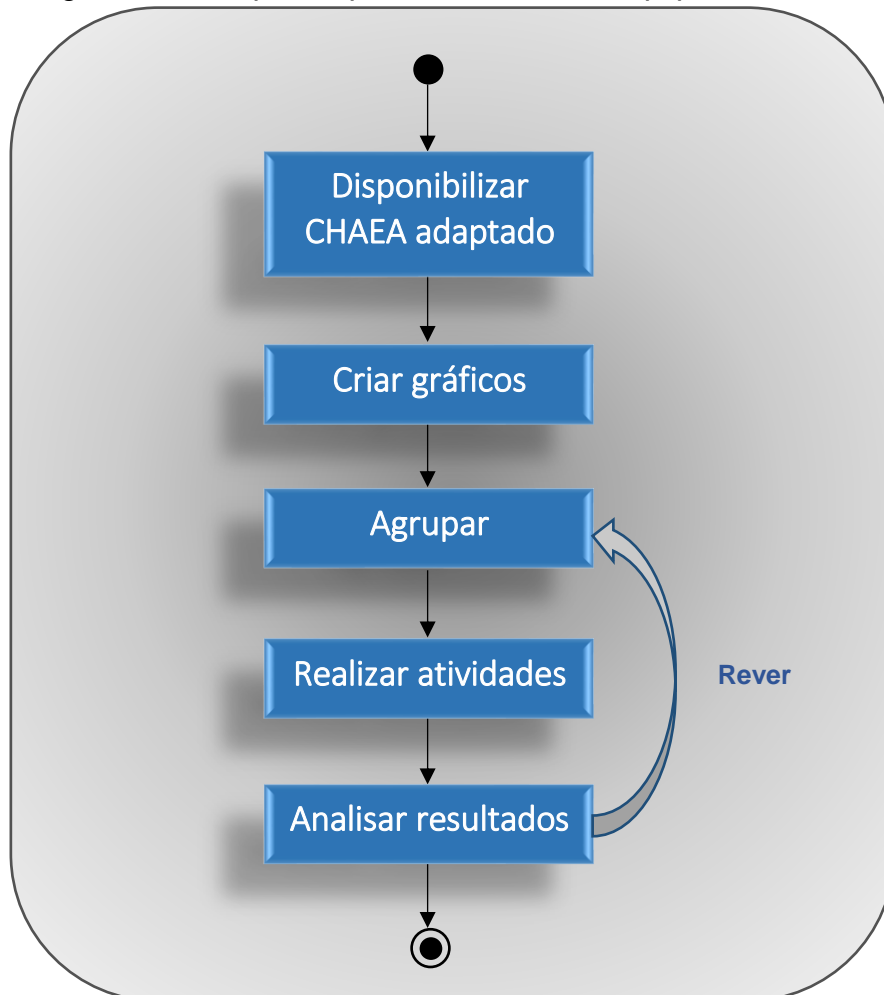
Todavia, apresenta indícios que o trabalho em equipe, principalmente quando há equilíbrio entre os estilos de aprendizagem, possibilita ao estudante obter médias altas em comparação a não ter uma forma específica de agrupamento ou em relação aos grupos formados por afinidade, onde aparecem mais alunos com média abaixo de seis. Além disso, agrupamentos com perfis diferentes de aprendizagem se complementam e permitem que os alunos tenham contato com as várias características e desenvolvam as outras habilidades. Isso sustenta o conceito de inteligência anunciado por Levy e as vantagens de trabalhar em grupo analisadas por Piaget.

Segundo Lévy (2004, p. 28), a inteligência coletiva é “uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”. O trabalho em equipe possibilita o desenvolvimento de redes de colaboração e, conseqüentemente, a construção e o compartilhamento de informações e de conhecimentos.

Para Piaget (1936) o trabalho em equipe é fundamental na formação do pensamento. Quando a formação de um grupo está em equilíbrio, as relações sociais de cooperação consistem no compartilhamento de ideias e discussões: “a atividade pessoal se desenvolve livremente, mas em uma atmosfera de mútuo controle e reciprocidade. Toda a formação da inteligência está no equilíbrio destes dois fatores.” (PIAGET, 1936, p. 16).

Apesar do estudo ter uma pequena amostra de discentes, ainda assim apresenta orientações para uma boa proposta de metodologia a ser realizada em atividades que permitam o trabalho em grupo (Figura 70). Recomenda-se equipes de no máximo quatro integrantes, devido a quantidade de dimensões de estilos de aprendizagem.

Figura 70 – Esquema para trabalhos em equipe.



Fonte: A autora, 2018.

A Figura 70 apresenta um diagrama de atividades para o trabalho em equipe considerando os estilos de aprendizagem conforme as recomendações:

- 1º disponibilizar o questionário Honey-Alonso adaptado à língua, neste caso, portuguesa (apêndice F);
- 2º construir os gráficos em radar e distribuir os resultados com as descrições das características para cada aluno;
- 3º orientar a formação do grupo para que a escolha seja realizada de forma equilibrada, ou seja, permita a inclusão de cada estilo de aprendizagem na equipe;
- 4º promover atividades que possibilitem o trabalho em grupo e que seja capaz de fortalecer as habilidades e características de cada estilo de aprendizagem;

5º analisar os resultados obtidos e dar retorno aos alunos. Caso necessário, rever e fazer ajustes.

É essencial ter em mente que para aprender é importante ter vontade de aprender. É complicado ensinar algo a uma pessoa que não deseja aprender. E isso é independente do estilo de aprendizagem ou da experiência de fluxo ao realizar uma tarefa. De acordo com Papert (2008), a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É muito importante que estudantes da área computacional elaborem algoritmos e, posteriormente, construam programas, pois é a base para o desenvolvimento dos projetos e sistemas.

Infelizmente, alguns sentem dificuldades desde a análise inicial do problema até a codificação, o que pode gerar frustração e desmotivação. Estas questões acabam afetando a assimilação dos conteúdos da disciplina, podendo ocasionar em reprovações e em abandono do curso (AMORIM et al., 2016). E não são exclusivas no nível técnico, afinal existem estudos no ensino superior relatados por pesquisadores no mundo todo (BOSSE; GEROSA, 2016; BYRNE; LYONS, 2001; GOMES; MENDES, 2007; JENKINS, 2001, 2002; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005; PEREIRA; MEDEIROS; MENEZES, 2012).

Durante a pesquisa com as turmas do curso técnico de informática foi possível observar que os alunos têm dificuldades nos mais variados conteúdos da disciplina. Alguns no momento da compreensão e interpretação do texto, não conseguindo se quer iniciar a construção do algoritmo. Outros no entendimento e aplicação das estruturas de fluxo e de controle, prejudicando o esforço na solução do problema e, conseqüentemente, na codificação.

Ao buscar abordagens que poderiam minimizar as resistências associadas à aprendizagem de programação, foram encontradas aquelas que integram a utilização de *games*, gamificação ou o desenvolvimento de jogos. Pesquisas mostram que a integração de jogos motiva e inspira os alunos, tornando o aprendizado mais agradável e até mesmo mais lúdico (ALDEMIR; CELIK; KAPLAN, 2018; ALDRICH, 2005; ALVES, 2008; ALVES; MINHO; DINIZ, 2014; ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013; BUCKLEY; DOYLE, 2017; ELSHIKH; BUTGERIT, 2017; EROL; KURT, 2017; JENKINS, 2001; LAHTINEN; ALA-MUTKA; JÄRVINEN, 2005; MALAN; LEITNER, 2007; MATTOS; FERREIRA; ANACLETO, 2016; MENDONÇA NETO, 2013; PEREIRA; MEDEIROS; MENEZES, 2012; QIAN; CLARK, 2016; RESNIK et al., 2009; SEABORN; FELS, 2015; VIEIRA; NÖRNBERG; RODRIGUES, 2014).

Como mostrado na tese, a maioria dos alunos do curso Técnico Integrado de Informática encontra-se na faixa etária de 15 a 17 anos e expressam interesse na

utilização de jogos na disciplina, conforme relatos obtidos sobre *gostar de jogos* apresentados no terceiro capítulo. Este resultado é coerente com as análises realizadas por Prensky (2012) e Mattar (2010) que afirmam que os adolescentes estão inseridos no ambiente dos jogos e que faz parte do dia a dia deles.

Por isso, nos últimos cinco anos foram implementadas estratégias usando o desenvolvimento de jogos digitais no ensino de algoritmos e programação aos alunos do primeiro ano do Curso Técnico Integrado de Informática do Cefet-RJ. A cada ano foram realizadas modificações gradativas na disciplina Introdução à Informática com o intuito de favorecer a aprendizagem dos estudantes. Essas alterações foram feitas a partir das sugestões e percepções dos professores, além do *feedback* dos alunos.

Para a criação dos jogos digitais foram utilizadas ferramentas que possuem recursos visuais, como o encaixe de blocos, que possibilitam ao aluno se concentrar apenas no pensamento computacional e não na estrutura ou sintaxe de uma linguagem, algo geralmente complicado para iniciantes em programação (BOSSE; GEROSA, 2016; JENKINS, 2001, 2002; RESNIK et al., 2009; STENCYL, 2017; UTTING et al., 2010).

Um dos resultados observados foi a evolução na quantidade de alunos aprovados no curso em relação a anos anteriores à pesquisa (AMORIM et al., 2016). Isso sugere que o uso de uma ferramenta que integre a teoria e prática de lógica de programação pode minorar a dificuldade do aluno em compreender os conceitos computacionais.

Essas ferramentas também possuem características de gamificação como o compartilhamento de projetos, *feedback* imediato, personalização e *status*. Todavia, optou-se por não utilizar elementos de jogos como pontuações e recompensas, pois eles já estão inseridos no processo escolar.

De qualquer forma, pode ser interessante aprofundar os estudos para averiguar se os alunos ficam mais motivados e se melhora a aprendizagem. É essencial salientar que a gamificação deve ser cuidadosamente integrada à disciplina e não introduzida sob a forma de tarefas autônomas e sem contexto (BUCKLEY; DOYLE, 2017; HUNG, 2017).

Entretanto, durante o estudo, notou-se que mesmo usando ferramentas para a criação de jogos digitais, alguns alunos tiveram dificuldades em assimilar o conteúdo proposto e outros não se motivaram. Em função disso, resolveu-se

investigar e analisar o estilo de aprendizagem do estudante e verificar se há influência na aprendizagem de programação ao desenvolver *games*. Afinal, cada indivíduo possui características diferentes e isso provavelmente atua na forma de aprender, de pensar e de resolver problemas.

Ao investigar o estilo de aprendizagem, o docente tem a possibilidade de obter mais informações dos alunos e notar a heterogeneidade de perfis dentro de uma mesma turma (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007; HONEY; MUMFORD, 1992; KOLB; KOLB, 2005). Por isso, utilizar estratégias diferentes na hora de abordar um determinado assunto, pode propiciar aos estudantes maior alcance na aprendizagem dos conceitos trabalhados em aula. Além de permitir o autoconhecimento, a oportunidade de aprimorar as habilidades consideradas inferiores e promover a construção do pensamento crítico e reflexivo, essenciais para um raciocínio analítico (DAHL; PELTIER; SCHIBROWSKY, 2018).

Retomando a hipótese da tese e de acordo com os dados obtidos nesse estudo é possível confirmar que ao usar estratégias que viabilizam o pensamento crítico e reflexivo e conseqüentemente a formação de conceitos, contribui a diferentes estilos de aprendizagem do discente, assegurando melhores resultados na aquisição de conhecimento de programação.

No decorrer da pesquisa foram apresentadas atividades desenvolvidas pelos alunos que evidenciam a utilização de todos os conteúdos discutidos em aula: estruturas condicionais, iteração e até mesmo criação de blocos (função), mostrando a apropriação, aplicação dos assuntos e busca de conceitos mais complexos como aconteceu em algumas turmas, onde foi implementada função sem ter sido ensinada. Além disso, alguns estudantes tiveram interesse em conhecer outras linguagens de programação, pois sentiram necessidade de aprimorar e aprender novos conceitos.

Outra questão investigada na tese foi o estado de fluxo dos estudantes e a associação com os estilos de aprendizagem. No entanto, não foram encontradas evidências que relacionam a experiência de fluxo e estilos de aprendizagem na assimilação dos conceitos de programação.

Verificou-se que alunos de perfis diferentes entraram em estado de fluxo, independente do resultado obtido. Alguns alunos tiveram experiência de fluxo, mas não obtiveram média suficiente para ser aprovado. Outros não atingiram o fluxo e

obtiveram média altas. Estes resultados sinalizam que não existe relação entre fluxo e a nota final na disciplina.

Vale destacar que alguns estudantes chegam com algum conhecimento básico de programação e a ferramenta muitas vezes não corresponde ao esperado e não acompanha o progresso do aluno, causando desmotivação e tédio. Outros não conseguem associar os conceitos explicados com a concepção do jogo e a utilização da ferramenta, tornando a experiência frustrante e muito desafiadora. Por isso é essencial que haja equilíbrio entre desafios e habilidades, sem isso não há fluxo (CSIKSZENTMIHALYI, 1975).

De uma perspectiva pedagógica, esta pesquisa serve como base para estudos em relação aos estilos de aprendizagem e teoria de fluxo. Além disso, tem como uma das principais contribuições a proposta de agrupar os estudantes com estilos de aprendizagem distintos. A finalidade é permitir que eles tenham contato com as várias características e assim desenvolvam e/ou aprimorem suas habilidades e competências.

O trabalho proposto ainda traz uma recomendação de metodologia a ser adotada ao realizar tarefas em grupos:

- disponibilizar o questionário Honey-Alonso adaptado à língua, neste caso, portuguesa (apêndice F);
- construir os gráficos em radar e distribuir os resultados com as descrições das características para cada aluno;
- orientar a formação do grupo para que a escolha seja realizada de forma equilibrada, ou seja, permita a inclusão de cada estilo de aprendizagem na equipe;
- promover atividades que possibilitem o trabalho em grupo e que seja capaz de fortalecer as habilidades e características de cada estilo de aprendizagem;
- analisar os resultados obtidos e dar retorno aos alunos. Caso necessário, rever e fazer ajustes.

A pesquisa apresentou evidências que a atividade em grupo, principalmente quando há harmonia entre os estilos de aprendizagem, pode favorecer a



compreensão dos conceitos ensinados. Conforme Piaget (1936), a heterogeneidade ajuda na cooperação e troca de informações entre os membros da equipe, afinal o indivíduo tem a possibilidade de argumentar quando discute com o outro e, com isso, adotar múltiplos pontos de vista favorecendo o aprendizado.

Apesar do estudo de Piaget (1936) não associar estilos de aprendizagem diferentes com o trabalho em equipe, reforça a importância quando a atividade é executada por todos os membros e não apenas por um participante. Para ele, só assim é possível aproveitar os benefícios de uma atividade em equipe.

Para permitir que essas atividades tragam resultados satisfatórios, é imprescindível que o docente proporcione tarefas que sejam proporcionais ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, ou seja, que haja equilíbrio entre os desafios e habilidades, sem isso, pode ocasionar em frustração ou tédio (BYRNE; LYONS, 2001; CSIKSZENTMIHALYI, 1975).

Pretende-se, como trabalho futuro, dar continuidade à pesquisa. Em 2019 os professores irão alternar entre as turmas a dinâmica de agrupamento com a intenção de buscar mais dados e engrandecer o estudo. Entende-se que o trabalho em equipe estimula a participação dos alunos no processo de aprendizagem, possibilita a discussão de pontos de vista diferentes, promove a interação e o compartilhamento de experiências e conhecimento entre os membros da equipe, enriquecendo a relação entre aprendizado e desenvolvimento (CORTE; SARAIVA; PERIN, 2018; KELLEHER; PAUSCH, 2005; LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992; LÈVY, 2004; VYGOTSKY, 1991).

Para finalizar, é fundamental ressaltar que todos os atores devem estar comprometidos com o processo e que as estratégias utilizadas no estudo são apenas ferramentas para apoiar e não a solução de todas as questões encontradas no ensino e na aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ALDEMIR, T.; CELIK, B.; KAPLAN, G. A qualitative investigation of student perceptions of game elements in a gamified course. *Computers in Human Behavior*, v. 78, p. 235–254, 2018.
- ALDRICH, C. *Learning by doing: a comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-Learning and other educational experiences*. São Francisco, EUA: Pfeiffer. John Wiley & Sons, 2005.
- ALONSO, C. M. G. Estilos de aprendizaje: presente y futuro. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, v. 1, n. 1, p. 6–15, 2008.
- ALONSO, C. M. G.; GALLEGO, D. J. G. *Los estilos de aprendizaje: una propuesta pedagógica*. 2011. Disponível em: <<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/358/1/B.V.034%20E.A%20F.C.UDU.%20UDCA.pdf>>. Acesso em: 5 maio. 2017.
- ALONSO, C. M. G.; GALLEGO, D. J. G.; HONEY, P. *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. 7. ed. Instituto de Ciencias de la Educación - Universidad de Deusto. Espanha: Ediciones Mensajero, 2007.
- ALVES, L. R. G.; MINHO, M. R. DA S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. et al. (Eds.). *Gamificação na educação*. 1. ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74–97.
- ALVES, L. R. G. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 1, n. 2, p. 3–10, 2008.
- ALVES, W. R.; LOBATO, L. L.; BITTAR, T. J. Desenvolvimento de jogos digitais educativos e sua aplicação como ferramenta de ensino. In: IV ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, 2013, Rio Grande do Sul. *Resumos...* Rio Grande do Sul: [s.n.], 2013. p. 271–274.
- AMORIM, M. C. M. S. *et al.* Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. *Educação e Realidade*, v. 41, n. 1, p. 91–115, 2016.
- AN, D.; CARR, M. Learning styles theory fails to explain learning and achievement: recommendations for alternative approaches. *Personality and Individual Differences*, v. 116, p. 410–416, 2017.
- ARRUDA, E. P. *Fundamentos para o desenvolvimento de jogos digitais*. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- AZANHA, J. M. P. Uma reflexão sobre a formação do professor da escola básica. *Educação e Pesquisa*, v. 30, n. 2, p. 369–378, 2004.
- BAKKER, A. Flow among music teachers and their students: the crossover of peak experiences. *Journal of Vocational Behavior*, v. 66, n. 1, p. 26–44, 2005.

\_\_\_\_\_. The work-related flow inventory: construction and initial validation of the WOLF. *Journal of Vocational Behavior*, v. 72, n. 3, p. 400–414, 2008.

BAKKER, A.; GOLUB, T. L.; RIJAVEC, M. Validation of the Study-Related Flow Inventory (WOLF-S). *Croatian Journal of Education*, v. 19, n. 1, p. 147–173, 2017.

BEAUBOUEF, T.; ZHANG, W. Where are the women computer science students? *Journal of Computing Sciences in Colleges*, v. 26, n. 4, p. 14–20, 2011.

BEIGOMON. *Traffic Jam*. 2015. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/p/traffic-jam/9wzdnrcfj2l7?rtc=1#activetab=pivot:overviewtab>> Acesso em 7 fev. 2015.

BIG STAR. *Hora do Rush*. 2016. Disponível em: <<https://www.bigstarbrinquedos.com.br/>> Acesso em 4 abr. 2016.

BONTCHEV, B. *et al.* Playing style based on experiential learning theory. *Computers in Human Behavior*, v. 85, p. 319–328, 2018.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Org.). *Motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 4. ed. São Paulo: Vozes, 2009.

BOSSE, Y.; GEROSA, M. A. Why is Programming So Difficult to Learn?: Patterns of Difficulties Related to Programming Learning Mid-Stage. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v. 41, n. 6, p. 1–6, 2016.

BREMGARTNER, V.; DE MAGALHÃES NETTO, J.; MENEZES, C. Conceptual Framework for Collaborative Educational Resources Adaptation in Virtual Learning Environments. In: AIED - ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION, 2017.China. *Resumos...* China: Springer, Cham, 2017. p. 467-471.

BUCKLEY, P.; DOYLE, E. Individualising gamification: An investigation of the impact of learning styles and personality traits on the efficacy of gamification using a prediction market. *Computers & Education*, v. 106, p. 43–55, 2017.

BUSARELLO, R. I.; ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: FADEL, L. M. et al. (Eds.). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 11–37.

BYRNE, P.; LYONS, G. The effect of student attributes on success in programming. ITiCSE '01. In: ANNUAL CONFERENCE ON INNOVATION AND TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 6. 2001, Reino Unido. *Resumos...* Reino Unido: ACM SIGCSE, 2001. p. 49-52.

CAMILLERI, M. A.; CAMILLERI, A. C. The Students' Perceptions of Digital Game-Based Learning. In: EUROPEAN CONFERENCE ON GAMES BASED LEARNING, (ECGBL) 11. 2017, Áustria. *Resumos...* Áustria: Academic Conferences Ltd, 2017. p.14.

CARRIÓN, S. M.; ITURBIDE, J. Á. V. A Systematic Review of the Use of Bloom's Taxonomy in Computer Science Education. In: ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 49 (SIGCSE '18). 2018. Baltimore, Maryland: ACM, 2018. p. 441-446.

- CARVALHO, C. A.; OLIVEIRA, E. DA S. G.; SILVA, F. T. B. Aprendizagem e Tecnologias Digitais: novas práticas, jovens aprendizes. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO, CIDADANIA E EXCLUSÃO (CEDUCE), 4. 2015. *Resumos...* Rio de Janeiro: CEDUCE, 2015. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/68825720-Aprendizagem-e-tecnologias-digitais-novas-praticas-jovens-aprendizes.html>>. Acesso em: 31 jan. 2017.
- CASSIDY, S. Learning Styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational Psychology*, v. 24, n. 4, p. 419–444, ago. 2004.
- CASTELLS, M. *A Galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.
- CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA (CEFET-RJ). Ministério da Educação. 2017. Disponível em: <<http://www.cefet-rj.br/>> Acesso em 11 mar. 2017.
- \_\_\_\_\_. *Manual da Educação Profissional Técnica de Nível Médio*. 2015. Disponível em: <<http://www.cefet-rj.br/attachments/article/2413/Manual%20do%20Aluno%20M%C3%A9dio-T%C3%A9cnico.pdf>> Acesso em 05 abr. 2015.
- CHANG, C.-C. et al. Is game-based learning better in flow experience and various types of cognitive load than non-game-based learning? Perspective from multimedia and media richness. *Computers in Human Behavior*, v. 71, p. 218–227, 2017.
- CHEN, J.-M.; CHEN, M.-C.; SUN, Y. S. A novel approach for enhancing student reading comprehension and assisting teacher assessment of literacy. *Computers & Education*, v. 55, p. 1367–1382, 2010.
- CHEVRIER, J. et al. La construction du style d'apprentissage. *Le style d'apprentissage*, v. XXVIII, n. 1, p. 47–72, 2000.
- CIAVATTA, M.; SILVEIRA, Z. S. *Celso Suckow da Fonseca*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.
- CILOGLUGIL, B.; INCEOGLU, M. M. A Learner Ontology Based on Learning Style Models for Adaptive E-Learning. In: COMPUTACIONAL SCIENCE AND ITS APPLICATIONS. 2018, Austrália. *Resumos...* Austrália: Springer, Cham, 2018. p. 199-212.
- COFFIELD, F. et al. *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: a systematic and critical review*. London: Learning and Skills Research Centre, 2004.
- CORMEN, T. H. et al. *Introduction to Algorithms*. 3. ed. Estados Unidos: MIT Press, 2009.
- CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, T. DE A. L. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de botânica. *Revista Pedagógica*, v. 20, n. 44, p. 172–196, 2018.
- COSTA, W. N. G. O uso das novas tecnologias nas aulas de matemática: a questão do poder docente. *Revista de Educação Pública*, v. 22, n. 50, p. 707–726, 2013.

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Beyond boredom and anxiety*. 1. ed. São Francisco, EUA: Jossey-Bass Publishers, 1975.

\_\_\_\_\_. *Flow and the foundations of positive psychology: the collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Califórnia, EUA: Springer Science+Business Media Dordrecht, 2014.

CSIKSZENTMIHALYI, M.; NAKAMURA, J. Emerging goals and the self-regulation of behavior. *Flow and the foundations of positive psychology: the collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Califórnia, EUA: Springer Science+Business Media Dordrecht, 2014. p. 199–208.

CURRY, L. An Organization of Learning Styles Theory and Constructs. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 1983, Montreal. *Resumos...* Canadá: EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC). p. 49-56. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X027008049>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. *Learning styles in secondary schools: a review of instruments and implications for their use*. Wisconsin Center for Education Research, 1990. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED317283.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

DAHL, A. J.; PELTIER, J. W.; SCHIBROWSKY, J. A. Critical Thinking and Reflective Learning in the Marketing Education Literature: A Historical Perspective and Future Research Needs. *Journal of Marketing Education*, v. 40, n. 2, p. 101–116, 2018.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas tipo Likert: O número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista Gestão Organizacional*, v.6, n. 3, p. 161-174, 2013.

DEB, S.; JAGRATI; BHATTACHARYA, P. A Framework to Enhance the Learning Outcome with Fuzzy Logic-Based ABLS (Adaptive Behaviourial Learning System). *Advances in Intelligent Systems and Computing (AISC)*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTING AND INTELLIGENT ENGINEERING, 2., 2017, Índia. *Resumos...* Índia: ICACIE, Springer, 2017.p. 3-11.

DETERDING, S. et al. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS, 15., 2011, Finlândia. *Resumos...* Finlândia: ACM, MINDTREK’11, 2011. p. 9-15.

\_\_\_\_\_. Gamification: Toward a definition. In: WORKSHOP GAMIFICATION: USING GAME DESIGN ELEMENTS IN NON-GAME CONTEXTS, 2011, Vancouver. *Resumos...* Vancouver, Canadá: ACM, CHI 2011, 2011a. p. 5-8. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/273947177\\_Gamification\\_Toward\\_a\\_definition](https://www.researchgate.net/publication/273947177_Gamification_Toward_a_definition)> Acesso em: 02 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. Gamification: Using Game Design Elements in Non-gaming contexts. In: WORKSHOP GAMIFICATION: USING GAME DESIGN ELEMENTS IN NON-GAME CONTEXTS, 2011, Vancouver. *Resumos...* Vancouver, Canadá: ACM, CHI 2011, 2011b. p 1-4.

- DIANA, J. B. et al. Gamification e teoria do flow. In: FADEL, L. M. et al. (Eds.). *Gamificação na educação*. 1. ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 39–73.
- DUNN, R.; BEAUDRY, J. S.; KLAVAS, A. Survey of Research on Learning Styles. In: BERTRAND, C. (Ed.). *What we know about how people learn*. 2. ed. Califórnia, EUA: CSTA - California Science Teachers Association, 2002. v. 2p. 75–88.
- ELSHIKH, R.; BUTGERIT, L. Using gamification to teach students programming concepts. *Open Access Library Journal*, v. 4, n. e3803, p. 1–7, 2017.
- ENTWISTLE, N.; MCCUNE, V.; WLAKER, P. J. Conceptions, styles, and approaches within higher education: analytical abstractions and everyday experience. In: STERNBERG, R. J.; ZHANG, L.-F. (Eds.). *Perspectives on thinking, learning and cognitive styles*. Mahwah, New Jersey: Routledge, 2001. p. 286.
- EROL, O.; KURT, A. A. The effects of teaching programming with Scratch on pre-service information technology teachers' motivation and achievement. *Computers in Human Behavior*, v. 77, n. 1, p. 11–18, 2017.
- ESCOLA DE INFORMÁTICA E COMPUTAÇÃO (EIC). 2016. Disponível em: <<http://eic.cefet-rj.br/portal/>> Acesso em 30 abr. 2016.
- ESTILO. In: Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa. Porto: Porto Editora, 2018.
- FADEL, L. M. et al. (Eds.). *Gamificação na educação*. 1. ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- FARDO, M. L. *A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.
- FOLQUE, M. A. A influência de Vigotsky no modelo curricular do Movimento da Escola Moderna para a educação pré-escolar. *Escola Moderna*, v. 5, n. 5, p. 5–12, 1999.
- FRANÇA, R. S.; TEDESCO, P. C. DE A. R. Um modelo para a aprendizagem do pensamento computacional aliado à autorregulação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5, 2015, Maceió, Alagoas. *Resumos...* Maceió, Alagoas: CBIE, 2015. p. 85–94.
- FREIRE, M. M. Formação tecnológica de professores: problematizando, refletindo, buscando... In: SOTO, U.; MAYRINK, M. F. (Eds.). *Linguagem, educação e virtualidade*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 13–28.
- GALGOURANAS, S.; XINO GALOS, S. JAVANT-GARDE: A Cross-platform serious game for an Introduction to programming with Java. *SAGE Journals - Simulation & Gaming*, v. 49, n. 6, p. 751-767, 2018.
- GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, v. 31, n. 113, p. 1355–1379, 2010.
- GOMES, A.; MENDES, A. J. Learning to program - difficulties and solutions. In: ICEE 2007 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION, 1, 2007, Portugal. *Resumos...* Portugal: Taylor & Francis, 2007.

GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos Educativos. *Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE*, v. 4, n. 2, 2006.

GUIMARÃES, A. DE M.; LAGES, N. A. DE C. *Algoritmos e Estruturas de Dados*. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1984.

HAMARI, J. Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior*, v. 71, p. 469–478, 2017.

HAMARI, J. et al. Challenging games help students learn: an empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, v. 54, n. 1, p. 170–179, 2016.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J. Measuring flow in gamification: Dispositional Flow Scale-2. *Computers in Human Behavior*, n. 40, p. 133–143, 2014.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does Gamification Work? - A literature review of empirical studies on gamification. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCE, 47, Havaí, *Resumos...* EUA: IEEE Computer Society, 2014. p. 3025-3034.

HAN, A.; KIM, J.; WOHN, K. Entry: visual programming to enhance children's computational thinking. In: ACM INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON PERVASIVE AND UBIQUITOUS COMPUTING, 2015, Osaka, Japão. *Resumos...* Osaka, Japão: ACM, 2015. p. 73–76.

HEURÍSTICA. In: Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa. Porto: Porto Editora, 2018.

HEUTTE, J. et al. Optimal learning experience in digital environments: theoretical concepts, measure and modelisation. In: SYMPOSIUM DIGITAL LEARNING IN 21ST CENTURY UNIVERSITIES, 2014, Atlanta, USA. *Resumos...* Atlanta, USA: Georgia Tech - Georgia Institute of Technology, 2014.

\_\_\_\_\_. The EduFlow Model: a contribution toward the study of optimal learning environments. In: HARMAT, L. et al. (Org.). *Flow experience: empirical research and applications*. 1. ed. Suíça: Springer International Publishing AG, 2016. p. 127–143.

HOFFMAN, A. F.; LIPORACE, M. F. Cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje: Análisis de sus propiedades Psicométricas en Estudiantes Universitarios. *Summa Psicológica UST*, v. 10, n. 1, p. 103–117, 2013.

HOLANDA, M. et al. Percepção das Meninas do Ensino Médio sobre o Curso de Computação no Distrito Federal do Brasil. In: CONGRESO DE LA MUJER LATINOAMERICANA EN LA COMPUTACIÓN., 10, 2017, Córdoba. *Resumos...* Córdoba: JAIIO-46, 2017.

HONEY, P. *Learning Styles Questionnaire 40-item version*. 1. ed. Inglaterra: Peter Honey Publications, 2006.

\_\_\_\_\_. *Who are Honey & Mumford?* 2011. Disponível em: <<http://www.peterhoney.org/articles/who-are-honeymumford/>>. Acesso em 10 set. 2017.

HONEY, P.; MUMFORD, A. *The manual of learning styles*. 3. ed. Inglaterra: Peter Honey Publications, 1992.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. 4. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

HUNG, A. C. Y. A Critique and Defense of Gamification. *Journal of Interactive Online Learning*, v. 15, n. 1, p. 57–72, 2017.

HUNG, H.-T. et al. A scoping review of research on digital game-based language learnig. *Computers & Education*, v. 126, p. 89–104, 2018.

IDREES, M. et al. Towards a Universal Framework for Visual Programming Languages. *Pak. J. Engg. Appl. Sci.*, v. 23, p. 55–65, 2018.

IEPSEN, E. F.; BERCHT, M.; REATEGUI, E. Detecção e Tratamento do Estado Afetivo Frustração do Aluno na Disciplina de Algoritmos. In: XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. XVII WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, Aracajú, 2011. *Resumos...* Aracajú: XXII SBIE - XVII WIE. 2011.

IVIC, I. *Lev Semionovich Vygotsky*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

JENKINS, T. On the difficulty of Learning to Program. *3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences*. 1. ed. Loughborough University: LTSN-ICS, 2002. p. 108.

\_\_\_\_\_. The motivation of students of programming. In: ANNUAL CONFERENCE ON INNOVATION AND TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 6, 2001. *Resumos...* Reino Unido: ACM SIGCSE, ITiCSE '01, 2001.p. 53-56.

JENT, S.; JANNECK, M. Using gamification to enhance user motivation: the influence of gender and age. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS, 2018. *Resumos...* Orlando, USA: Springer, 2018.p. 3-10.

KEEFE, J. W.; FERRELL, B. G. Developing a Defensible Learning Style Paradigm. *Educational Leadership - Learning Styles and the Brain*, v. 48, n. 2, p. 57–61, 1990.

KELLEHER, C.; PAUSCH, R. Lowering the Barriers to Programming: A Taxonomy of Programming Environments and Languages for Novice Programmers. *ACM Computing Surveys*, v. 37, n. 2, p. 83–137, 2005.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 5. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2009.

KIRSHNER, P. A. Stop propagating the learning styles myth. *Computers & Education*, v. 106, p. 166–171, 2017.

KOLB, A. Y.; KOLB, D. A. *Learning Styles*. 2018. Disponível em: <<http://www.experientiallearninginstitute.org/resources-2/learning-cycles-and-styles/>>. Acesso em 3 set. 2018a.



\_\_\_\_\_. *Experiential Learning Theory (ELT) Bibliography*. 2018. Disponível em <<https://learningfromexperience.com/research-library/>>. Acesso em 6 set. 2018b.

\_\_\_\_\_. *Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning, Education and Development*. In: ARMSTRONG, S. J.; FUKAMI, C. V. (Eds.). *The Sage Handbook of Management Learning, Education and Development*. 1. ed. Califórnia, EUA: SAGE Publications, 2009. v. 1, p. 42–68.

\_\_\_\_\_. *The Kolb Learning Style Inventory 4.0: A comprehensive guide to the theory, psychometrics, research on validity and educational applications*. 1. ed. Philadelphia, PA: Hay Group, 2013.

\_\_\_\_\_. *The Kolb Learning Style Inventory: Hay Group - Experience Based Learning Systems*, Philadelphia, PA: Hay Group, 2005. p. 72.

KOLB, D. A. *Inventário de Estilo de Aprendizagem de Kolb*. 2017. Disponível em <<http://www.cchla.ufpb.br/ccmd/aprendizagem/>>. Acesso em 13 out. 2017a.

\_\_\_\_\_. *KOLB Learning Styles Inventory (KLSI) V4.0*. 2018. Disponível em: <[https://store.kornferry.com/store?Action=pd&Env=BASE&Locale=en\\_US&SiteID=lo minger&ThemeID=4803958000&productID=5124936000&resid=W5bvgwoydBAAAAf4Jb0AAABU&rests=1542066413057](https://store.kornferry.com/store?Action=pd&Env=BASE&Locale=en_US&SiteID=lo minger&ThemeID=4803958000&productID=5124936000&resid=W5bvgwoydBAAAAf4Jb0AAABU&rests=1542066413057)>. Acesso em 5 ago. 2018b.

\_\_\_\_\_. *The experiential learning: Experience as the source of learning and development. The Process of Experiential Learning*. 1. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1984. v. 1. p. 20–42.

KOLB, D. A.; BOYATZIS, R. E.; MAINEMELIS, C. *Experiential Learning Theory: previous research and new directions*. Case Western Reserve University, Ohio, 1999.

KÖLLING, M. et al. *Greenfoot - University of Kent*. 2015. Disponível em: <<http://www.greenfoot.org/home>>. Acesso em: 2 fev. 2015.

KÖLLING, M.; MCKAY, F. Heuristic Evaluation for Novice Programming Systems. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 16, n. 3, p. 1–30, 2016.

KRATHWOHL, D. R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, v. 41, n. 4, p. 212–218, 2002.

LA TAILLE, Y. DE; OLIVEIRA, M. K. DE; DANTAS, H. *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão*. 22. ed. São Paulo: Summus editorial, 1992.

LABIB, A. E.; CANÓS, J. H.; PENADÉS, M. C. On the way to learning style models integration: a Learner's Characteristics Ontology. *Computers in Human Behavior*. v. 73, p. 433–445, 2017.

LAHTINEN, E.; ALA-MUTKA, K.; JÄRVINEN, H.-M. A Study of the Difficulties of Novice Programmers. In: ITICSE'05 INNOVATION AND TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 2005, Portugal. *Resumos...* Portugal: ACM, 2005. p. 14–18.

LANDER, J. P. *R for Everyone: Advanced Analytics and Graphics*. 1. ed. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2014.

LANDERS, R. Developing a Theory of Gamified Learning. *Simulation & Gaming*, p. 1–17, 2015.

LARSON, R.; CSIKSZENTMIHALYI, M. The Experience Sampling Method. *New directions for methodology of social and behavioral science*, v. 15, n. 1, p. 41–56, 1983.

LÉVY, P. *Cibercultura*. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

\_\_\_\_\_. *Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 2004.

LI, Y. et al. Learning Styles: A Review of Validity and Usefulness. *Journal of Education and Training Studies*, v. 4, n. 10, 18 ago. 2016.

LIKERT, R. *A Technique for the measurement of attitudes*. 140. ed. Nova Iorque: Archives of Psychology, 1932. v. 22.

LIMA, M. P. As mulheres na Ciência da Computação. *Revista Estudos Feministas*, v. 21, n. 3, p. 793–816, 2013.

LINDBERG, R. S. N.; LAINE, T. H. Approaches to Detecting and Utilizing Play and Learning Styles in Adaptive Educational Games. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED EDUCATION, 8, 2016, Itália. *Resumos...* Itália: Springer International Publishing AG, 2016. p. 336–358.

LIU, J. et al. Making Games a “Snap” with Stencyl: A Summer Computing Workshop for K-12 Teachers. In: PROCEEDINGS OF THE 45TH ACM TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 2014, Atlanta, USA. *Resumos...* Atlanta, USA: ACM, 2014. p. 169–174. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2538862.2538978>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

LYE, S. Y.; KOH, J. H. L. Case Studies of Elementary Children’s Engagement in Computational Thinking Through Scratch Programming: Foundations and Research Highlights. *Computational Thinking in the STEM Disciplines*. 1. ed. EUA: Springer, 2018. p. 227–251.

MACIEL, C.; BIM, S. A.; FIGUEIREDO, K. DA S. Digital girls program: disseminating computer science to girls in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE SOFTWARE ENGINEERING, 40, 2018, Suécia. *Resumos...* Suécia: ICSE, ACM, 2018. p. 29–32.

MALAN, D. J.; LEITNER, H. H. Scratch for Budding Computer Scientists. In: TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 2007, Kentucky, EUA. *Resumos...* Kentucky, EUA: ACM SIGCSE, 2007. p. 223–227.

MALONEY, J. et al. The Scratch Programming Language and Environment. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 10, n. 4, p. 16:1–16:15, 2010.

MANCIBO, D. Trabalho docente e produção de conhecimento. *Revista Psicologia & Sociedade*, v. 25, n. 3, p. 519–526, 2013.

\_\_\_\_\_. Trabalho docente: subjetividade, sobreimplicação e prazer. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 20, n. 1, p. 74–80, 2007.

MARKOPOULOS, A. P. *et al.* Gamification in engineering education and professional training. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, v. 43, n. 2, p. 118–131, 2015.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT). *Scratch: Imagine, Program, Share*. 2015. Disponível em: <<http://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

MATA, E. *et al.* Proposta de um sistema lúdico para ensino de programação a alunos do ensino médio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA (ESUD), 10, 2013, Belém, Pará. *Resumos...* Belém, Pará: UNIFAP, 2013.

MATTAR, J. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson, 2010.

MATTOS, F.; FERREIRA, V.; ANACLETO, J. O ensino de programação com Scratch e seu impacto na opção profissional para meninas. In: XXVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2016, Uberlândia, Brasil. *Resumos...* Uberlândia, Brasil: SBC, VI CBIE, XXVI SBIE, 2016. p. 300–309.

MAURER, T. J.; PIERCE, H. R. A comparison of Likert scale and traditional measures of self-efficacy. *Journal of Applied Psychology*, v. 83, n. 2, p. 324–329, 1998.

MEDINA, M.; FERTIG, C. *Algoritmos e programação: teoria e prática*. [s.l.] Novatec, 2005.

MENDES, P. R. C. *et al.* Avaliação da aplicação de jogos no ensino de programação: Uma experiência em uma disciplina introdutória. In: XXIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2018), Fortaleza. *Resumos...* Fortaleza, Ceará: SBC, VIII CBIE, XXIX SBIE, 2018. p. 515-524.

MENDONÇA NETO, V. DOS S. A utilização da ferramenta Scratch como auxílio na aprendizagem de lógica de programação. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE)/ WORKSHOPS (WCBIE), 2013, Unicamp. *Resumos...* Unicamp, Campinas, São Paulo: SBC, 2013. p. 260–269.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). *Catálogo Nacional de cursos técnicos*. 3a edição. 2016. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=77451-cnct-3a-edicao-pdf-1&category\\_slug=novembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=77451-cnct-3a-edicao-pdf-1&category_slug=novembro-2017-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 3 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. *Base Nacional Comum Curricular: ensino médio (BNCC)*. 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf)>. Acesso em: 2 fev. 2019.

MIRANDA, L.; MORAIS, C. Estilos de Aprendizagem: o questionário CHAE adaptado para língua portuguesa. *Journal of Learning Styles*, v. 1, n. 1, p. 66–86, 2008.

MORENO-LEÓN, J.; ROBLES, G.; ROMÁN-GONZÁLEZ, M. *Dr. Scratch - Analyze your projects here!* 2014. Disponível em: <<http://www.drscratch.org>>. Acesso em: 12 maio 2017.

\_\_\_\_\_. Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking. *RED - Revista de Educación a Distancia*, n. 4615, p. 2–23, 2015.

MOSER, S.; ZUMBACH, J. Exploring the development and impact of learning styles: an empirical investigation based on explicit and implicit measures. *Computers & Education*, v. 125, p. 146–157, 2018.

MOZELIUS, P.; OLSSON, M. Learning to Program by Building Learning Games. In: 11th EUROPEAN CONFERENCE ON GAMES BASED LEARNING, 2017, Austria. *Resumos...11th ECGBL - Academic Conferences Ltd*, v.11, p.448-455, 2017.

MUHAMMAD, I. et al. Towards a Universal Framework for Visual Programming Languages. *Pak. J. Engg. Appl. Sci.*, v. 23, p. 55–65, 2018.

MUNARI, A. *Jean Piaget*. Trad. Saheb, D. 1. ed. Recife: Editora Massangana, 2010.

NACKLE, L.; DETERDING, S. The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior*, v. 71, p. 450–454, 2017.

NAZ, A. *et al.* Applying Scratch Programming to Facilitate Teaching in k-12 Classrooms. In: ASEE ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION, 2017, Ohio. *Resumos... Ohio: American Society for Engineering Education*, 2017. p. 9. Disponível em: <<https://peer.asee.org/27604>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

NEWTON, P. M. *The learning styles myth is thriving in higher education*. 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4678182/>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

NICOLODI, A. C. *VisuAlg*. 2014. Disponível em: <<https://sourceforge.net/projects/visualg30/>>. Acesso em: 13 jan. 2018.

OLIVEIRA, E. DA S. G.; CARVALHO, C. A.; RODRIGUES, G. M. S. M. Os professores diante das tecnologias digitais: Impactos na formação docente. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, 2015, Paraíba. *Resumos... Paraíba: CONEDU*: 2015.

OLIVEIRA, M. V. DE; RODRIGUES, L. C.; QUEIROGA, A. P. G. Material didático lúdico: uso da ferramenta Scratch para auxílio no aprendizado de lógica da programação. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2016), 2016, Uberlândia, Brasil. *Resumos... Uberlândia, Brasil: SBC*, 2016. p. 359–368.

ORTIZ, M.; CHILUIZA, K.; VALCKE, M. Gamification and learning performance: A systematic review of the literature. In: EUROPEAN CONFERENCE ON GAMES BASED LEARNING (ECGBL), 11, 2017, Áustria. *Resumos... Austria: Academic Conferences*, 2017a. p.1-10.

\_\_\_\_\_. Gamification in Computer Programming: Effects on learning, engagement, self-efficacy and intrinsic motivation. In: EUROPEAN CONFERENCE ON GAMES

BASED LEARNING (ECGBL), 11, 2017, Áustria. *Resumos...* Austria: Academic Conferences, 2017b. p.11-20.

PALFREY, J.; GASSER, U. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

\_\_\_\_\_. An Exploration in the Space of Mathematics Educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, v. 1, n. 1, p. 95–123, 1996.

\_\_\_\_\_. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. 1. ed. Nova Iorque, EUA: Basic Books, Inc., 1980.

PASHLER, H. et al. Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, v. 9, n. 3, p. 105–119, 2008.

PASSOS, E. B. et al. Turning Real-World Software Development into a Game. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT (SBGAMES'11), 2011, Salvador. *Resumos...* Salvador, Bahia: UFBA. 2011.

Disponível em:

<<https://ieeexplore.ieee.org/document/6363241/citations?tabFilter=papers#citations>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

PENG, C. Introductory Game Development Course: A Mix of Programming and Art. In: 2015 INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL SCIENCE AND COMPUTATIONAL INTELLIGENCE, 2015, Las Vegas, USA. *Resumos...* Las Vegas, USA: IEEE, 2015. p. 271–276.

PEREIRA, P. DE S.; MEDEIROS, M.; MENEZES, J. W. M. Análise do *Scratch* como ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (XL COBENGE 2012), 2012, Belém, Pará - Brasil. *Resumos...* Belém, Pará - Brasil: UFPA, 2012.

PETRI, G. et al. Benefícios de Jogos Não-digitais no Ensino de Computação. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 26, 2018. Rio Grande do Norte. *Resumos...* Rio Grande do Norte: SBC, 2018.p. 25-40

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G. How games for computing education are evaluated? A systematic literature review. *Computers & Education*, v. 107, p. 68–90, 2017.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. MEEGA+: *A method for the evaluation of educational games for computing education*. Brazilian Institute for Digital Convergence. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

PIAGET, J. O trabalho por equipes na escola. Tradução Luiz G. Fieury; Andrea A. Botelho. *Revista de Educação - Diretoria do Ensino do Estado de São Paulo*, v. XV/XVI, p. 3-16, 1936.

PILETTI, C. *Didática Geral*. 24. ed. São Paulo: Ática, 2010.

PONTES, H. P. Desenvolvimento de jogos no processo de aprendizado em algoritmos e programação de computadores. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES 2013), 2013, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: SBGAMES, 2013. p. 220-228.

POWELL, L. M.; WIMMER, H. Evaluating students' perception of group work for mobile application development learning, productivity, enjoyment and confidence in quality. *ISEDJ - Information Systems Education Journal*, v. 14, n. 3, p. 85–95, 2016.

PRENSKY, M. *Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais*. São Paulo: SENAC, 2012.

\_\_\_\_\_. *Digital Natives, Digital Immigrants*. 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2014.

\_\_\_\_\_. *Não me atrapalhe mãe. Eu estou aprendendo*. São Paulo: Phorte Editora, 2010.

PRIETO, H. *Lá vem história: contos do folclore mundial*. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 1997.

QIAN, M.; CLARK, K. R. Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, v. 63, p. 50–58, 2016.

QUADROS, J. R. DE T. et al. Construção de Ambiente para Desenvolvimento de Jogos Educacionais Baseados em Interface de Gestos. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 5, n. 2, 2013.

QUADROS, J. R. DE T. *Plano Pedagógico de curso ensino médio integrado ao técnico de informática CEFET/RJ*. Rio de Janeiro: Cefet-RJ, 2014.

RESNIK, M. et al. Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, v. 52, n. 11, p. 60–67, 2009.

RESNIK, M. *Mitchel Resnick: Let's teach kids to code*. 2014. Disponível em: <[https://www.ted.com/talks/mitch\\_resnick\\_let\\_s\\_teach\\_kids\\_to\\_code?language=pt-br#t-9184](https://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code?language=pt-br#t-9184)>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. *Project Logo Blocks*. 1995. Disponível em: <<https://www.media.mit.edu/projects/logo-blocks/overview/>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

RICHARDS, C.; THOMPSON, C. W.; GRAHAM, T. C. N. Beyond Designing for Motivation: The Importance of Context in Gamification.. Anais... In: Special Interest Group on Computer-Human Interaction (SIGCHI)/ COMPUTER-HUMAN INTERACTION IN PLAY (CHI PLAY), 2014, Torono. *Resumos...* Canadá: ACM SIGCSE, 2014. p. 217-226.

RIENER, C.; WILLINGHAM, D. The Myth of Learning Styles. *Change: The Magazine of Higher Learning*, v. 42, n. 5, p. 32–35, 30 ago. 2010.

ROBLES, G. et al. On Tools that Support the Development of Computational Thinking Skills: Some Thoughts And Future Vision. In: INTERNATIONAL

CONFERENCE ON COMPUTATIONAL THINKING EDUCATION, 2018, Hong Kong. *Resumos...* Hong Kong: The Education University of Hong Kong, 2018. p. 129–132.

ROSA, R. Trabalho Docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias. *Revista Encontro de Pesquisa em Educação*, v. 1, n. Uberaba, p. 214–227, 2013.

ROSEWELL, J. *Learning styles*. 2005. Disponível em: <[http://www.open.edu/openlearn/ocw/pluginfile.php/629607/mod\\_resource/content/1/t175\\_4\\_3.pdf](http://www.open.edu/openlearn/ocw/pluginfile.php/629607/mod_resource/content/1/t175_4_3.pdf)>. Acesso em: 8 set. 2018.

RSTUDIO. *RStudio Desktop*. 2018. Disponível em: <<https://www.rstudio.com/products/RStudio/>>. Acesso em: 15 maio 2018.

SÁEZ-LÓPEZ, J.-M.; ROMÁN-GONZÁLEZ, M.; VÁZQUEZ-CANO, E. Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using Scratch in five schools. *Computers & Education*, v. 97, n. 1, p. 129–141, 2016.

SAILER, M. et al. How gamification motivates: an experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, v. 69, p. 371–380, 2017.

SANTOS, A. L. et al. Game Elements for Learning Programming: A Mapping Study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED EDUCATION, 10, 2018, Portugal. *Resumos...* Portugal: CSEDU, 2018. p. 89-101.

SANTOS, M. P.; SANTOS, C. P.; ELLWANGER, C. A Computação sob a Ótica de Meninas do Ensino Médio. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY, 2017, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: SBC, 2017. p. 1190–1194. Disponível em: <<http://portaldeconteudo.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/3404>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

SEABORN, K.; FELLS, D. I. Gamification in theory and action: A survey. *International Journal Human-Computer Studies*, v. 74, p. 14–31, 2015.

SOARES, R. et al. Assistance MEEGA+: uma ferramenta de apoio para avaliação de jogos educacionais usando o modelo MEEGA+. In: XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2018)/ VII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2018), Fortaleza, 2018. *Resumos...* Fortaleza: SBC, 2018. p. 615-624.

STENCYL. *Use Stencyl to teach students how to code*. Education. 2017. Disponível em: <<http://www.stencyl.com/education/overview/>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

TAN, J. L. et al. Learning efficacy and user acceptance of a game-based social skills learning environment. *International Journal of Child-Computer Interaction*, v. 9–10, p. 1–19, 2016.

TOPALLI, D.; CAGILTAY, N. E. Improving programming skills in engineering education through problem-based game projects with Scratch. *Computers & Education*, v. 120, p. 64–74, 2018.

TORI, R. *Educação sem distância: As tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*. São Paulo: SENAC, 2010.

TRUONG, H. M. Integrating learning styles and adaptive e-learning system: current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*, v. 55, n. Part B, p. 1185–1193, 2016.

TSAI, Y.-L.; TSAI, C.-C. Digital game-based second-language vocabulary learning and conditions of research designs: A meta-analysis study. *Computers & Education*, v. 125, p. 345–357, 2018.

TURAN, Z. et al. Gamification and Education: achievements, cognitive loads, and views of students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, v. 11, n. 7, p. 64–69, 2016.

UTTING, I. et al. Alice, Greenfoot, and Scratch - A Discussion. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 10, n. 4, p. 17:1--17:11, 2010.

VEEN, W.; VRAKKING, B. *Homo Zappiens: educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, E.; NÖRNBERG, L. A.; RODRIGUES, R. *Abrindo o jogo*. 2014. Disponível em: <<http://abrindoojogo.com.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 4. ed. [S.l.]: Martins Fontes, 1991.

\_\_\_\_\_. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: eBooksBrasil.org, 2001.

WANG, H.-Y.; SIGERSON, L.; CHENG, C. Digital nativity and information technology addiction: age versus individual difference approaches. *Computers in Human Behavior*, v. 90, n. 1, p. 1–9, 2019.

WARSCHAUER, M. *Tecnologia e inclusão social: a exclusão digital em debate*. São Paulo: SENAC, 2006.

WEINTROP, D.; WILENSKY, U. Comparing Block-Based and Text-Based Programming in High School Computer Science Classrooms. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, v. 18, n. 1, p. 3–25, 2017.

WILLINGHAM, D. T.; HUGHES, E. M.; DOBOLYI, D. G. The Scientific Status of Learning Styles Theories. *Teaching of Psychology*, v. 42, n. 3, p. 266–271, 2015.

YADAV, A. et al. Computational Thinking in Teacher Education. In: RICH, P. J.; HODGES, C. B. (Org.). *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*. Educational Communications and Technology: Issues and Innovations. Estados Unidos: Springer International Publishing AG, 2017. v. 1. p. 205–220. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/316446592\\_Computational\\_Thinking\\_in\\_Teacher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/316446592_Computational_Thinking_in_Teacher_Education)>. Acesso em: 24 nov. 2018.

YUKSELTURK, E.; ALTIOK, S. An investigation of the effects of programming with Scratch on the preservice IT teachers' self-efficacy perceptions and attitudes towards computer programming. *British Journal of Educational Technology*, v. 48, n. 3, p. 789–801, 2017.



ZANCHETT, G. A.; VAHLICK, A.; RAABE, A. Jogos de Programar como uma Abordagem para os Primeiros Contatos dos Estudantes com a Programação. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE)/ X CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE OBJETOS E TECNOLOGIAS DE APRENDIZAGEM (LACLO), 2015. Alagoas. *Resumos...* Maceió, Alagoas: SBC, 2015. p. 1485-1495.

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

O termo de consentimento livre e esclarecido foi utilizado como página inicial dos questionários desenvolvidos no *Google Forms*. A seguir, um dos exemplos.

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do estudo para a tese de doutorado intitulada “Apoio à formação humana no desenvolvimento cognitivo mediado por tecnologias através de jogos computacionais”, conduzido pela professora Myrna Cecília Martins dos Santos Amorim, doutoranda do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas e Formação Humana da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e professora do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ).

Para este estudo será aplicado um questionário denominado Questionário Honey-Alonso que tem como objetivo verificar o estilo de aprendizagem dos alunos do primeiro ano do curso Técnico de Informática do CEFET-RJ e qual a relação entre o estilo e a aprendizagem de programação por meio do desenvolvimento de jogos computacionais.

Sua participação neste estudo consistirá apenas em responder ao questionário eletrônico e sua colaboração será de muita importância. Você não será penalizado(a) caso não queira participar e poderá deixar de responder a qualquer momento bastando para isso sair do site. Os dados obtidos por meio do questionário são confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo da sua participação. Caso você concorde em participar deste estudo, selecione a primeira opção "Declaro que li..." e você será direcionado à página do questionário eletrônico; caso contrário, selecione a opção "Não aceito participar".

Selecione sua opção \*

Declaro que li as informações acima sobre o estudo, que me sinto perfeitamente esclarecido(a) sobre o conteúdo da mesma. Declaro ainda que, por minha vontade, aceito participar da pesquisa respondendo ao questionário eletrônico. Autorizo a utilização das respostas por mim fornecidas no questionário, para a realização do estudo.

Não aceito participar.

## APÊNDICE B – Pesquisa sobre Jogos

Questionário desenvolvido no *Google Forms* e disponível *on-line* no prazo de 20 dias para a realização da pesquisa com alunos da turma 1BINFO – 2015.

As perguntas sinalizadas com asterisco (\*) indicam obrigatoriedade na resposta.

O questionário não identifica o(a) aluno(a). A primeira parte da pesquisa teve a intenção de conhecer o aluno e saber o interesse por jogos. A segunda parte está relacionada a utilização da ferramenta *Stencyl* na disciplina.

1. Qual é a sua idade? \*

---

2. Qual é o seu sexo? \*

( ) F

( ) M

3. Por que você escolheu fazer o curso técnico de informática? \*

---

---

---

4. Você gosta de jogos digitais (*smartphones*, computador)? \*

( ) Sim

( ) Não

5. Se gosta, qual(is) jogo(s)? \*

---

---

---

6. Quanto tempo você gasta em média por dia jogando? \*

( ) Nenhum

( ) Menos de 30 minutos

( ) Entre 30 minutos a 1 hora

- ( ) Entre 1 hora a 2 horas
- ( ) Entre 2 horas a 3 horas
- ( ) Acima de 3 horas

7. Você desenvolveu algum jogo? \*

- ( ) Sim
- ( ) Não

Ao responder SIM o aluno continua a pesquisa.  
Caso responda NÃO a pesquisa é encerrada.

8. O jogo foi desenvolvido como? \*

- ( ) Individual
- ( ) Em grupo

9. Quais foram as suas atribuições durante o desenvolvimento?

---

---

---

10. Foi realizado no curso técnico de informática? \*

- ( ) Sim
- ( ) Não

11. Você(s) usou algum aplicativo? \*

- ( ) Sim
- ( ) Não

12. Qual aplicativo? Se foi numa linguagem de programação, informe a linguagem. \*

---

13. Como foi a escolha do tema do jogo?

---

---

---

14. Qual é o objetivo do jogo desenvolvido?

---

15. Quais são as regras do jogo?

---

---

---

16. Existem fases? Quantas? Quais as diferenças entre elas?

---

---

---

17. O jogo te ajudou na disciplina de algoritmos? \*

(     ) Sim

(     ) Não

18. Justifique sua resposta.

---

---

---

19. Você usou Stencyl? \*

(     ) Sim

(     ) Não

20. Qual(is) a(s) dificuldade(s) encontrada(s)?

---

---

---

21. Qual(is) a(s) vantagem(ns)/facilidade(s)?

---

---

---



5. Reconhecimento do que deve ser processado (calculado) \*

	1	2	3	4	5	
Nenhuma dificuldade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extrema dificuldade

6. Reconhecimento dos valores de entrada \*

	1	2	3	4	5	
Nenhuma dificuldade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extrema dificuldade

7. Reconhecimento dos valores de saída \*

	1	2	3	4	5	
Nenhuma dificuldade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extrema dificuldade

8. O que acontece quando você encontra alguma dificuldade em relação à disciplina Introdução à Informática? (Pode selecionar mais de um item)

- ( ) Não liga
- ( ) Procura ajuda
- ( ) Perde o interesse pela disciplina
- ( ) Sente-se frustrado
- ( ) Desiste de ir às aulas

9. Quem você recorre quando tem dúvida num exercício/explicação de Introdução à Informática? (Pode selecionar mais de um item)

- ( ) Professor(a)
- ( ) Aluno(s) da turma
- ( ) Aluno(s) de turmas superiores do mesmo curso
- ( ) Aluno(s) de cursos diferentes
- ( ) Família
- ( ) Não busco ajuda
- ( ) Não tenho dúvida

10. Você buscou mais informações sobre os conteúdos estudados? \*

- ( ) Sim
- ( ) Não

11. O que você achou da prova? \*

	1	2	3	4	5	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

## APÊNDICE D – Perfil do Aluno e Pesquisa sobre jogos digitais

Questionário desenvolvido no *Google Forms*, ficando disponível *on-line* no prazo de 30 dias para a realização da pesquisa com as turmas de primeiro ano de 2017. A pesquisa teve a intenção de conhecer o aluno e saber o interesse por jogos digitais.

As perguntas sinalizadas com asterisco (\*) indicam obrigatoriedade na resposta.

1. Nome\*

---

2. Idade \*

- Menos de 13 anos
- Entre 13 e 16 anos
- Mais de 16 anos

3. Gênero \*

- Feminino
- Masculino

4. Você gosta de jogos digitais? \*

- Sim
- Não

5. Se gosta, qual dispositivo você prefere usar para jogar? \*

- Computador
- Smartphone/tablet
- Console (Nintendo, XBOX, PlayStation)

6. Quanto tempo você passa, em média, por dia jogando? \*

- Menos de 1 hora
- Entre uma hora e 3 horas
- Entre 3 horas e 4 horas
- Mais do que 4 horas



7. Você acha que os *games* poderiam ser usados na escola para ensinar as matérias? \*

- Sim
- Não
- Talvez

Justifique sua resposta: \*

---

---

---

8. Você acredita que os games podem auxiliar no seu aprendizado? \*

- Sim
- Não
- Talvez

Justifique sua resposta: \*

---

---

---

9. No começo deste ano, você já sabia alguma linguagem de Programação? \*

- Sim
- Não

SIM = vai para a 10ª pergunta. NÃO = termina questionário
--

Se resposta = SIM, qual(is)? Se resposta = NÃO, tem interesse em aprender qual linguagem de programação?

---

10. No começo do ano, o que você implementou de mais interessante? \*

- Nada
- Jogo(s)
- Aplicativo(s)

## APÊNDICE E – Questionário Honey-Alonso – Estilos de Aprendizagem (versão 1)

Questionário original, em espanhol, desenvolvido por Catalina M. Alonso, Domingo J. Gallego e Peter Honey (2007) está disponível em: [www.estilosdeaprendizaje.es](http://www.estilosdeaprendizaje.es). Para a pesquisa, foi realizada a tradução para o português.

O questionário adaptado foi desenvolvido no *Google Forms* e ficou disponível *on-line* no prazo de 30 dias para os alunos das turmas do primeiro ano de 2017.

As informações pessoais preenchidas pelo estudante não foram usadas para cadastro e nem para identificá-lo individualmente na pesquisa. Os dados foram utilizados apenas quando surgiram dúvidas e o aluno foi notificado.

O objetivo do questionário é verificar o estilo de aprendizagem dos alunos do primeiro ano do curso Técnico de Informática do CEFET-RJ e se existe relação entre o estilo e a aprendizagem de programação por meio do desenvolvimento de jogos computacionais. As perguntas sinalizadas com asterisco (\*) indicam obrigatoriedade na resposta.

### Perfil do Aluno(a)

Nome:\*

---

E-mail: \*

---

Turma\*

( ) 1AINFO

( ) 1BINFO

Gênero\*

( ) Feminino

( ) Masculino

( ) Outro – Informe seu Gênero \_\_\_\_\_

Idade\*

( ) abaixo de 14 anos

( ) 15 anos

( ) 17 anos

( ) 14 anos

( ) 16 anos

( ) acima de 17 anos

### Instruções para responder ao questionário

Este questionário será aplicado para identificar seu estilo preferido de aprendizagem. Não é um teste de inteligência e nem de personalidade. É de extrema importância que você seja sincero ao responder, pois a avaliação depende das respostas.

\* Não existem respostas certas nem erradas.

\* Não tem limite de tempo para responder.

\* Responda todas as afirmações.

Para responder:

Selecione (+) se você concorda mais com a afirmação.

Selecione (-) se você concorda menos (ou está em desacordo) com a afirmação.

### Vamos começar?\*

		( + )	( - )
1	Eu tenho fama de dizer o que penso claramente e sem rodeios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Tenho certeza do que é bom e do que é mau, do que está bem e do que está mal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Muitas vezes ajo sem medir as consequências.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Geralmente, resolvo os problemas de forma metódica, passo a passo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Acho que a formalidade limita a espontaneidade das pessoas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Tenho interesse em saber quais são os princípios das pessoas e com quais critérios elas agem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Acho que agir de forma intuitiva pode ser tão valioso quanto agir de forma reflexiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Eu acho que o mais importante é que as coisas funcionem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Procuro ficar atento(a) ao que acontece aqui e agora.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Fico satisfeito(a) quando tenho tempo para preparar meu trabalho e realizá-lo de forma consciente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Sou adepto(a) da autodisciplina, eu sigo uma certa ordem, por exemplo, na alimentação, no estudo e ao praticar exercícios físicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Quando escuto uma nova ideia, em seguida, começo a pensar em como colocá-la em prática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Prefiro as ideias originais e novas mesmo que não sejam práticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Aceito e me ajusto às normas somente se servem para atingir meus objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Normalmente me dou bem com pessoas reflexivas, e acho difícil me entrosar com pessoas extremamente espontâneas e imprevisíveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16	Escuto com mais frequência do que falo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Prefiro as coisas organizadas do que as desordenadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Quando possuo alguma informação, analiso-a bem antes de expressar qualquer ideia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Antes de fazer algo, estudo cuidadosamente as vantagens e as desvantagens.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Fico entusiasmado(a) quando faço algo novo e diferente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Quase sempre procuro ser coerente com meus critérios e valores. Tenho princípios e os respeito.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Em uma discussão, não gosto de rodeios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	Não gosto do envolvimento afetivo no ambiente de trabalho (estudo). Prefiro manter o relacionamento distante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	Gosto mais das pessoas realistas e concretas do que as teóricas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25	Tenho dificuldade em ser criativo(a) e em superar as estruturas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	Gosto de ficar perto de pessoas espontâneas e divertidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	Na maioria das vezes, demonstro abertamente o que sinto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28	Gosto de analisar e transformar as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	Fico incomodado(a) quando as pessoas não levam as coisas a sério.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	Fico tentado(a) em experimentar e praticar as últimas técnicas e inovações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	Sou cauteloso(a) na hora de tirar conclusões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	Prefiro ter o maior número de fontes de informação. Quanto mais dados tiver reunido para refletir, melhor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	Tenho tendência a ser perfeccionista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34	Prefiro ouvir a opinião dos outros antes de expor a minha.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35	Gosto de levar a vida espontaneamente e não ter que planejar tudo com antecedência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	Nas discussões gosto de observar como os outros participantes se comportam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37	Fico incomodado(a) com as pessoas caladas e excessivamente cuidadosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	Muitas vezes, julgo as ideias dos outros pelo valor prático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	Fico angustiado quando me obrigam a acelerar um trabalho para cumprir o prazo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40	Nas reuniões apoio as ideias práticas e realistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41	É melhor aproveitar o momento presente do que ficar pensando no passado ou no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42	Fico incomodado(a) com as pessoas que sempre desejam apressar as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43	Apoio ideias novas e espontâneas nas reuniões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44	Eu acho que as decisões fundamentadas numa análise minuciosa são mais consistentes do que as baseadas na intuição.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

45	Percebo frequentemente a inconsistência e os pontos frágeis nas argumentações dos outros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46	Eu acho que é necessário passar por cima das normas muito mais vezes do que cumpri-las.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47	Geralmente, percebo formas melhores e mais práticas de fazer as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48	Geralmente, falo mais do que escuto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49	Prefiro ficar distante dos fatos e observá-los a partir de outra perspectiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50	Estou convencido(a) de que a lógica e a razão devem ser impostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51	Gosto de buscar novas experiências.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52	Gosto de experimentar e aplicar as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53	Eu acho que devemos chegar logo ao âmago, ao centro das questões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54	Procuo sempre chegar em conclusões e ideias claras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55	Prefiro discutir questões concretas e não perder tempo com discursos vagos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
56	Fico impaciente quando me dão explicações irrelevantes e incoerentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57	Comprovo antes se as coisas realmente funcionam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
58	Faço vários rascunhos antes da redação final de um trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
59	Tenho certeza que nas discussões ajudo os outros a ficarem focados no tema, evitando divagações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60	Normalmente percebo que sou um(a) dos(as) mais objetivos(as) e ponderados(as) nas discussões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
61	Quando algo dá errado, não dou importância e tento fazer melhor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62	Eu dispenso as ideias originais e espontâneas se elas não forem práticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
63	Gosto de comparar várias alternativas antes de tomar uma decisão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
64	Frequentemente, olho adiante para prever o futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
65	Nos debates e discussões prefiro desempenhar um papel secundário do que ser o(a) líder ou aquele(a) que mais participa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
66	Fico incomodado(a) com as pessoas que não agem com lógica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67	Eu não gosto muito ter que planejar e prever as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
68	Em muitos casos, eu acho que os fins justificam os meios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
69	Costumo refletir sobre os assuntos e problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
70	O trabalho consciente traz satisfação e orgulho para mim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
71	Diante dos acontecimentos, procuro descobrir os princípios e as teorias nas quais eles se baseiam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
72	Para alcançar o meu objetivo, sou capaz de ferir os sentimentos dos outros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

73	Não me importo em fazer tudo o que é necessário para tornar meu trabalho eficaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
74	Normalmente, sou aquela pessoa que mais anima as festas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
75	Fico rapidamente aborrecido(a) com o trabalho metódico e minucioso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
76	Na maioria das vezes, as pessoas acham que sou insensível em relação aos seus sentimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
77	Geralmente, minhas intuições me guiam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
78	Se faço parte de um trabalho em grupo, tento seguir um plano, uma ordem, uma metodologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
79	Normalmente, fico interessado(a) em descobrir o que as pessoas pensam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
80	Evito os temas subjetivos, ambíguos e pouco claros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**APÊNDICE F** – Questionário Honey-Alonso – Estilos de Aprendizagem (versão 2)

Questionário original, em espanhol, desenvolvido por Catalina M. Alonso, Domingo J. Gallego e Peter Honey (2007) está disponível em: [www.estilosdeaprendizaje.es](http://www.estilosdeaprendizaje.es). Foi realizada uma adaptação para a língua portuguesa (Portugal), além da ampliação da quantidade de opções de resposta (MIRANDA; MORAIS, 2008). Para usar na pesquisa foram feitas algumas modificações por conta do idioma e para deixar a linguagem mais próxima dos alunos.

Esse questionário foi desenvolvido no *Google Forms* e ficou disponível *on-line* num prazo de 30 dias para os alunos do primeiro ano de 2018. As informações pessoais preenchidas pelo estudante não foram usadas para cadastro e nem para identificá-lo individualmente na pesquisa. Os dados foram utilizados apenas quando surgiram dúvidas e o aluno foi notificado.

O objetivo do questionário é verificar o estilo de aprendizagem dos alunos do primeiro ano do curso Técnico de Informática do CEFET-RJ e se existe relação entre o estilo e a aprendizagem de programação por meio do desenvolvimento de jogos computacionais. As perguntas sinalizadas com asterisco (\*) indicam obrigatoriedade na resposta.

**Perfil do Aluno(a)**

Nome:\*

---

E-mail: \*

---

Turma\*

 1AINFO 1BINFO

Gênero\*

 Feminino Masculino Outro – Informe seu Gênero \_\_\_\_\_

Idade\*

- ( ) abaixo de 14 anos      ( ) 15 anos      ( ) 17 anos  
 ( ) 14 anos      ( ) 16 anos      ( ) acima de 17 anos

### Instruções para responder ao questionário

Este questionário será aplicado para identificar seu estilo preferido de aprendizagem. Não é um teste de inteligência e nem de personalidade. É de extrema importância que você seja sincero ao responder, pois a avaliação depende das respostas.

- \* Não existem respostas certas nem erradas.
- \* Não tem limite de tempo para responder.
- \* Responda todas as afirmações.

Selecione uma opção para cada item. Marque aquela que mais reflete a sua opinião.

### Vamos começar?\*

		Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente
1	Eu tenho fama de dizer o que penso claramente e sem rodeios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Tenho certeza do que é bom e do que é mau, do que está certo e do que está errado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Muitas vezes ajo sem olhar as consequências.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Geralmente, resolvo os problemas de forma metódica, passo a passo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Acho que a formalidade limita a espontaneidade das pessoas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Tenho interesse em saber quais são os princípios das pessoas e com quais critérios elas agem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Acho que agir de forma espontânea pode ser tão valioso quanto agir de forma ponderada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Eu acho que o mais importante é que as coisas funcionem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Presto atenção em todos os detalhes das disciplinas que frequento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Fico satisfeito(a) quando tenho tempo para organizar meu estudo e realizá-lo de forma consciente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



11	Sou adepto(a) da autodisciplina, eu sigo uma certa ordem, por exemplo, na alimentação, no estudo e ao praticar exercícios físicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Quando escuto uma nova ideia, em seguida, começo a pensar em como colocá-la em prática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Prefiro as ideias originais e novas mesmo que não sejam práticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Aceito e sigo as normas somente se servem para atingir meus objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Normalmente me dou bem com pessoas pensativas (reflexivas), e acho difícil me entrosar com pessoas extremamente espontâneas e imprevisíveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	Escuto com mais frequência do que falo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Prefiro as coisas organizadas do que as desordenadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Quando possuo alguma informação, analiso-a bem antes de expressar qualquer ideia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Antes de fazer algo, estudo cuidadosamente as vantagens e as desvantagens.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Fico entusiasmado(a) quando faço algo novo e diferente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Quase sempre procuro ser coerente com meus critérios e valores. Tenho princípios e os respeito.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Em uma discussão, não gosto de rodeios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	Não gosto do envolvimento afetivo no ambiente de estudo. Prefiro manter o relacionamento distante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	Gosto mais das pessoas realistas e concretas do que as teóricas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25	Tenho dificuldade em ser criativo(a) e em superar as estruturas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	Gosto de ficar perto de pessoas espontâneas e divertidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	Na maioria das vezes, demonstro abertamente o que sinto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28	Gosto de analisar e transformar as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	Fico incomodado(a) quando as pessoas não levam as coisas a sério.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

30	Fico tentado(a) em experimentar e praticar as últimas técnicas e inovações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	Sou cauteloso(a) na hora de tirar conclusões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	Prefiro ter o maior número de fontes de informação. Quanto mais dados tiver reunido para refletir, melhor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	Tenho tendência a ser perfeccionista (detalhista).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34	Prefiro ouvir a opinião dos outros antes de expor a minha.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35	Gosto de levar a vida espontaneamente e não ter que planejar tudo com antecedência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	Nas discussões gosto de observar como os outros participantes se comportam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37	Fico incomodado(a) com as pessoas caladas e excessivamente cuidadosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	Muitas vezes, julgo as ideias dos outros pelo valor prático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	Fico angustiado quando me obrigam a acelerar uma tarefa para cumprir o prazo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40	Nos trabalhos em grupo, apoio as ideias práticas e realistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41	É melhor aproveitar o momento presente do que ficar pensando no passado ou no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42	Fico incomodado(a) com as pessoas que sempre desejam apressar as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43	Apoio ideias novas e espontâneas nos trabalhos em grupo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44	Eu acho que as decisões fundamentadas numa análise cuidadosa são mais consistentes do que as baseadas na intuição.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45	Percebo frequentemente a contradição e os pontos frágeis nas argumentações dos outros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46	Eu acho que é necessário passar por cima das normas muito mais vezes do que cumpri-las.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47	Geralmente, percebo formas melhores e mais práticas de fazer as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48	Geralmente, falo mais do que escuto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

49	Prefiro ficar distante dos fatos e observá-los a partir de outra perspectiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50	Estou convencido(a) de que a lógica e a razão devem ser impostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51	Gosto de buscar novas experiências.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52	Gosto de experimentar e aplicar as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53	Eu acho que devemos chegar logo ao centro das questões e não ficar enrolando.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54	Procuro sempre chegar a conclusões e ideias claras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55	Prefiro discutir questões concretas e não perder tempo com discursos vazios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
56	Fico impaciente quando me dão explicações desnecessárias e contraditórias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57	Comprovo antes se as coisas realmente funcionam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
58	Faço vários rascunhos antes da redação final de um trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
59	Tenho certeza que nas discussões ajudo os outros a ficarem focados no tema, evitando distrações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60	Normalmente, numa discussão em grupo, percebo que sou um(a) dos(as) mais objetivos(as) e sensatos(as).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
61	Quando algo dá errado, não dou importância e tento fazer melhor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62	Eu dispenso as ideias originais e espontâneas se elas não forem práticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
63	Gosto de comparar várias alternativas antes de tomar uma decisão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
64	Frequentemente, olho adiante para prever o futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
65	Nos debates e discussões prefiro desempenhar um papel secundário do que ser o(a) líder ou aquele(a) que mais participa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
66	Fico incomodado(a) com as pessoas que não agem com lógica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67	Eu não gosto muito ter que planejar e prever as coisas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
68	Em muitos casos, eu acho que os fins justificam os meios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

69	Costumo refletir sobre os assuntos e problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
70	O estudo consciente traz satisfação e orgulho para mim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
71	Diante dos acontecimentos, procuro descobrir quais são os princípios e as teorias nas quais eles se baseiam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
72	Para alcançar o meu objetivo, sou capaz de ferir os sentimentos dos outros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
73	Não me importo em fazer tudo o que é necessário para tornar meu trabalho (estudo) eficiente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
74	Normalmente, sou aquela pessoa que mais anima as festas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
75	Fico rapidamente aborrecido(a) com o trabalho detalhista e cuidadoso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
76	Na maioria das vezes, as pessoas acham que sou insensível em relação aos sentimentos delas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
77	Geralmente, minhas intuições me orientam (guiam).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
78	Se faço parte de um trabalho em grupo, tento seguir um plano, uma ordem, uma metodologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
79	Normalmente, fico interessado(a) em descobrir o que as pessoas pensam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
80	Evito os assuntos abstratos, duvidosos e pouco claros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**APÊNDICE G** – Avaliação da disciplina Introdução à Informática

O questionário foi desenvolvido no *Google Forms* e ficou disponível *on-line* no prazo de 15 dias durante a pesquisa.

As informações pessoais preenchidas pelo estudante não foram usadas para cadastro e nem para identificá-lo individualmente na pesquisa. Os dados foram utilizados apenas quando surgiram dúvidas e o aluno foi notificado.

O objetivo do questionário é verificar a percepção do estudante em relação à disciplina Introdução à Informática usando o *Scratch* e o nível de dificuldade em cada conteúdo visto.

As perguntas sinalizadas com asterisco (\*) indicam obrigatoriedade na resposta.

Nome:\*

---

Turma\*

( ) 1AINFO

( ) 1BINFO

Você já sabia algoritmo (ou alguma linguagem de programação) antes de entrar no curso técnico? \*

( ) Sim

( ) Não

Como você classifica o seu nível de dificuldade geral na disciplina? \*

Muito Baixo

Muito alto

Informe o seu nível de dificuldade para cada conteúdo visto. \*

	Muito fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muito difícil
Interpretar um problema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criar variável (identificador).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escolher de forma adequada os tipos de variáveis (inteiro, real, caractere e lógico).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar o comando de entrada (pergunta para o usuário).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entender o que será calculado (processado).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar o comando de saída (resposta para o usuário).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saber usar os operadores aritméticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saber usar os operadores lógicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saber usar os operadores relacionais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construir a expressão correta para controlar o(s) desvio(s) (estrutura condicional).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construir a expressão correta ao usar repetições (estrutura de repetição).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empregar corretamente todos os comandos na resolução do problema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Você acha que o *Scratch* ajudou a entender os conteúdos trabalhados na disciplina?\*

Não fez a mínima diferença      Fez muita diferença

Você ficou satisfeito com seu estudo? \*

Extremamente insatisfeito      Extremamente satisfeito

Como você avalia a quantidade de trabalhos relacionada à disciplina? \*

Extremamente  
intensa

Extremamente  
suave

Quais aspectos da disciplina foram mais úteis e valiosos? \*

---

---

---

O que você melhoraria? \*

---

---

---

O que você descartaria? \*

---

---

---

Sua expectativa em relação à disciplina foi atendida? \*

Não foi  
atendida

Foi atendida  
completamente

Ao encontrar alguma dificuldade na disciplina, você: \*  
(Pode selecionar mais de um item)

- ( ) Não teve dificuldade
- ( ) Não se importou
- ( ) Buscou ajuda

- Estudou mais
- Tirou mais dúvidas durante a aula
- Perdeu o interesse
- Sentiu-se frustrado(a)
- Pensou em desistir
- Ficou estressado(a)
- Passou mal (por exemplo: ficou enjoado(a) ou sentiu alguma dor)

Quem você recorre quando tem dúvida num exercício/explicação de Introdução à Informática? \*

(Pode selecionar mais de um item)

- Professor(a)
- Monitor(a)
- Aluno(a) da turma
- Aluno(a) de turmas superiores ou de cursos diferentes
- Família ou amigos fora da escola
- Não busca ajuda
- Não tem dúvida

Você buscou mais informações sobre os conteúdos estudados? \*

- Sim
- Não

SIM = vai para a próxima pergunta. NÃO = finaliza questionário
---

Onde você buscou mais informações? \*

- Estudo em grupo (monitoria, OBI etc)
- Material *online* (livros, apostilas, artigos, videoaulas etc)
- Livros indicados na bibliografia do curso
- Livros fora da bibliografia do curso
- Outros



## APÊNDICE H – Autoavaliação

Este questionário foi adaptado dos inventários WOLF-S – *Study-Related Flow Inventory* (BAKKER; GOLUB; RIJAVEC, 2017) e *EduFlow* (HEUTTE et al., 2016), ficou disponível durante vinte dias e foi desenvolvido no *Google Forms*.

As informações pessoais preenchidas pelo estudante não foram usadas para cadastro e nem para identificá-lo individualmente na pesquisa. Os dados foram utilizados apenas quando surgiram dúvidas e o aluno foi notificado.

O objetivo do questionário é verificar o nível de motivação do estudante em relação à disciplina Introdução à Informática ao fazer o projeto em grupo no *Scratch*.

As perguntas sinalizadas com asterisco (\*) indicam obrigatoriedade na resposta.

Esta autoavaliação refere-se somente ao trabalho desenvolvido no *Scratch*.

- Não existem respostas certas ou erradas.
- É muito importante que você seja sincero(a) ao responder.

Nome:\*

---

Turma\*

( ) 1AINFO

( ) 1BINFO

Selecione uma opção para cada item. Marque aquela que mais reflete a sua opinião.\*

1 = nunca; 2 = quase nunca; 3 = às vezes; 4 = regularmente; 5 = frequentemente;  
6 = muitas vezes; 7 = sempre



## APÊNDICE I – Avaliação dos jogos

Este formulário foi entregue impresso para a realização da dinâmica de avaliação dos jogos pelos grupos. Compreende os seguintes critérios: criatividade, *design*, inovação, jogabilidade e diversão. A pontuação tem uma escala de 1 (ruim) a 5 (muito bom).

### Projeto Scratch #1

Grupo 1: Nome dos integrantes

Grupos	Integrantes	Criatividade	<i>Design</i>	Inovação	Jogabilidade	Diversão
Grupo 2	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○
Grupo 3	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○
Grupo 4	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○
Grupo 5	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○
Grupo 6	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○
Grupo 7	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○
Grupo 8	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○
Grupo 9	#Nomes	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○	1○ 2○ 3○ 4○ 5○