

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

**GRUPOS DE COLABORAÇÃO: A INFLUÊNCIA DA POSTURA  
INTERPESSOAL NA APRENDIZAGEM DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO**

Mouriac Halen Diemer

Porto Alegre  
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

MOURIAC HALEN DIEMER

**GRUPOS DE COLABORAÇÃO: A INFLUÊNCIA DA POSTURA  
INTERPESSOAL NA APRENDIZAGEM DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

**Orientadora:** Profa. Dra. Magda Bercht

**Linha de Pesquisa:** Paradigmas para a Pesquisa sobre o Ensino Científico e Tecnológico

Porto Alegre  
2022

## CIP – Catalogação na Publicação

Diemer, Mouriac Halen  
Grupos de Colaboração: A influência da postura  
interpessoal na aprendizagem de lógica de programação  
/ Mouriac Halen Diemer. -- 2022.  
206 f.  
Orientadora: Magda Bercht.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em  
Novas Tecnologias na Educação, Programa de  
Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto  
Alegre, BR-RS, 2022.

1. Solicitude. 2. Computação Afetiva. 3. Lógica de  
programação. 4. Aprendizagem Colaborativa. 5. Modelo  
de aluno. I. Bercht, Magda, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## UNIVERSIDADE FERDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos André Bulhões Mendes

Vice-Reitora: Profa. Patricia Pranke

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Júlio Otávio Jardim Barcellos

Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Prof. Leandro Krug Wives

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação: Prof. Dante Augusto Couto Barone



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**ATA SOBRE A DEFESA DE TESE DE DOUTORADO  
MOURIAC HALEN DIEMER**

Às quinze horas e trinta minutos do dia vinte de julho de dois mil e vinte e dois, no endereço eletrônico <https://mconf.ufrgs.br/spaces/defesas-de-tese>, conforme a portaria 2291 de 17/03/2020 que suspende todas as atividades presenciais possíveis, nesta Universidade, reuniu-se a Comissão de Avaliação, composta pelos Professores Doutores: Magali Teresinha Longhi, Eliseo Berni Reategui, Marli Teresinha Quartieri para a análise da Defesa de Tese de Doutorado intitulada **“Grupos de Colaboração: A Influência da Postura Interpessoal na Aprendizagem de Lógica de Programação.”** do doutorando de Pós-Graduação em Informática na Educação Mouriac Halen Diemer sob a orientação da Profa. Dra. Magda Bercht. A Banca, reunida, após a apresentação e arguição, emite o parecer abaixo assinalado.

Considera a Tese Aprovada  
( ) sem alterações;  
(X) sem alterações, com voto de louvor;  
( ) e recomenda que sejam efetuadas as reformulações e atendidas as sugestões contidas nos pareceres individuais dos membros da Banca;

Considera a Tese Reprovada.

Considerações adicionais (a critério da Banca):

A banca destaca a relevância das contribuições da tese, o rigor com que os estudos foram realizados e a forma como os resultados foram apresentados. Recomenda a publicação dos resultados finais da tese em revista de Qualis A internacional.

Profa. Dra. Magda Bercht  
Orientadora

\_\_\_\_\_(videoconferência)\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui  
PPGIE/UFRGS

\_\_\_\_\_(videoconferência)\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Magali Teresinha Longhi  
UFRGS

\_\_\_\_\_(videoconferência)\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Marli Teresinha Quartieri  
UNIVATES



“Quando você se foi, nem sei explicar como me senti.  
Destruída por dentro, uma angústia sem fim.  
Numa noite chuvosa veio-me a notícia,  
demorei para associar os fatos.

Você há tempo já sofrendo. Sei que foi melhor assim.  
Mas a saudade que deixa até hoje, será sempre eterna.  
Um anjo que da terra foi para o céu,  
um anjo com o maior coração que já conheci  
e digo com toda certeza: um anjo injustiçado.

Não merecia isso, mas entendo que a vida é feita de altos e baixos  
e infelizmente a tristeza e o sofrimento, fazem parte dela.  
Escreveu sua história, deixou seu legado e partiu.  
Lembrar-me-ei de você por toda a minha vida e levarei  
comigo os seus ensinamentos.”

DIEMER, Kauana Camile. Quando você se foi (poema). Literatura. Ensino Médio. **Colégio Evangélico Alberto Torres**. Lajeado. 24 jun. 2022.

“[...] Vamos em frente de cabeça erguida. Com um leve tremor ao pensar no futuro. Mas o futuro não é coisa para se pensar. O que existe é o presente e, se o presente pode ser sorvido integralmente, a vida passa a ser boa. E ela é. A vida é boa.”

COIBRA, David. Quando quis morrer (crônica). **Gaúcha ZH**. Porto Alegre. 16 mai. 2022.

Dedico esta tese a meu pai,  
**Ademar Silvestre Diemer** (*in memoriam*), que nunca mediu esforços para educar seus filhos, porque sabia que a educação seria nosso maior patrimônio.





## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a graça de viver. Quando mais percebemos nossa finitude, mais significativos passam a ser os momentos. Cada sopro, cada sorriso, cada oportunidade de conviver é uma dádiva, é celebração, é gratidão. Nada importa, nada faz sentido, nenhuma pesquisa, nenhum avanço tecnológico, se não for em benefício da humanidade, das pessoas, da vida.

Agradeço a todos que trilharam comigo este caminho de construção de conhecimento. Com muito amor, à minha esposa Adriana Maria Schorr Diemer, pelo companheirismo, apoio, cumplicidade e força para transpor as barreiras que se ergueram pelo caminho. Aos meus filhos Kilian Cauê Diemer e Kauana Camile Diemer, que são minhas preciosidades. Vocês fazem cada momento valer a pena. Agradeço a todos os meus familiares, meus cunhados, meus irmãos, minha mãe, que foram compreensivos com minha ausência. Vocês são meu porto seguro.

Sou extremamente grato à minha orientadora, Dra. Magda Bercht, pelas críticas, sugestões, compreensão e acolhimento. Sempre *solicita* a me guiar pelos caminhos pedregosos pelos quais aventurei-me a passar. Às professoras e psicólogas Dra. Liciane Diehl, Dra. Joana Bücken e Dra. Gisele Dhein pela análise dos discursos dos estudantes, o que permitiu a construção da base de treinamento do algoritmo de mineração de textos, utilizado para reconhecer o afeto solicitude. Reconhecimento ao trabalho prestimoso da aluna (agora bacharela) Tainá Schaeffer, do curso de Sistemas de Informação da Universidade do Vale do Taquari – Univates, que, como parte integrante de seu Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolveu a ferramenta Collaby de apoio a esta pesquisa.

À banca da proposta de tese, formada pelos professores Dr. Eliseo Reategui, Dra. Magali Teresinha Longhi e Dra. Marli Teresinha Quartieri, pelas reflexões e contribuições, mostrando-me as oportunidades de melhoria. Agradeço também à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, aos professores do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação e à Universidade do Vale do Taquari – Univates, por proporcionarem as condições para meu aperfeiçoamento.



## RESUMO

Desenvolver a lógica de programação é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos calouros dos cursos de graduação na área de Computação e Informática. A aprendizagem com os pares é uma estratégia pedagógica que pode ser utilizada para vencer essas dificuldades, porém a êxito desse processo pode ser influenciado pela disposição dos estudantes em colaborar. Esta pesquisa investigou como se desempenham os alunos de lógica de programação, que integram grupos de Aprendizagem Colaborativa à luz da presença ou ausência de membros que demonstram postura colaborativa solícita. Foi necessário determinar o que caracteriza essa postura interpessoal para, então, reconhecer o afeto solicitude, usando técnicas provenientes da Computação Afetiva. Com o apoio de especialistas, foi constituída uma base para treinamento do algoritmo de mineração de textos, recurso utilizado para classificar os alunos em *solícitos* e *não-solícitos*. Com efeito, a partir dos dados e metadados dos discursos gerados durante a interação dos grupos, foram definidos três observáveis, a saber, *solicitude*, *participação* e *relevância*, que constituíram um modelo de Aluno Colaborativo Solícito. O modelo foi implementado em um software de apoio à aprendizagem em grupos, ofertando aos alunos uma interface de colaboração integrada ao ambiente de programação (IDE). Em diferentes etapas, foram analisados, por meio de estudos de caso, 34 grupos de colaboração em situações de aprendizagem de lógica de programação, totalizando 172 participantes, procedentes de sete turmas regulares dos cursos de graduação da área de Computação e Informática da Universidade do Vale do Taquari – Univates. Os resultados mostram que a solicitude é um afeto que exerce influência positiva sobre o desempenho alcançado pelos grupos, devendo ser um ponto de atenção dos docentes na composição ou recomposição dos grupos. Verificou-se que os alunos solícitos são mais participativos e suas contribuições são mais relevantes, ou seja, são mais prestimosos às dúvidas apresentadas por outros colegas. Nos grupos onde há a presença de Alunos Colaborativos Solícitos também há mais interação, promovendo a troca de conhecimentos e, por conseguinte, a melhoria do desempenho, principalmente dos estudantes que demonstraram inicialmente mais dificuldades. Com base nos estudos realizados, foram apresentadas recomendações aos docentes de lógica de programação para utilização do método de aprendizagem em grupos de colaboração.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Colaborativa. Aprendizagem de lógica de programação. Computação Afetiva. Solicitude.



## ABSTRACT

Developing programming logic is one of the main difficulties faced by the freshmen in undergraduate courses in Computing and Informatics. Peer learning is a pedagogical strategy that can be used to overcome these difficulties, but the success of this process may be influenced by students' willingness to collaborate. This research investigated how programming logic students, who are part of Collaborative Learning groups, behave in the presence or absence of members who demonstrate a collaborative and supportive stance. This interpersonal stance needed to be characterized to subsequently determine the supportive affection by using Affective Computing techniques. With the support of experts, a training basis was created for the text mining algorithm, allowing students to be classified as *supportive* or *non-supportive*. In fact, from data and metadata of the discussions generated during the interaction of students, three observables were defined, namely, *supportive*, *participation*, and *relevance*, which constituted a Supportive Collaborative Student model. The model was implemented through software to support group learning, offering students a collaborative interface integrated into the programming environment (IDE). In different stages, 34 collaboration groups in situations of learning programming logic were analyzed by case studies, totaling 172 participants, coming from seven regular classes of undergraduate courses in Computing and Informatics at *Universidade do Vale do Taquari – Univates*. The results show that supportive is an affection that exerts a positive influence on the groups' performance, and this should receive attention from the professors when forming them. The results also indicated that supportive students are more participating, and their contributions are more relevant, i.e., they are more helpful when their peers raise questions. In groups where there is the presence of Supportive Collaborative Students, there is also more interaction which in turn, promotes exchanges of knowledge and, therefore, improved performance, especially for students who initially showed more difficulties. Finally, based on the studies carried out, recommendations to use Collaborative Learning were presented to programming logic professors.

**Keywords:** Collaborative Learning. Programming Logic Learning. Affective Computing. Supportiveness.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	Aluno Colaborativo Solícito
AVEA	Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem
CA	Computação Afetiva
CD	Coeficiente de Desempenho
CSCL	<i>Computer-Supported Collaborative Learning</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
CSV	<i>Comma Separated Values</i>
DER	Diagrama de Entidade-Relacionamento
EAD	Ensino à distância
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IA	Inteligência Artificial
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IES	Instituição de Ensino Superior
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
KDT	<i>Knowledge Discovery in Textual Databases</i>
MACS	Modelo de Aluno Colaborativo Solícito
MMA	Metodologia de Aprendizagem Ativa
MT	Mineração de Textos
NLTK	Natural Language Toolkit
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PI	<i>Peer Instruction</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural
RFC	<i>Request for Comments</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
STI	Sistemas Tutores Inteligentes
TBL	<i>Team Based Learning</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
WS	<i>Web Service</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>





## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Componentes da Pesquisa.....	32
Figura 02 – Contexto da pesquisa .....	36
Figura 03 – Expressões e termos ligados à afetividade.....	47
Figura 04 – Processo de Mineração de Textos.....	56
Figura 05 – Técnica de categorização de textos.....	58
Figura 06 – Modelo de afeto multimodal orientado para Aprendizagem Colaborativa.....	66
Figura 07 – Arquitetura geral do ambiente de Aprendizagem Colaborativa afetiva.....	71
Figura 08 – Classificação da pesquisa.....	77
Figura 09 – Etapas da pesquisa .....	79
Figura 10 – Formação dos grupos de colaboração .....	84
Figura 11 – Ambiente utilizado pelos grupos de colaboração .....	86
Figura 12 – Eficácia da ferramenta na opinião dos alunos.....	90
Figura 13 – Resultado da classificação de uma mensagem solícita e uma não-solícita coletada no Estudo Preliminar 02 .....	91
Figura 14 – Aluno Colaborativo Solícito (ACS).....	93
Figura 15 – Expressão que define um Aluno Colaborativo Solícito (ACS) .....	94
Figura 16 – Acurácia do processo de classificação das mensagens .....	96
Figura 17 – Resultado da classificação de uma mensagem solícita .....	97
Figura 18 – Resultado da classificação de uma mensagem não-solícita.....	98
Figura 19 – Expressão do observável $S_n$ .....	99
Figura 20 – Expressão do observável $P_n$ .....	101
Figura 21 – Expressão do observável $R_n$ .....	104
Figura 22 – Arquitetura geral do sistema de apoio.....	107
Figura 23 – Casos de uso para os atores professor e administrador.....	110
Figura 24 – Casos de uso para os atores aluno e sistema .....	110
Figura 25 – Diagrama ER do Collaby .....	112
Figura 26 – Interface do professor: manutenção do cadastro de alunos.....	114
Figura 27 – Interface do professor: manutenção do cadastro de turmas .....	115
Figura 28 – Interface do professor: manutenção dos grupos.....	115
Figura 29 – Interface do estudante: acompanhamento de uma discussão.....	116
Figura 30 – Interface do professor: gestão de grupos.....	117

Figura 31 – Síntese das tecnologias utilizadas .....	118
Figura 32 – Distribuição por quartil da participação dos alunos solícitos .....	129
Figura 33 – Coeficiente de desempenho dos grupos de colaboração do Estudo Preliminar 01 .....	130
Figura 34 – Coeficientes de desempenhos individuais ordenados.....	147

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Elementos da Aprendizagem Colaborativa .....	40
Quadro 02 – Tipos de marcadores utilizados na mineração de textos.....	57
Quadro 03 – Trabalhos correlatos de 2015 em diante .....	62
Quadro 04 – Resultados lógicos para diferentes estados afetivos .....	65
Quadro 05 – Atividades planejadas para os grupos de colaboração.....	82
Quadro 06 – Observáveis contemplados no MACS .....	93
Quadro 07 – Exemplo de cômputo do observável $S_n$ .....	98
Quadro 08 – Desempenho dos grupos de colaboração .....	105
Quadro 09 – Requisitos funcionais da ferramenta Collaby .....	108
Quadro 10 – Requisitos não funcionais da ferramenta Collaby .....	109
Quadro 11 – Menus da ferramenta de apoio.....	113
Quadro 12 – Desempenho dos membros Gama x atributos dos membros solícitos.....	132
Quadro 13 – Desempenho geral do grupo x atributos dos membros solícitos .....	134
Quadro 14 – Conclusões preliminares.....	135
Quadro 15 – Grupos organizados por coeficiente de desempenho.....	146
Quadro 16 – Presença de ACS nos grupos de colaboração dos estudos finais.....	146
Quadro 17 – Intervenções registradas nos grupos dos estudos finais.....	148
Quadro 18 – Recomendações para os docentes que empregam Aprendizagem Colaborativa no ensino de lógica de programação.....	152



## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Resumo das buscas por trabalhos correlatos em 2019.....	62
Tabela 02 – Grupos de colaboração do Estudo Preliminar 01 .....	85
Tabela 03 – Atributos dos alunos considerados solícitos .....	96
Tabela 04 – Características relacionadas à participação dos alunos solícitos .....	100
Tabela 05 – Relevância das contribuições dos alunos solícitos.....	103
Tabela 06 – Características de participação e relevância dos alunos solícitos por grupo .....	103
Tabela 07 – Grupos colaboração do Estudo Final 01 .....	121
Tabela 08 – Grupos colaboração do Estudo Final 02 .....	122
Tabela 09 – Grupos colaboração do Estudo Final 03 .....	123
Tabela 10 – Grupos colaboração do Estudo Final 04 .....	125
Tabela 11 – Perfil de solicitude dos grupos de colaboração.....	128
Tabela 12 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 01 .....	137
Tabela 13 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 02 .....	139
Tabela 14 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 03 .....	141
Tabela 15 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 04 .....	143
Tabela 16 – Intervenções registradas por estudo .....	144
Tabela 17 – Síntese dos estudos realizados na pesquisa.....	145



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>25</b>
1.1	Motivação.....	27
1.2	Questão de pesquisa .....	30
1.3	Objetivo geral.....	30
1.3.1	Objetivos específicos .....	31
1.4	Procedimentos metodológicos da pesquisa .....	31
1.5	Organização da tese.....	32
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>35</b>
2.1	Aprendizagem ativa e colaborativa.....	36
2.2	Lógica de programação no Ensino Superior .....	41
2.2.1	Lógica de programação: uma habilidade usada para programar computadores.....	42
2.2.2	Lógica de programação: grupos de colaboração para vencer as dificuldades de aprendizagem .....	43
2.3	Afetividade e postura interpessoal .....	46
2.3.1	Solicitude: importância e reconhecimento .....	49
2.4	Ambientes colaborativos apoiados por computador .....	54
2.5	Descoberta de conhecimento em textos .....	55
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>61</b>
3.1	Aprendizagem Colaborativa e Computação Afetiva.....	61
3.2	Reconhecimento de estados afetivos.....	72
3.3	Considerações sobre os trabalhos correlatos.....	74
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>77</b>
4.1	Público-alvo e unidade de estudos .....	78
4.2	Procedimentos .....	79
4.2.1	Fase A – Etapa 1: Fundamentação .....	79
4.2.2	Fase A – Etapa 2: Estudos preliminares .....	80
4.2.2.1	Fase A – Etapa 2.1: Estudo Preliminar 01 .....	81
4.2.2.2	Fase A – Etapa 2.2: Estudo Preliminar 02 .....	88
4.2.3	Fase A – Etapa 3: Construção do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito .....	91
4.2.3.1	Constituição do observável <i>S</i> (solicitude).....	94

4.2.3.2	Constituição do observável <i>P</i> (participação) .....	99
4.2.3.3	Constituição do observável <i>R</i> (relevância) .....	101
4.2.3.4	Validação do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito .....	104
4.2.4	Fase B – Etapa 4: Desenvolvimento da ferramenta de apoio .....	106
4.2.4.1	Requisitos funcionais e não funcionais .....	107
4.2.4.2	Casos de uso .....	109
4.2.4.3	Modelo de dados.....	111
4.2.4.4	Interfaces .....	112
4.2.4.5	Tecnologias utilizadas .....	118
4.2.5	Fase B – Etapa 5: Estudos finais.....	120
4.2.5.1	Fase B - Etapa 5.1: Estudo Final 01 .....	121
4.2.5.2	Fase B - Etapa 5.2: Estudo Final 02 .....	122
4.2.5.3	Fase B - Etapa 5.3: Estudo Final 03 .....	123
4.2.5.4	Fase B - Etapa 5.4: Estudo Final 04 .....	124
4.2.6	Fase B – Etapa 6: Discussão de resultados.....	125
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>127</b>
5.1	Resultados dos estudos preliminares .....	127
5.2	Resultados dos estudos finais .....	135
5.2.1	Resultados do Estudo Final 01 .....	136
5.2.2	Resultados do Estudo Final 02 .....	138
5.2.3	Resultados do Estudo Final 03 .....	140
5.2.4	Resultados do Estudo Final 04 .....	142
5.3	Conclusões da análise dos resultados .....	144
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO E CONTRIBUIÇÕES.....</b>	<b>151</b>
6.1	Contribuições.....	154
6.2	Limitações da pesquisa .....	154
6.3	Trabalhos futuros .....	155
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>157</b>
7.1	Publicações referentes à tese.....	171



# 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As transformações digitais, que imperam na atualidade, estão exigindo profissionais de TI com competências técnicas e comportamentais como, por exemplo, a colaboração (FERREIRA; JUNIOR; ALMEIDA, 2021; PRADO; DONATO, 2019; SOUZA, 2021). Mas o número de profissionais formados nessa área é abaixo da demanda esperada para os próximos anos (BRASSCOM, 2022). Por outro lado, os índices de evasão dos cursos de graduação em Computação e Informática são expressivos, principalmente pelas dificuldades de aprendizagem de lógica de programação (BARROS; SANTOS, 2018; GIRAFFA; MÜLLER, 2017; HOLANDA; CASTANHO; BANDEIRA, 2022; LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; NOSCHANG; PELZ; RAABE, 2014).

Aprender lógica de programação, contudo, é um dos pilares da formação desses profissionais. Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para área de computação<sup>1</sup>, os cursos dessa área devem possuir uma base sólida de conteúdos relacionados ao raciocínio lógico e à programação de computadores (BRASIL, 2016; SBC, 2018). Ao mesmo tempo, as habilidades requeridas para programar configuram-se como um dos maiores desafios que enfrentam os calouros (LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019).

Os baixos índices de aprovação e os altos índices de abandono dos cursos da área de TI são reflexos decorrentes dessas dificuldades enfrentadas pelos alunos (BARROS; SANTOS, 2018; GIRAFFA; MÜLLER, 2017). Vencer essa barreira inicial na formação aumenta a probabilidade de retenção dos calouros nos cursos da área de Computação e Informática (ABU-ODA; EL-HALEES, 2015; HOED, 2016; HOLANDA; CASTANHO; BANDEIRA, 2022).

O Censo da Educação Superior (BRASIL, 2018), mostra que a desistência no ensino superior brasileiro é grande em todas as áreas, formando menos da metade dos ingressantes, mas nos cursos de TI em média apenas  $\frac{1}{4}$  dos ingressantes chegam ao final do curso. A preocupação com estes índices de evasão não é exclusividade brasileira, em países como nos Estados Unidos as dificuldades de retenção dos estudantes nesses cursos

---

<sup>1</sup> As DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos da área de computação propõe e normatizam quatro diferentes terminalidades para formação de profissionais nessa área: Ciência da Computação, Engenharia de Software, Engenharia de Computação e Sistemas de Informação.

também têm sido relatadas como, por exemplo, em Duran et al. (2021). Trabalhos recentes como o de Nascimento et al. (2022), destacam que a permanência dos estudantes no Ensino Superior está associada, entre outros fatores, às metodologias de ensino.

Diante desse cenário, cresce em importância, entre os docentes que atuam ensinando lógica de programação, o desejo de aplicar novas estratégias pedagógicas, dada a relevância deste conteúdo curricular na formação e na permanência dos estudantes (BULCÃO; NETO; MOREIRA, 2017; FERREIRA; JUNIOR; ALMEIDA, 2021; GOMES; GOMES, 2017; VASCONCELOS et al., 2019). O uso de métodos de ensino que promovem o protagonismo do estudante tem impulsionado mudanças nas práticas docentes há muitos anos, mas recentemente, diante da necessidade de captação de novos alunos, das necessidades impostas pela pandemia de Covid-19, do perfil dos jovens que vêm chegando às universidades, esse tema passou a receber novamente atenção, inclusive compondo explicitamente o texto das Diretrizes Curriculares Nacionais de alguns cursos ou áreas, como é o caso das Engenharias<sup>2</sup> (BONDIOLI; VIANNA; SALGADO, 2018; BULCÃO; NETO; MOREIRA, 2017; CARNEIRO et al., 2020; CASTIONI et al., 2021; NASCIMENTO et al., 2022; PRADO; DONATO, 2019; VASCONCELOS et al., 2019; VILLAS-BOAS; SAUER, 2019).

Nesse sentido, encontra-se a Aprendizagem Colaborativa, aprendizagem em pares ou aprendizagem em grupos. Métodos de aprendizagem ativa como, por exemplo, *Peer Instruction*, PBL – *Problem Based Learning* ou TBL – *Team Based Learning* se ancoram no trabalho coletivo, em grupos de colaboração ou em equipes, para promover os processos de aprendizagem (MERTZIG et al., 2020). Para Mertzig et al. (2020, p. 48) “o conhecimento coletivo é importante nessas abordagens pois [...] o saber do grupo auxilia na aprendizagem individual e estimula os estudantes a questionar, quando não compreendem algo, a aprender, quando explicam aos demais”. Carneiro et al. (2020, p. 204) corrobora neste sentido afirmando que “a colaboração é um componente essencial no desenvolvimento das capacidades intelectuais [...], propiciando oportunidades de discussão, argumentação e reflexão sobre concepções e saberes existentes”.

---

<sup>22</sup> Art. 6º, inciso III, parágrafo 6º das DCN dos cursos de Engenharia diz que “deve ser estimulado o uso de **metodologias para aprendizagem ativa**, como forma de promover uma educação mais centrada no estudante” (BRASIL, 2019, p.4, grifo nosso).

O sucesso do trabalho em grupo, todavia, pode ser influenciado pelas relações interpessoais, pelo comprometimento e solicitude<sup>3</sup> dos seus membros. Para Scherer (2005) a *solicitude* é um estado afetivo caracterizado por uma postura interpessoal espontânea ou empregada propositalmente na relação com outras pessoas. Nessa direção, corroboram diferentes autores. Para Gales (2011), o emissor de uma mensagem influencia emocionalmente o interlocutor e, por conseguinte, seu comprometimento com o grupo, por meio do jeito como ele se posiciona. Autores como Goldenberg et al. (2016), Smith e Mackie (2008) afirmam que o sucesso de grupos é afetado pelos estados emocionais dos seus membros. Chiavenato (2015), Hardingham (2000) e Silva et al. (2007) afirmam que a disposição para compartilhar é uma das características que determinam o sucesso de equipes. Moran (2014, p. 33) afirma que “a interação com pessoas que querem compartilhar o que sabem com os demais amplia as possibilidades de encontrar soluções inovadoras”. Autores como Pedro (2010), Vivacqua e Garcia (2011) também afirmam que a iniciativa<sup>4</sup> e a motivação<sup>5</sup> para colaborar e compartilhar, são características importantes para o trabalho em equipe.

Diante desse contexto, esta pesquisa se propõe a estudar a influência da solicitude no desempenho de aprendizagem, de estudantes de lógica de programação, em grupos de colaboração, procurando entender como se desempenham os estudantes diante da presença de membros dispostos a colaborar e compartilhar seus conhecimentos. Se for possível antever a possibilidade de insucesso de grupos de colaboração decorrentes da ausência de membros que colaboram empregando postura interpessoal solícita, os docentes também poderão se antecipar ao problema e agir com medidas corretivas.

## 1.1 Motivação

O modelo transmissivo tem sido a forma predominante de instrução, desde que as primeiras universidades foram fundadas na Europa Ocidental há mais de 900 anos, onde os alunos recebem passivamente informações do professor (FREEMAN et al., 2014). Mas a

---

<sup>3</sup> Disposição em colaborar, prestar assistência a alguém, boa vontade e interesse em atender do melhor modo possível, empenho, preocupação dedicada a alguém (SOLÍCITO, 2022).

<sup>4</sup> Traço que leva alguém a empreender, caracterizada por uma disposição natural ou ânimo de propor algo (INICIATIVA, 2020).

<sup>5</sup> Reunião das razões pelas quais alguém age de certa forma; processo que dá origem a uma ação consciente (MOTIVAÇÃO, 2020).

geração atual de estudantes é mais imediatista, inconformada, quase niilista e mostra dificuldades em manter o foco e se concentrar por muito tempo, exigindo novas formas de atuação docente (CASTANHA; DE CASTRO, 2010; TEIXEIRA, 2016). Nessa perspectiva, o desafio dos professores vai além de trabalhar lógica de programação, instruções algorítmicas e comandos de uma linguagem como conteúdo. Vencer as dificuldades de aprendizagem dos estudantes é inerente e igualmente importante à função docente, exigindo aprimoramento pedagógico e constante inovação metodológica (BULCÃO; NETO; MOREIRA, 2017; GIRAFFA; MÜLLER, 2017; LEITE, 2018). Nessa direção Vasconcelos (2019) cita Borges de Alencar (2014), dizendo que:

Atualmente, há uma grande necessidade dos docentes do Ensino Superior aprimorarem suas responsabilidades profissionais para melhor preparar os estudantes numa formação crítico-social. É preciso, contudo, sobrepor as formas tradicionais de ensino por estratégias inovadoras de aprendizagem que possam servir como um recurso didático na prática docente diária (BORGES; ALENCAR, 2014 apud VASCONCELOS et al., 2019, p. 3947).

A necessidade, portanto, de modificar a atuação docente suscita o crescimento do uso de métodos de aprendizagem ativa, valorizando o protagonismo do discente no processo de aprendizagem. Esses métodos exploram a “problematização como estratégia de ensino e aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas” (MITRE et al., 2008, p. 2135). A aprendizagem ativa envolve os alunos por meio de atividades ou discussão em sala de aula, ocorre quando o aluno interage com o assunto, enfatizando o pensamento de ordem superior (ouvindo, falando, escutando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando) e geralmente envolvendo trabalho em grupo (BARBOSA; DE MOURA, 2013; BERBEL, 2011; FREEMAN et al., 2014; GIRAFFA; MÜLLER, 2017; VASCONCELOS et al., 2019). Faz eco a essa assertiva as palavras de Piaget<sup>6</sup>, cuja importância de suas contribuições altivam suas afirmações, quando traz que a pedagogia ativa contempla procedimentos como o trabalho em grupo e o *self government*, visando favorecer a construção do pensamento, a pesquisa, a promoção da autonomia e que os alunos nas atividades do trabalho em grupo realizam trocas entre si, colaborando mutuamente (PARRAT-DAYAN; TRYPHON, 1998).

---

<sup>6</sup> Jean William Fritz Piaget foi um biólogo e psicólogo suíço. Fez contribuições para a pedagogia, tendo estudado a gênese psicológica e epistemológica do pensamento humano. É considerado um dos mais importantes pensadores do século XX.

A interação pode corroborar para o alcance dos objetivos pedagógicos, promovendo trocas de conhecimento e, portanto, auxiliando no desenvolvimento cognitivo (DILLENBOURG, 1999; GOLDENBERG et al., 2016; PARRAT-DAYAN; TRYPHON, 1998; PUDANE et al., 2018; REIS et al., 2015b, 2015a; SMITH; MACKIE, 2008; VYGOTSKY, 1991). Mas as relações sociais em um grupo de colaboração podem influenciar o processo de aprendizagem, pois os membros de um grupo podem experimentar emoções direcionadas a outros indivíduos (WATSON; CLARK, 1992, apud SMITH; MACKIE, 2008, p. 430). Pesquisas em diferentes áreas do saber, psicologia, neurociências, educação, medicina e outras, têm estudado a influência das emoções e de outros estados afetivos na aprendizagem e nos processos cognitivos. Destaca-se o trabalho de Reis et al. (2018) onde foram verificadas pesquisas realizadas desde 1999 envolvendo Aprendizagem Colaborativa (*Collaborative Learning*) e Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador (CSCL - *Computer-supported collaborative learning*) que tinham como objeto de estudo estados afetivos ou questões socioemocionais. A pesquisa revelou pouquíssimos trabalhos (apenas 8,62%, 5 de 58 analisados em profundidade) que se ocuparam em analisar as questões socioemocionais em grupos de colaboração, porém em nenhum trabalho a *postura interpessoal* foi objeto de estudos, mostrando-se um campo de pesquisa merecedor de atenção.

Como *postura interpessoal*, no contexto desta tese, adota-se o entendimento apresentado de Scherer (2005, p. 695-729) que a define como uma categoria de estados afetivos que compreende “a maneira de se posicionar afetivamente, num dado momento, em relação a alguém com quem se está interagindo”, citando como exemplos de manifestação desse posicionamento estar ou ser distante, frio, desdenhoso, cortês, caloroso ou solícito. Para o autor, os afetos dessa categoria podem se desenvolver espontaneamente ou podem ser empregados estrategicamente no processo de interação com uma pessoa ou grupo de pessoas. O tema foi posto em pauta, almejando estudar a solícitude nas relações entre os membros de um grupo de colaboração, no âmbito da aprendizagem de lógica de programação<sup>7</sup>, considerando a disposição para compartilhar um fator determinante para o sucesso de equipes (CHIAVENATO, 2015; HARDINGHAM, 2000; SILVA et al., 2007). Uma pessoa solícita pode ser compreendida como aquela que é prestativa, que oferece

---

<sup>7</sup> Por lógica de programação compreende-se o modo como se escreve um programa de computador ou um algoritmo, contemplando o estudo e aplicação de uma linguagem de programação na resolução de problemas computáveis.

ajuda, que dá atenção, que está sempre disposta a ajudar alguém, que é prestimosa, ou seja, de quem se pode dispor (SOLÍCITO, 2022).

Um grupo de colaboração, nesse contexto, está aprendendo ao interagir com os seus pares, ou seja, está em um processo de aprendizagem ativa e colaborativa. A Aprendizagem Colaborativa, afinal, é um processo educacional que se vale da interação em grupos para explorar um assunto (DILLENBOURG, 1999; PUDANE et al., 2018), porém, nestas situações, “para que todos se apropriem dos conhecimentos é necessário muita organização e disposição de cada integrante” (MERTZIG et al., 2020, p. 49). Assim, reconhecer o perfil dos membros dos grupos de colaboração, identificando a presença ou ausência de postura interpessoal solícita, pode prever a necessidade de realizar ações pedagógicas no sentido de melhorar as relações, as condições de aprendizagem e, por conseguinte, o desempenho em grupos de colaboração.

## 1.2 Questão de pesquisa

Considerando (i) que a aprendizagem em grupos de colaboração é um processo educacional promotor do pensamento de ordem superior, corroborando para vencer as dificuldades da área de Lógica de Programação; (ii) que o auxílio entre os membros de um grupo é fator importante na Aprendizagem Colaborativa; (iii) que a postura interpessoal é importante para o êxito da colaboração e (iv) que há carência de estudos sobre a influência da postura interpessoal solícitude, em situações de Aprendizagem Colaborativa, a presente tese se apresenta com o seguinte questionamento:

***Como se desempenham os grupos de colaboração, considerando a solícitude de seus membros, em contexto de aprendizagem de Lógica de Programação?***

## 1.3 Objetivo geral

Tendo presente a questão de pesquisa, o objetivo desta pesquisa é:

***Investigar a influência da postura interpessoal solícitude no desempenho de grupos de colaboração, enquanto aprendizes de Lógica de Programação.***

### 1.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

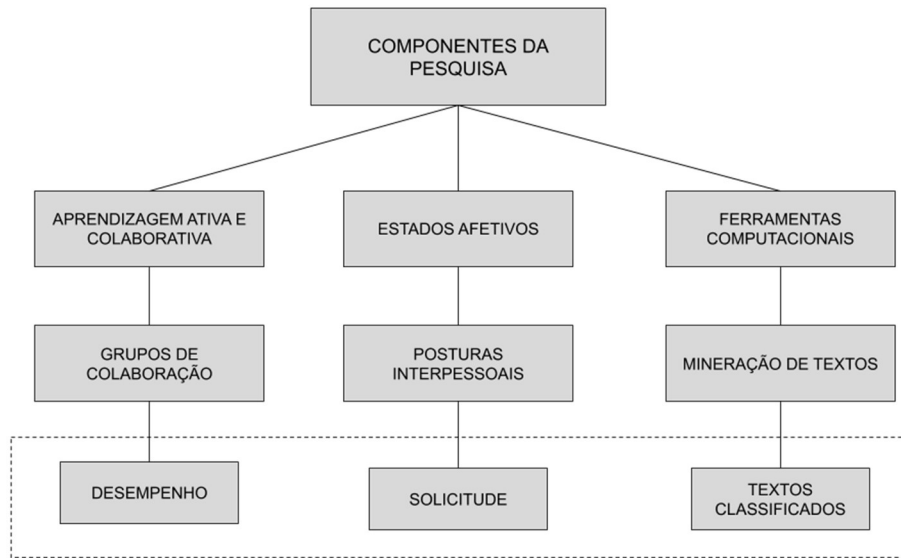
- Investigar o que caracteriza uma postura interpessoal solícita;
- Definir um modelo de aluno colaborativo que emprega solícitude;
- Desenvolver uma ferramenta de apoio à colaboração que suporta o reconhecimento do afeto solícitude e, com base nisso, subsidia o docente na composição ou recomposição dos grupos;
- Analisar o desempenho dos grupos de colaboração, considerando a presença de alunos em conformidade ou não como o modelo de aluno definido.

### 1.4 Procedimentos metodológicos da pesquisa

Esta pesquisa contemplou um estudo exploratório sobre a postura interpessoal solícitude em grupos de colaboração, enquanto aprendizes de lógica de programação. Foram coletados dados sobre as interações entre os alunos em diferentes grupos de colaboração, visando a identificar a presença dessa postura interpessoal a partir das suas discussões, por meio de descoberta de conhecimento em bases de dados textuais, e entender como essa postura interpessoal influencia o desempenho.

Três dimensões contemplam o escopo do presente trabalho: (a) as metodologias ativas e colaborativas de aprendizagem; (b) a afetividade, enquanto campo do saber que contempla a postura interpessoal solícitude; (c) e as ferramentas computacionais de apoio à identificação do estado afetivo, alicerçado na Computação Afetiva, para a descoberta de conhecimentos em bases de dados não estruturados. Na Figura 01 é possível conferir graficamente a estrutura da pesquisa e seus principais componentes.

A aprendizagem ativa foi considerada como pano de fundo para ancorar a construção de conhecimentos, valorizando o protagonismo do estudante. Nessa seara, há diferentes métodos que se valem do trabalho em grupo e têm a colaboração como âncora do processo de aprendizagem. Uma revisão sobre teorias de Aprendizagem Colaborativa e suas aplicações foi realizada, vide seção 2.1.

**Figura 01 – Componentes da Pesquisa**

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Quanto à afetividade, há diferentes vertentes oriundas de campos de estudos como a psicologia, neurociências, educação, medicina, que procuram descrever os fenômenos afetivos (REIS et al., 2018). Optou-se pela abordagem cognitivista proposta por Scherer por ser um dos únicos autores que inclui a categoria *postura interpessoal*, descrita na seção 2.3, como um estado afetivo que expressa “a maneira de se posicionar afetivamente, num dado momento, em relação a alguém com quem se está interagindo” (SCHERER, 2005, p. 695-729). A opção pela categoria *postura interpessoal* foi fruto do baixo número de trabalhos que se ocupam em estudar essa dimensão e pela sua importância para o êxito dos grupos de colaboração.

Para dar suporte tecnológico à colaboração entre pares e coletar os dados que discriminam e qualificam a interação, foi desenvolvida uma ferramenta em software que recebeu o nome de Collaby (acrônimo de *I collaborate with you*). Ela incorpora funcionalidades ao NetBeans, uma das principais plataformas gratuitas e de código aberto para desenvolvimento de sistemas.

## 1.5 Organização da tese

Este documento está organizado em sete capítulos, sendo este o primeiro. O capítulo 2 descreve os pressupostos teóricos e a revisão bibliográfica, contemplando o cenário atual de mudanças metodológicas, motivadas pela mudança de perfil dos jovens



que adentram a universidade; os desafios para a aprendizagem de lógica de programação, que ensejam a necessidade de inovar quanto aos métodos de ensino e aprendizagem; os fundamentos da Aprendizagem Colaborativa e dos ambientes colaborativos com suporte computacional; e os preceitos da mineração de textos utilizada como suporte computacional no contexto desta pesquisa. O Capítulo 3 apresenta trabalhos relacionados, bem como os aspectos que diferencia esta pesquisa das demais. Os estudos preliminares realizados no início da pesquisa (Fase A) e os estudos finais (Fase B) estão descritos no Capítulo 4. O Capítulo 5 é reservado para discussão dos resultados. O Capítulo 6 expõe as conclusões e considerações finais. Por fim, encontram-se as referências bibliográficas utilizadas para fundamentar e sustentar as discussões da tese.



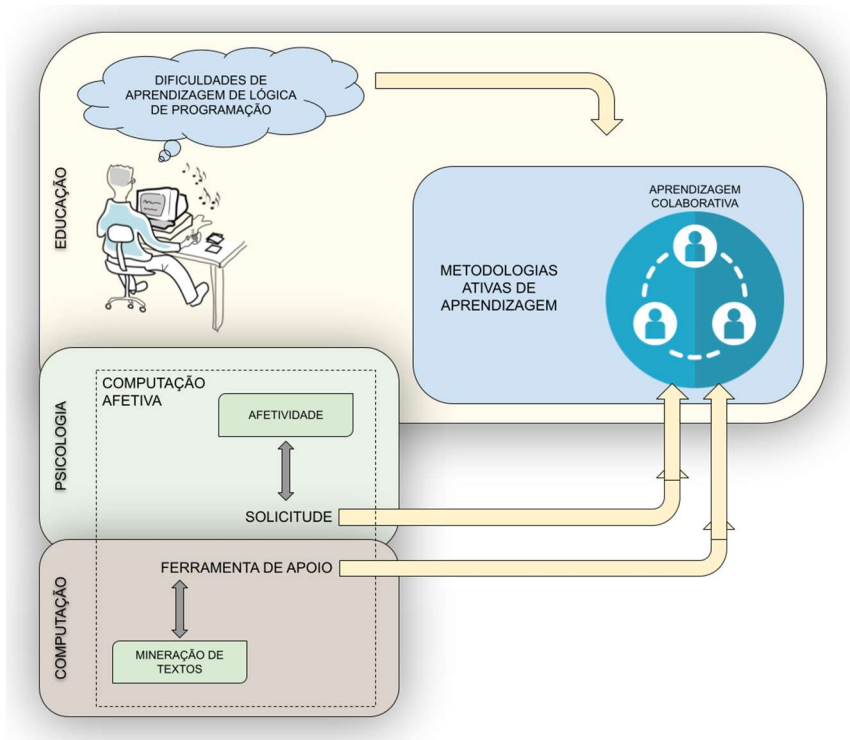
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O problema de pesquisa, para o qual se buscou respostas, tem como pano de fundo as dificuldades de aprendizagem de lógica de programação. Sob esse cenário, a aprendizagem ativa tem recebido atenção dos pesquisadores em educação, como alternativa ao ensino tradicional, com o propósito de promover maior engajamento, interesse pelo aprendizado e, por conseguinte, melhorar os índices de aprovação, reduzir os índices de evasão escolar e manter a atenção dos estudantes, diante dos inúmeros distratores que concorrem atualmente com a função docente (BERBEL, 2011; VASCONCELOS et al., 2019; VILLAS-BOAS; SAUER, 2019).

Vários métodos do universo das metodologias ativas se ancoram no trabalho em grupo para implementar sua prática, ou seja, têm as teorias de Aprendizagem Colaborativa como suporte (MERTZIG et al., 2020). Os grupos de colaboração, por sua vez, são espaços de geração de conflitos que requerem habilidades interpessoais para lidar com as emoções vivenciadas em âmbito coletivo, que podem comprometer o engajamento daquele indivíduo (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2001; SMITH; MACKIE, 2008). Nesse contexto, adotar uma postura interpessoal colaborativa, prestativa, de oferta de ajuda aos colegas parece ser determinante para o sucesso dos grupos de colaboração (CHIAVENATO, 2015; DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2001).

É sob esse ponto de vista que o presente trabalho investigou a influência da postura interpessoal solicitude no desempenho de grupos de colaboração constituídos para aprender lógica de programação. A Figura 02 procura mostrar graficamente o panorama da pesquisa, contemplando as áreas de onde advém os principais conceitos que a fundamentam.

**Figura 02 – Contexto da pesquisa**



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para dar suporte teórico aos objetivos descritos na seção 1.3, este capítulo delinea as principais referências norteadoras que foram utilizadas para responder ao questionamento de pesquisa. O capítulo está dividido em cinco seções, explorando inicialmente as soluções que os educadores têm discutido no âmbito da colaboração e de novas metodologias de ensino; o entendimento de lógica de programação adotado no âmbito desta pesquisa e suas dificuldades de aprendizagem. Na dimensão afetiva, são explorados os fundamentos sobre afetividade e postura interpessoal que embasam a presente tese, contemplando a importância da solicitude no desempenho de grupos de colaboração. Por fim, as duas últimas seções exploram a literatura sobre ambientes de colaboração apoiados por computador e sobre a descoberta de conhecimentos em bases de dados não estruturados.

## 2.1 Aprendizagem ativa e colaborativa

Recentemente várias pesquisas relatam o uso de metodologias ativas no ensino de programação como em Lima, Diniz e Eliasquevici (2019); Barbosa e De Moura (2013); Vasconcelos et al. (2019); Bigolin et al. (2020); Silva, Fernandes e Santos (2018); Mertzig

et al. (2020); Giraffa e Müller (2017), mas a aprendizagem ativa não é uma área de pesquisas nova e remota o início do século passado. Embora não exista consenso sobre sua origem, diferentes autores apontam o trabalho “Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição” de John Dewey publicado em 1928 como precursor da aprendizagem centrada no estudante. Na visão de Dewey o pensamento reflexivo remete o estudante a um estado de dúvida, que por sua vez leva ao questionamento e à investigação (DEWEY, 1959), elementos presentes nas metodologias ativas.

Características do que se entende atualmente por *metodologia de aprendizagem ativa* ou simplesmente *aprendizagem ativa* (nesta tese estes termos estão sendo aplicados como sinônimos) também já haviam sido destacadas por outros autores como Bonwell e Eison (1991) que enfatizam o desenvolvimento de atividades de síntese. Para esses autores, quando os alunos realizam uma atividade, eles devem pensar e refletir sobre o que estão fazendo, explorando suas capacidades. No livro “Pedagogia do Oprimido”, escrito por Paulo Freire em 1968, durante o seu exílio no Chile, ele também preconizava uma pedagogia problematizadora, voltada para superação de desafios. Jean Piaget em trabalhos realizados na primeira metade do século passado utilizou o termo *pedagogia ativa* se referindo a um aluno mais autônomo, que constrói seu pensamento por meio da pesquisa, trabalhando em grupos e colaborando com os colegas (PARRAT-DAYAN; TRYPHON, 1998).

Na literatura, mais recente, é possível verificar diferentes concepções que remetem à aprendizagem ativa. Para Berbel (2011) é aquela que estimula a participação dos estudantes, desenvolvendo a capacidade de refletir sobre as situações vivenciadas. Em Macedo et al. (2018) as metodologias ativas são definidas como uma concepção de educação crítico-reflexiva, onde o estudante é estimulado a participar da busca pelo conhecimento. Segundo Moran (2018), a investigação é um dos caminhos mais interessantes da aprendizagem ativa, quando questões são norteadoras do aprendizado de forma individual e em grupos de colaboração. Villas-Boas e Sauer (2019) enfatizam a importância da participação do estudante, para que possam construir o próprio percurso de aprendizagem.

Nesta pesquisa a *aprendizagem ativa*, então, será entendida como aquela que envolve os alunos, preferencialmente em grupos de colaboração, promovendo o pensamento de ordem superior<sup>8</sup> por meio da interação com o assunto, ou seja, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, ensinando, pensando criticamente (FALCÃO; CAMPOMAR, 2018; FREEMAN et al., 2014; MERTZIG et al., 2020; MORAN, 2018; PRINCE, 2004; VASCONCELOS et al., 2019; VILLAS-BOAS; SAUER, 2019).

Neste sentido, é pressuposto que haja uma forma de engajamento e envolvimento dos estudantes, pois a simples introdução de novas práticas pode não ser suficiente (PRINCE, 2004; VILLAS-BOAS; SAUER, 2019). Da mesma forma, a simples adição de ferramentas tecnológicas não configura uma mudança de paradigma pedagógico, podendo ser apenas o uso de modelos didáticos tradicionais em formato digital (FERNANDES; MARTIN SALVAGO, 2016; MERTZIG et al., 2020).

Nessa direção, Moran (2018), em seu trabalho denominado “Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda”, destaca que sozinhos os alunos vão até certo ponto, em grupos de colaboração podem ir além, compartilhar o que sabem, ajudar e receber ajuda para as suas dúvidas, enxergar o assunto sob outra perspectiva e, assim, potencializar o aprendizado. Prince (2004) reforçava essa ideia ao relatar o sucesso consistente da Aprendizagem Colaborativa, em favor da melhoria do desempenho, realizado por inúmeras pesquisas.

Segundo Torres e Irala (2014), a Aprendizagem Colaborativa insere-se nesse conjunto de tendências pedagógicas, ancorada em bases teóricas historicamente difundidas no contexto escolar. Para as autoras, suas principais bases teóricas, sem dúvida, são o Movimento da Escola Nova; a Pedagogia Progressista; as teorias da Epistemologia Genética de Piaget; a Teoria Sociocultural de Vygotsky. As duas primeiras são responsáveis pelo “deslocamento da aula centrada no professor e nos conteúdos estáticos e repetitivos para a aula centrada nos alunos e na apreensão crítica dos conteúdos” (TORRES; IRALA, 2014, p. 74). Essa origem teórica é reforçada por Herrera-Pavo (2021, p. 1) ao afirmar que “as perspectivas sócio-construtivista e cultural consideram que a

---

<sup>8</sup> Matthew Lipman (1995 apud MARQUES, 2005) define o pensamento de ordem superior como aquele que demanda um conjunto de esforços intencionais, incentivando os estudantes a serem críticos, reflexivos, criativos e persistentemente investigativos.

aprendizagem é resultado da interação entre as pessoas e o meio ambiente” e, complementa o autor, “esse processo social fundamenta a Aprendizagem Colaborativa”.

O termo Aprendizagem Colaborativa, portanto, refere-se a um método de instrução no qual os alunos em vários níveis de desempenho trabalham juntos, em pequenos grupos, com um objetivo comum. Os alunos são responsáveis pela aprendizagem uns dos outros, bem como pela sua própria. Assim, o sucesso de um aluno ajuda outros estudantes a serem bem sucedidos (GOKHALE, 1995; PUDANE et al., 2018).

Contudo, não há uma definição consensual para Aprendizagem Colaborativa entre os principais pesquisadores e teóricos da área. Segundo Dillenbourg (1999), que conduziu um grupo com cerca de 20 pesquisadores para discussão do tema em uma série de seminários realizando entre 1994 e 1997, há uma grande diversidade, no campo acadêmico, quanto ao uso do termo. Para o autor, a Aprendizagem Colaborativa pode ser entendida como “uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas” (DILLENBOURG, 1999, p. 1). Por ter liderado a discussão sobre o tema e buscado o consenso entre os pesquisadores, a definição de Dillenbourg (1999) é bem aceita e referenciada na comunidade científica.

Para Dillenbourg (1999), conceitualmente, o termo Aprendizagem Colaborativa é aplicado de forma ampla. O número de pessoas envolvidas no processo pode ser um pequeno grupo, uma turma, uma comunidade com centenas de pessoas ou mesmo a sociedade como um todo. O conteúdo que está sendo aprendido pode ser de diferentes magnitudes, ou seja, apenas um problema específico que está sendo resolvido, um curso completo (vários encontros) ou mesmo a prática de trabalho ao longo da vida. Quando o autor se refere a aprender juntos, está considerando que isso pode ocorrer de forma presencial, frente a frente, ou mediado por computador, de modo síncrono ou assíncrono e com frequência de tempo regular ou irregular (DILLENBOURG, 1999).

Trazendo para o campo educacional, Johnson et al. (1990 apud LAAL; LAAL, 2012) apontam cinco elementos básicos que compõem a Aprendizagem Colaborativa. Para eles, esse processo não pode ser apenas o sinônimo de estudantes que trabalham em grupos, ou seja, um exercício de aprendizagem só se qualificaria como Aprendizagem Colaborativa à medida em que os elementos do quadro a seguir estivessem presentes.

**Quadro 01 – Elementos da Aprendizagem Colaborativa**

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
Interdependência positiva claramente percebida	Os membros da equipe são obrigados a confiar um no outro para atingir o objetivo. Se algum membro da equipe não fizer sua parte, todos sofrerão as consequências. É preciso acreditar que eles estão ligados a outros de uma forma que garanta que todos tenham sucesso juntos.
Interação	Os membros ajudam e incentivam uns aos outros a aprender. Eles fazem isso explicando o que eles entendem, compartilhando conhecimento. Os membros do grupo devem fornecer <i>feedback</i> um ao outro, criticando a opinião dos colegas, além de ensinar e encorajar um ao outro.
Responsabilidade individual	Todos os alunos de um grupo são responsáveis por fazer a sua parte do trabalho, mas devem ter domínio de todo o conteúdo que está sendo estudado.
Habilidades sociais	Os alunos são encorajados e ajudados a desenvolver e praticar a construção de confiança, liderança, habilidades de tomada de decisão, comunicação e gerenciamento de conflitos.
Autoavaliação do grupo	Os membros da equipe definem as metas do grupo, avaliam periodicamente o que estão fazendo bem em equipe e identificam as mudanças que eles farão para funcionar de forma mais eficaz no futuro.

Fonte: Adaptado de Johnson et al. (1990 apud LAAL; LAAL, 2012)

Em essência, o que se busca em um grupo de estudos, sob a ótica colaborativa, é que o trabalho não seja resultante apenas em uma divisão de tarefas para cada uma das partes, mas que exista parceria entre os participantes, somando o esforço intelectual dos envolvidos, promovendo a construção conjunta de conhecimentos numa perspectiva sociocultural de cognição (HERRERA-PAVO, 2021; MORRIS, 2004).

O desenvolvimento da autonomia, o desenvolvimento da habilidade de liderar, de organizar as tarefas, da capacidade de lidar com divergências de opinião, ou seja, o desenvolvimento de habilidade sociais, também faz parte do trabalho em grupo. Sobre isso Torres e Irala comentam que:

Na aula colaborativa, o professor pede para que os membros do grupo se organizem e negociem entre eles mesmos quais serão seus papéis nos trabalhos do grupo [...], não monitora ativamente os grupos, deixando questões importantes para que eles mesmos resolvam. Encerra suas atividades diárias com uma sessão de discussões em que os alunos em conjunto avaliam se os objetivos compartilhados foram alcançados ou, se não o foram, discutem e negociam uma melhor forma de alcançá-los da próxima vez [...]. Na aula colaborativa, não é fornecido nenhum tipo de treinamento formal pelo professor sobre técnicas de trabalhos em grupo, pois o professor assume que os alunos possuem as habilidades sociais



necessárias para os trabalhos em grupo (TORRES; IRALA, 2014, p. 68-69).

Então, nesta pesquisa, a Aprendizagem Colaborativa é entendida como:

**Aprendizagem Colaborativa é um processo de ensino ativo, onde um grupo de estudantes, ao longo de um período, trabalham juntos para aprender, promovendo o pensamento de ordem superior por meio da interação com o assunto.**

A Aprendizagem Colaborativa, contudo, pressupõe que haja uma coordenação dos esforços e uma atuação, por parte dos envolvidos, de forma ordenada. Dillenbourg (1999) afirma que é necessária a presença de uma estrutura e suporte que promova a interação entre os indivíduos com o propósito de aprender, influenciando-os positivamente nesse sentido. Cabe ao professor organizar situações adequadas para que possam haver trocas significativas entre os membros do grupo e também com o professor (PUDANE et al., 2018; TORRES; IRALA, 2014).

Como suporte a colaboração, Moran (2014, p. 4) sugere a tecnologia como uma aliada importante, pois o que ela “traz hoje é a integração de todos os espaços e tempos”, conectando o mundo físico e o virtual, estendendo a sala de aula, possibilitando a “interação com todos e com cada um”. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) favorecem a colaboração em uma situação de aprendizagem, portanto devem ser consideradas na implementação da Aprendizagem Colaborativa (HERRERA-PAVO, 2021). Assim, como suporte a colaboração e aos objetivos da presente pesquisa, propõe-se um sistema de apoio à colaboração, concebido à luz desse entendimento de Aprendizagem Colaborativa e da definição de Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional (vide seção 2.4) conforme Stahl, Koschmann e Suthers (2006).

## **2.2 Lógica de programação no Ensino Superior**

Esta seção apresenta inicialmente o entendimento de lógica de programação adotado nesta pesquisa (seção 2.2.1). Depois traz referências sobre o cenário atual de evasão nos cursos superiores da área de Computação e Informática, que ensejam mudanças na forma de ensinar (seção 2.2.2).

### 2.2.1 Lógica de programação: uma habilidade usada para programar computadores

De acordo com Puga e Riseti (2009, p. 1) o termo “lógica” tem origem na palavra grega “logos” e significa linguagem racional. Ocupa-se com a análise das formas e leis do pensamento, ou seja, “com a maneira pela qual um pensamento ou uma ideia são organizados e apresentados, possibilitando que cheguemos a uma conclusão por meio do encadeamento dos argumentos”.

Em diversas ciências (informática, física, matemática, psicologia etc.) verifica-se a presença de raciocínio lógico. Em se tratando de construção e desenvolvimento de softwares, o raciocínio lógico é empregado para construir algoritmos que depois poderão ser codificados em uma linguagem de programação, tornando-se programas de computador com o objetivo de resolver problemas<sup>9</sup> (PUGA; RISSETTI, 2009).

A lógica de programação para Forbellone e Eberspächer (2005, p. 2) “significa o uso correto das leis do pensamento, da ordem da razão e de processos de raciocínio e simbolização formais na programação de computadores”. Um programador emprega técnicas para criar soluções logicamente válidas e coerentes para os problemas que lhe foram apresentados. Portanto, lógica de programação é uma habilidade que se emprega para especificar algoritmos e depois para os codificar em uma linguagem de programação.

Assim, o estudo da lógica de programação tem como objetivo principal a construção de algoritmos (FORBELLONE; EBERSPACHER, 2005). Puga e Riseti (2009, p. 7) definem algoritmos como “uma sequência lógica de instruções que devem ser seguidas para a resolução de um problema ou para execução de uma tarefa”. Para Forbellone e Eberspächer (2005, p. 3) um algoritmo “pode ser definido como uma sequência de passos que visam a atingir um objetivo bem definido” onde é preciso “pensar com ordem” para especificar essa sequência de passos, ou seja, empregar a lógica.

Quando elaboramos um algoritmo, devemos especificar ações claras e precisas, que a partir de um estado inicial, após um período de tempo finito, produzem um estado final previsível e bem definido. Isso significa que o algoritmo fixa um padrão de comportamento a ser seguido, uma norma de execução a ser trilhada, com vistas a alcançar, como resultado final, a solução de um problema, garantindo que sempre que executado,

---

<sup>9</sup> Os problemas de que se fala aqui limitam-se àqueles que possam ser computáveis, ou seja, que envolvam o processamento de dados compatíveis com as limitações de máquina (microprocessadores).

sob as mesmas condições, produza o mesmo resultado (FORBELLONE; EBERSPACHER, 2005, p. 3).

Um programa de computador, destarte, é fruto da codificação de um algoritmo que foi especificado usando lógica de programação. Por conseguinte, aprender a programar vai além de conhecer as instruções da linguagem. É saber construir a sequência correta de passos, com sentido lógico, adequada ao problema que se pretende solucionar (SANTOS et al., 2021).

Nesta tese, portanto, a lógica de programação é entendida, com base em Forbellone e Eberspächer (2005), como:

**Lógica de Programação é uma habilidade que se emprega para construir algoritmos e para programar, podendo ser desenvolvida ao longo dos semestres iniciais do curso de graduação, não exclusivamente em uma disciplina.**

Dito isso, a próxima seção faz referência a trabalhos que propõe mudanças na forma de ensinar lógica de programação, ensejando o uso de aprendizagem ativa e colaborativa como forma de melhorar esse processo e superar as dificuldades dos alunos.

### **2.2.2 Lógica de programação: grupos de colaboração para vencer as dificuldades de aprendizagem**

Segundo a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), para os cursos superiores da área de computação, o ensino e aprendizagem de programação é extremamente importante. As disciplinas responsáveis por desenvolver as habilidades próprias dessa área costumam estar no início do curso e são requisitos para evolução no currículo (NOSCHANG; PELZ; RAABE, 2014; SBC, 2018).

No entanto, os componentes curriculares responsáveis por aplicar e desenvolver a lógica de programação são desafiadores para os estudantes recém chegados do Ensino Médio e, por conseguinte, são motivos de evasão (BARROS; SANTOS, 2018; BIGOLIN et al., 2020; GIRAFFA; MÜLLER, 2017; GOMES; HENRIQUES; MENDES, 2008; LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; MOURA; LIMA, 2019; VIEIRA; DE LIMA JUNIOR; DE PAULA VIEIRA, 2015). Segundo estudo da Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais, a evasão dos cursos da área de tecnologia é de 32% ao ano, ou seja, ao longo de curso com duração de quatro

anos, aproximadamente 69% dos estudantes irão evadir (BRASSCOM, 2021). Os dados se confirmam com o Censo da Educação Superior (BRASIL, 2018), que aponta o dobro de evasão nos cursos da área de computação em relação à média brasileira.

Outro fator que tem colaborado com esses altos níveis de evasão, está relacionado com o perfil dos jovens que chegam à universidade, que demonstram baixa capacidade de se comunicar e se relacionar com os colegas, além de apresentarem lacunas de formação (FERREIRA; JUNIOR; ALMEIDA, 2021). Uma parcela importante dos estudantes, que iniciam um curso superior, mostram deficiências quanto à expressão em língua vernácula, interpretação de textos e matemática (BARCELOS; SILVEIRA, 2012; BULCÃO; NETO; MOREIRA, 2017; GIRAFFA; MORA, 2016; GOMES; HENRIQUES; MENDES, 2008; LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; OLIVEIRA et al., 2018).

Diante desse cenário, o desafio é ajudar os estudantes a vencer as barreiras que lhes impõe dificuldades para compreender e aplicar lógica de programação (ABU-ODA; EL-HALEES, 2015; FERREIRA; JUNIOR; ALMEIDA, 2021; HOED, 2016; LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; SCHORR; GOMES; PRETTO, 2018). Essas dificuldades, contudo, são de diferentes ordens e iniciam pelo baixo desempenho progressivo, ou seja, possuem carência no raciocínio operatório-formal, dificuldades de abstração e na resolução de problemas (FERREIRA; JUNIOR; ALMEIDA, 2021; LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; NOSCHANG; PELZ; RAABE, 2014; SANTOS et al., 2021), passando pela didática do professor; questões pessoais como, por exemplo, pouco tempo para estudar, problemas familiares, dificuldades financeiras; e questões operacionais da universidade como, por exemplo, tamanho de turmas, falta de monitoria, falta de orientação vocacional (RAABE; SILVA, 2005; RAPOSO; MARANHÃO; SOARES NETO, 2019).

A preocupação com as dificuldades de aprendizagem de lógica de programação, todavia, não é nova, pois há 20 anos Jenkins (2002) já a manifestava, apontando os métodos tradicionais de ensino como uma de suas causas e defendendo o uso de métodos de aprendizagem ativa. Gomes, Henriques e Mendes (2008), na mesma direção, apontavam os métodos de ensino tradicionais como um dos problemas de aprendizagem de lógica de programação. Em trabalhos mais recentemente como o de Bigolin et al. (2020, p. 7), a preocupação com os métodos de ensino ainda persiste, quando os autores afirmam que “o

método tradicional de ensino, baseado em aulas meramente expositivas, não é adequado para os processos de ensino e aprendizagem na área de programação de computadores”.

Nesse contexto, o uso de métodos de aprendizagem ativa, tem sido buscado pelos professores que atuam nas disciplinas próprias dessa área (BIGOLIN et al., 2020; SILVA; FERNANDES; SANTOS, 2018). Esses métodos enfatizam o pensamento de ordem superior, uma vez que os alunos discutem com os colegas sobre suas dificuldades, ouvem, falam, perguntam, respeitam as diferenças, atuam em grupos de colaboração, põe em prática, trocam experiências e ensinam (BARBOSA; DE MOURA, 2013; BERBEL, 2011; VASCONCELOS et al., 2019; VILLAS-BOAS; SAUER, 2019).

Várias pesquisas e publicações versam sobre o ensino de programação, descrevendo o uso de novos recursos, buscando soluções para as dificuldades de aprendizagem de lógica e descrevendo o uso da aprendizagem em grupos de colaboração (DA CUNHA; TONETTI; SANAVRIA, 2016; DIEMER et al., 2019).

Rebelo et al. (2005) propunha uma ferramenta colaborativa para aprendizagem de algoritmos baseada na discussão e argumentação em grupos de colaboração. Para os autores (2005, p. 115) “a discussão caracteriza-se por ser uma tarefa social onde os participantes [...] refletem sobre o trabalho que realizam, colaborando, trocando ideias, propondo mecanismos de resolução, emitindo opinião e adquirindo novos conhecimentos”. O trabalho de Zanin, Sparremberger e Barbosa (2019) salienta a importância dos estudantes de programação aprenderem uns com os outros, da realização de atividades práticas em grupos de colaboração, do uso de ferramentas de apoio a colaboração e da utilização de metodologias que desafiem os alunos. Nessa mesma direção, Gonçalves et al. (2017) descrevem uma experiência do uso de aprendizagem ativa e colaborativa no ensino de programação, destacando como um dos principais benefícios a oportunidade de desenvolver a habilidade de trabalhar em equipe.

Os métodos ativos de aprendizagem como a Aprendizagem Colaborativa, podem ser determinantes para o sucesso da aprendizagem (BERGMANN, 2018; PRINCE, 2004). Mas nem sempre os jovens que chegam à universidade gostam de trabalhar em grupos, estão dispostos a colaborar ou empregar postura interpessoal solícita. Para os *millennials*<sup>10</sup>,

---

<sup>10</sup> Termos atribuído aos nativos digitais, ou seja, aqueles que cresceram na sociedade da informação, período que inicia na década de 80 e é marcado por grandes transformações (GOMES; GOMES, 2017).

geração a que pertencem a maioria dos calouros, as características de convivência convencionais não se aplicam, pois conversar pelo computador ou por aplicativos parece ser mais fácil do que pessoalmente (CHAICOSKI; FORLIN; BAADE, 2021; GOMES; GOMES, 2017; JUSTINIANO, 2021; TEIXEIRA, 2016; TRINDADE, 2017). Teixeira (2016, p. 4) já dizia que “esse jovem acessa tudo e coloca-se com uma vantagem ao saber manejar as ferramentas de comunicação, mas não necessariamente de comunicação em si”, mostrando um comportamento independente e solitário, de posicionamentos crus, pouco polidos, sem empatia. As autoras Jorge e Ribeiro (2019) corroboram neste sentido afirmando que esses jovens são individualistas, agindo por interesses próprios.

A disposição em colaborar, entretanto, é uma postura interpessoal vista como um dos fatores que influenciam o sucesso do trabalho em grupos de colaboração. A observação da presença de solicitude nos membros dos grupos de colaboração é um campo contemplado pela afetividade, por essa razão, a próxima seção ocupa-se em trazer à luz os conceitos inerentes a essa área, que sustentam esta pesquisa.

### **2.3 Afetividade e postura interpessoal**

O termo afetividade foi cunhado em 1925 por Eugène Bleuler<sup>11</sup> para denotar o conjunto de processos psíquicos e físicos, experienciados e expressados sob diferentes prismas (NUTED, 2020). A definição do termo pode variar dependendo da área e do enfoque do estudo, mas abarca os fenômenos emocionais, motivacionais e de personalidade, compreendendo tudo aquilo que afeta um indivíduo.

Para Bercht (2001, p. 59), a afetividade corresponde a “todo o domínio das emoções propriamente ditas, dos sentimentos das emoções, das experiências sensíveis e principalmente da capacidade em se poder entrar em contato com sensações”, entendimento que doravante é adotado nesta pesquisa.

À luz desse conceito, a postura interpessoal, de desdém, de frieza, de cordialidade, de solicitude, empregada espontaneamente pelos membros de um grupo de colaboração,

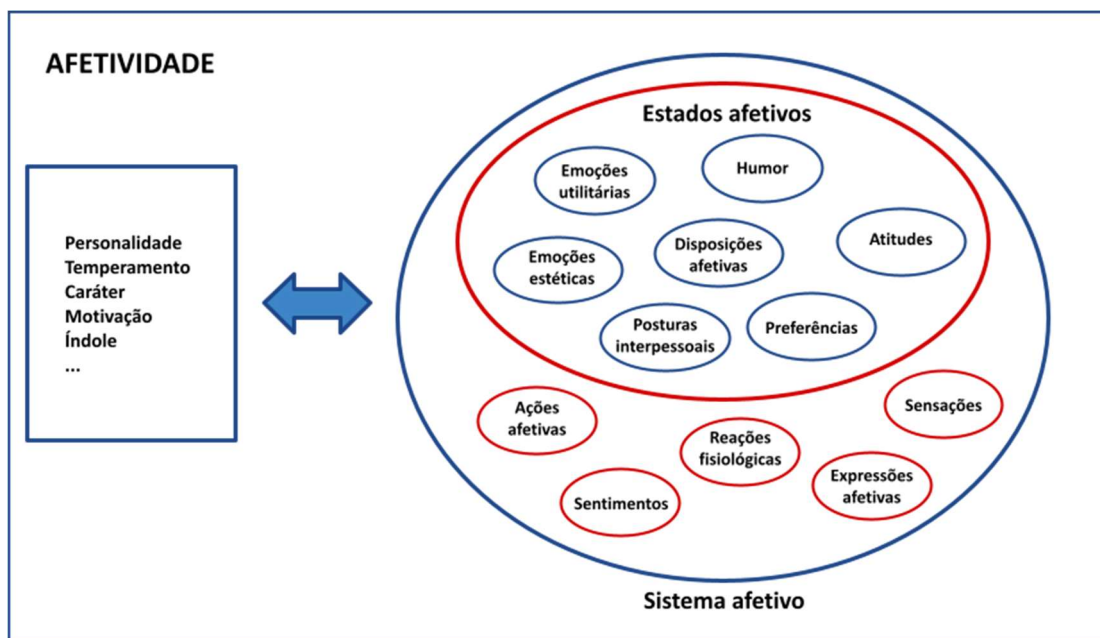
---

<sup>11</sup> Psiquiatra suíço, contemporâneo de Sigmund Freud, diretor do Hospital Burghölzli onde, sob sua subordinação, trabalhou com importantes nomes da psiquiatria como, por exemplo, Carl Gustav Jung (TENENBAUM, 2020).

advém das experiências e sentimentos vivenciados dentro do grupo ou na convivência progressa com aqueles colegas (SMITH; MACKIE, 2008).

A Figura 03 auxilia a compreender o conjunto de expressões e termos contemplados no campo da afetividade. A figura apresenta as posturas interpessoais como um tipo de estado afetivo, ou seja, um conjunto de disposições psicológicas e biológicas ligadas a afetividade, resultado de processos dinâmicos que ocorrem em diferentes subsistemas orgânicos, que influenciam o modo como um indivíduo enfrenta as situações e acontecimentos (LONGHI, 2011; SCHERER, 2005).

**Figura 03 – Expressões e termos ligados à afetividade**



Fonte: Adaptado de Longhi (2011)

Longhi (2011, p.20) alerta para a dubiedade entre os termos “estado afetivo” e “fenômeno afetivo”, dizendo que Scherer (1984 apud Longhi 2011) entende que “estado” sugere um conceito mais estático. Com o mesmo sentido do que Scherer (2005) preferiu chamar de “fenômeno afetivo”, nesta tese optou-se por utilizar o termo “estado afetivo”, em razão de que a denotação do vocábulo “estado”<sup>12</sup> expressa mais fidedignamente como um indivíduo está em um certo momento ou situação, ou seja, como um aluno está se

<sup>12</sup> Condição emocional, psicológica ou moral de uma pessoa num determinado momento. Condição em que as coisas se encontram. Forma de ser ou estar (ESTADO, 2022).

direcionando afetivamente aos demais colegas do grupo de colaboração, em uma determinada interação (podendo mudar sua postura interpessoal intencionalmente).

Em Scherer (2000), o autor define inicialmente cinco categorias de estados ou fenômenos afetivos: emoção, humor, posturas interpessoais, atitudes e traços de personalidade. Posteriormente o autor propõe uma revisão, redefinindo algumas categorias e ampliando para sete tipos: emoções utilitárias, emoções estéticas, preferências, atitudes, humor, disposições afetivas e posturas interpessoais (SCHERER, 2005). Fez-se um recorte a partir de Scherer (2000, 2005) e se abstraiu apenas a categoria de estados afetivos que ele denominou de *posturas interpessoais*, foco desta pesquisa.

Scherer (2000, 2005) define postura interpessoal como:

**Postura interpessoal é uma categoria de estados afetivos que contempla as atitudes de um indivíduo quando este se direciona a alguém ou a um grupo de pessoas, ou seja, o modo como se posiciona afetivamente em relação aos demais durante uma interação social.**

Na ótica de Scherer, adotada nesta tese para definir *postura interpessoal*, manter-se distante, agir com frieza ou desdém, ser cordial, caloroso ou solícito são exemplos de posturas interpessoais. Segundo o autor, esses afetos podem se desenvolver espontaneamente ou podem ser empregados estrategicamente no processo de interação com uma pessoa ou grupo de pessoas.

Os estados afetivos dessa categoria são frequentemente desencadeados quando há o encontro com uma certa pessoa ou grupo, sendo menos moldados por avaliações pontuais (*pontaneous appraisal*). A postura interpessoal é mais atitudinal e intencional, tendo a disposição (*affect dispositions*) e a estratégia (*strategic intentions*) como ingredientes. Quando uma pessoa, por exemplo, encontra-se com um indivíduo não apreciado, há uma probabilidade maior de adotar uma postura de hostilidade se comparada com a mesma situação ocorrendo com uma pessoa agradável. Esse estado afetivo distingue-se dos demais fenômenos afetivos por se manifestar especificamente em um encontro interpessoal e pela sua intencionalidade estratégica que determina o estilo afetivo utilizado ao longo da interação (SCHERER, 2005).

Nessa direção, os aspectos sociais das emoções estão sendo cada vez mais investigados, a partir do reconhecimento de que as emoções envolvem significados



socialmente construídos e, na maioria das vezes, ocorrem em um contexto social (LONGHI et al., 2021). Os estudos de Smith e Mackie (2008) revelaram que emoções positivas vivenciadas dentro de um grupo, como orgulho e satisfação, são capazes de gerar identificação com aquele grupo, porém uma experiência negativa pode ser motivo de diminuição dessa identificação com o grupo. Uma pessoa pode perceber que não está obtendo resultados tão bons quanto os outros membros do grupo ou que o grupo não está com o mesmo rendimento de outros grupos, sendo motivo para maior ou menor engajamento com os objetivos coletivos.

A visão de Scherer (2005) para postura interpessoal corresponde a uma ação que emana de um indivíduo, intencionalmente ou espontaneamente, em direção aos demais. Desta forma, em grupos de colaboração, uma atitude individual intencionalmente positiva pode gerar, de acordo com Smith e Mackie (2008), reações positivas nos demais integrantes do grupo, atuando sinergicamente para o alcance dos objetivos coletivos. Portanto, estimular posturas interpessoais positivas pode corroborar para o sucesso de grupos de colaboração, atuando sob o prisma da Aprendizagem Colaborativa.

Para Dillenbourg (1999), em um ambiente colaborativo de aprendizagem, o alcance dos objetivos comuns depende da existência de interação, trocas e propósito em aprender. Neste sentido, empregar uma postura interpessoal solícita, na definição de Scherer (2000, 2005), pode contribuir para a melhoria do desempenho de grupos de colaboração, uma vez que a disposição em ajudar é elegível como característica importante e desejável para o sucesso de equipes (CHIAVENATO, 2015).

Colocar-se a disposição, estar sempre disposto a ajudar a alguém, resolver tarefas ou problemas com presteza são características de pessoas que empregam uma postura interpessoal solícita. A próxima seção define o entendimento de solicitude no desígnio desta tese e traz referências sobre a importância do emprego de solicitude para o sucesso de grupos de colaboração.

### **2.3.1 Solicitude: importância e reconhecimento**

O ser humano, em seu contexto social, cultural e histórico, desde o princípio, interage com os outros de sua espécie e, dessa forma, evolui e aprimora seu desenvolvimento (SOUZA; GUALDA, 2020). Um relacionamento interpessoal positivo é

ancorado em empatia, comportamento e atitudes assertivas, mesmo em situações de conflito (ANTUNES, 2020). Assim, os estudantes que empregam melhor suas habilidades interpessoais têm mais êxito nas atividades de grupos, pois as habilidades sociais são fundamentais nas relações humanas (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2001; TSENG; YI; YEH, 2019).

No âmbito da Aprendizagem Colaborativa, o Quadro 01 (na seção 2.1), destaca as habilidades sociais e a interação como fatores importantes para êxito dos objetivos de aprendizagem em grupos de colaboração, definindo a interação como um processo onde os alunos compartilham o que sabem com os demais, explicando o que entendem, criticando a opinião, ensinando e encorajado um ao outro. Segundo Järvelä et al. (2020, p. 3) “a colaboração não é espontânea e depende da disposição de cada membro do grupo em colaborar um com o outro”. O afeto solicitude está inserido neste contexto, denotando essa disposição em apoiar e encorajar um ao outro.

Para buscar uma definição mais profunda para “solícito”, que denota o emprego do afeto solicitude nas relações interpessoais, inicia-se pelo termo em inglês originalmente utilizado por Scherer (2005). Ele empregou a palavra “*supportive*”, que, em uma tradução livre, significa solidário. O vocábulo “solidário” denota alguém “que estabelece uma relação de auxílio mútuo; que expressa solidariedade, apoio”. Esta definição parece ser um sinônimo para solícito, mas solidário também denota alguém “que partilha as mesmas opiniões, sentimentos” (SOLIDÁRIO, 2022) e esse entendimento tem uma conotação de concordância, de condolência em momentos difíceis, que não está alinhada com os princípios dialógicos, de opinião crítica, de pensamento reflexivo associados à Aprendizagem Colaborativa.

No idioma original, segundo *Cambridge Dictionary*, o vocábulo utilizado por Scherer (2005) significa “*actively giving help to someone who needs it; providing help or encouragement to someone*”, podendo ser entendido, portanto, como um adjetivo atribuído a um indivíduo que provê ativamente ajuda para alguém que está precisando (SUPPORTIVE, 2022). Esta denotação está mais alinhada com o termo “solícito” na língua portuguesa. Segundo o Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, solícito é denotativo de uma pessoa “que resolve problemas ou tarefas com presteza;

diligente; expedito; pessoa prestativa, sempre disposta a ajudar alguém; atencioso; prestimoso; pessoa que revela cuidado; que demonstra solicitude” (SOLÍCITO, 2022).

Essa definição é coerente com a aplicação deste termo em publicações da área da saúde<sup>13</sup>. No trabalho de Souza et al. (2022), por exemplo, se usa o termo para designar alguém que é acolhedor, que cuida do outro, que está disponível para relações de diálogo e procura desenvolver o equilíbrio de reciprocidade. Guardadas as particularidades de cada área do conhecimento, a busca pelo equilíbrio de conhecimentos, o acolhimento às dificuldades de aprendizagem dos colegas e a disposição para o diálogo são as mesmas características reclamadas para os membros de grupos de colaboração.

Considerando o significado do termo “solícito” e que uma pessoa solícita é aquela que emprega solicitude, com base na definição de postura interpessoal de Scherer (2005), para os desígnios desta tese de doutorado, solicitude, doravante, é entendida como:

**Solicitude é uma postura interpessoal empregada por um indivíduo ao se relacionar com outros membros de um grupo de colaboração que denota uma atitude intencional ou espontânea de apoio, de prestatividade, de disposição para ajudar os colegas.**

Nesse contexto, a solicitude, como uma postura que pode ser empregada nas relações interpessoais (SCHERER, 2005), foi observada por Huang et al. (2015) em grupos de pessoas que buscam objetivos comuns. O pesquisador verificou que as pessoas são mais solícitas quando individualmente esses objetivos ainda não foram atingidos, ou seja, empregam a solicitude de forma mais espontânea no início do processo, demonstrando mais disposição em compartilhar suas experiências. À medida que os objetivos individuais vão sendo alcançados, complementa o autor, as pessoas vão perdendo a disposição em compartilhar suas experiências, ficam mais confiantes e seguras de que suas metas particulares estão sendo alcançadas e não precisam mais do grupo, pois as dificuldades individuais já foram resolvidas.

Em grupos de colaboração para aprendizagem de lógica de programação esse comportamento foi observado pelo autor desta pesquisa em seus mais de 20 anos de atuação como docente no Ensino Superior, ou seja, quando todos os membros do grupo

---

<sup>13</sup> Klaus Scherer é psicólogo e professor de psicologia. A psicologia é uma área do conhecimento que transita entre a área de Ciência Humanas e a área de Saúde (ALMEIDA; MALAGRIS, 2011).

têm dificuldades em aprender lógica de programação, há maior interesse em ajudar e buscar ajuda. Mas na contramão desse emprego de postura solícita, quando todos ou a maioria dos membros do grupo sabem pouco sobre o conteúdo, há poucas chances de trocas frutíferas de conhecimentos dentro do grupo, que possam promover aprendizagem, razão pela qual a formação dos grupos deve ser heterogênea.

Por outro lado, aquele membro que já obteve êxito nos seus objetivos de aprendizagem tende a perder o interesse em colaborar com os colegas. Manter o interesse desses estudantes em empregar, mesmo que intencionalmente, uma postura interpessoal solícita pode corroborar com a melhoria de desempenho dos estudantes com dificuldades de aprendizagem. Chiavenato (2015) reforça essa assertiva, quando afirma que a disposição em compartilhar é uma das características que contribuem para o sucesso de equipes.

A importância da solicitude é discutida e posta em pauta por diferentes autores sob diferentes rótulos, por vezes de forma subjetiva, sem usar explicitamente o termo “solícito”, mas fazendo referência ao conceito de solicitude. Neste contexto, Hardingham (2000) afirma que o sucesso de grupos advém, entre outros fatores, do esforço coletivo, da interação e colaboração bem-sucedida. Conforme Del Prette e Del Prette (2001) uma das habilidades imprescindíveis que os estudantes precisam desenvolver, em sua vida acadêmica, é oferecer e pedir ajuda a outra pessoa. Silva et al. (2007) destaca a empatia como um dos fatores positivos das relações em grupos de trabalho. Moran (2014) e Vivacqua e Garcia (2011) preferem utilizar o termo “colaboração” quando fazem referência ao sucesso da aprendizagem e do trabalho em grupos. Assim, a solicitude, vista como uma postura interpessoal voluntária, de forma direta ou indireta é trazida à tona, em diferentes trabalhos, como um fator determinante para o sucesso de grupos de colaboração.

Definir o que caracteriza uma postura interpessoal solícita e, assim, o que deve ser observado na atuação dos alunos enquanto membros de um grupo, que possa revelar o emprego de solicitude, foi um dos objetivos desta pesquisa (vide seção 1.3.1). A forma de se comunicar (característica das expressões textuais), aliada a outros indicadores referentes à interação (vide seção 4.2.3), compõe o modelo de aluno que serviu como base para reconhecer esse estado afetivo em máquina.

Nessa direção, para levar a cabo o reconhecimento de estados afetivos em máquinas (computadores), técnicas e recursos, advindos de uma área de estudos e pesquisas denominada de Computação Afetiva, são requeridos. O termo “Computação\_Afetiva” (CA) foi proposto por Picard (1997) para designar a área de estudos que contempla a afetividade em sistemas não-biológicos, ou seja, em sistemas computacionais. Segundo Bercht (2006, p. 106), pode-se definir CA como “um conjunto de técnicas adaptadas da IA<sup>14</sup> e da Engenharia de Software, agregadas e coordenadas conjuntamente ao estudo, modelamento e simulação da experiência afetiva humana”, definição que doravante é adotada nesta tese.

Há dois grandes tipos de sistemas no âmbito da Computação Afetiva, aqueles que reconhecem (i) emoções em máquina e aqueles que implementam (ii) emoções de máquina. No primeiro caso os sistemas consideram os afetos do usuário, ou seja, a partir da observação da interação do usuário ou por meio de monitoramento (sensores fisiológicos), os sistemas vão inferir, avaliar ou tomar decisões sobre o estado afetivo do usuário como, por exemplo, em ambientes de ensino e aprendizagem. No segundo grupo estão os sistemas que consideram a emoção no contexto do próprio sistema, ou seja, por meio de simulação e reprodução de um estado afetivo pela máquina como, por exemplo, em robôs (BERCHT, 2006; ELLWANGER; SILVA; ROCHA, 2014; JAQUES; NUNES, 2021a; REIS et al., 2015a).

Esta pesquisa se insere na área da Computação Afetiva à medida que procura, por meio de observáveis, a partir da interação realizada com apoio computacional (em um ambiente colaborativo apoiado por computador), reconhecer um determinado estado afetivo em membros de grupos de colaboração. Portanto, ela enquadra-se no grupo de sistemas que consideram os afetos do usuário em interações com a máquina (BERCHT, 2006; JAQUES; NUNES, 2021b; LONGHI, 2011), neste caso, a identificação da presença do emprego de postura interpessoal solícita, em conformidade com a definição de Scherer (2005).

No contexto desta pesquisa, esse processo de identificação ocorre em um ambiente preparado para que os estudantes colaborem uns com os outros em busca de um objetivo comum, ou seja, aprender lógica de programação. Uma ferramenta para dar suporte a Aprendizagem Colaborativa foi implementada em atenção a um dos objetivos desta

---

<sup>14</sup> Inteligência Artificial

pesquisa. Desse modo, a seção 2.4 apresenta os conceitos que fundamentam os ambientes colaborativos apoiados por computador, que subsidiaram a implementação da ferramenta de apoio descrita na seção 4.2.4.

## **2.4 Ambientes colaborativos apoiados por computador**

Os Ambientes Colaborativos de Aprendizagem ou Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional têm sido objeto de estudos em diferentes áreas como a psicologia, educação e computação (REIS et al., 2018). Segundo Stahl, Koschmann e Suthers (2006), a Aprendizagem Colaborativa apoiada por tecnologia remota o início dos anos 90, sob o rótulo de CSCL (*Computer-Supported Collaborative Learning*), tendo três projetos como precursores dessa área de pesquisa: o Projeto ENFI, da Universidade Gallaudet, o projeto CSILE, da Universidade de Toronto e o Projeto *Fifth Dimension*, da Universidade da Califórnia em San Diego.

O termo foi usado publicamente pela primeira vez em Maratea, Itália, em um workshop internacional no ano de 1989. A primeira conferência internacional sobre o tema foi organizada em 1995. Desde então outras conferências foram realizadas em diferentes países da Europa, Ásia e na América. Em 2006 a primeira edição do *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* foi publicada (LUDVIGSEN; MORCH, 2010). Assim, a Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional pode ser definida como:

Uma área de pesquisa multidisciplinar que investiga como a aprendizagem em grupo (presencial ou a distância), apoiada pela tecnologia, pode promover a interação e a colaboração dos indivíduos, e facilitar a comunicação (síncrona ou assíncrona), o compartilhamento e a distribuição do conhecimento entre seus participantes (RESTA; LAFERRIÈRE 2007 apud REIS et al., 2015a, p. 117).

A CSCL é aplicada em todos os níveis de ensino formal, ou seja, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior e também fora do ambiente escolar, intensificando o uso da Internet e encorajando estudantes a adquirir conhecimento em pequenos grupos (STAHL; KOSCHMANN; SUTHERS, 2006). Segundo Ludvigsen e Morch (2010) é possível destacar como algumas das vantagens do uso da CSCL:

- a) a melhoria das soluções apresentadas aos problemas propostos pelo professor, uma vez que são discutidas em grupo;

- b) a exposição dos assuntos segundo a interpretação e perspectiva de diferentes estudantes (os membros do grupo de colaboração);
- c) a promoção da argumentação e de outros tipos de comunicação, ou seja, de par para par, de aluno para professor e não apenas de professor para aluno;
- d) a valorização da construção social do conhecimento.

Evidencia-se aqui a conexão entre a CSCL e os conceitos de Aprendizagem Colaborativa apresentados na seção 2.1. Isso fica explícito no trabalho de Stahl, Koschmann e Suthers (2006) quando os autores dizem que a CSCL impõe aos alunos a colaboração, afirmando que a aprendizagem ocorre por meio da interação, quando os alunos fazem perguntas, quando ensinam um ao outro, quando perseguem uma linha de raciocínio conjuntamente e quando veem como os outros estão aprendendo.

Ancorada nessa perspectiva conceitual, foi desenvolvida uma ferramenta de apoio à colaboração, cuja descrição encontra-se na seção 4.2.4. Nesse ambiente os estudantes colaboram, uns com os outros, interagindo por meio de mensagens de textos, perguntando aos colegas ou auxiliando os demais na busca por conhecimento. Além de dar suporte à Aprendizagem Colaborativa o software reconhece, usando técnicas para descoberta de conhecimentos em bases de dados não estruturadas, o emprego de postura interpessoal solícita.

Com efeito, segundo Yang et al. (2019), em situações de aprendizagem, discursos revelam estados afetivos com mais fidedignidade à realidade do que outras fontes. A próxima seção apresenta os fundamentos teóricos sobre descoberta de conhecimento em textos.

## **2.5 Descoberta de conhecimento em textos**

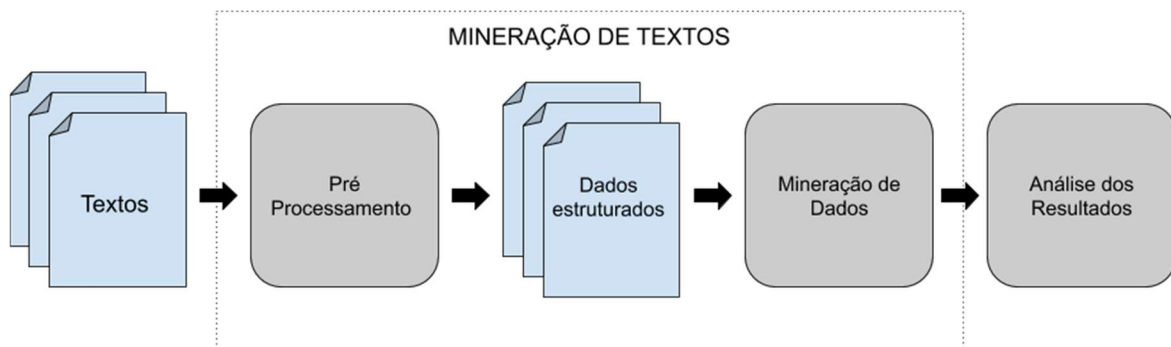
A descoberta de conhecimento em textos (KDT – *Knowledge Discovery in Textual Databases*) é precursora da atual área de pesquisa em mineração de textos e foi descrita pela primeira vez em Feldman e Dagan (1995). É uma das áreas que tem crescido nos últimos anos devido a necessidade de analisar o grande volume de conteúdo não estruturado produzido em meio eletrônico como, por exemplo, na Internet, em fóruns de

discussão ou em ambientes de aprendizagem (EPSTEIN, 2017; TANDEL; JAMADAR; DUDUGU, 2019).

A mineração de dados textuais, análise inteligente de textos ou descoberta de conhecimento de bases de dados textuais, como também é chamada, é um campo multidisciplinar que contempla conhecimentos advindos da Computação, Estatística, Ciência Cognitiva e Linguística. Sua finalidade é extrair de grandes volumes de texto em linguagem natural, informações que possam determinar uma classe ou categoria, identificar tendências, padrões ou regularidades. De forma semelhante ao que ocorre com a mineração de dados, cuja pretensão é descobrir padrões em banco de dados estruturados, a mineração de textos deseja revelar conhecimentos em dados não estruturados ou semiestruturado, ou seja, em textos como mensagens, documentos, fóruns de discussão, páginas web, por exemplo (ARANHA; PASSOS, 2006; DE SOUZA; PERRY, 2019; EPSTEIN, 2017; GUPTA; LEHAL, 2009; MORAIS; AMBRÓSIO, 2007; TANDEL; JAMADAR; DUDUGU, 2019).

Por estar em formato não estruturado, a análise e processamento de textos é considerada uma atividade mais complexa, exigindo técnicas e ferramentas próprias para esse tipo de dado (ARANHA; PASSOS, 2006; MORAIS; AMBRÓSIO, 2007). A composição da arquitetura genérica de um sistema de mineração de textos pode ser resumida em: (i) operações de pré-processamento; (ii) operações de mineração e (iii) análise e apresentação dos resultados (DE SOUZA; PERRY, 2019), assim como apresenta a Figura 04.

**Figura 04 – Processo de Mineração de Textos**



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Tan (1999) e Aranha (2007)



A etapa de pré-processamento contempla a transformação dos documentos originais (relatórios, artigos, memorandos, artigos, notícias, mensagens, fóruns de discussão, páginas web, chats, etc.) não estruturados (ou semiestruturados) em dados estruturados. Esses documentos são chamados por Feldman e Sanger (2007) de unidades de dados textuais. Para os mesmos autores, o processo de estruturação dos dados consiste em demarcar determinados elementos no texto, considerados como estruturas do texto, tais como caracteres, palavras, termos e conceitos. O Quadro 02 traz um resumo dessas estruturas de texto.

**Quadro 02 – Tipos de marcadores utilizados na mineração de textos**

<b>Marcador</b>	<b>Descrição</b>
Caracteres	São os menores elementos do texto, tais como letras, números ou símbolos, e formam os demais marcadores
Palavras	Cada palavra contida no texto é considerada um <i>token</i> , podendo estar associada a frequência com que essa palavra se repete no texto.
Termos	São constituídos por uma única palavra ou um conjunto de palavras, podendo estar associados a frequência com esse termo ocorre no texto.
Conceitos	São gerados com base em regras de forma automática, manual ou híbrida.

Fonte: Feldman e Sanger (2007)

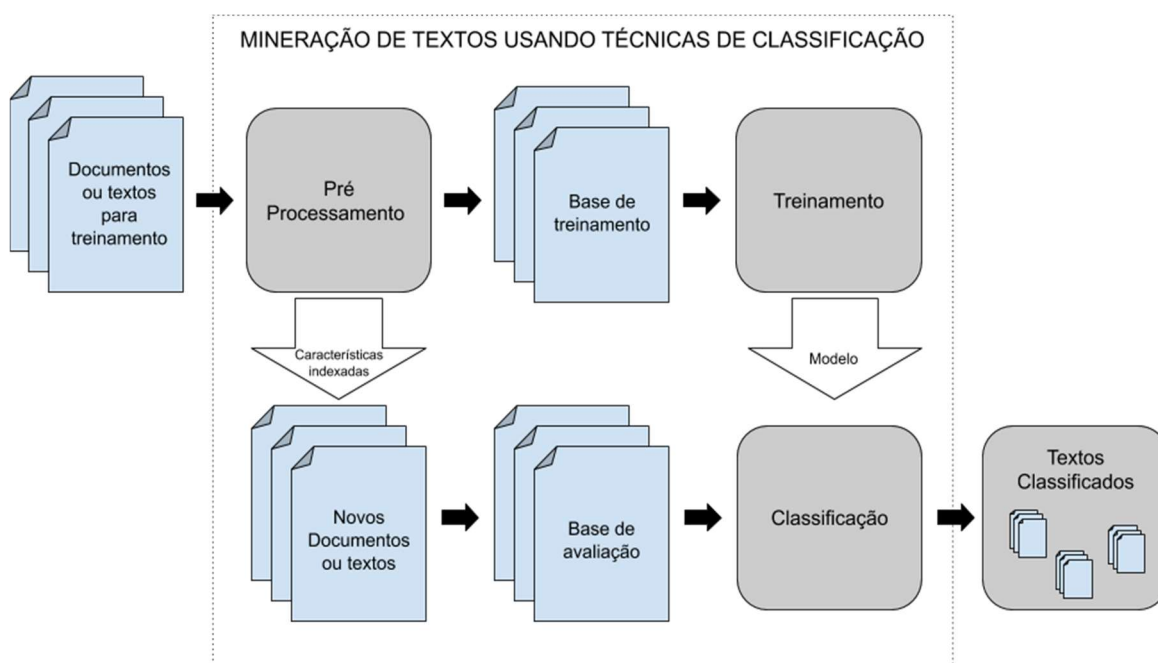
Considerando as diferentes abordagens e algoritmos utilizados para mineração de textos, heurísticas que incluem análise de distribuição de frequência dos marcadores do texto são comumente utilizadas para extrair informações relevantes da fonte textual. As técnicas de mineração de textos mais frequentemente utilizadas compreendem sumarização, agrupamento ou classificação das unidades de dados textuais (GUPTA; LEHAL, 2009; INZALKAR; SHARMA, 2015; TANDEL; JAMADAR; DUDUGU, 2019).

Considerando os objetivos desta pesquisa (vide seção 1.3) e os estudos preliminares (vide seção 4.2.2) realizados para verificar a viabilidade de reconhecimento da postura interpessoal solícita em membros de grupos de colaboração, justifica-se utilizar MT com uma técnica de categorização de textos, no desenvolvimento da ferramenta de apoio (vide seção 4.2.4), com o propósito de classificar as mensagens trocadas pelos estudantes, visando a determinar quais deles demonstram emprego de solicitude.

A categorização (*categorization*) ou classificação é uma técnica supervisionada que leva em conta um conjunto de entradas de referência conhecidas que servem para treinar o

modelo que será utilizado para classificar novos documentos com base em seu conteúdo (INZALKAR; SHARMA, 2015). Nessa técnica o tema principal do texto é reconhecido a partir da contagem de palavras. O documento a ser categorizado comumente é tratado como um pacote de palavras (*bag of words*) e a partir desse pacote os documentos são organizados em classes predefinidas. O algoritmo de classificação basicamente fez o seu trabalho considerando a maior presença de conteúdo referente a determinado tema, operação que pode ser feita de forma independente e a qualquer momento (TANDEL; JAMADAR; DUDUGU, 2019).

**Figura 05 – Técnica de categorização de textos**



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Gupta e Lehal (2009)

Conforme mostra a Figura 05, a técnica de categorização utiliza algoritmos de aprendizagem supervisionada<sup>15</sup> para aprender a partir de textos previamente classificados por especialistas humanos para depois determinar a categoria de novos textos (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007). Na etapa de treinamento  $n$  textos são separados em  $p$  grupos, categorias ou classes constituindo um conjunto de dados de treinamento. Depois esse conjunto passa pelo processo de preparação (pré-processamento) normalmente usando

<sup>15</sup> Os algoritmos de aprendizagem de máquina supervisionada extraem informações a partir de um conjunto de dados, sem a necessidade de definir um modelo matemático específico, com base em padrão utilizado para treinamento, que consiste no relacionamento uma entrada à uma determinada classe de saída previamente determinada (FONTANA, 2020).

palavras como marcadores. Pesquisas apontam que as palavras funcionam bem como marcadores para a caracterização. A base de treinamento já estruturada é submetida ao treinamento para produzir o modelo que será usado para classificar novos textos (GUPTA; LEHAL, 2009).



### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Esse capítulo apresenta o resultado da busca por trabalhos no universo da Computação Afetiva que se utilizam de Aprendizagem Colaborativa aplicada ao ensino de lógica de programação. A seção 3.1 apresenta uma busca ampla realizada a partir dos principais termos que caracterizam os segmentos de pesquisa da presente tese, ou seja, “Aprendizagem Colaborativa” e “Computação Afetiva”, contemplando, assim, trabalhos que ao mesmo tempo exploram aprendizagem em grupos de colaboração e técnicas de reconhecimento de estados afetivos em máquina. A seção 3.2 descreve trabalhos que foram localizados ao longo da revisão bibliográfica e que se correlacionam à presente pesquisa na tentativa de reconhecer estados afetivos usando mineração de dados. Por fim, a seção 3.3 faz considerações sobre os trabalhos correlatos.

#### 3.1 Aprendizagem Colaborativa e Computação Afetiva

A busca por trabalhos correlatos foi feita por meio do Portal da Capes e na base de dados SciELO, filtrando por artigos em português ou inglês, publicados em periódicos. O Google Acadêmico também foi utilizado, porém suas opções de filtro não permitem selecionar apenas artigos de periódicos (a busca inclui livros e outros tipos de documentos). A primeira pesquisa foi feita em setembro de 2019, inicialmente apenas com a expressão “*Collaborative Learning*” em qualquer parte do texto e resultou em 31.985, 92 e 411.000 trabalhos oriundos das três bases respectivamente. Restringindo a data da publicação para os últimos 5 anos, ou seja, de 2015 em diante o escopo foi reduzido para 12.356, 44 e 32.200 trabalhos respectivamente.

Para esta pesquisa, interessam os trabalhos que aplicam algum recurso de Computação Afetiva na Aprendizagem Colaborativa, então o termo “*Affective Computing*” foi adicionado à *string* de busca retornando 56 documentos por meio do Portal da Capes, nenhum documento na base dados SciELO e 687 documentos no Google Acadêmico. Como último refinamento buscou-se os termos “*Collaborative Learning*” e “*Affective Computing*” no título ou nas palavras-chave das publicações, o que resultou em três

documentos por meio do Portal da Capes e um documento por meio do Google Acadêmico<sup>16</sup>. O quadro a seguir exibe de forma resumida esses resultados de busca.

**Tabela 01 – Resumo das buscas por trabalhos correlatos em 2019**

<b>Filtro</b>	<b>Portal da Capes</b>	<b>SciELO</b>	<b>Google Scholar</b>	<b>Total</b>
“Collaborative Learning”	31.985	92	411.000	443.077
“Collaborative Learning” and date >= 2015	12.356	44	32.200	44.600
“Collaborative Learning” and “Affective Computing” and date >= 2015	56	0	687	743
“Collaborative Learning” and “Affective Computing” in (title or keywords) and date >= 2015	3	0	1	4

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Em janeiro de 2021 o mesmo processo foi repetido para buscar publicações recentes. Um novo documento foi encontrado por meio do Portal da Capes, nenhum novo documento por meio da base de dados SciELO e um novo documento encontrado pelo Google Acadêmico (o mesmo que também fora encontrado pelo Portal da Capes).

Assim, o resultado da última linha da Tabela 01 foi incrementado de quatro para cinco. Os artigos referentes à pesquisa mais refinada, incluindo a revisão feita em janeiro de 2021, estão listados no Quadro 03 e são comentados na sequência.

**Quadro 03 – Trabalhos correlatos de 2015 em diante**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Periódico</b>
Bridging learning sciences, machine learning and affective computing for understanding cognition and affect in collaborative learning	Sanna Järvelä, Dragan Gasević, Tapio Seppänen, Mykola Pechenizkiy, Paul Kirschner	2020	British Journal of Educational Technology

<sup>16</sup> No Google Acadêmico a busca avançada só oferece busca no título ou no documento inteiro. Neste caso a busca foi restringida para o título.

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Periódico</b>
Research on Multimodal Affective Computing Oriented to Online Collaborative Learning	Jinpeng Yang; Zhitong Zeng; Yaofeng Xue; Wei Guo	2019	IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)
Affective states in computer-supported collaborative learning: Studying the past to drive the future	Rachel Carlos Duque Reis; Seiji Isotania; Carla Lopes Rodriguez; Kamila Takayama Lyraa; Patricia Augustin Jaques; Ig Ibert Bittencourte	2018	Computers & Education
Challenges in the Development of Affective Collaborative Learning Environment with Artificial Peers	Mara Pudane, Sintija Petrovica, Egons Lavendelis, Alla Anohina-Naumeca	2018	Applied Computer Systems
Emotions ontology for collaborative modelling and learning of emotional responses	Rosa Gil; Jordi Virgili-Gomá, Roberto García; Cindy Mason	2015	Computers in Human Behavior

Fonte: Elaborado pelo autor (2019, 2021)

**Järvelä et al. (2020)** discutem sob um prisma multidisciplinar, contemplando saberes advindos das Ciências Cognitivas, da Computação Afetiva, do Processamento de Sinais e da Aprendizagem de Máquina, a observação dos fenômenos que envolvem a aprendizagem dos estudantes em um espaço colaborativo. Para os autores a Aprendizagem Colaborativa é um método poderoso de aprendizagem, mas com processos cognitivos e afetivos mais complexos e obscuros, uma vez que podem ser maquiados pela presença de outras pessoas, portanto, mais difíceis de serem identificados ou percebidos.

Nesse contexto, são mostrados dois exemplos que combinam tecnologias de Computação Afetiva, Aprendizagem de Máquina e Ciências da Educação, visando a compreender os fenômenos que envolvem e que corroboram com a Aprendizagem Colaborativa. Neste aspecto identificam-se semelhanças do trabalho de Järvelä et al. (2020) com a presente pesquisa, quanto à intenção de compreender fenômenos que corroboram com a aprendizagem em grupos de colaboração. A diferença é que nesta pesquisa os esforços são direcionados para um contexto específico de aprendizagem de lógica de programação, observando-se exclusivamente um estado afetivo.

O primeiro exemplo trazido por Järvelä et al. (2020) de uso combinado de tecnologias é um esforço para simplificar a análise de dados multimodais reunidos por pesquisadores em Educação. Uma ferramenta chamada de SLAM-KIT foi criada para simplificar a análise de dados complexos, revelando características do ambiente de aprendizagem de forma resumida e visual aos professores. A ferramenta mescla informações de diversas fontes de dados, como vídeos e áudios da situação, somados a informações fisiológicas (temperatura corporal, atividade eletrodérmica, frequência cardíaca) capturadas por câmeras e sensores, permitindo que os pesquisadores em Educação tenham acesso, naveguem e interajam com todas as informações relevantes que possam influenciar os processos de Aprendizagem Colaborativa. A presente pesquisa, analogamente, propõe uma ferramenta de apoio ao professor, porém usando uma única fonte de dados e o reconhecimento de um afeto específico.

A segunda situação trazida pelos autores demonstra a aplicação de Aprendizado de Máquina para ajudar a compreender as conexões entre as dimensões sociais e cognitivas em Aprendizagem Colaborativa. A ideia é fazer isso, observando como os alunos se organizam nos grupos de colaboração, desempenhando diferentes papéis. Para isso os pesquisadores combinam técnicas de análise de redes sociais com análise de redes epistêmicas, modelando um indicador que eles denominam de SENS (*Social Epistemic Network Signature*).

Segundo os autores o discurso dos membros dos grupos de colaboração é uma fonte de dados sobre a evolução cognitiva tipicamente utilizada nas pesquisas em Educação, mas que precisa ser classificado, normalmente, de forma manual segundo determinados padrões de escrita identificados pelos especialistas. Usando SENS é possível automatizar o processo de codificação dos diálogos, usando técnicas de aprendizado de máquina, permitindo identificar, por exemplo, o tema ou assunto em discussão pelos alunos. Isso permitiria identificar como os grupos estão progredindo ao longo do tempo ou comparar o progresso de um grupo em relação aos outros grupos. Esta pesquisa, iniciada antes da publicação do trabalho de Järvelä et al. (2020), seguiu um caminho diferente, usando técnicas de classificação de textos supervisionada, mas as ideias desses autores poderão ser empregadas em trabalhos futuros.



**Yang et al. (2019)** propõem um modelo afetivo do aluno orientado para Aprendizagem Colaborativa on-line. O modelo, baseado em lógica algébrica, considera diferentes formas de expressão dos estados afetivos (fala, escrita, expressão facial, linguagem corporal, sinais fisiológicos e movimento dos olhos). O afeto final é calculado, então, em função do resultado positivo ou negativo das diferentes maneiras de reconhecimento para determinado afeto. Considerando características da Aprendizagem Colaborativa on-line, Yang et al. (2019), com base em outros autores, consideraram em sua pesquisa uma combinação de estados afetivos: felicidade, surpresa, neutralidade, confusão, fadiga e raiva.

Como integrar afetos reconhecidos de diferentes maneiras é o principal foco da pesquisa de Yang et al. (2019). A proposta considera a integração de diferentes estados afetivos usando variáveis lógicas. O modelo assume que  $A_n$  é uma variável lógica onde  $n$  é uma determinada forma de reconhecimento afetivo, por exemplo, baseada em expressões ou baseada em texto. Nesse exemplo,  $A_1$  é um conjunto lógico de afetos reconhecidos a partir de expressões e  $A_2$  outro conjunto lógico reconhecido a partir de textos. Cada conjunto  $A_n = \{ E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6 \}$  contempla seis categorias, conforme mostra o quadro abaixo, onde cada uma delas assume um valor lógico 0 ou 1. O afeto final é calculada com base na equação  $L = f(A_1, A_2, A_3, A \dots A_n)$ .

**Quadro 04 – Resultados lógicos para diferentes estados afetivos**

	A1	A2	A3	A4	...	An
Felicidade	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Surpresa	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Neutro	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Confuso	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Cansado	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Raiva	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Fonte: Yang et al. (2019)

O modelo de cálculo do afeto multimodal<sup>17</sup>, proposto pelos autores, pressupõe inicialmente que fontes de dados ou meios de reconhecimento dos afetos sejam ordenados conforme a prioridade, ou seja,  $A_1$  deve ser a fonte de dados mais importante e  $A_n$  a fonte de dados menos relevante. Então a equação  $EC = A_{n-1} + A_n$  é utilizada para determinar o

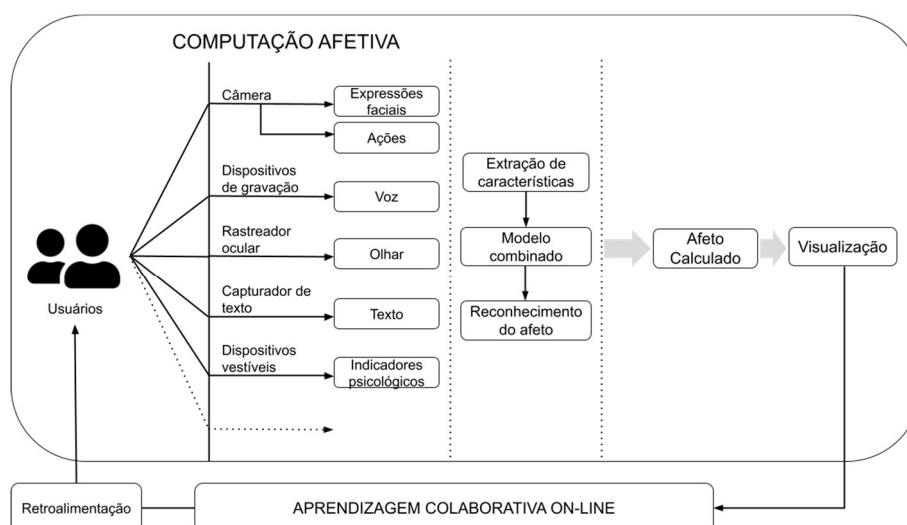
<sup>17</sup> Termo utilizado pelos autores para expressar um afeto calculado a partir de diferentes fontes de aquisição.

*afeto calculado*. Quando  $A_{n-1}$  é um conjunto vazio,  $A_n$  é considerado, quando não é vazio, vale o valor de  $A_{n-1}$ .

A proposta de Yang et al. (2019), que modela um *afeto calculado* por meio de uma expressão que combina diferentes fontes, foi uma das referências para construção do modelo de aluno proposto nesta tese (vide seção 4.2.3). Aqui não se combinam diferentes fontes para o mesmo afeto, mas se vale da mesma ideia para combinar a presença (1) ou ausência (0) de três diferentes observáveis para determinar a conformidade dos membros dos grupos de colaboração ao modelo.

Nos experimentos realizados por Yang et al. (2019), três fontes de dados para reconhecimento de afetos foram utilizadas: primeiramente os textos, depois a voz e por último a expressão facial. Segundo os autores, os alunos podem apresentar um estado afetivo independente do processo de aprendizagem que facilmente são detectadas em expressões faciais. Textos e falas revelam expressões afetivas mais duradouras, que provavelmente correspondem aos verdadeiros sentimentos dos alunos. Portanto, afirmam que texto e fala são mais confiáveis do que as expressões faciais. Essa assertiva corrobora com a presente pesquisa, referendando o uso dos discursos produzidos pelos grupos de colaboração como principal fonte de dados para reconhecimento da postura interpessoal solícita.

**Figura 06 – Modelo de afeto multimodal orientado para Aprendizagem Colaborativa**



Fonte: Yang et al. (2019)

A Figura 06 demonstra graficamente o modelo de afeto multimodal proposto por Yang et al. (2019). O trabalho propõe, em suma, um modelo para combinar diferentes meios de reconhecimento de estados afetivos e determinar um *afeto calculado* a partir de diferentes fontes. Os autores reconhecem que o trabalho ainda está em fase inicial, tendo apresentado tão somente um protótipo contemplando texto, fala e expressões faciais.

**Reis et al. (2018)** realizam uma ampla revisão sistemática de literatura (RSL), buscando trabalhos, desde 1999, que estudam estados afetivos ou questões socioemocionais<sup>18</sup> em Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador (CSCL). A pesquisa envolveu a dedicação de seis pesquisadores que procuraram respostas para quatro questões: (i) Quais são os estados afetivos e os fatores socioemocionais usados nos ambientes CSCL? (ii) Quais técnicas de reconhecimento, modelagem ou expressão de estados afetivos ou fatores socioemocionais são empregadas na Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador? (iii) Quais são as tecnologias que incorporam estados afetivos ou fatores socioemocionais e são empregadas em ambientes CSCL? (iv) Quais são os resultados empíricos do uso de estados afetivos e fatores socioemocionais em ambientes CSCL?

Para responder ao primeiro questionamento, os pesquisadores procuraram identificar as emoções (frustração, surpresa), estados de humor (nervoso, depressivo), traços de personalidade (introversão, extroversão) ou fatores socioemocionais (engajamento, incentivo) presentes em ambiente CSCL e observaram que 44,83% dos trabalhos consideram traços de personalidade; a maioria, perfazendo 48,28%, usam emoções; 13,79% aplicam estados de humor e apenas 8,62% se ocupam de estudar fatores socioemocionais. Uma das observações do grupo é que muitos trabalhos não especificam quais estados afetivos estão sendo observado e a metodologia para classificar o estado efetivo é, em alguns casos, particular do autor. Em 26,92% dos trabalhos que aplicam traços de personalidade não há menção quanto a qual traço está sendo considerado. Por outro lado, nos demais artigos, 32 diferentes traços de personalidade foram registrados, mostrando que há diferentes interpretações e bases conceituais utilizadas nesse campo de

---

<sup>18</sup> Os autores classificaram os artigos em categorias (emoções, estados de ânimo, traços de personalidade ou fatores socioemocionais) segundo critérios por eles estabelecidos, considerando os termos encontrados nos textos. Termos como gratidão, simpatia, desculpas, entusiasmo, preocupação, reconhecimento, coragem, engajamento, alinhamento, imaginação, sociabilidade, presença social, incentivo, crítica, autorrevelação e sentimento de pertencimento foram considerados na categoria fatores socioemocionais.

pesquisa. Em quase 40% dos trabalhos que utilizam emoções também não houve menção a qual emoção estaria sendo observada e o mesmo ocorreu em um trabalho relacionado a estados de humor. Em apenas um pouco mais do que a metade dos trabalhos que utilizam emoções em ambientes de colaboração, 44 diferentes termos foram encontrados, destacando-se medo e frustração.

Com relação a estados de humor, Reis et al. (2018) observaram que muitos trabalhos aplicam termos que, de acordo com as definições de Scherer (2000), seriam categorizadas como emoções (27 diferentes termos foram registrados). Termos relacionados com fatores socioemocionais (gratidão, simpatia, desculpas, excitação, preocupação, reconhecimento, encorajamento, engajamento, alinhamento, imaginação, sociabilidade, presença social, encorajamento, crítica e senso de pertencimento) foram localizados em apenas 5 artigos dos 58 analisados em profundidade.

A intenção do segundo questionamento de Reis et al. (2018) foi investigar os instrumentos (questionários, entrevistas), os modelos de representação (algoritmos) e de expressão dos estados afetivos ou fatores socioemocionais em ambientes CSCL. Os pesquisadores verificaram que 72,41% dos trabalhos ocupam-se com o reconhecimento de estados afetivos. Deste grupo, 42,86% detectam traços de personalidade, 50% reconhecem emoções e apenas 9,52% (quatro artigos) detectam fatores socioemocionais. As técnicas e instrumentos utilizados são bem diversas como, por exemplo, entrevistas, observação, vídeos ou algoritmos, mas a maioria utiliza algum tipo de teste ou questionário, especialmente para reconhecer traços de personalidade.

Na sequência, respondendo ao terceiro questionamento, os pesquisadores procuraram identificar, nos trabalhos investigados, quais as ferramentas, sistemas e tecnologia foram utilizados para a detecção de estados afetivos em sessões CSCL, constatando que em muitos sistemas CSCL são usados agentes virtuais para fornecer *feedback* afetivo aos alunos. Ontologias têm sido usadas para representar estados afetivos e robôs para incentivar a interação dos alunos.

Ao buscar respostas para o quarto questionamento Reis et al. (2018) procuraram identificar os principais resultados dos trabalhos analisados. A maioria dos artigos analisados (mais de 70%) realizaram experimentos com grupos controlados em escolas ou universidades (a maior parte em universidades). A grande parte dos trabalhos avaliou

grupos de até 100 estudantes. Em apenas 21,42 % dos trabalhos, os experimentos envolveram mais de 100 participantes. Os artigos foram classificados, quanto à contribuição científica, em três grupos: consciência emocional, interação entre os estudantes e formação de grupos. Considerando os objetivos desta tese, destacam-se aqui apenas as contribuições relativas à interação entre os estudantes em ambientes de colaboração (CSCL).

Em relação aos estudos sobre a interação entre estudantes em ambientes CSCL o grupo de Reis et al. (2018) identificou três abordagens: (i) heterogeneidade de grupo com base nos traços de personalidade dos membros do grupo; (ii) detecção de emoções durante as interações; e (iii) o envolvimento dos alunos em conformidade com o tipo de ambiente CSCL. A formação de grupos, ponderando traços de personalidade, é abordada em diversas pesquisas, mostrando (i) que eles podem influenciar o potencial colaborativo do grupo quando o diálogo é um dos objetivos pedagógicos; (ii) que não há evidência de diferenças de desempenho nos grupos de colaboração quando a comunicação é síncrona ou assíncrona; (iii) que grupos heterogêneos em geral têm performance melhor, porém alguns estudos com grupos homogêneos, com membros extrovertidos, por exemplo, apresentam resultados melhores do que grupos heterogêneos; (iv) que há controvérsias entre as pesquisas desta área, evidenciando que há necessidade de realizar mais experimentos com ambientes CSCL. Quanto à detecção de emoções os autores destacam trabalhos (i) que identificam quais são as emoções que mais se evidenciam durante a interação em grupos de colaboração, tais como, fascínio, ansiedade, frustração, raiva; (ii) que identificam as fontes da frustração e (iii) que revelam o estado de humor dos estudantes por meio da análise de sentimentos. Com relação ao envolvimento dos estudantes há um trabalho mostrando a existência de correlação entre o engajamento para realizar as tarefas colaborativas e o estado emocional (interesse, satisfação), comportamental (atenção, dedicação) e cognitivo (estratégias de aprendizagem), mas outro trabalho mostra que a aprendizagem é mais sensível às condições da atividade a ser realizada do que as interações.

A revisão sistemática realizada por Reis et al. (2018) envolveu a análise de mais de 1400 artigos, observando que mais de 90% dos estudos envolvendo estados afetivos e CSCL consideram traços de personalidade ou emoções; o instrumento mais utilizado para identificação dos estados afetivos é o questionário e a maioria das experiências realizadas são focadas na interação dos estudantes ou consciência emocional. A principal

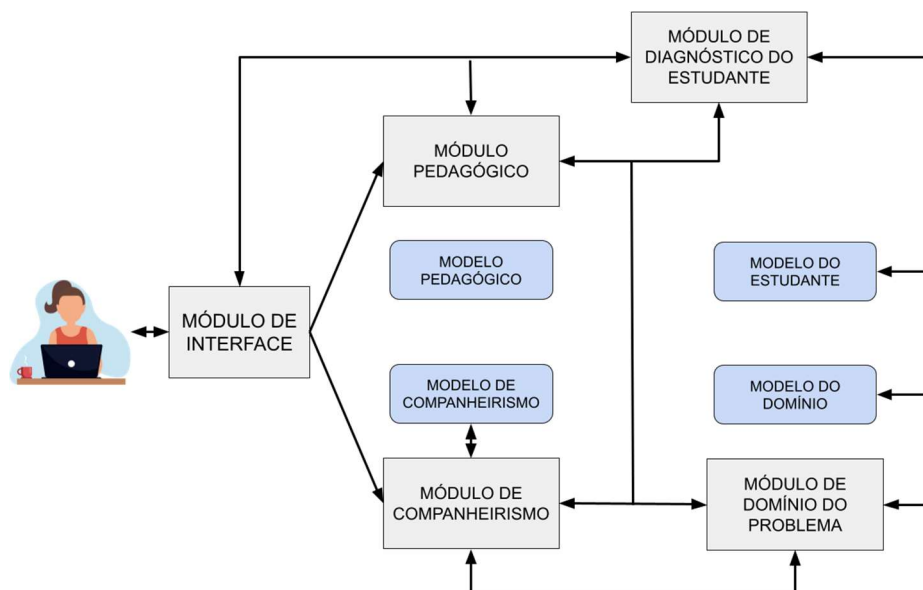
contribuição de Reis et al. (2018) para a presente pesquisa é a confirmação de que não foram encontrados trabalhos que se propõem a estudar a postura interpessoal solicitude em grupos de Aprendizagem Colaborativa.

**Pudane et al. (2018)** revisam o estado da arte de ambientes afetivos inteligentes no âmbito da Aprendizagem Colaborativa, ofertando aporte teórico para a presente pesquisa. Segundo os autores, os estados afetivos são parte crucial do aprendizado, afetos positivos tornam os estudantes mais receptivos à informação, mais abertos e motivados para aprender.

Os autores propõem acrescentar um módulo à estrutura básica dos Sistemas Tutores Inteligentes (STI), exercendo a função de companheiro de aprendizagem, conforme é mostrado pela Figura 07. Segundo os autores, um STI tradicionalmente é integrado por quadro módulos: (a) um módulo de diagnóstico do aluno que coleta e processa dados sobre um aluno (seu progresso de aprendizagem, comportamento usado na resolução de problemas, características psicológicas, estilo de aprendizagem etc.) e um repositório que armazena esses dados; (b) um módulo pedagógico que é responsável pela implementação do processo de tutoria e um repositório que armazena métodos e estratégias de tutoria; (c) um módulo de domínio do problema que é capaz de gerar e resolver problemas daquele domínio a partir de um repositório contendo o conhecimento que deve ser ensinado ao aluno; e (d) uma interface que gerencia a interação entre o sistema e o aluno por meio de diferentes dispositivos.

O quinto módulo introduzido, o módulo de companheirismo, dá características de colaboração ao sistema. Esse módulo essencialmente simula um grupo humano, pois os companheiros de aprendizagem comportam-se como outros estudantes dentro do ambiente, interagindo com os demais módulos do sistema, tal e qual o estudante real.

**Figura 07 – Arquitetura geral do ambiente de Aprendizagem Colaborativa afetiva**



Fonte: Pudane et al. (2018)

Finalizam o artigo enumerando os desafios de pesquisa que precisam ser vencidos para que isso funcione com efetividade: o companheiro virtual precisa (i) se adaptar ao estado emocional do estudante e, para eles, isso não é trivial, pois envolve uma variedade de fatores estáticos (objetivos de aprendizagem, conteúdos curriculares mínimos, tarefas, perfil do aprendiz, características de sua personalidade etc.) e dinâmicos (estado emocional); (ii) a aquisição do estado emocional, pois embora já se tenha vencido o reconhecimento de imagens frontais, ainda é difícil extrair o estado emocional em rostos captados de outros ângulos (ou quando o aluno prefere manter a câmera desligada). Quanto mais se usam diferentes fontes observáveis, lidar com a divergência de informação também é uma dificuldade para determinação do estado emocional; (iii) o último desafio é justamente modelar e implementar os companheiros de aprendizagem de modo que possam interagir de forma confiável e transparente.

Uma das contribuições do trabalho de Pudane et al. (2018), para esta tese, é o relato das dificuldades enfrentadas para aquisição do estado afetivo dos estudantes, mostrando que não é uma tarefa trivial, principalmente quando se pretende combinar dados de diferentes fontes. Isso alerta este autor quanto à interpretação dos resultados, uma vez que outros fatores, além dos aqui pesquisados, podem influenciar o desempenho dos estudantes em grupos de colaboração.

**Gil et al. (2015)** propõem um modelo teórico genérico para descrever sistemas de detecção e expressão de emoções. Para os autores, existe uma grande variedade de modelos teóricos de emoções, mas embora tenham propriedades comuns, as emoções não são universais, pois dependem de questões culturais e individuais. O objetivo de Gil et al. (2015) foi desenvolver uma ontologia flexível o suficiente para acomodar as principais teorias de emoções existentes.

A próxima seção contempla outros trabalhos que se destacaram durante a pesquisa exploratória sobre o tema da presente tese de doutorado.

### **3.2 Reconhecimento de estados afetivos**

**Valdez et al. (2017)** propõem uma ferramenta de predição do estado afetivo do estudante, por meio de uma plataforma de programação interativa, criada para coletar dados da interação dos alunos, analisando a dinâmica do teclado e do mouse. O método proposto obtém características obtidas por mineração de dados gerados a partir da interação do estudante com o teclado e mouse enquanto desenvolvem programas básicos em Python e aplica esses dados como entrada para um algoritmo de classificação do estado afetivo dos alunos em tédio, frustração, distração, relaxamento e engajamento.

O sistema proposto por Valdez et al. (2017) registra os eventos de teclado (tecla pressionada ou liberada) e mouse (botão pressionado ou liberado, posição do mouse) juntamente com o momento de sua ocorrência. Quando o aluno envia o código para compilação, os dados sensoriais são também enviados e registrados no servidor. Esse conjunto de dados é inicialmente pré-processado e depois classificado usando um algoritmo de mineração previamente treinado.

O trabalho de Valdez et al. (2017) difere-se da presente pesquisa, uma vez que não se aplica a uma situação de Aprendizagem Colaborativa, mas utiliza uma técnica para identificação do estado afetivo do aluno baseada em mineração de dados supervisionada, semelhante ao que se usa aqui, corroborando para confirmar essa alternativa como um caminho viável para determinar o estado afetivo do aluno.

**Souza, Nobre e Becker (2020)** relatam os primeiros passos de uma pesquisa em direção a identificação da manifestação de depressão, ansiedade e suas comorbidades a



partir da classificação de textos de redes sociais, visando a contribuir com padrões comuns e diferenciadores derivados da interação social textual.

Uma base de dados com registros públicos de usuários da rede social Reddit com as condições de saúde mental autorrelatadas como depressão, ansiedade bem com suas comorbidades foi utilizada. Os pesquisadores propuseram uma arquitetura que combina técnicas de classificação para superar as dificuldades de lidar com um problema que contempla múltiplas classes e rótulos. No primeiro nível utilizaram um classificador binário que prediz a provável classe relatada pelos usuários sobre uma condição alvo específica. No nível mais alto essas previsões individuais são consolidadas usando uma rede neural densa.

Os pesquisadores avaliaram que a solução proposta ainda requer melhorias. A base de treinamento, por exemplo, precisa ser ampliada, uma vez que há uma gama ampla de contextos a serem considerados. Transtornos de ansiedade, dizem os autores, podem estar presentes em algum nível em todos os usuários, deprimidos ou saudáveis, dificultando a distinção dessa característica. Isso requer que padrões mais sutis sejam utilizados para detectar a presença de sinais de ansiedade.

A pesquisa de Souza, Nobre e Becker (2020) corroborou com esta tese, confirmando a assertividade na escolha da fonte de dados e das técnicas empregadas para detectar afetos. Por outro lado, os autores também revelam a dificuldade que há em discretizar um estado afetivo exclusivamente a partir da forma como o indivíduo se expressa (em textos), indicando a importância de utilizar também outros observáveis coadjuvantes neste processo, tal como no modelo de aluno aqui desenvolvido.

**Ferreira (2021)** realizou uma pesquisa visando corroborar com a formação de grupos, considerando aspectos afetivos e sociais que compõem o perfil dos indivíduos. A autora propõe um modelo de combinação socioafetiva, chamado de MCombSA, com o propósito de formar grupos de trabalho, em um ambiente virtual de aprendizagem, a partir de indicadores de traços de personalidade e indicadores sociais obtidos da interação dos estudantes.

A autora, inicialmente, definiu 36 tipos de perfis socioafetivo a partir de combinações entre os traços de personalidade *realização* e *extroversão*, obtidos por meio

de testes realizados com os participantes da pesquisa, e os indicadores sociais *colaboração* e *popularidade*, obtidos a partir do Mapa Social implementado no AVA Rooda. Assim, cada um dos integrantes da turma é categorizado em um desses tipos. Depois, a autora implementou um algoritmo que propõe a composição dos grupos ao trabalho, constituídos com a maior heterogeneidade possível. A validação do modelo foi realizada de forma qualitativa, considerando a opinião dos participantes.

O trabalho de Ferreira (2021), de forma análoga a presente proposta de tese, tem como finalidade maior a busca pelo sucesso da colaboração em grupos de trabalho. A combinação de indicadores também foi empregada na presente tese para a construção do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, mas, em razão da utilização de procedimentos de pesquisa diferentes, a formação inicial dos grupos não sofreu intervenção deste pesquisador. Em trabalhos futuros as ideias de Ferreira (2021) para composição dos grupos, antes de se saber se os alunos são ou não solícitos, poderão ser agregadas ao presente estudo.

### **3.3 Considerações sobre os trabalhos correlatos**

Considerando os trabalhos discutidos anteriormente é possível constatar carência de trabalhos que exploram os estados afetivos que Scherer (2000, 2005) caracteriza como posturas interpessoais, ou seja, a forma como uma pessoa se porta em relação a outra em uma interação. Em Reis et al. (2018) é possível compreender o universo das pesquisas envolvendo Computação Afetiva e CSCL e verificar que nenhum trabalho analisado explora posturas interpessoais na interação dos membros em grupos de colaboração, mostrando que a presente pesquisa se difere das demais até agora realizadas.

O trabalho de Yang et al. (2019) propõe um modelo afetivo do aluno combinando diferentes estratégias de reconhecimento, mas é focado em reconhecer emoções. A pesquisa em tela é diferente quanto ao estado afetivo que se propõe a reconhecer e aos instrumentos utilizados. O trabalho de Pudane et al. (2018) propõe um companheiro virtual para incluir afetividade em ambientes de colaboração, não apresentando semelhanças com a presente tese de doutorado, porém contribuindo com a compreensão das dificuldades do trabalho colaborativo em grupos, reafirmando a influência dos estados afetivos no desempenho da aprendizagem e o quanto isto impacta os ambientes colaborativos.

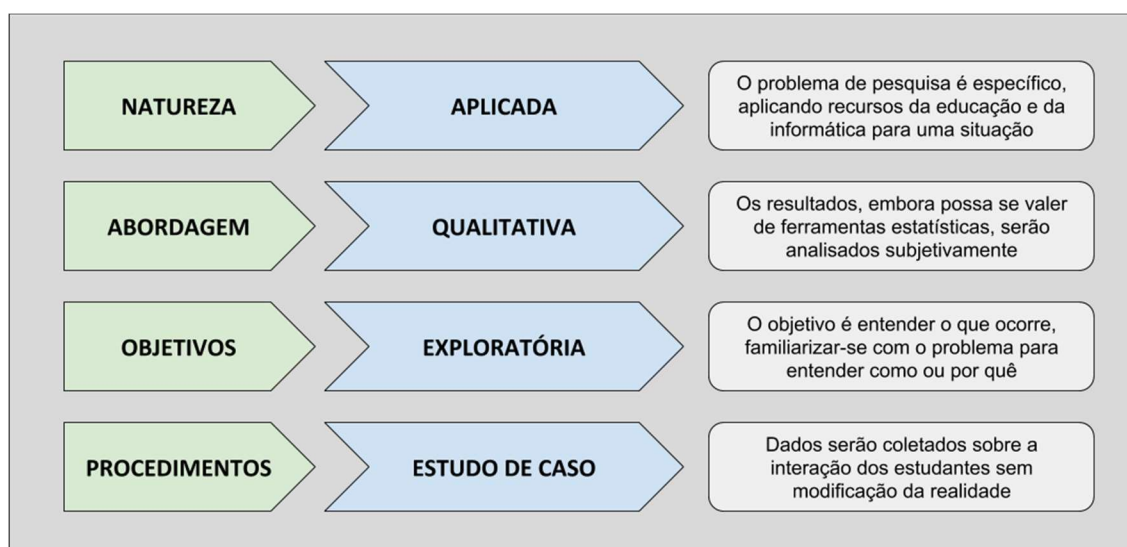
Os trabalhos de Valdez et al. (2017) e Souza, Nobre e Becker (2020) exploram diferentes alternativas tecnológicas para detecção de estados afetivos ou, no segundo caso, de distúrbios mentais. Contribuem para a presente pesquisa, demonstrando que é uma atividade não trivial, mas possível de ser implementada para determinado contexto.



## 4 METODOLOGIA

Este capítulo é dedicado à apresentação da metodologia de pesquisa, contemplando o público-alvo e os procedimentos empregados em cada uma das etapas. Considerando o objetivo de pesquisa, segundo Gil (2008), a pesquisa pode ser classificada conforme mostra a Figura 08.

**Figura 08 – Classificação da pesquisa**



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A natureza aplicada da pesquisa se evidencia à medida em que tem a intencionalidade de contribuir para compreensão de um problema específico relacionado à influência do emprego de postura interpessoal solícita, em grupos de colaboração, no desempenho da aprendizagem de lógica de programação, utilizando recursos e conhecimentos oriundo das áreas da Educação e da Ciência da Computação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; GIL, 2008; SAKAMOTO; SILVEIRA, 2019).

Nos estudos de caso realizados, foram analisados os discursos dos estudantes enquanto trabalhavam em grupos de colaboração, sem manipular variáveis do cenário ou induzir o comportamento dos alunos. Esta abordagem procedimental é indicada para pesquisas como esta, onde se busca compreender como um determinado fenômeno ocorre, não havendo necessidade de controle sobre os eventos (SAKAMOTO; SILVEIRA, 2019; YIN, 2015). Para Gil (2008) os estudos de caso são comumente de objetivo exploratório, visando ter maior familiaridade com o problema, por meio do levantamento de dados e

definição de hipóteses. Os resultados da pesquisa foram abordados de forma qualitativa, dando ênfase para a interpretação dos eventos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Para Moreira (2003, p. 124), “o pesquisador interpretativo narra o que fez e sua narrativa concentra-se [...] nos resultados”.

#### **4.1 Público-alvo e unidade de estudos**

O público-alvo da pesquisa são estudantes dos semestres iniciais dos cursos presenciais da área de Computação e Informática, advindos da Universidade do Vale do Taquari – Univates, onde o pesquisador atua. A Univates é uma instituição comunitária de Ensino Superior que fica no município de Lajeado, no Vale do Taquari, a 120 km de distância da capital gaúcha, Porto Alegre. A IES oferece, atualmente, cinco cursos na área de Computação e Informática, três na modalidade presencial (Sistemas de Informação, Engenharia de Softwares, Engenharia de Computação) e dois na modalidade EAD (Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Gestão de Tecnologia da Informação), tendo quase 500 alunos nesta área.

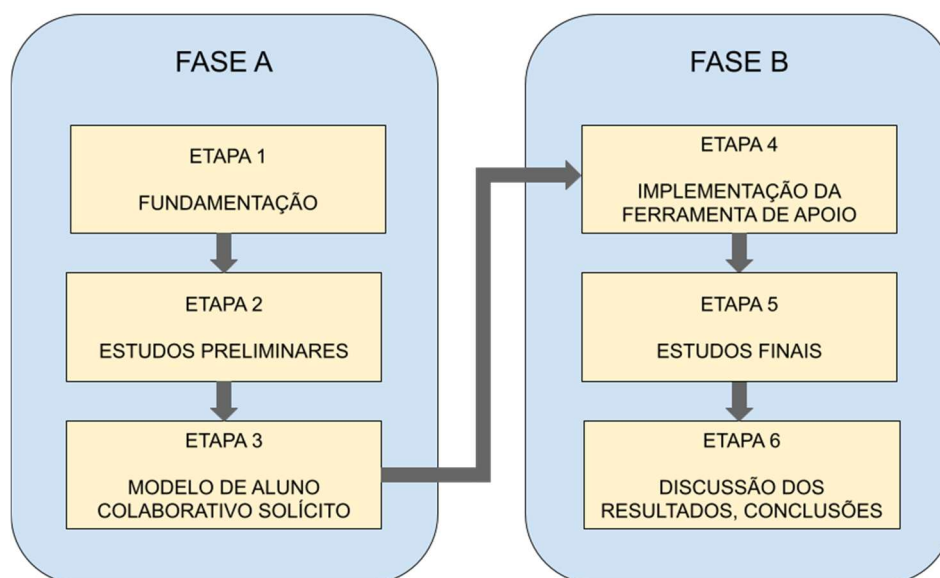
Os currículos dos cursos presenciais contemplam, nesta ordem, as disciplinas Algoritmos e Programação, Programação Orientada a Objetos, Programação de Aplicações e Projeto Integrador I com o propósito de desenvolver a habilidade de empregar lógica de programação na construção de softwares. É obvio que as maiores dificuldades com o tema são enfrentadas pelos estudantes nas duas primeiras disciplinas, razão pela qual elas foram priorizadas para realização dos estudos. O êxito da colaboração, outrossim, é favorecido pelos conhecimentos prévios dos estudantes o que tornou a segunda disciplina uma opção preferencial.

A capacidade das turmas é limitada ao tamanho dos laboratórios de informática, que, na maioria, operam com 24 computadores. Considerando os estudos preliminares e os estudos finais, se envolveram com pesquisa 146 estudantes, que, doravante, serão referenciados com a *unidade de estudos*, sendo 16 da disciplina Algoritmos e Programação (uma turma), 109 provenientes da disciplina Programação Orientada a Objetos (cinco turmas) e 21 alunos da disciplina Projeto Integrador I (uma turma). A quantidade de participantes em cada estudo de caso é apresentada nas suas respectivas seções de apresentação.

## 4.2 Procedimentos

A pesquisa foi dividida em duas fases. A primeira fase contempla as etapas: (a) fundamentação; (b) realização dos estudos preliminares exploratórios<sup>19</sup> e; (c) desenvolvimento do modelo de aluno.

**Figura 09 – Etapas da pesquisa**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A segunda fase contempla: (a) implementação do modelo de aluno em software (conclusão da ferramenta de apoio); (b) realização dos estudos finais e; (c) discussão dos resultados, tal como ilustra a Figura 09. Nas seções subsequentes cada uma das etapas é detalhada.

### 4.2.1 Fase A – Etapa 1: Fundamentação

A pesquisa iniciou com a delimitação do tema, dos objetivos e da questão de pesquisa a partir das inquietudes vivenciadas pelo autor, tais como as descritas em Diemer et al. (2019) e Diemer (2018), o que deu origem ao Capítulo 1 deste documento (Introdução). Os principais trabalhos que nortearam o início da investigação foram: Noschang, Pelz e Raabe (2014); Barros e Santos (2018); Giraffa e Müller (2017); Abu-Oda

<sup>19</sup> O desenvolvimento da ferramenta de apoio iniciou na Etapa 2 e primeira versão já foi testada no Estudo Preliminar 02.

e El-Halles (2015); Hoed (2016); Berbel (2011); Freeman et al. (2014); Bondioli, Vianna e Salgado (2018); e Bulcão, Campos Neto e Moreira (2017).

A pesquisa seguiu com a revisão da literatura e análise de trabalhos relacionados, descritos respectivamente nos Capítulos 2 (Fundamentação teórica) e 3 (Trabalhos relacionados). Para além da base teórica, esses capítulos fundamentam a discussão dos resultados (etapa 05) descritos no Capítulo 5.

Da área da educação foram contemplados estudos sobre as dificuldades de aprendizagem de lógica de programação e o uso de metodologias ativas de aprendizagem, com foco na Aprendizagem Colaborativa. As principais fontes consultadas foram Forbellone e Eberspächer (2005); Moran (2014, 2018); Pudane et al. (2018); Reis et al. (2018); Torres e Irala (2014); Laal e Laal (2012); Dillenbourg (1999); Goldenberg et al. (2016); Berbel (2011); Prince (2004); Gomes, Henriques e Mendes (2008); Hoed (2016) e Jenkins (2002). Na dimensão afetiva foram estudadas as bases conceituais da afetividade e da postura interpessoal. Também trabalhos sobre a relevância da solicitude em grupos de colaboração foram contemplados. Os principais autores estudados foram Bercht (2001, 2006); Mahoney e Almeida (2007); Damásio (2015); Scherer (2000, 2005); Huang et al. (2015); Chiavenato (2015); Hardingham (2000); Silva et al. (2007); Pedro (2010) e Vivacqua e Garcia (2011); Smith e Mackie (2008) e Del Prette e Del Prette (2001). Quanto aos aspectos tecnológicos, estudos sobre ambientes de Aprendizagem Colaborativa apoiados por computador e sobre mineração de textos foram realizados, contemplando os trabalhos de Picard (1997); Bercht (2001); Stahl, Koschmann e Suthers (2006); Ludvigsen e Morch (2010); Gupta e Lehal (2009); Tandel, Jamadar e Dudugu (2019); Inzalkar e Sharma (2015); Feldman e Sanger (2007); e Tan (1999).

#### **4.2.2 Fase A – Etapa 2: Estudos preliminares**

Na segunda etapa foram realizados estudos para explorar o tema, que permitiram determinar as bases do modelo de aluno construído na etapa seguinte. Participaram 77 estudantes<sup>20</sup> provenientes de quatro turmas onde há ensino de lógica de programação. A primeira coleta e análise de dados (Estudo Preliminar 01) foi realizada no segundo semestre de 2019, com um caso envolvendo duas turmas da disciplina Programação

---

<sup>20</sup> Todos os participantes concordaram espontaneamente em participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (vide Apêndice I).



Orientada a Objetos na Universidade do Vale do Taquari – Univates. A primeira turma era formada por 19 alunos e a segunda por 17, totalizando 36 estudantes. No segundo semestre de 2020 a primeira versão da ferramenta de apoio à pesquisa foi testada (estudo 02), na mesma universidade, com uma turma de 20 alunos da disciplina Programação Orientada a Objetos e com 21 alunos da disciplina Projeto Integrador I, contemplando mais 41 participantes.

#### **4.2.2.1 Fase A – Etapa 2.1: Estudo Preliminar 01**

O Estudo Preliminar 01 foi realizado com o objetivo principal de investigar como identificar a solicitude em estudantes, enquanto membros de um grupo colaborativo de aprendizagem de lógica de programação. Quanto aos objetivos específicos, pode-se enumerar:

- Identificar características presentes nas trocas de mensagens entre os membros de grupos de colaboração que possam indicar o emprego do afeto solicitude, visando a classificar as interações textuais em *solicitas* e *não-solicitas*<sup>21</sup>;
- Avaliar a viabilidade de implementação em software da identificação do afeto solicitude pelos membros dos grupos de colaboração;
- Investigar outras variáveis que possam ter correlação com a presença de solicitude em grupos de colaboração;
- Verificar se os grupos onde é maior a presença do emprego do afeto solicitude apresentam desempenho diferente dos demais.

As próximas seções discorrem sobre o planejamento, implementação e considerações sobre os caminhos percorridos para o alcance dos objetivos deste estudo. As contribuições dele para os resultados da pesquisa são discutidas no próximo capítulo.

##### **4.2.2.1.1 Planejamento: atividades colaborativas**

Conforme Dillenbourg (1999) a Aprendizagem Colaborativa ocorre por meio de

---

<sup>21</sup> As interações sociais, onde a presença de solicitude não foi confirmada, foram consideradas *não-solicitas*, porém só é possível afirmar que elas não continham as características esperadas para uma comunicação que demonstra solicitude.

uma estrutura e suporte que promova a interação com o propósito de aprender, quando uma ou mais pessoas, por meio de troca de ideias e conhecimentos, geram novas ideias ou conhecimentos. Tendo isso presente, foram planejados três momentos distintos, conforme as etapas descritas no Quadro 05, para realização de atividades com o objetivo pedagógico de compreender e saber aplicar determinados conceitos relacionados à programação de computadores.

**Quadro 05 – Atividades planejadas para os grupos de colaboração**

Momento	Atividade	O quê	Estratégia de Colaboração	Duração
01	Pesquisa e compreensão	Cada um dos membros responde individualmente um conjunto exclusivo de questões (diferentes para cada indivíduo), com base nos seu domínio de conhecimento.	Os estudantes solicitam ajuda (usando fórum) aos colegas do grupo para as questões que não sabem responder.	Uma a duas semanas
02	Socialização do aprendizado	Para cada uma das questões, o aluno deve gravar um vídeo curto, ou seja, explicar (ensinar) para os colegas os temas que ficou responsável por estudar e entender na etapa 01.	Havendo dificuldades para gravar a explicação, o aluno solicita ajuda aos colegas para compreender o assunto (retroceder para etapa 01)	Uma a duas semanas
03	Consolidação	Assistir os vídeos dos colegas e, assim, compreender também os temas estudados pelos outros alunos.	As dúvidas e dificuldades de compreensão são sanadas usando o fórum de discussão, interagindo com os colegas.	Uma a duas semanas

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O primeiro momento desafiou os integrantes do grupo a buscar informações com os demais colegas, promovendo a interação por meio das dúvidas que surgiram na resolução das questões (vide Apêndice V), gerando uma via de colaboração do grupo para o indivíduo. No segundo momento a colaboração foi estimulada no sentido contrário, à medida que instigou o indivíduo a se manifestar, socializando seus conhecimentos com os demais. Ensinar algo a alguém é uma forma de aprender, sistematizar as ideias e aprimorar a comunicação, pois “quando se ensina o que ainda não se sabe, se pergunta [...] é um levar aos outros em diálogo comigo as minhas perguntas em busca das deles” (BRANDÃO, 2003, p. 70 apud JUNIOR, 2012).

A tarefa foi concluída com o momento de consolidação, quando já se esperava que a colaboração fizesse parte da mecânica do grupo, dado o seu nível de maturidade e

organização, pois “todos têm a possibilidade de produzir sentidos nas conversas on-line, em um cenário de colaboração, aonde a interação entre os pares promove reflexões [...] pela vontade e pela curiosidade de aprender com o outro” (JUNIOR, 2012, p. 49).

Ao final dos momentos um e dois, os alunos entregaram a resolução da atividade proposta (coluna “o quê”), mas o fechamento das atividades ocorreu com a realização da segunda avaliação<sup>22</sup> do semestre na Univates (local de pesquisa), o que, em certa medida, funcionou como elemento instigador para investigação, aprendizagem e colaboração dentro do grupo.

#### **4.2.2.1.2 Planejamento: formação dos grupos**

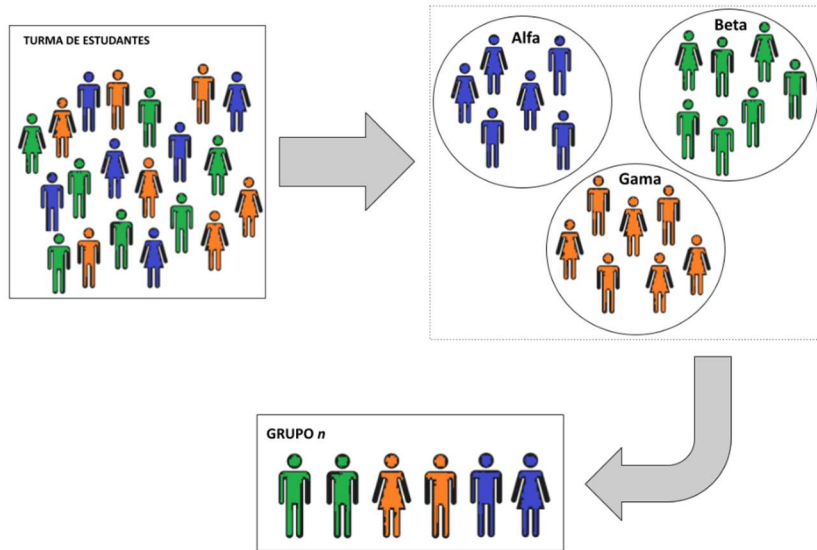
O método de aprendizagem TBL (*Team Based Learning*), baseado na Aprendizagem Colaborativa, tem sido utilizado na unidade de estudos. Ele preconiza a formação de grupos de colaboração heterogêneos, especialmente quanto aos conhecimentos prévios, visando a potencializar a diversidade de habilidades para resolução dos problemas (PARMELEE et al., 2012). Os grupos de colaboração, portanto, foram formados com 5 a 6 membros, tendo como critério de composição o desempenho em uma avaliação de conhecimentos prévios (a nota da primeira prova do semestre). Não se espera que os resultados de uma avaliação como essa sejam uniformes e, portanto, foram revelados estudantes que, até o estágio atual do curso de graduação, demonstravam maior ou menor grau de maturidade quanto ao conhecimento, compreensão e aplicação dos conceitos e instruções presentes em um programa de computador.

Assim, para garantir a heterogeneidade, os alunos primeiramente foram organizados por perfil de conhecimentos prévios em 3 conjuntos de igual número de integrantes, denominados por conjunto Alfa, conjunto Beta e conjunto Gama, respectivamente, conforme mostra a Figura 10, sendo o primeiro formado pelos estudantes com desempenho melhor e o último pelos estudantes com as menores notas.

---

<sup>22</sup> O sistema de avaliação da Univates é composto por três avaliações (que podem ser compostas por diferentes instrumentos e formas) com notas numéricas de zero a dez. A média simples das três notas constitui a nota final que deve ser superior ou igual a seis para conferir aprovação àquele estudante.

**Figura 10 – Formação dos grupos de colaboração**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Considerando que os estudantes de cada uma dos conjuntos estariam numerados, tal que  $\text{Alfa} = \{ A_0, A_1, A_2, \dots \}$ ;  $\text{Beta} = \{ B_0, B_1, B_2, \dots \}$  e  $\text{Gama} = \{ C_0, C_1, C_2, \dots \}$  sejam os integrantes dos conjuntos Alfa, Beta e Gama respectivamente, pode-se definir uma forma geral de composição dos grupos (com seis integrantes em cada grupo) por meio da equação:

$$\text{Grupo } n = \{ A_{n*2+1}, A_{n*2+2}, B_{n*2+1}, B_{n*2+2}, C_{n*2+1}, C_{n*2+2} \},$$

onde  $n \in \{ 0, 1, 2 \dots \}$ , é sequencial e corresponde ao número do grupo que está sendo formado. O valor máximo de  $n$  depende da quantidade de grupos desejados. Variações nessa formação podem ocorrer, mas sempre mantendo o equilíbrio numérico de estudantes advindos dos conjuntos Alfa, Beta e Gama.

Deste modo, os grupos de colaboração foram formados por dois integrantes de cada conjunto, ou seja, dois alunos com bom desempenho na avaliação de conhecimentos prévios (conjunto Alfa), dois alunos com avaliação mediana (conjunto Beta) e dois alunos que demonstraram ter mais dificuldades (conjunto Gama).

#### 4.2.2.1.3 Implementação

Os alunos participantes do Estudo Preliminar 01 foram divididos em sete grupos, conforme mostra a Tabela 02, considerando a forma geral de composição apresentada na

Figura 10. Dois alunos abandonaram a disciplina durante as atividades e foram desconsiderados na análise dos dados.

**Tabela 02 – Grupos de colaboração do Estudo Preliminar 01**

Grupo	Pseudônimo	Perfil	Pseudônimo	Perfil
Águia Azul	Aluno_33	Alfa	Aluno_34	Beta
	Aluno_02	Alfa	Aluno_32	Gama
	Aluno_01	Beta		
Falcão Negro	Aluno_05	Alfa	Aluno_35	Gama
	Aluno_04	Beta	Aluno_06	Gama
	Aluno_03	Beta		
Lobo Guará	Aluno_17	Alfa	Aluno_13	Gama
	Aluno_15	Alfa	Aluno_14	Gama
	Aluno_16	Beta		
Mamut Columbi	Aluno_20	Alfa	Aluno_22	Gama
	Aluno_18	Beta	Aluno_21	Gama
	Aluno_19	Beta		
Leopardo Americano	Aluno_09	Alfa	Aluno_08	Beta
	Aluno_11	Alfa	Aluno_10	Gama
	Aluno_07	Beta	Aluno_12	Gama
Onça Pintada	Aluno_23	Alfa	Aluno_24	Beta
	Aluno_25	Alfa	<del>Aluno_38</del>	<del>Gama</del>
	Aluno_26	Beta	Aluno_27	Gama
Urso Branco	Aluno_28	Alfa	Aluno_30	Beta
	Aluno_29	Alfa	<del>Aluno_37</del>	<del>Gama</del>
	Aluno_31	Beta	Aluno_36	Gama

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

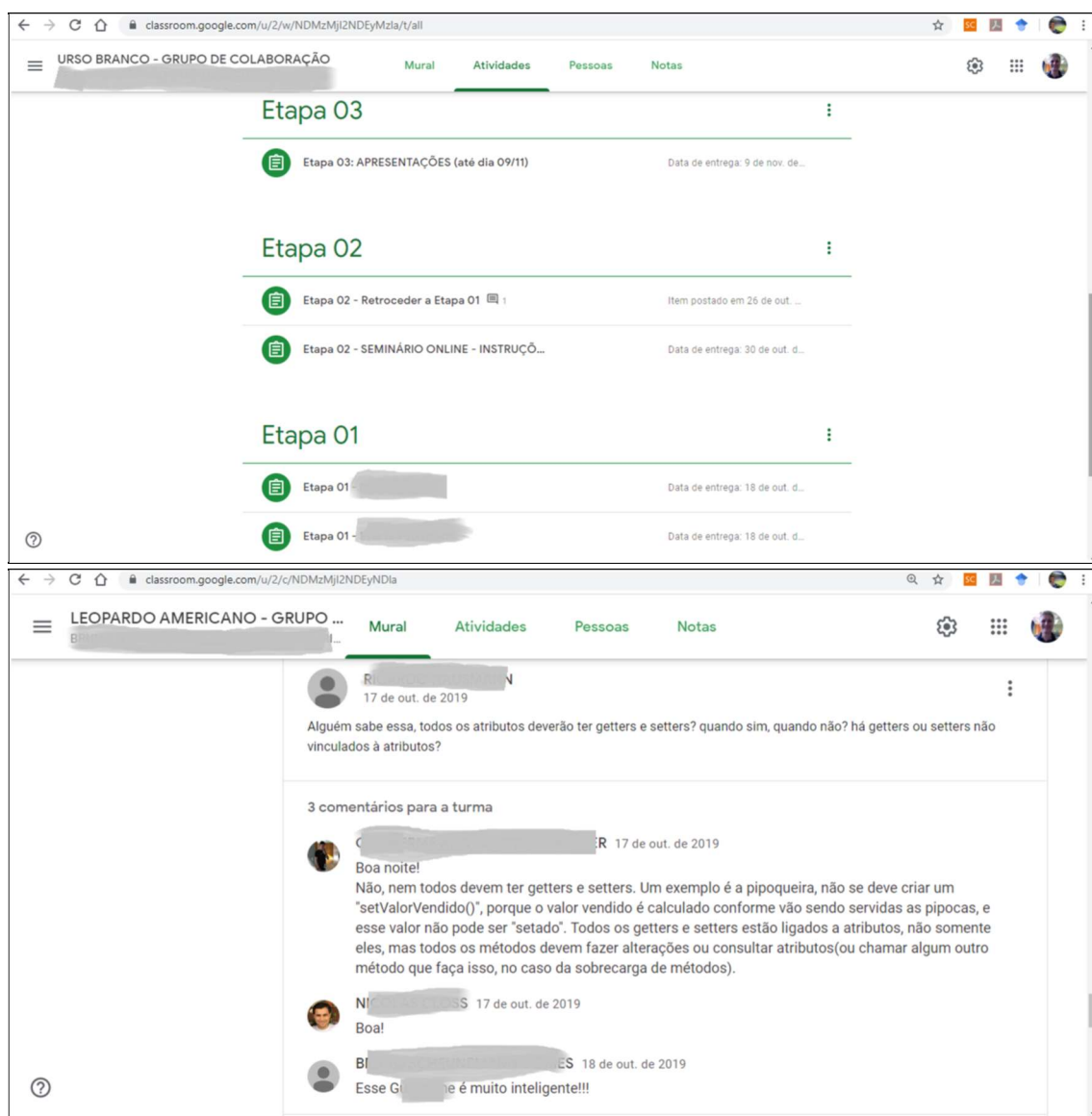
Os estudantes foram impelidos a colaborar uns com os outros, usando uma plataforma de colaboração apoiada por computador. Considerando que nesta etapa da pesquisa a ferramenta de apoio à colaboração (descrita na seção 4.2.4) ainda não havia sido desenvolvida, optou-se por utilizar um ambiente alternativo.

Para cada um dos grupos, então, foi preparada uma sala no *Google Classroom*, permitindo a disponibilização das atividades e a interação (via troca de mensagens) entre os membros dos grupos de colaboração. A Figura 11 exibe um exemplo do ambiente utilizado pelos grupos.

A dinâmica de colaboração entre os membros dos grupos se deu pela postagem de dúvidas ou contribuições ao iniciar uma conversa e, posteriormente, pelas manifestações

dos colegas, respondendo ao questionamento realizado. Os estudantes foram instruídos a iniciar uma conversa sempre com a postagem de um novo item no mural do *Google Classroom* e a contribuir, ajudando na resolução da dúvida, postando comentários associados à primeira postagem.

**Figura 11 – Ambiente utilizado pelos grupos de colaboração**



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Um dos objetivos desta pesquisa (vide seção 1.3.1) foi “definir um modelo de aluno colaborativo que emprega solicitude”. Consoante a esse objetivo de pesquisa, o Estudo Preliminar 01 teve como objetivo geral “investigar como identificar a solicitude em estudantes, enquanto membros de um grupo colaborativo de aprendizagem de lógica de programação”, isso foi a base para a definição do modelo de aluno, cujo processo de

construção se preferiu desmembrar em uma nova etapa de pesquisa (Etapa 3), dada a sua importância e centralidade para os resultados desta tese. A construção do modelo de aluno (Etapa 3, seção 4.2.3), que doravante será chamado de Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, abreviado pelas iniciais para MACS, foi realizada com base nos estudos realizados e dados coletados na Etapa 2 (estudos preliminares).

Antecipando a seção 4.2.3, o modelo contempla três observáveis, representados por *S*, *P* e *R*, que correspondem respectivamente à manifestação de postura interpessoal solícita, de acordo com a definição de Scherer (2005), vide seção 2.3, à intensidade de participação do aluno nas discussões do grupo e à relevância de suas contribuições.

O afeto solicitude foi reconhecido por máquina, utilizando técnicas advindas da Computação Afetiva (vide seção 2.3.1). O principal insumo produzido pelos grupos de colaboração foram as mensagens de texto produzidas nas discussões (vide Anexo I), então, para esse reconhecimento, uma das alternativas tecnológicas foi a mineração de textos. Conforme observado na seção 2.5 e considerando os fins a que se propõe a mineração de textos neste trabalho, ou seja, procurar por termos, expressões, características presentes nos discursos, fez-se necessário a aplicação de um algoritmo de categorização.

A categorização é uma técnica de mineração de textos que utiliza entradas de referência conhecidas para definir um modelo a ser usado na classificação de novos textos (INZALKAR; SHARMA, 2015; MORAIS; AMBRÓSIO, 2007). Neste tipo de abordagem a frequência de ocorrência dos termos é que determina a sua importância. O processo envolve uma etapa de aprendizado estatístico a partir de dados conhecidos, ou seja, de uma base de treinamento. Portanto, uma codificação inicial dos dados precisa ser realizada considerando as características desejáveis em função dos objetivos da mineração, que pode ser feita somente pelas propriedades presentes nos dados ou com base em indicações de especialistas (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007).

O desafio, no entanto, era definir uma base válida para treinar o algoritmo de mineração. Para isso, uma solução seria identificar os alunos que empregaram postura interpessoal solícita e, por conseguinte, constituir uma classe de dados conhecidos a partir das mensagens emitidas por esses interlocutores, que potencialmente seriam representativas do afeto solicitude.

Uma das alternativas para levar a cabo esse intento seria realizar uma avaliação por pares. Essa perspectiva é sustentada por Smith e Mackie (2008) ao demonstrarem que existem afetos que são experienciados pelos indivíduos em decorrência do pertencimento a um grupo, então faz sentido os membros de um grupo avaliarem a solicitude percebida por eles nos colegas.

Uma vez que não foram localizados instrumentos na literatura que pudessem ser aplicados para revelar o emprego do afeto solicitude, como o aval de um especialista em relacionamento humano (vide Anexo III), foi desenvolvido um questionário de avaliação entre pares e um questionário de autoavaliação, que podem ser verificados nos Apêndices II e III, respectivamente.

Deste modo, quando as atividades de aprendizagem foram concluídas, os alunos foram convidados a responder a esses questionários, cujos dados coletados foram posteriormente utilizados (em conjunto com outros) para definir quais eram os estudantes que empregaram postura interpessoal solícita durante as atividades de grupo do Estudo Preliminar 01.

No final da etapa 2.1, a primeira versão do MACS, contemplando apenas o observável *S*, estava pronta e implementada em software. Para testar o modelo e avaliar a usabilidade da ferramenta de apoio desta pesquisa, foi realizado o Estudo Preliminar 02, que passa a ser descrito na próxima seção. O processo de implementação dessa ferramenta, denominada Collaby, foi relatado em Diemer, Schaeffer e Bercht (2021).

#### **4.2.2.2 Fase A – Etapa 2.2: Estudo Preliminar 02**

O Estudo Preliminar 02 foi realizado no segundo semestre de 2020, envolvendo alunos de outras duas turmas de programação de computadores. Participaram 41 estudantes, sendo 20 da disciplina Programação Orientada a Objetos e 21 da disciplina Projeto Integrador I. O propósito do Estudo Preliminar 02 foi:

- Avaliar a eficácia da ferramenta de colaboração como coadjuvante no processo de aprendizagem dos estudantes, a luz da opinião dos usuários;
- Confirmar a acurácia do processo de mineração de textos com novas fontes de dados textuais, usando a base de treinamento preparada no Estudo Preliminar 01.



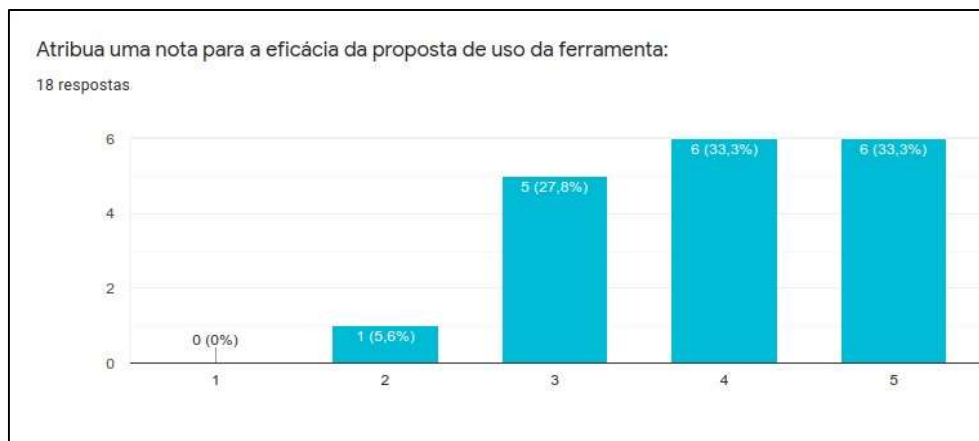
Os 21 estudantes da turma de Projeto Integrador I, testaram a ferramenta de modo integrado (como um *plug-in*) ao ambiente de programação (IDE) utilizado na disciplina, a saber, o NetBeans. A avaliação da usabilidade e dos propósitos colaborativos da ferramenta são adequados a essa unidade curricular, uma vez que os alunos são divididos pelo professor em grupos de colaboração, por heterogeneidade de habilidades e conhecimentos em programação, com intuito de desenvolverem um projeto de software em que cada um dos integrantes é responsável pela implementação de determinados requisitos. É comum haver níveis de conhecimentos prévios diferentes, experiências anteriores diferentes e necessidade de colaboração e interação entre os membros do grupo para discutir das estratégias de implementação e compreender as técnicas de programação a ser utilizadas.

A ferramenta Collaby, no mesmo período temporal, foi utilizada pelos 21 alunos da turma de Programação Orientada a Objetos em atividades planejadas para a construção e consolidação coletiva de elementos, conceitos e princípios básicos de programação, que costuma ocorrer entre a primeira e a segunda avaliação de conhecimentos, tal e qual ocorreu no Estudo Preliminar 01 (vide seção 4.2.2.1.1).

Visando a potencializar as condições de colaborações e trocas de conhecimento entre os integrantes, também de forma análoga ao que ocorreu no estudo anterior (vide seção 4.2.2.1.2), os grupos foram constituídos de forma heterogênea a partir dos conhecimentos prévios, tomando a primeira nota de desempenho como referência.

Para avaliar a ferramenta (um dos objetivos deste estudo), ao final das atividades, então, os alunos das duas turmas foram questionados quando à eficácia da ferramenta para aprendizagem em grupos de colaboração. A coleta de respostas foi espontânea e voluntária, o que decorreu em 18 retornos.

A partir dos resultados apresentados na Figura 12 é possível inferir que a maioria dos respondentes entende que o uso de uma ferramenta serviu ao seu propósito de apoiar a Aprendizagem Colaborativa. Em estudos subsequentes, na Fase B desta pesquisa, a opinião dos participantes sobre a ferramenta também foi conferida, ampliando a satisfação dos usuários para 85,7%, conforme relatado em Diemer, Schaeffer e Bercht (2021).

**Figura 12 – Eficácia da ferramenta na opinião dos alunos**

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A ferramenta, conforme será descrito na seção 4.2.4, além de apoiar a colaboração entre os alunos, implementa o modelo de aluno (MACS) para reconhecimento do afeto solicitude, utilizando uma instância em Python do algoritmo de mineração e classificação de textos Naïve Bayes. O treinamento do algoritmo foi realizado com dados conhecidos, produzidos no Estudo Preliminar 01, e pré-classificados conforme é exposto na próxima seção, que relata o processo de construção do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito.

Embora o modelo ainda estivesse em processo de construção, um dos objetivos do Estudo Preliminar 02 foi “confirmar a acurácia do processo de mineração de textos com novas fontes de dados textuais [...]”, uma vez que esse processo seria utilizado para obtenção do observável  $S$  (vide seção 4.2.3).

Como não se tinha conhecimento prévio sobre a classe das novas mensagens produzidas no Estudo Preliminar 02, foi preciso selecionar uma frase que explicitamente demonstrasse uma oferta de auxílio, ou seja, uma postura solícita e outra que fosse neutra. Na Figura 13 é possível verificar, então, a avaliação pelo algoritmo em duas novas frases extraídas das interações (com uso da ferramenta) dos estudantes nesse segundo estudo.

**Figura 13 – Resultado da classificação de uma mensagem solícita e uma não-solícita coletada no Estudo Preliminar 02**

```

▶ test = 'Pessoal, aqui o relatorio passado pelo hibernate só funciona se o relatório não '
test += 'tiver o campo que tem alguma relation com outra classe'
testStemming = []
stemmer = nltk.stem.RSLPStemmer()
for(words_training) in test.split():
    withStem = [p for p in words_training.split()]
    testStemming.append(str(stemmer.stem(withStem[0])))

new = words_extractor(testStemming)

distribution = classifier.prob_classify(new)
for classe in distribution.samples():
    print('%s: %f' % (classe, distribution.prob(classe)))

0: 0.073561
1: 0.926439

```

```

▶ test = 'Estou com dificuldades nas dependências dos projetos. Não consigo fazer o meu '
test += 'projeto reconhecer a dependência da biblioteca Miolo que fizemos na última aula'
testStemming = []
stemmer = nltk.stem.RSLPStemmer()
for(words_training) in test.split():
    withStem = [p for p in words_training.split()]
    testStemming.append(str(stemmer.stem(withStem[0])))

new = words_extractor(testStemming)

distribution = classifier.prob_classify(new)
for classe in distribution.samples():
    print('%s: %f' % (classe, distribution.prob(classe)))

0: 0.930429
1: 0.069571

```

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A primeira frase corresponde a manifestação clara de um aluno oferecendo ajuda (dando uma explicação) ao grupo acerca do conteúdo. Na segunda frase o estudante está solicitando ajuda aos colegas. O algoritmo entendeu que na primeira situação a expressão reuniu características suficiente para a classificar com 92,64% de probabilidade como portadora do afeto solícitude. No segundo caso o algoritmo classificou a mensagem em neutra (não-solícita) com 93,04% de probabilidade.

#### 4.2.3 Fase A – Etapa 3: Construção do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito

Esta seção, inicialmente, apresenta o que é entendido como um Aluno Colaborativo e Solícito no contexto desta pesquisa, que depois é representado algebricamente em um modelo de aluno, contemplado por três observáveis. Na sequência, o processo de

construção de cada um desses observáveis é detalhado. Por fim, descreve-se o processo de validação do modelo.

Com base nos estudos sobre afetividade, considerando os fundamentos da Aprendizagem Colaborativa (vide seção 2.1) e tendo presente a definição de solicitude (vide seção 2.3.1), fundamentada em Scherer (2005), pode-se definir um Alunos Colaborativo Solícito (ASC) como:

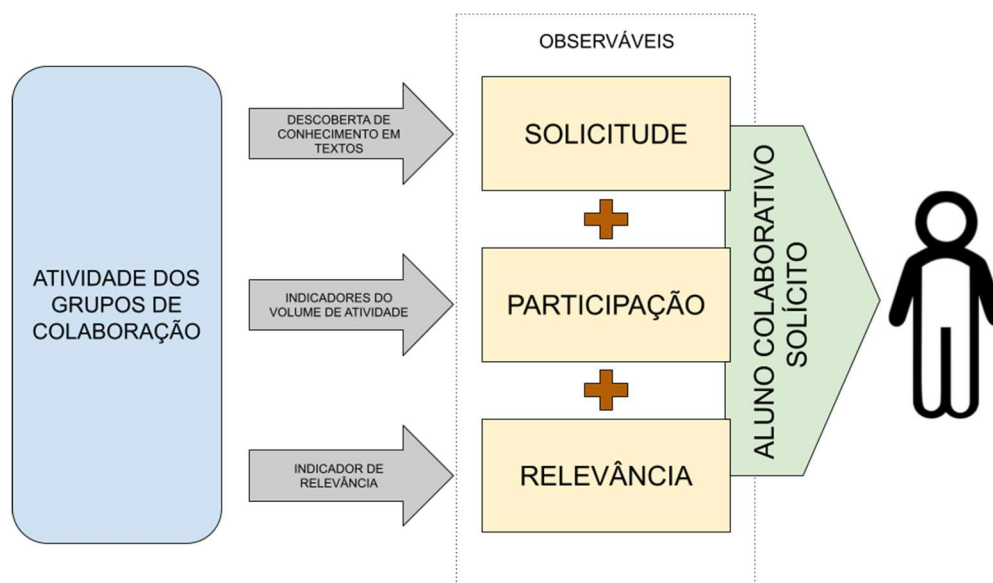
**Um Aluno Colaborativo Solícito é aquele que emprega uma postura de colaboração, agindo intencionalmente ou espontaneamente de forma prestativa, que participa dando atenção às dificuldades dos colegas de grupo, estando sempre disposto a oferecer o seu melhor.**

Em outras palavras é um aluno que pode ser adjetivado como *solícito*, *participativo* e *relevante*, ou seja, que emprega uma postura de colaboração solícita. Entende-se, doravante, que uma *postura de colaboração* é sinônimo de uma postura interpessoal empregada em situações de aprendizagem em grupos. Assim, uma postura colaborativa solícita é aquela que contempla esses três atributos, enquanto membro de um grupo de colaboração, como é ilustrado de forma gráfica na Figura 14. Portanto, ao se avaliar a *postura de colaboração* de um estudante, estar-se-á desejando verificar se ele é um Aluno Colaborativo Solícito ou não.

O adjetivo “solícito”, que denota a disposição em colaborar, é citado por autores como Chiavenato (2015), Silva et al (2007), Pedro (2010), Vivacqua e Garcia (2010), como um dos fatores de sucesso de equipes, uma das razões motivadoras que determinaram a questão de pesquisa desta tese.

A Aprendizagem Colaborativa, segundo Dillenbourg (1999), só ocorre quando existe interação, trocas de ideias e conhecimentos, portanto, não é suficiente estar disposto a colaborar, demonstrando apenas o emprego do afeto solicitude. É necessário que haja uma efetiva contribuição para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados, o que justifica a inclusão dos adjetivos “participativo” e “relevante”. Corroboram com esse entendimento autores como Moran (2014, 2018), Herrera-Pavo (2021), Goldenberg et al (2016), Pudane et al (2018), Laal e Laal (2012) e Järvelä et al. (2020), conforme referencial apresentado na seção 2.1.

**Figura 14 – Aluno Colaborativo Solícito (ACS)**



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para Moran (2014, p. 33) “a interação com pessoas que querem compartilhar o que sabem com os demais, amplia as possibilidades de encontrar soluções”. Compartilhar o que se sabe, ajudar e receber ajuda são características esperadas em estudantes para que ocorra aprendizagem em grupos de colaboração (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2001; MORAN, 2018).

A partir desses fundamentos, foi definido um Modelo de Aluno Colaborativo Solícito (MACS), que é sinônimo de uma equação objetiva que possibilite, a partir da observação das interações entre os participantes de um grupo de colaboração, determinar se um ou mais deles é Aluno Colaborativo Solícito.

**Quadro 06 – Observáveis contemplados no MACS**

Observável	Descrição
Solicitude (S)	Indica se o indivíduo emprega ou não o afeto solicitude na sua interação com os demais membros do grupo. É extraído a partir dos discursos dos grupos de colaboração, usando técnicas de classificação de textos (mineração).
Participação (P)	Indica o nível de participação daquele indivíduo em relação a totalidade das comunicações do grupo. É construído a partir da quantidade de discussões em que o aluno participou e do tamanho relativo das mensagens.
Relevância (R)	Indica a proporção de manifestações do aluno que correspondem a contribuições efetivas para a aprendizagem, ou seja, não são manifestações puramente sociais, evasivas ou apenas com novos questionamentos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

O modelo combina esses três observáveis, expressos pelas variáveis  $S$ ,  $P$  e  $R$ , que, então, representam o emprego do afeto *solicitude*, o nível de *participação* nas discussões do grupo e a *relevância* das contribuições para o contexto de aprendizagem, conforme resume o Quadro 06.

**Figura 15 – Expressão que define um Aluno Colaborativo Solícito (ACS)**

$$ACS_n = 1 \Leftrightarrow ( S_n = 1 \wedge P_n = 1 \wedge R_n = 1 )$$

onde ACS é aluno colaborativo solícito,  $S$ ,  $P$  e  $R$  são respectivamente os observáveis Solicitude, Participação, Relevância e  $n$  é o indivíduo

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para cada um dos alunos devem ser elicitados os três indicadores. Portanto,  $S_n$ ,  $P_n$  e  $R_n$  correspondem a leitura feita para o aluno hipotético  $n$ . Um aluno será conforme ao modelo quando tiver uma resposta positiva para os três componentes, tal como ilustra a Figura 15. As próximas seções detalham o processo e o caminho percorrido para a constituição de cada um desses observáveis.

#### 4.2.3.1 Constituição do observável $S$ (solicitude)

Os dados produzidos no Estudo Preliminar 01 constituíram a base de construção do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito (MACS). Um dos objetivos específicos do Estudo Preliminar 01 era “identificar características presentes nas trocas de mensagens entre os membros de grupos de colaboração que possam indicar uma postura interpessoal solícita, visando a classificar as interações textuais em *solícitas* e *não-solícitas*”, o que deu origem ao observável  $S_n$  (que expressa o emprego ou não de postura interpessoal solícita por um determinado indivíduo  $n$ ).

O afeto *solicitude*, como já mencionado na seção 4.2.2.1.3, foi reconhecido a partir das interações realizadas pelos estudantes. As mensagens em que os alunos expõem uma dúvida ou oferecem auxílio aos colegas, para sanar ou indicar o caminho para resolução daquela dificuldade, constituem o principal insumo produzido pelos grupos e, portanto, disponível para descoberta de conhecimento. Yang et al. (2019) afirmam que os discursos são excelentes fontes de dados para reconhecer estados afetivos em situações de aprendizagem, por serem mais fidedignos à realidade do que outras fontes.

O primeiro passo em direção à elicitación de  $S_n$  foi determinar, entre os 36 alunos que participaram do Estudo Preliminar 01, quais estudantes haviam empregado postura interpessoal solícita. Isso fora feito utilizando duas estratégias, uma delas é baseada na opinião dos pares, utilizado um questionário preparado para tal, conforme relatado na Etapa 2.1.

Em adição à avaliação por pares (segunda estratégia), especialistas em relacionamento interpessoal (vide Anexos II e III) analisaram o padrão de escrita usado pelos interlocutores, com o propósito de pré-categorizar as mensagens em função dos termos ou expressões, que demonstram o emprego de postura interpessoal solícita. Essa alternativa utilizou o conhecimento humano, de forma análoga ao que ocorre com os Sistemas Especialistas. Segundo Durkin (1994) um Sistema Especialista é comumente aplicado para auxiliar a resolver problemas de diagnóstico, interpretação, previsão ou seleção, mapeando o conhecimento de experts para auxiliar na análise de novos fatos. Os especialistas, com formação em psicologia, têm as credenciais e a experiência profissional que os habilitam a analisar o padrão de escrita dos alunos e apontar aqueles que empregaram comportamento interpessoal solícito.

Em estatística um procedimento ou teste padrão-ouro (*Gold Standard Procedure*) é caracterizado pelo melhor resultado disponível para uma determinada situação, utilizado como referência para aceitar outros resultados como válidos (GLEN, 2017). Assim, conforme relatado em Diemer e Bercht (2021), a melhor lista possível de alunos solícitos, onde simultaneamente todos os especialistas e também os pares reconheceram o emprego de solícitude, foi usada para eleger, positivos para o observável  $S$ , dez estudantes, dos 36 que participaram do Estudo Preliminar 01. Esses dez alunos estão identificados e listados, com seus principais atributos, na Tabela 03.

Portanto, nesse processo de classificação, realizado por humanos, cada um dos alunos participantes do Estudo Preliminar 01 foi classificado como *solícito* ou *não-solícito*, ou seja,  $S_n \in \{ \text{solícito}; \text{não-solícito} \}$ . No entanto, para constituir a base de treinamento do classificador, visando o cômputo de  $S_n$ , não basta saber quem são os alunos solícitos, pois o processo de descoberta de conhecimento necessita de uma base contendo textos de referência pré-classificados para treinamento, uma vez que a probabilidade de expressar solícitude ou não será atribuída a cada uma das mensagens.

**Tabela 03 – Atributos dos alunos considerados solícitos**

Grupo	Membro	Perfil	Nota inicial	Tamanho médio das mensagens	Número de intervenções
Falcão Negro	Aluno_05	Alfa	10,0	261	7
Leopardo Americano	Aluno_09	Alfa	10,0	558	7
Leopardo Americano	Aluno_11	Alfa	10,0	117	10
Leopardo Americano	Aluno_07	Beta	7,6	110	6
Lobo-Guará	Aluno_14	Gama	4,7	322	3
Mamut Columbi	Aluno_19	Beta	9,5	237	6
Mamut Columbi	Aluno_21	Gama	6,2	292	4
Onça Pintada	Aluno_25	Alfa	10,0	88	5
Onça Pintada	Aluno_23	Alfa	9,5	351	13
Urso Branco	Aluno_30	Beta	6,1	153	6

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A base de treinamento do algoritmo de classificação foi, então, constituída com dois conjuntos de mensagens: (a) as de autoria dos dez alunos solícitos, que seriam potencialmente representativas de solicitude; (b) e as demais mensagens, que seriam potencialmente neutras<sup>23</sup>. Então, uma instância do classificador probabilístico Naïve Bayes foi treinada, obtendo 83,6% de acuracidade, conforme mostra a Figura 16. Este algoritmo é um dos mais comumente utilizados para mineração de textos, com abordagem estatística, quando se busca saber a probabilidade de uma determinada frase (ou mesmo um documento inteiro) pertencer a uma determinada classe, ou seja, quanto de correlação estatística existe aquele texto com aquela categoria, segundo a frequência de ocorrência dos termos, não necessitando uma grande quantidade de dados de teste para apresentar resultados com bom nível de precisão (JUNIOR, 2007; TAMAIS, 2019).

**Figura 16 – Acurácia do processo de classificação das mensagens**

```
[ ] print(nltk.classify.accuracy(classifier, base_completa_treinamento))
```

```
0.8362068965517241
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

<sup>23</sup> Das 121 mensagens coletadas no Estudo Preliminar 01, foram descartadas 5 mensagens, 63 foram codificadas como potencialmente representativas de solicitude e 53 foram consideradas potencialmente neutras, constituindo a base de treinamento ou de aprendizagem estatística do minerador de textos.



O nível de acurácia verificado na Figura 16 indica uma excelente capacidade do algoritmo em identificar as mesmas características em outras unidades de dados textuais, ou seja, em outras mensagens de texto trocadas por estudantes de lógica de programação em grupos de colaboração. Isso vai ao encontro do segundo objetivo do Estudo Preliminar 01, que era “avaliar a viabilidade de implementação em software da identificação afeto solicitude pelos membros dos grupos de colaboração”. Para ilustrar a eficácia desse processo, as próximas duas figuras trazem uma frase considerada potencialmente representativa de solicitude e outra considerada potencialmente neutra. Elas mostram que em ambos os casos o algoritmo apresentou excelentes resultados. Na primeira situação com 99,99% de probabilidade a frase foi associada a categoria “1”, ou seja, solícita. Na segunda situação a frase foi associada a categoria “0”, não-solícita, com 99,87% de probabilidade.

**Figura 17 – Resultado da classificação de uma mensagem *solícita***

```
▶ test = 'Em relacao a segunda pergunta acredito que sim. Sobre a primeira vou buscar '
test += 'mais e explicar melhor para ver se entende. Logo lhe explico melhor! Abraco.'
testStemming = []
stemmer = nltk.stem.RSLPStemmer()
for(words_training) in test.split():
    withStem = [p for p in words_training.split()]
    testStemming.append(str(stemmer.stem(withStem[0])))

new = words_extractor(testStemming)

distribution = classifier.prob_classify(new)
for classe in distribution.samples():
    print('%s: %f' % (classe, distribution.prob(classe)))

0: 0.000007
1: 0.999993
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

**Figura 18 – Resultado da classificação de uma mensagem não-solícita**

```

▶ test = 'Parabens pelo video, as perguntas foram muito bem respondidas, '
test += 'consegui compreender o que eu nao tinha entendido ainda sobre Polimorfismo.'
testStemming = []
stemmer = nltk.stem.RSLPStemmer()
for(words_training) in test.split():
    withStem = [p for p in words_training.split()]
    testStemming.append(str(stemmer.stem(withStem[0])))

new = words_extractor(testStemming)

distribution = classifier.prob_classify(new)
for classe in distribution.samples():
    print('%s: %f' % (classe, distribution.prob(classe)))

0: 0.998790
1: 0.001210

```

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O processo de descoberta de conhecimento, como mostram as Figuras 17 e 18, determina a probabilidade de cada uma das intervenções ser *solícita* ou *não-solícita*<sup>24</sup>. Mas nem todas as mensagens emitidas por um aluno terão características de solicitude, pois não é sempre que essa postura será empregada por uma pessoa ao se direcionar à outra. Para isso foi necessário definir quando um membro de um grupo de colaboração seria considerado solícito.

Foi, então, aplicada uma lógica proposicional para definir  $S_n = \text{solícito}$  quando a proporção de manifestações *solícitas* for maior do que a proporção de *não-solícitas*. O quadro a seguir mostra um exemplo de cálculo de  $S$  para um aluno  $n$ .

**Quadro 07 – Exemplo de cômputo do observável  $S_n$** 

Intervenções do aluno $n$	Probabilidade de ser solícita (1)	Probabilidade de ser não-solícita (0)	Classe da mensagem
Manifestação 01	0,83	0,17	1 (solícita)
Manifestação 02	0,38	0,62	0 (não-solícita)
Manifestação 03	0,92	0,08	1 (solícita)
Lógica proposicional: Se $p(m=1) > p(m=0) \rightarrow \text{solícito}$	2 de 3 mensagens são solícitas		
	Onde $p$ é a proporção e $m$ é a classe da mensagem No exemplo $p(m=1) = 0,67$ e $p(m=0) = 0,33$ , então $S_n = \text{solícito}$		

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

<sup>24</sup> Convencionou-se chamar de *não-solícita* as mensagens que não carregam os atributos de solicitude, mas isso não significa que em alguma medida essa postura interpessoal não possa ter sido empregada. São mensagens neutras ou indeterminadas.

O exemplo do Quadro 07 considerou que a participação do aluno hipotético  $n$  foi concebida por meio de três mensagens, duas consideradas solícitas com grau de confiança de pelo menos 80% e mais uma mensagem (neutra, não-solícita, indefinida ou indeterminada). Portanto, a proporção de mensagens *solícitas*  $p(m=1)$  é maior do que a proporção de mensagens *não-solícitas*  $p(m=0)$  e, assim o observável  $S$  (solicitude) para o aluno  $n$  foi definido como solícito ( $S_n = \text{solícito}$  ou  $S_n = 1$  ou  $S_n = \text{true}$ ). A próxima figura ilustra a expressão algébrica do observável  $S$ .

**Figura 19 – Expressão do observável  $S_n$**

$$S_n = 1 \Leftrightarrow p_n(m=1) > p_n(m=0)$$

onde  $S$  é solicitude,  $p_n(m=1)$  é a proporção de mensagens classificadas como solícitas e  $p_n(m=0)$  é a proporção de mensagens não classificadas como solícitas e  $n$  é o indivíduo

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Restava avaliar se o resultado do processo automatizado de classificação, dos alunos em *solícitos* e *não-solícitos*, se aproximaria da mesma classificação realizada considerando a opinião dos pares e especialistas. De acordo com o relato feito em Diemer e Bercht (2021) a divergência entre as duas listas foi de apenas três alunos em um total de 36 estudantes que participaram das atividades colaborativas do Estudo Preliminar 01, perfazendo uma acurácia de 91,7% para o reconhecimento de solicitude.

#### 4.2.3.2 Constituição do observável $P$ (participação)

O observável  $P$  (participação) expressa o quanto o aluno é propositivo e ocupa-se em responder aos questionamentos postados pelos colegas de grupo, uma vez que a interação é essencial para que ocorra Aprendizagem Colaborativa, pois o processo de apropriação de conhecimento é potencializado a partir das trocas que os estudantes realizam (JUNIOR, 2012; PARRAT-DAYAN; TRYPHON, 1998; PUDANE et al., 2018; VASCONCELOS et al., 2019; VYGOTSKY, 1991).

Neste sentido, o Estudo Preliminar 01 revelou que os alunos solícitos ( $S_n = 1$ ) são mais participativos. Além de terem um número absoluto de intervenções maior, os alunos

que são positivos para o observável  $S$ , também participam de um número maior de discussões<sup>25</sup>, como pode ser conferido na tabela abaixo.

**Tabela 04 – Características relacionadas à participação dos alunos solícitos**

Postura Interpessoal	Tamanho médio das mensagens	Número médio de mensagens emitidas	Discussões em que participou
Alunos solícitos	249 caracteres	6,7 mensagens	39,5%
Alunos não-solícitos	141 caracteres	1,9 mensagens	15,6%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O conjunto de mensagens coletadas no Estudo Preliminar 01 contempla 121 postagens, sendo que 67 delas foram emitidas pelos dez alunos solícitos, auferindo a média de 6,7 mensagens por aluno. As demais 54 mensagens foram produzidas pelos outros estudantes, totalizando menos de duas mensagens por aluno. Nessa mesma direção, percebe-se que o tamanho das mensagens dos interlocutores solícitos é quase o dobro, em média 249 caracteres, do que o tamanho das mensagens (141 caracteres) emitidas pelos não-solícitos, oferecendo elementos para inferir que são respostas mais completas, emitidas com maior interesse e preocupação com o aprendizado do outro, tal como é possível verificar no diálogo abaixo:

**Aluno\_17 (pergunta):** Dúvida referente a classe interna como ela pode ser usada? Como é chamada dentro da classe? Como faço para ela ser implementada dentro de outra classe?

**Aluno\_14 (solícito):** Opa, tudo bem? Cara as classes internas, são definidas dentro de outra classe e podem inclusive acessar os membros privados da classe externa. Quando estive pesquisando por isso, encontrei uma postagem bem explicativa sobre o assunto, acho válido trazer ela aqui pro grupo: Como o próprio nome diz, são classes que são definidas dentro de outra classe. Sendo que elas têm um relacionamento especial com sua classe externa (classe onde ela está definida), em relação as outras classes. Pelo fato de que elas podem acessar os membros privados da classe externa. É estranho, mas é verdade. Porque na verdade o que acontece, implicitamente a classe interna tem uma instância da classe externa.

Outro aspecto que se observa na Tabela 04 sobre os alunos solícitos, corroborado pelos dados, que antes foram apresentados, da Tabela 03 e pelos dados da Tabela 06, diz respeito à assiduidade para responder às dúvidas dos colegas. Os solícitos se manifestam,

<sup>25</sup> Uma discussão aqui é entendida como uma dúvida postada por um dos membros, seguida de todas as respostas que os demais membros postam na tentativa de sanar àquela dificuldade.

em média, em quase 40% dos casos em que um outro colega solicitou ajuda (iniciou uma discussão postando uma pergunta), enquanto, entre os não-solícitos, esse número cai para 15,6%. O Estudo Preliminar 01 revelou que os solícitos emitiram 3,5 vezes mais mensagens com tamanho 76% superior em relação aos demais, sendo 2,5 vezes mais assíduos nas discussões. Ao participar mais, o número de intervenções dos alunos solícitos tende a ser naturalmente maior.

Balizado por esses parâmetros, foi determinada uma lógica proposicional para o cômputo de  $P_n$ . A participação de um determinado aluno  $n$  pode ser discretizada em *participativo* ou *não-participativo*, assim,  $P_n \in \{ \text{participativo; não-participativo} \}$ . Deste modo, um aluno será participativo, ou seja,  $P_n = 1$  ou  $P_n = \text{true}$  quando seu índice de envolvimento com as discussões for superior a 30% e quando o tamanho médio de suas mensagens for pelo menos 50% superior ao tamanho médio das mensagens dos alunos não-solícitos, conforme ilustra a próxima figura.

**Figura 20 – Expressão do observável  $P_n$**

$$P_n = 1 \Leftrightarrow p_n(d) \geq 0,3 \wedge tm(n) \geq 1,5 tm(S=0)$$

onde  $P$  é participativo,  $p_n(d)$  é o índice de participação nas discussões,  $tm(n)$  é tamanho médio das mensagens daquele estudante e  $tm(S=0)$  é o tamanho médio das mensagens dos alunos onde  $S$  é *false*

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Os observáveis  $P$  e  $R$  estão em consonância com um dos objetivos específicos do Estudo Preliminar 01, que é “investigar outras variáveis que possam ter correlação com a presença de solicitude em grupos de colaboração”. A próxima seção discorre sobre o processo de composição do observável  $R$ .

#### 4.2.3.3 Constituição do observável $R$ (relevância)

O observável  $R$  expressa a relevância das contribuições de um determinado membro para o seu grupo de colaboração, ou seja, se estão ou não sendo portadoras de uma ajuda significativa ao colega de grupo que solicitou apoio.

Assim como não há manifestação de solicitude em todas as intervenções dos estudantes solícitos ( $S_n = 1$ ), também não se espera que o conteúdo das mensagens, trocadas pelos membros de cada grupo, seja sempre relevante, pois mensagens de ordem social são próprias do relacionamento humano (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2006). Logo, uma mensagem pode ser solícita (expressar ajuda, prestatividade, disposição), mas seu conteúdo ser evasivo, puramente social ou conter uma resposta não relacionada com a dúvida do colega de grupo, como neste exemplo:

**Aluno\_11 (solícito):** E aí galera. Alguém tem ainda alguma questão da etapa 1 não respondida? Precisa de alguma força?

Então, para fins de avaliar a relevância das participações, as mensagens coletadas no Estudo Preliminar 01 foram submetidas à análise de conteúdo pelo docente da disciplina, uma vez que este é conhecedor do assunto e capaz de julgar se a intervenção, seja ela uma pergunta ou resposta conferida para um questionamento, é puramente social, irrelevante ou uma contribuição para a compreensão do tema que está sendo estudado naquela unidade curricular.

A análise de conteúdo é uma técnica empregada para analisar, classificar e, depois, interpretar qualquer material de comunicação verbal ou não-verbal. No caso em tela o material a ser analisado é constituído por textos (as mensagens trocas pelos membros dos grupos de colaboração), que aqui considerar-se-á o *conteúdo*. Normalmente o processo é constituído por cinco etapas: (i) preparação; (ii) unitarização; (iii) categorização; (iv) descrição e (v) interpretação (MORAES, 1999).

A preparação constitui-se na seleção e organização do material a ser analisado que, neste caso, são todas as mensagens. A unitarização ou transformação do conteúdo em unidades diz respeito a particionar a fonte de dados em unidades que representem uma única ideia do texto, ou seja, aplica-se aos casos em que o texto (ou outra fonte em análise) é extenso e explícita conteúdos distintos, ou seja, não se aplica a este caso. A categorização corresponde a determinar a classe do texto (tipo, grupo, categoria), considerando o significado que ele intenciona passar ao leitor. Essa etapa foi implementada pelo docente considerando a sua interpretação subjetiva quanto a mensagem ser ou não aderente ao conteúdo, ao considerar uma resposta adequada para o questionamento feito pelo colega de grupo. As últimas duas etapas, descrição e interpretação, dizem respeito a comunicação

dos resultados da análise de conteúdo à comunidade (ou a quem desejar saber), que não se aplicam aqui.

As 121 mensagens coletadas no Estudo Preliminar 01 foram, então, classificadas em dois conjuntos: (a) as mensagens relevantes; (b) e as demais mensagens. O primeiro conjunto, então, recebeu as mensagens com contribuição técnica efetiva ou conteúdo alinhado com o tema em estudo; no segundo conjunto ficaram as mensagens de características puramente sociais ou evasivas. A tabela abaixo sintetiza a proporção de mensagens relevantes que pertenciam aos alunos solícitos e aos não-solícitos.

**Tabela 05 – Relevância das contribuições dos alunos solícitos**

<b>Postura Interpessoal</b>	<b>Mensagens relevantes</b>
Alunos solícitos	64,1%
Alunos não-solícitos	45,5%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Constatou-se que 64,1% de todas as mensagens emitidas pelos alunos solícitos são do primeiro conjunto. Entre os alunos não-solícitos, menos da metade das mensagens (45,5%) pertencem ao primeiro conjunto, ou seja, o número de manifestações relevantes é maior entre os alunos solícitos.

**Tabela 06 – Características de participação e relevância dos alunos solícitos por grupo**

<b>Grupo</b>	<b>Tamanho médio das mensagens</b>	<b>Número médio de mensagens emitidas</b>	<b>Discussões em que participou</b>	<b>Mensagens relevantes</b>
Águia Azul	0	0	0%	0%
Falcão Negro	261	7	37,5%	57,1%
Lobo Guará	322	3	16,7%	66,7%
Mamut Columbi	259	5	42,9%	50%
Leopardo Americano	249	7,7	40,7%	50,5%
Onça Pintada	278	9	30,8%	36,9%
Urso Branco	153	6	100%	16,7%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A importância de se considerar a relevância fica mais clara nos dados apresentados na Tabela 06. No grupo Urso Branco, os alunos solícitos participaram em todas as discussões, porém foram relevantes em apenas 16,7% das vezes. No grupo Onça Pintada a

participação dos alunos solícitos superou 30% (estabelecido como parâmetro mínimo de participação), mas em praticamente dois terços das vezes essas participações foram evasivas ou sociais (não relevantes). Com o grupo Lobo Guará, todavia, ocorreu o contrário do que ocorreu com o grupo Urso Branco, ou seja, pouquíssimas participações (apenas em 16,7% das discussões), porém com relevância. Mostrando a importância da presença combinada dos observáveis  $P$  e  $R$  no MACS.

O cômputo do observável  $R$  é feito de modo análogo ao cômputo do observável  $S$ , tal que  $R_n \in \{ \text{relevante; não-relevante} \}$ . Balizado pelo índice de mensagens relevantes (vide Tabela 05), foi definida uma lógica proposicional que define, que um aluno será relevante ( $R_n = 1$  ou  $R_n = \text{true}$ ), se a maioria das suas manifestações forem relevantes. A figura abaixo ilustra o observável  $R$ .

**Figura 21 – Expressão do observável  $R_n$**

$$R_n = 1 \Leftrightarrow p_n(r=1) \geq 0,5$$

onde  $R$  é relevância,  $p_n(r=1)$  é a proporção de mensagens classificadas como relevantes e  $n$  é o indivíduo

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

#### 4.2.3.4 Validação do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito

O modelo, contemplando os três observáveis, foi validado em função de sua potencialidade em revelar a influência (positiva, negativa ou neutra) que alunos, em conformidade com o modelo, pudessem exercer sobre o desempenho dos grupos de colaboração integrados por eles.

No Estudo Preliminar 01, dez alunos haviam manifestado inicialmente o emprego do afeto solicitude ( $S_n = 1$ ), porém somente três estudantes apresentaram conformidade ao Modelo de Alunos Colaborativo Solícito, mostrando também serem participativos em nível suficiente ( $P_n = 1$ ) e suas contribuições ao grupo serem alinhadas ao objeto de aprendizagem que estava em discussão ( $R_n = 1$ ). Portanto, se de fato estes atributos são desejáveis e fundamentais para que ocorra aprendizagem, de lógica de programação, em grupos de colaboração, então os grupos onde estão presentes esses três Alunos



Colaborativos Solícitos (Onça Pintada, Falcão Negro e Leopardo Americano) deveriam ter melhores desempenhos, quando comparados aos demais grupos.

Para esse intento, foi necessário definir critérios de comparação do desempenho, de um grupo em relação a outro. Definiu-se, então, um coeficiente a partir da razão entre a nota da avaliação de conhecimentos prévios e a nota da avaliação feita ao final da atividade, que doravante será chamado de Coeficiente de Desempenho (CD).

Para cada um dos participantes do Estudo Preliminar 01 foi calculado o CD individual. O Quadro 08 mostra duas médias destes índices individuais, primeiramente calculada considerando todos os alunos de cada um dos grupos e depois calculada considerando apenas os alunos de perfil Gama. No primeiro conjunto estão os três grupos com os piores coeficientes gerais de desempenho e no segundo conjunto estão os três grupos com os melhores coeficientes gerais de desempenho. O grupo estatisticamente neutro (do meio) foi descartado nesta análise.

**Quadro 08 – Desempenho dos grupos de colaboração**

	Grupo de Colaboração	Presença de Aluno Colaborativo Solícito	Coeficiente de desempenho geral	Coeficiente de desempenho dos alunos perfil Gama
Primeiro conjunto	URSO BRANCO	NÃO	0,66	0,90
	ONÇA PINTADA	<b>SIM</b>	0,81	<b>1,20</b>
	AGUIA AZUL	NÃO	0,83	0,80
Segundo Conjunto	MAMUT COLUMBI	NÃO	<b>1,03</b>	<b>1,30</b>
	FALCÃO NEGRO	<b>SIM</b>	<b>1,07</b>	<b>1,90</b>
	LEOPARDO AMERICANO	<b>SIM</b>	<b>1,11</b>	<b>1,80</b>

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Observa-se que dois grupos com a presença de Alunos Colaborativos Solícitos (ACS) estão no segundo conjunto, entre os grupos que apresentaram os melhores desempenhos. Ademais, estes dois grupos são os de mais altos CD. Um dos grupos (Onça Pintada) não está entre os melhores, mas se considerado o desempenho dos alunos Gama, esse grupo ficou muito bem colocado no ranking geral. Há outros fatores, não relacionado

à colaboração e aprendizagem com os pares do grupo, que podem ter contribuído para o bom desempenho do grupo Mamut Columbi (motivação, personalidade, esforço, busca por outras fontes de apoio, questões intrapessoais etc.), o que não invalida a ideiação de que os observáveis *S*, *P* e *R* elicitam características individuais importantes e desejáveis para favorecer a aprendizagem coletiva de lógica de programação.

#### **4.2.4 Fase B – Etapa 4: Desenvolvimento da ferramenta de apoio**

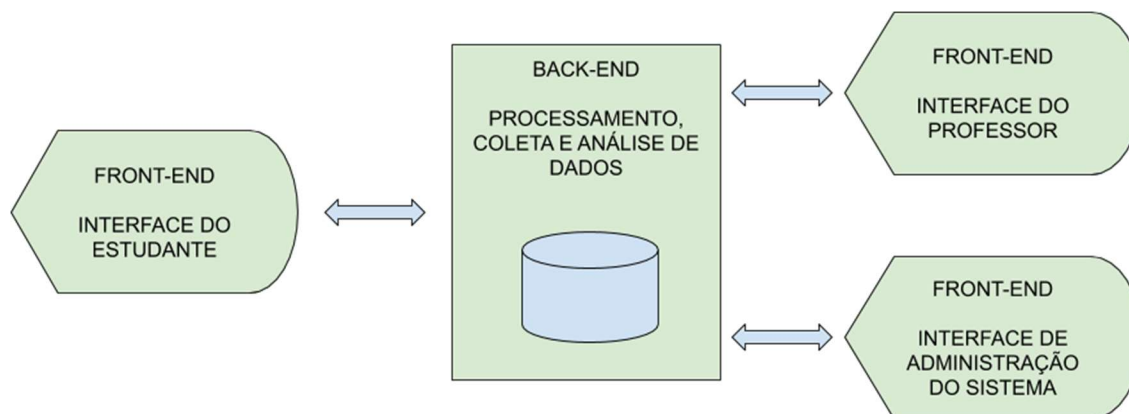
Esta seção descreve a ferramenta de software que foi implementada para dar suporte aos objetivos desta pesquisa e apoiar a interação em grupos de colaboração, visando a Aprendizagem Colaborativa, coleta de dados e monitoramento da postura de colaboração durante o processo. O sistema tem dois macro-objetivos:

- Servir como plataforma de suporte à interação e apoio à aprendizagem de lógica de programação, integrada ao ambiente de desenvolvimento de softwares que os aprendizes utilizam;
- Subsidiar o professor com informações sobre a postura de colaboração adotada pelos alunos em relação aos demais colegas.

Collaby é o nome que foi dado à ferramenta, acrônimo de *I collaborate with you*. O sistema tem uma interface para os alunos, uma interface para o professor da disciplina, uma interface de administração e uma estrutura de operação, conforme mostra a Figura 22, que contempla um serviço que monitora e gerencia as comunicações entre os membros de cada um dos grupos de colaboração; processa e analisa as interlocuções para determinar os estudantes que estão ou não em conformidade como o Modelo de Aluno Colaborativo Solícito.

O diferencial dessa solução em relação a outras é a integração com o ambiente de programação (IDE) utilizado pelos estudantes. Os AVEA atendem parcialmente quanto à formação de grupos e comunicação (fórum) entre os alunos, mas as funcionalidades necessárias para levar a cabo os objetivos da presente pesquisa não estão disponíveis. O desenvolvimento de novas funcionalidades em um AVEA, com interface aberta, seria uma alternativa, mas as práticas de aprendizagem de programação são realizadas utilizando ambientes softwares como DrJava, Eclipse, Visual Studio e NetBeans.

**Figura 22 – Arquitetura geral do sistema de apoio**



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O NetBeans é largamente utilizado para fins educacionais e comerciais e é a ferramenta utilizada pela unidade de estudos, por esta razão optou-se por implementar a interface do estudante no NetBeans. Ele possui uma estrutura aberta que facilita a implementação e adição de funcionalidades por meio de *plugins*. Deste modo, a interface de interação do grupo ficou integrada ao mesmo ambiente utilizado para realização das atividades práticas de aprendizagem de lógica de programação. Para facilitar o acesso ao sistema a partir de qualquer computador com conexão à Internet, a interface do professor e a de administração podem ser acessadas a partir de um navegador *web*.

#### 4.2.4.1 Requisitos funcionais e não funcionais

Os requisitos do usuário descrevem a finalidade de um software, ou seja, estabelecem o que ele deve fazer, definindo as funcionalidades de forma abstrata, sem especificar tecnicamente o software (SOMMERVILLE, 2018). Para Engholm (2010) os requisitos devem exprimir as expectativas dos usuários, como recursos a serem implementados para atender a um determinado fim.

Os requisitos podem ser funcionais ou não funcionais. Os funcionais especificam os desejos do usuário, o que o sistema deve atender e como reagir a entradas específicas e os não funcionais especificam as restrições do sistema como, por exemplo, questões relacionadas à segurança, desempenho, prevenção de falhas, tempo de processamento, processo de desenvolvimento, recursos empregados, etc. (SOMMERVILLE, 2018). O Quadro 09 apresenta os requisitos funcionais (RF) da ferramenta Collaby de apoio à pesquisa, enquanto a Quadro 10 expõe os requisitos não funcionais (RNF).

**Quadro 09 – Requisitos funcionais da ferramenta Collaby**

<b>Nº</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>	<b>Prioridade</b>	<b>Implementado</b>
01	Manter cadastro de turmas	Inserir, excluir ou editar informações sobre as turmas, vinculadas a uma instituição de ensino, identificando a disciplina e o professor	Alta	Sim
02	Manter cadastro de exercícios/atividades	Inserir, excluir ou editar informações sobre as atividades/exercícios que os serão realizados pelos grupos de colaboração	Baixa	Sim
03	Manter cadastro de pessoas	Inserir, excluir ou editar informações sobre os alunos, professores e administradores do sistema	Alta	Sim
04	Manter cadastro de grupos	Inserir, excluir ou editar grupos de colaboração, vinculados a uma turma, permitindo a vinculação de alunos ao grupo	Alta	Sim
05	Gerar grupos	Organizar grupos com os alunos de uma determinada turma, conforme critério pré-estabelecido	Baixa	Sim
06	Enviar mensagem	Permitir que um aluno (membro de um grupo) inicie uma conversa, postando uma mensagem	Alta	Sim
07	Responder mensagem	Permitir que um aluno dê continuidade a uma conversa iniciada, postando uma mensagem complementar	Alta	Sim
08	Entregar mensagem	Gerenciar a troca de mensagens entre os integrantes dos grupos de colaboração	Alta	Sim
09	Qualificar os alunos	Produzir informações indicativas sobre a postura de colaboração dos estudantes	Alta	Sim
10	Produzir informações quantitativas sobre a atividade dos grupos	Produzir outras informações quantitativas para subsidiar a pesquisa	Média	Sim
11	Publicar atividades para os estudantes	Disponibilizar aos grupos de colaboração um determinado enunciado de atividade.	Baixa	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Os requisitos funcionais classificados com prioridade alta são indispensáveis para atender a meta do sistema, ou seja, auxiliar a atingir os objetivos da presente pesquisa e responder aos propósitos da pesquisa. Os demais requisitos são complementares e a implementação deles não foi priorizada.

**Quadro 10 – Requisitos não funcionais da ferramenta Collaby**

Nº	Nome	Descrição	Implementado
01	Identificar usuários	O acesso ao sistema por qualquer um dos usuários deve ser permitido somente via identificação do usuário e verificação de sua credencial por meio de senha	Sim
02	Estar disponível ao professor sem instalação	A interface do professor deve ser executada por meio de um navegador <i>web</i> .	Sim
03	Estar disponível ao administrador sem instalação	A interface do administrador deve ser executada por meio de um navegador <i>web</i> .	Sim
04	Estar disponível ao aluno no mesmo ambiente de produção (IDE) que utiliza para programar	A interface de interação dos grupos de colaboração deve ser incorporada à IDE NetBeans por meio de <i>plugin</i> disponibilizado ao aluno	Sim
05	Utilizar banco de dados PostgreSQL	O banco de dados PostgreSQL é disponibilizado sob licenciamento que permite sua utilização neste software, além de ser reconhecido pela comunidade de Software Livre como confiável e robusto	Sim
06	Permitir a exportação de dados em formato CSV	Os dados como lista de alunos ou grupos, disponibilizados em arquivos no formato CSV, podem ser facilmente acessados e trabalhados pelo docente ou pesquisador em outros softwares	Sim

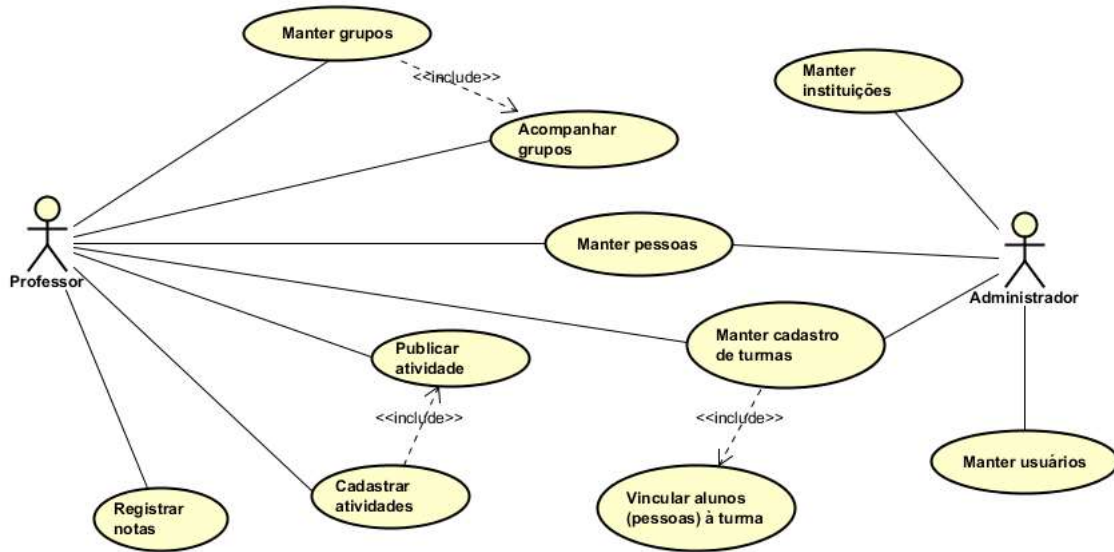
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

#### 4.2.4.2 Casos de uso

Um caso de uso pode ser explicado com uma macroatividade, que pode ser desdobrada em várias ações. O diagrama de casos de uso é um documento auxiliar de consulta, discussão, alteração de requisitos que fornece uma visão ao desenvolvedor sobre as capacidades do sistema e os atores que usam esses recursos. Atores podem ser entendidos como uma pessoa, mas também podem ser outros entes externos ao sistema (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2012; MEDEIROS, 2004).

É possível identificar quatro atores nos requisitos do sistema: (i) os administradores; (ii) os professores; (iii) os estudantes e (iv) o próprio sistema. Os administradores têm acesso as funções de configuração e preparação do ambiente. Os professores mantêm e acompanham o andamento dos grupos de colaboração. Os alunos utilizam o sistema para colaborar com os demais membros do grupo e o sistema gerencia a troca de mensagens, coleta dados e monitora o relacionamento entre os integrantes dos grupos de colaboração. Os diagramas a seguir apresentam os casos de uso relacionados a cada um dos atores.

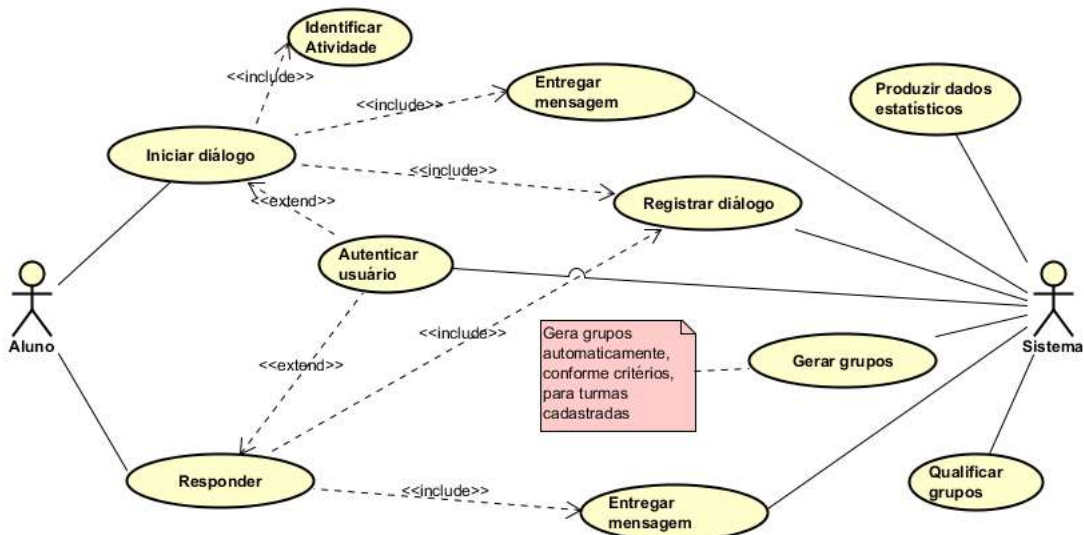
**Figura 23 – Casos de uso para os atores professor e administrador**



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O administrador do sistema tem basicamente os mesmos direitos do professor, porém com acesso a todas as turmas e usuários. Este pesquisador, portanto, tem credenciais de administrador para ter acesso aos dados de todos os usuários. O professor, além de cadastrar e editar pessoas e turmas, é responsável por criar os grupos de colaboração e incluir alunos nestes grupos. O professor também pode cadastrar e publicar atividades.

**Figura 24 – Casos de uso para os atores aluno e sistema**



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

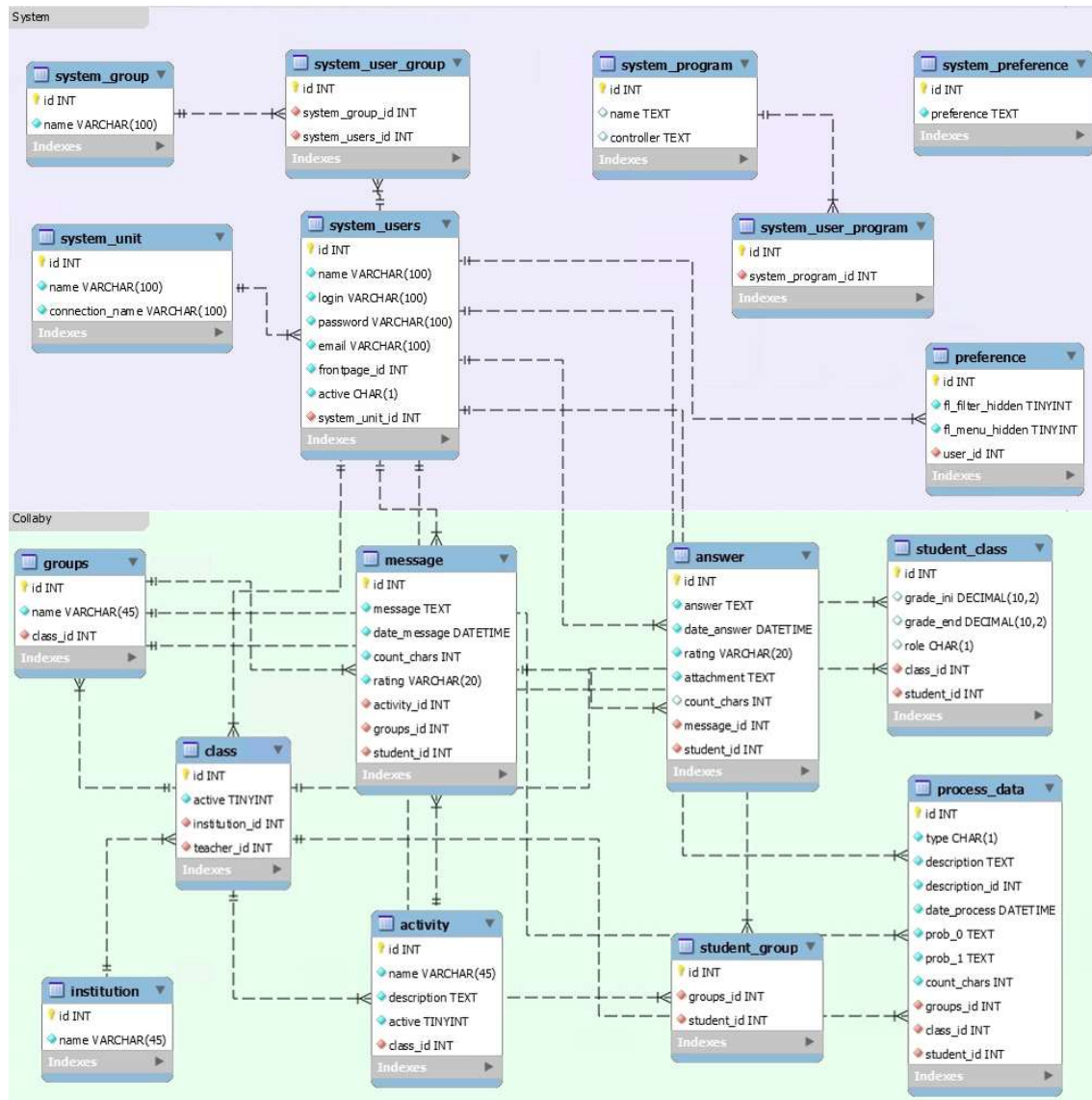
O aluno, enquanto membro de um grupo de colaboração, poderá iniciar um diálogo postando uma dúvida, um comentário, uma curiosidade, afinal, uma indagação ao grupo sobre determinada atividade. Do mesmo modo, havendo conversas previamente iniciadas, o aluno poderá contribuir com o grupo, tirando dúvidas dos colegas, indicando alternativas de solução, sugerindo um caminho, propondo uma ação etc. O sistema, por sua vez, administra a entrega das mensagens aos demais membros do grupo de colaboração, registra e coleta metadados sobre os diálogos, processa estes dados e gera informações quantitativas. O sistema também elicita os observáveis para cada um dos estudantes, analisando a conformidade ou não dos estudantes ao MACS.

#### **4.2.4.3 Modelo de dados**

O modelo de dados expressa quais são os dados com os quais o sistema realiza suas transações e como eles estão organizados. Para Elmasri e Navathe (2011), tão logo os requisitos do sistema estejam definidos, deve-se especificar o modelo de dados, para expressar as entidades pertencentes ao domínio do sistema que está sendo implementado, suas relações e restrições.

Um diagrama de Entidades e Relacionamentos (DER) pode ser utilizado para expressar graficamente o modelo de dados de um software (ELMASRI; NAVATHE, 2011), que depois será implementado por meio de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). A Figura 25 apresenta o DER referente ao sistema Collaby, contemplando as tabelas (entidades) que constituem o seu banco de dados.

Figura 25 – Diagrama ER do Collaby



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O banco de dados do Collaby contém tabelas de apoio, destinadas aos cadastros auxiliares do sistema e tabelas que armazenam dados do domínio do problema, como atividades, turmas, grupos etc.

#### 4.2.4.4 Interfaces

As interfaces ou telas do software correspondem ao modo como os usuários (alunos, professores) recebem e enviam dados, ou seja, interagem e se beneficiam das diferentes funções do sistema. O Collaby tem dois ambientes distintos: o ambiente dos estudantes e o ambiente dos professores e administração. As principais telas do sistema serão apresentadas nesta seção.



A interface *web* do professor, permite o cadastro de alunos (novos usuários), turmas, atividades e grupos. Além dos cadastros, a interface do professor dá acesso as funcionalidades centrais do Collaby, ou seja, as discussões dos alunos, a classificação dos alunos em relação ao modelo desenvolvido (vide seção 4.2.3) e a gestão da composição dos grupos de colaboração.

O Quadro 11 mostra uma síntese de cada uma das funcionalidades do sistema, vinculadas a cada uma das opções de menu.

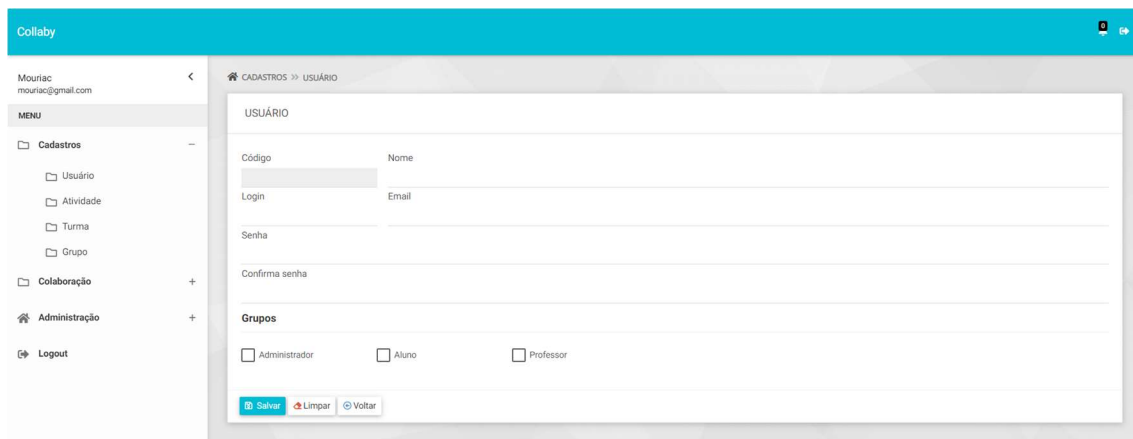
**Quadro 11 – Menus da ferramenta de apoio**

<b>Menu</b>	<b>Submenu</b>	<b>Descrição sintetizada da funcionalidade</b>
Cadastros	Usuários	Funcionalidade utilizada para cadastrar novos usuários do sistema. Em sua maioria novos alunos, mas também professores e administradores.
	Atividades	Permite cadastrar o enunciado das atividades para uma determinada turma. Os alunos poderão visualizar o enunciado da última atividade publicada para a turma na mesma interface que utilizam para conversar com os demais colegas de grupo.
	Turma	Cadastramento inicial da turma e dos alunos que compõem aquela turma, incluindo o perfil de conhecimentos prévios.
	Grupo	Utilizada para criar os grupos de uma turma, vinculados os alunos que farão parte daquele grupo
Colaboração	Discussões	Funcionalidade central da aplicação, utilizada pelos alunos para interagir com os colegas de grupo. Na interface dos alunos é a única funcionalidade disponível.
	Alunos colaborativos solícitos	Nesta função os professores têm acesso a lista dos alunos da turma com os atributos $S$ , $P$ e $R$ calculados para cada aluno em um determinado momento
	Dados da turma	Permite determinar o valor dos observáveis $S$ , $P$ e $R$ para cada um dos alunos de determinada turma, considerando os diálogos até aquele momento (uma fotografia do momento). Também permite exportar em arquivo padrão CSV os diálogos da turma.
	Gestão de grupos	Usando recursos gráficos, os grupos com suas composições são exibidas, permitindo ao professor levar facilmente um aluno de um grupo para outro.
	Composição de grupos	Ferramenta utilizada para alocar ou realocar os alunos nos grupos de uma determinada turma, de forma automática e aleatória, respeitando o perfil de conhecimentos prévios.
Administração	Configuração processamento dos dados	Função usada para configurar os parâmetros do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Algumas telas de referência são exibidas nesta seção, as demais, que seguem padrões idênticos, podem ser conferidas no Apêndice IV. Para ilustrar o padrão da interface dos cadastros, a Figura 26 mostra a tela de cadastrar os alunos, uma das primeiras ações que devem ser feitas.

**Figura 26 – Interface do professor: manutenção do cadastro de alunos**



The screenshot shows the 'Collaby' web application interface. On the left is a navigation menu with options: 'Cadastrados', 'Colaboração', and 'Administração'. The main content area is titled 'CADASTROS >> USUÁRIO' and contains a form for creating a user. The form fields include: 'Código' and 'Nome' (with a dropdown for 'Código'), 'Login' and 'Email', 'Senha', and 'Confirma senha'. Below the form, there is a 'Grupos' section with three radio buttons: 'Administrador', 'Aluno', and 'Professor'. At the bottom of the form are three buttons: 'Salvar' (blue), 'Limpar' (red), and 'Voltar' (blue).

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Ao cadastrar uma turma, além de seus dados de identificação, são incluídos os alunos que pertencem àquela turma, previamente cadastrados na interface mostrada na Figura 26 ou cadastrados em lote, a partir de um arquivo padrão CSV (*Comma Separated Values*), no mesmo momento em que a turma é cadastrada. A Figura 27 mostra a interface do professor para cadastrar uma turma. Para cada aluno é cadastrada sua nota e perfil de conhecimentos prévios. Ao final das atividades de grupo o professor poderá cadastrar a nota final. Estes dados são importantes para gerar os grupos automaticamente e para determinar o desempenho dos estudantes.

**Figura 27 – Interface do professor: manutenção do cadastro de turmas**

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Quando os alunos e turmas (com os alunos da turma) estão cadastrados, podem ser cadastrados os grupos de alunos, vinculados a esta turma. A Figura 28 mostra a tela de manutenção dos grupos. A colaboração entre os alunos, que é a função central do Collaby, depende do cadastro e definição dos grupos. O sistema faculta ao professor a definição de nomes para os grupos para evitar que os alunos associem os grupos a um *ranking* como, por exemplo, Grupo 01, Grupo 02, Grupo 03 etc.

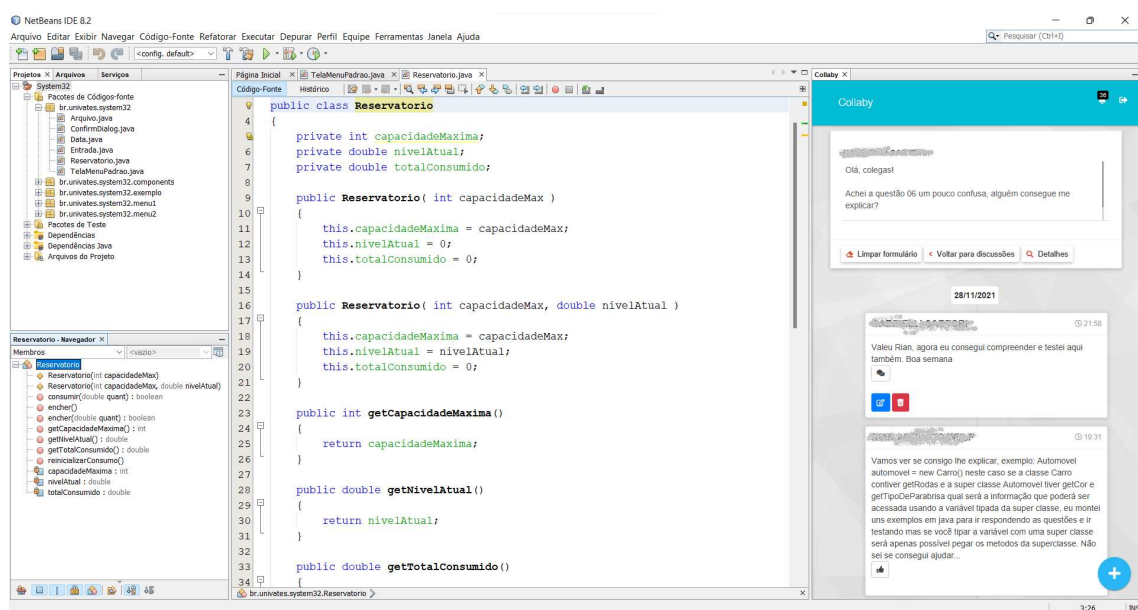
**Figura 28 – Interface do professor: manutenção dos grupos**

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os membros dos grupos poderão ser adicionados manualmente nesta interface de cadastramento de grupos ou os grupos podem, nesta operação, ficar sem os alunos. Neste caso, o professor poderá posteriormente usar a opção “Composição dos grupos”, no menu “Colaboração”, para alocar os estudantes nos grupos. O software fará a composição de forma automática e aleatória, mas mantendo a heterogeneidade de conhecimentos prévios (mesmo critério utilizado em todos os estudos preliminares e finais, vide Figura 10).

Depois de feitos os cadastros iniciais, os estudantes estão aptos a utilizar o sistema para interagir. Os alunos só enxergam a funcionalidade de discussão em grupo e apenas se comunicam com os colegas do seu grupo. A Figura 29 exemplifica a interface dos estudantes (mais exemplos estão disponíveis no Apêndice IV).

**Figura 29 – Interface do estudante: acompanhamento de uma discussão**

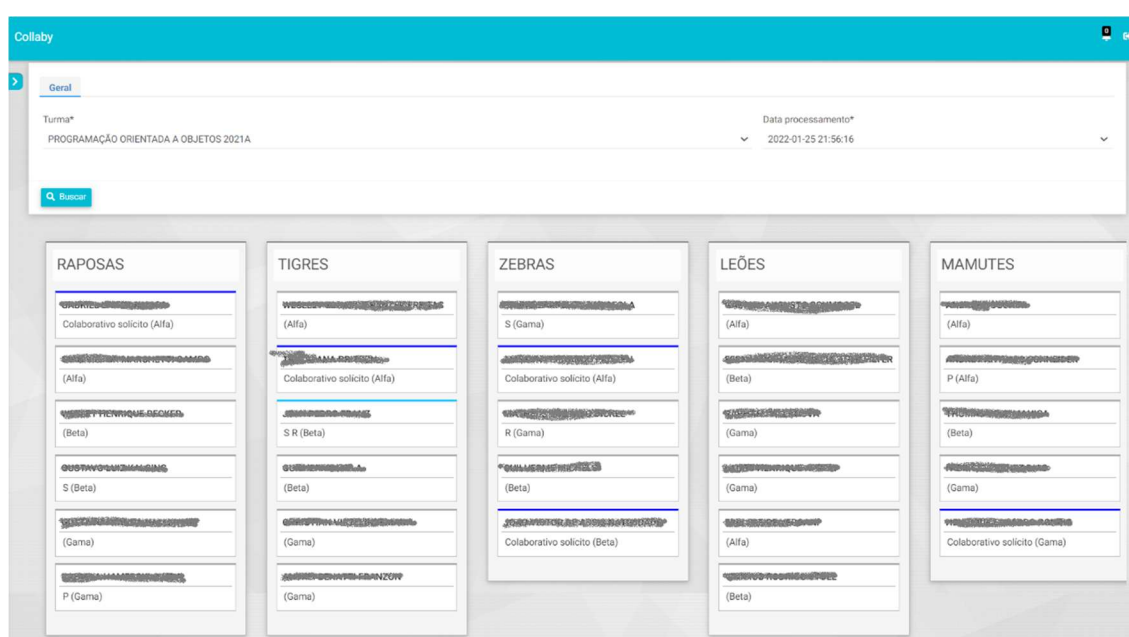


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Depois de um determinado tempo de atividade dos grupos, o professor pode usar a opção “Dados da turma” no menu “Colaboração” e executar o processo de cálculo dos observáveis. O sistema vai analisar a conformidade de cada um dos estudantes ao Modelo de Aluno Colaborativo Solícito e salvar uma “fotografia” daquele momento. Estes processamentos ficam armazenados e podem ser acessados pelo docente por meio da função “Alunos colaborativos solícitos” que vai listar todos os alunos com o valor calculado para cada variável ( $S$ ,  $P$  e  $R$ ) do modelo.

Uma das funcionalidades centrais para o professor é recomposição dos grupos a partir da constatação da ausência de solicitude, de participação ou relevância. A opção “Gestão de Grupos” permite visualizar a composição dos grupos, com o perfil e a conformidade de cada membro. O docente poderá, então, reorganizar os grupos apenas arrastando os membros de um grupo para outro, conforme ilustra a Figura 30. Na imagem, os Alunos Colaborativos Solícitos estão destacados com uma linha azul escura e os alunos parcialmente conformes<sup>26</sup> ao MACS, com uma linha azul claro.

**Figura 30 – Interface do professor: gestão de grupos**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

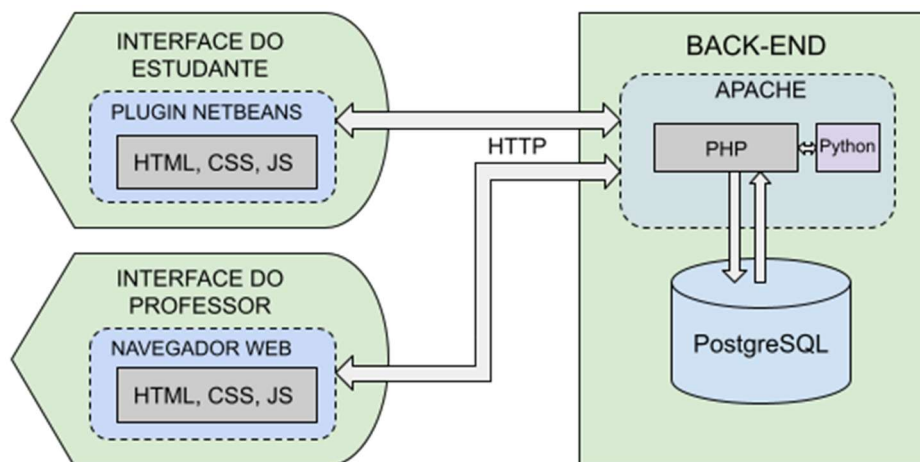
Considerando as funções destacadas no Quadro 11, o professor, além das funcionalidades comentadas acima (gestão de grupos; executar o cálculo de conformidade ao modelo e visualizar as variáveis calculadas), poderá compor ou recompor os grupos de forma automática; e acompanhar as discussões que estão sendo realizadas em cada grupo, marcando as respostas adequadas ao contexto. O administrador pode executar todas as operações e, adicionalmente, reconfigurar os parâmetros de cálculo dos observáveis (os parâmetros foram preestabelecidos com os valores definidos na seção 4.2.3, mas o software oferece a flexibilidade de alteração destes valores). Figuras ilustrando a interface dessas funcionalidades podem ser visualizadas no Apêndice IV.

<sup>26</sup> Um aluno será parcialmente conforme ao modelo quando a observação de apenas um ou dois dos atributos (S, P ou R) for positiva.

#### 4.2.4.5 Tecnologias utilizadas

Nesta seção serão apresentadas as tecnologias utilizadas pelo Collaby. A ferramenta foi planejada para ser acessada a partir de qualquer dispositivo com possibilidade de navegação na Internet. Por essa razão, o lado do cliente (do usuário) utiliza HTML (*Hypertext Markup Language*) e CSS (*Cascading Style Sheets*) para exibir a interface da aplicação no navegador *web* do professor ou na IDE de programação do estudante. No lado do servidor<sup>27</sup>, onde as regras de negócio estão implementadas, as principais tecnologias empregadas foram a linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*) e o SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) PostgreSQL. A Figura 31 sintetiza as principais tecnologias utilizadas pela ferramenta.

**Figura 31 – Síntese das tecnologias utilizadas**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

HTML é a principal linguagem utilizada para desenvolvimento de páginas *web*, ou seja, documentos no formato de hipertexto. O CSS constitui uma camada de apresentação para os documentos em HTML, simplificando a formatação quanto ao padrão de cores, fontes e adaptação ao dispositivo em que a página está sendo exibida (W3C, 2022). De acordo com Tanenbaum e Wetherall (2011) o CSS é responsável pelo controle da aparência do conteúdo que será exibido em HTML.

Os documentos em HTML podem ser transmitidos através da WWW (*World Wide Web*) por meio do protocolo HTTP. São documentos estruturados, compostos por textos,

<sup>27</sup> Computador que armazena todos os arquivos, páginas *web* estáticas ou construídas dinamicamente, que serão entregues ao usuário por meio do navegador *web*.

vídeos, imagens e *links* para outras páginas, de forma estática ou dinâmica, neste último caso, contendo a base da organização do conteúdo que será constituído a partir de um processo a ser executado posteriormente (TANENBAUM; WETHERALL, 2011).

O protocolo HTTP é amplamente utilizado para transmitir hipertextos entre dispositivos de rede diferentes. Segundo Tanenbaum e Wetherall (2011), qualquer aplicação que implemente o padrão estabelecido pela RFC 2116 pode exibir documentos HTML (como é caso da interface dos estudantes acoplada ao NetBeans que será comentada mais adiante). O protocolo HTTP necessita, para funcionar, de um serviço (software) que interpreta o protocolo HTTP no lado do servidor<sup>23</sup>. O serviço HTTP utilizado, neste caso, foi o Apache, que um dos mais populares para aplicações *web*, mantido pela Fundação Apache (APACHE, 2022). Ele controla as transações entre o servidor e o computador que é cliente do serviço (do usuário) e suporta diferentes linguagens de programação como, por exemplo, o PHP, Java e outras (APACHE, 2022; MARCELO, 2005).

As regras de negócio do Collaby foram implementadas em PHP, utilizando como suporte à implementação o *framework* Adianti. Segundo Dall'Oglio (2018), o PHP é uma linguagem muito utilizada no desenvolvimento de soluções para *web*, permitindo facilmente criar aplicações dinâmicas de baixa ou de alta complexidade. O Adianti Framework é uma ferramenta de código aberto que facilita o desenvolvimento de sistemas na linguagem PHP, pois fornece uma estrutura inicial para a aplicação e um conjunto de componentes para geração de formulários, relatórios etc. Assim, o programador pode concentrar seus esforços na lógica de negócio (DALL'OGGIO, 2019).

No processo de obtenção do observável  $S$  (vide seção 4.2.3.1) foi utilizado um código implementado em Python. Segundo a Python Software Foundation (2022), o Python é uma linguagem de programação multiplataforma, que possui estruturas de dados eficientes e bibliotecas para diversas aplicações como, por exemplo, Inteligência Artificial (IA). Como apoio, então, da biblioteca Python NLTK (*Natural Language Toolkit*) primeiro foram removidas da base de treinamento as *stopwords*<sup>28</sup>, depois foram removidos os

---

<sup>28</sup> Palavras irrelevantes para o entendimento do sentido de um texto como, por exemplo, “as”, “e”, “os”, “para”. Devem ser removidas na etapa de pré-processamento para não contaminar o processamento estatístico de frequência de ocorrência dos termos.

prefixos e sufixos (processo denominado *stemming*<sup>29</sup>) e por fim foi treinada uma instância do algoritmo Naïve Bayes. Para processar um conjunto novo de mensagens os dois passos iniciais são iguais, porém no último passo utiliza-se a instância treinada para realizar a classificação.

A interface do estudante, um *plugin* para a IDE NetBeans, foi implementada na linguagem de programação Java. O Java é uma linguagem multiplataforma, com sintaxe similar a linguagem C, porém os seus códigos são interpretados por uma máquina virtual (JVM), permitindo sua execução em qualquer equipamento com um sistema operacional que suporte a execução da JVM (COELHO, 2022). O *plugin* implementa um visualizador *web* em uma aplicação Java, ou seja, um navegador dedicado ao Collaby, executado em uma janela interna do NetBeans.

#### 4.2.5 Fase B – Etapa 5: Estudos finais

Nesta etapa da pesquisa, o Modelo de Aluno Colaborativo Solícito (MACS) estava definido (Etapa 3) e implementado em software (Etapa 4). Visando a responder à questão de pesquisa, o objetivo dos estudos finais foi investigar como a postura colaborativa solícita influencia o desempenho de grupos de colaboração, formados para aprender lógica de programação. No contexto da Fase B da pesquisa, entende-se que uma *postura colaborativa solícita* é aquela apresentada na seção 4.2.3. Portanto, para os estudos finais, investigar a *postura colaborativa solícita* é sinônimo de investigar a presença de alunos em conformidade com o MACS.

Consoante aos objetivos da presente pesquisa (vide seção 1.3.1), pode-se destacar como objetivos específicos dos estudos finais:

- Analisar o desempenho dos grupos de colaboração em função da presença de postura colaborativa solícita;
- Identificar outras relações entre os observáveis e a aprendizagem colaborativa de lógica de programação que devam ser consideradas pelos docentes.

---

<sup>29</sup> Técnica que reduz (ou converte) as diferentes derivações de uma palavra ao seu radical ou tronco.



Quatro estudos foram, então, realizados durante o ano de 2021 com 95 participações<sup>30</sup>, sendo 16 da disciplina Algoritmos e Programação (uma turma, um estudo) e 79 provenientes de duas turmas de Programação Orientada a Objetos (duas turmas, três estudos). Cada um dos estudos é minudenciado nas seções a seguir.

#### 4.2.5.1 Fase B - Etapa 5.1: Estudo Final 01

O Estudo Final 01 foi realizado no primeiro semestre de 2021 com uma turma de 27 alunos da disciplina Programação Orientada a Objetos (as atividades desenvolvidas estão no Apêndice V).

**Tabela 07 – Grupos colaboração do Estudo Final 01**

Grupo	Pseudônimo	Perfil	MACS	Pseudônimo	Perfil	MACS
Leões	Aluno_07	Alfa	-	Aluno_26	Beta	-
	Aluno_10	Alfa	-	Aluno_20	Gama	-
	Aluno_09	Beta	-	Aluno_23	Gama	-
Mamutes	Aluno_03	Alfa	-	<del>Aluno_08</del>	<del>Gama</del>	-
	Aluno_04	Alfa	P	Aluno_17	Gama	Conforme
	Aluno_25	Beta	-			
Raposas	Aluno_11	Alfa	Conforme	Aluno_27	Beta	-
	Aluno_12	Alfa	-	Aluno_15	Gama	-
	Aluno_16	Beta	S	Aluno_22	Gama	P
Tigres	Aluno_24	Alfa	Conforme	Aluno_18	Beta	S, R
	Aluno_28	Alfa	-	Aluno_02	Gama	-
	Aluno_14	Beta	-	Aluno_06	Gama	-
Zebras	Aluno_01	Alfa	Conforme	Aluno_05	Gama	S
	Aluno_13	Beta	-	Aluno_21	Gama	R
	Aluno_19	Beta	Conforme			

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Cinco grupos de alunos foram constituídos usando os mesmos critérios de formação descritos na seção 4.2.2.1.2 (vide Figura 10). Os grupos realizaram as mesmas atividades colaborativas do Estudo Preliminar 01, descritas na seção 4.2.2.1.1, porém agora utilizando a ferramenta de colaboração desenvolvida para apoiar esta pesquisa. Assim como no Estudo Preliminar 01, as atividades de aprendizagem foram realizadas entre a primeira e segunda avaliação da disciplina, usando como base para formação dos grupos a nota da primeira avaliação. A Tabela 07 apresenta a composição dos grupos que participaram do

<sup>30</sup> Todos os participantes concordaram espontaneamente em participar da pesquisa e assinaram o Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (vide Apêndice I).

Estudo Final 01, com a identificação dos alunos conformes<sup>31</sup> ao Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, implementado na ferramenta Collaby.

As análises referentes aos estudos finais serão relatadas na Capítulo 5, mas já é possível antecipar que há grupos neste estudo com poucas interações, que uma das premissas básicas para que ocorra Aprendizagem Colaborativa. Por outro lado, em alguns grupos, há estudantes bem participativos, mas com pouca relevância. Isso confirma e importâncias dos observáveis *S* e *R* no MACS.

#### 4.2.5.2 Fase B - Etapa 5.2: Estudo Final 02

Realizado no segundo semestre de 2021, com 26 alunos de Programação Orientada a Objetos, o Estudo Final 02 contemplou atividades colaborativas que envolveram a aplicação de conhecimentos de lógica de programação em situações práticas de desenvolvimento de pequenas soluções computacionais.

**Tabela 08 – Grupos colaboração do Estudo Final 02**

Grupo	Pseudônimo	Perfil	MACS	Pseudônimo	Perfil	MACS
Ametista	Aluno_14	Alfa	Conforme	Aluno_10	Beta	-
	Aluno_15	Alfa	P	Aluno_15	Gama	-
	Aluno_09	Beta	-	Aluno_19	Gama	S
Esmeralda	Aluno_01	Alfa	S, P	Aluno_03	Beta	-
	Aluno_06	Alfa	S, P	Aluno_04	Gama	-
	Aluno_02	Beta	Conforme	Aluno_08	Gama	R
Rubi	Aluno_11	Alfa	-	<del>Aluno_07</del>	<del>Beta</del>	-
	Aluno_12	Alfa	-	Aluno_13	Gama	-
	Aluno_05	Beta	-	Aluno_17	Gama	-
Safira	Aluno_22	Alfa	S	Aluno_23	Gama	S, R
	Aluno_27	Alfa	-	Aluno_24	Gama	R
	Aluno_28	Beta	S, P			
Turmalina	Aluno_16	Alfa	S	<del>Aluno_26</del>	<del>Beta</del>	-
	Aluno_18	Alfa	S	Aluno_21	Gama	S
	Aluno_25	Beta	-			

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os exercícios desenvolvidos neste estudo estão no Apêndice VI, e foram realizados em grupos de colaboração, conforme composição mostrada na Tabela 08 (que também

<sup>31</sup> A conformação ao modelo pode ser verificada em diferentes instantes de tempo (momentos) ao longo da realização da atividade. A conformidade mostrada na Tabela 07 corresponde à fotografia do grupo ao final da atividade. Alguns alunos são parcialmente conformes.

mostra os alunos conforme ou parcialmente conformes ao MACS; fotografia obtida no final das atividades colaborativas), constituídos de forma heterogênea com os mesmos critérios apresentados na seção 4.2.2.1.2 e ilustrados na Figura 10. Para isso, foi realizada uma avaliação exclusiva para auferir-se os conhecimentos prévios, no início do semestre, quando os grupos foram constituídos. A nota da primeira avaliação da disciplina foi usada como comparação a essa nota inicial para determinar o progresso ou não dos alunos. Os grupos utilizaram a ferramenta Collaby, acoplada à IDE de programação NetBeans, para se comunicar uns com os outros.

O Estudo Final 02 é um caso com a proposição de atividades diferentes daquelas do Estudo Preliminar 01 e do Estudo Final 01 (vide Apêndices V e VI). Isso é importante para os resultados da pesquisa, pois amplia a diversidade de situações em que ocorrem condições favoráveis para existência de Aprendizagem Colaborativa de lógica de programação, corroborando para compreender como a postura de colaboração solícita influencia esse processo.

#### 4.2.5.3 Fase B - Etapa 5.3: Estudo Final 03

O Estudo Final 03 foi realizado com a mesma turma de alunos do Estudo Final 02, porém com outra configuração dos grupos. O critério de formação dos grupos continuou sendo o mesmo dos estudos anteriores (vide seção 4.2.2.1.2), agora com base no desempenho dos alunos na primeira prova do semestre. Foram criados cinco grupos, conforme mostra a Tabela 09. Para fins de avaliação do progresso dos estudantes nas atividades de grupo, essa nota foi comparada a segunda nota do semestre, que foi realizada ao término das atividades colaborativas.

**Tabela 09 – Grupos colaboração do Estudo Final 03**

<b>Grupo</b>	<b>Pseudônimo</b>	<b>Perfil</b>	<b>MACS</b>	<b>Pseudônimo</b>	<b>Perfil</b>	<b>MACS</b>
América	Aluno_01	Alfa	P, R	Aluno_05	Gama	-
	Aluno_06	Alfa	S, R	Aluno_22	Gama	R
	Aluno_18	Beta	Conforme			
Europa	<del>Aluno_26</del>	<del>Alfa</del>	-	Aluno_10	Gama	Conforme
	Aluno_02	Alfa	Conforme	Aluno_17	Gama	R
	Aluno_13	Beta	P, R			
Oceania	Aluno_15	Alfa	Conforme	Aluno_20	Gama	-
	Aluno_27	Alfa	-	Aluno_24	Gama	R
	Aluno_09	Beta	-	Aluno_25	Gama	R

Grupo	Pseudônimo	Perfil	MACS	Pseudônimo	Perfil	MACS
África	Aluno_28	Alfa	S, R	Aluno_08	Gama	S, R
	Aluno_12	Beta	S, R	Aluno_19	Gama	R
	Aluno_16	Beta	Conforme	Aluno_21	Gama	-
Ásia	Aluno_14	Alfa	Conforme	Aluno_03	Gama	S, R
	Aluno_23	Alfa	R	Aluno_04	Gama	R
	Aluno_11	Beta	R	Aluno_07	Gama	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

As atividades realizadas pelos alunos participantes do Estudo Final 03 são aquelas descritas na seção 4.2.2.1.1. Adiantando as discussões, o que se verifica no Estudo Final 03, em relação ao demais, é o aumento da relevância das interações e do número de participações. É o estudo que mais revelou alunos conformes ou parcialmente conformes ao MACS, em comparação com os demais estudos (vide Tabela 09; fotografia obtida no final das atividades de grupo). É, também, onde se verificaram os maiores incrementos entre a nota inicial e final, corroborando para confirmar que a presença de postura interpessoal solícita influi positivamente no desempenho dos grupos de colaboração.

#### 4.2.5.4 Fase B - Etapa 5.4: Estudo Final 04

Com o propósito de coletar dados em um cenário diverso dos demais, o Estudo Final 04 foi realizado com 16 alunos da disciplina Algoritmos e Programação, durante o segundo semestre de 2021. A formação dos grupos (feita conforme forma geral estabelecida na seção 4.2.2.1.2) considerou os conhecimentos da primeira avaliação do semestre, que depois foram comparados a segunda nota, para conferir a evolução dos estudantes.

A Tabela 10 mostra a composição dos grupos e a conformidade total ou parcial de cada um dos alunos ao MACS, considerando o instante final das atividades, quando as discussões entre os estudantes já haviam cessado, não havendo mais possibilidade de alteração na condição de conformidade ou inconformidade ao modelo.

As atividades realizadas pelos estudantes estão no Apêndice VII e correspondem a aplicação, em situações práticas, dos fundamentos de lógica de programação. Os alunos, desta vez, interagiram por meio de uma interface *web* da ferramenta de apoio, pois a disciplina em questão não utiliza a IDE NetBeans, para a qual existe um *plugin* do Collaby.

Mais uma vez verificou-se a importância de haver interação, pois não basta haver um Aluno Colaborativo Solícito no grupo, se os alunos com dúvidas não expõem essas dúvidas. Essas constatações são discutidas em profundidade no Capítulo 5.

**Tabela 10 – Grupos colaboração do Estudo Final 04**

<b>Grupo</b>	<b>Pseudônimo</b>	<b>Perfil</b>	<b>MACS</b>	<b>Pseudônimo</b>	<b>Perfil</b>	<b>MACS</b>
Condor Preto	Aluno_02	Alfa	Conforme	Aluno_01	Gama	-
	Aluno_04	Beta	S	Aluno_03	Gama	-
Corvo Branco	Aluno_06	Alfa	S	Aluno_07	Gama	-
	Aluno_09	Beta	-	<del>Aluno_08</del>	<del>Gama</del>	-
	Aluno_05	Beta	P, R			
Garça Dourada	Aluno_11	Alfa	Conforme	Aluno_14	Gama	S, R
	Aluno_12	Beta	-	<del>Aluno_10</del>	<del>Gama</del>	-
	Aluno_13	Gama	S			
Gavião Azul	Aluno_16	Alfa	S	Aluno_15	Gama	-
	Aluno_17	Beta	-	<del>Aluno_19</del>	<del>Gama</del>	-
	Aluno_18	Beta	Conforme			

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

#### **4.2.6 Fase B – Etapa 6: Discussão de resultados**

A última etapa da pesquisa é contemplada pela apresentação dos resultados, confrontados com a Fundamentação (Etapa 01), as conclusões e contribuições da pesquisa, apresentadas respectivamente nos capítulos 5 (Resultados e Discussões) e 6 (Conclusões).

O próximo capítulo refere-se à análise e discussão dos resultados, fruto dos estudos preliminares e finais, realizados nas fases A e B da pesquisa.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizados seis estudos, dois na Fase A e quatro na Fase B. Os estudos da Fase A subsidiaram o processo de reconhecimento do afeto solicitude, publicado em Diemer e Bercht (2021); constituíram a base para o desenvolvimento do software de apoio, publicado em Diemer, Schaeffer e Bercht (2021) e; serviram de base para construção e validação do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, submetido à publicação em Diemer e Bercht (2022).

Os quatro estudos finais (Fase B) foram determinantes para levar a cabo o objetivo desta pesquisa e responder **“como se desempenham os grupos de colaboração, considerando a solicitude de seus membros, em contexto de aprendizagem de lógica de programação”**. Este capítulo está dividido em três seções, apresentando primeiramente os resultados dos estudos preliminares, depois os resultados dos estudos finais e, por fim, a discussão desses resultados, ancorados aos referenciais teóricos.

### 5.1 Resultados dos estudos preliminares

Os estudos preliminares, considerando o estágio da pesquisa (Fase A), tiveram um caráter intrinsecamente exploratório, de familiarização com o problema e de descoberta de soluções. Os primeiros dois objetivos específicos da pesquisa (vide seção 1.3.1), referentes a (i) caracterização de uma postura interpessoal solícita e (ii) definição de um modelo de aluno foram concretizados na Fase A da pesquisa. Mas isso não exclui as contribuições desses estudos para o objetivo principal da pesquisa, especialmente com o levantamento de possíveis respostas à questão de pesquisa.

A questão norteadora desta pesquisa conduz as investigações para descoberta da presença de solicitude, demonstrada pelos membros dos grupos de colaboração, e para verificação de possíveis relações disso com o desempenho acadêmico dos membros dos grupos de colaboração. Desta sorte, um dos objetivos dos estudos preliminares foi verificar se os grupos onde é maior a presença da postura interpessoal solicitude apresentam desempenho diferente dos demais. Na análise, então, foram considerados os dados coletados no Estudo Preliminar 01, uma vez que o Estudo Preliminar 02 ocupou-se exclusivamente em testar e avaliar a primeira versão da ferramenta de apoio, durante um

espaço de tempo menor, não coletando dados sobre os desempenhos prévios e alcançados ao final, nem gerando dados suficientes para identificar os alunos solícitos.

Para consumir esse objetivo, foi necessário definir critérios de comparação do desempenho e da presença de membros solícitos, de um grupo em relação a outro. Quanto ao desempenho, foi utilizado o mesmo critério de comparação utilizado para validar o modelo de aluno (vide seção 4.2.3.4), por meio do coeficiente de desempenho<sup>32</sup>. No intento de identificar os grupos onde há maior presença do emprego de postura interpessoal solícita, foi observado objetivamente o número de membros solícitos. Quando da realização dos estudos preliminares, o Modelo de Aluno Colaborativo Solícito (MACS) não havia sido definido, mas as características dos alunos, que empregaram solicitude, ajudaram a entender a influência que estes exercem sobre os demais.

**Tabela 11 – Perfil de solicitude dos grupos de colaboração (Estudo Preliminar 01)**

Grupo	Solícitos	Características dos alunos solícitos				
		Perfil	Tamanho médio das mensagens	Número médio de mensagens emitidas	Discussões em que participou	Mensagens relevantes
Águia Azul	0% (0/5)	-	0	0	0%	0%
Falcão Negro	25% (1/4)	Alfa	261	7	37,5%	57,1%
Lobo Guará	20% (1/5)	Gama	322	3	16,7%	66,7%
Mamut Columbi	40% (2/5)	Beta e Gama	259	5	42,9%	50%
Leopardo Americano	50% (3/6)	Alfa e Beta	249	7,7	40,7%	50,5%
Onça Pintada	40% (2/5)	Alfa	278	9	30,8%	36,9%
Urso Branco	20% (1/5)	Beta	153	6	100%	16,7%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A Tabela 11 reúne as características dos alunos solícitos, referentes a cada um dos grupos que participou do Estudo Preliminar 01, visando a identificar diferenças entre eles. Com relação a presença de solicitude fica explícito que em grupos onde não há comuni-

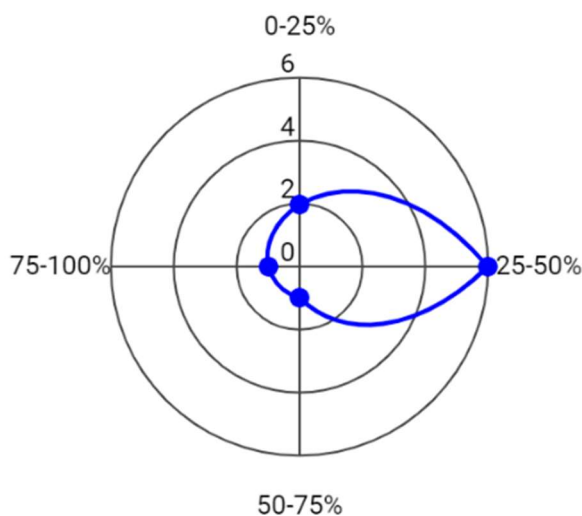
<sup>32</sup> Razão entre o grau (nota da prova) da avaliação de conhecimentos prévios e o grau da avaliação feita ao final da atividade.



cação, como é o caso do grupo *Águia Azul*, essa postura interpessoal não foi empregada por nenhum dos membros. Nos demais grupos pelo menos um dos integrantes empregou solicitude no relacionamento interpessoal, por meio de mensagens de texto que, com apenas uma exceção, têm tamanho aproximado de 250 a 300 caracteres. O número médio de intervenções realizadas pelos alunos solícitos apresenta razão de 3 para 1 entre o grupo com maior e menor número de mensagens.

Não há um perfil único de aluno onde prevaleça o emprego de solicitude, porém na maioria dos grupos, membros com perfil Alfa ou Beta são responsáveis por demonstrar solicitude. Os alunos solícitos não respondem a todos os questionamentos (discussões), mas a moda do índice de participação está no segundo quartil, como mostra a Figura 32. Foi observado que no Estudo Preliminar 01, que os alunos solícitos com perfil Gama foram os menos participativos.

**Figura 32 – Distribuição por quartil da participação dos alunos solícitos**



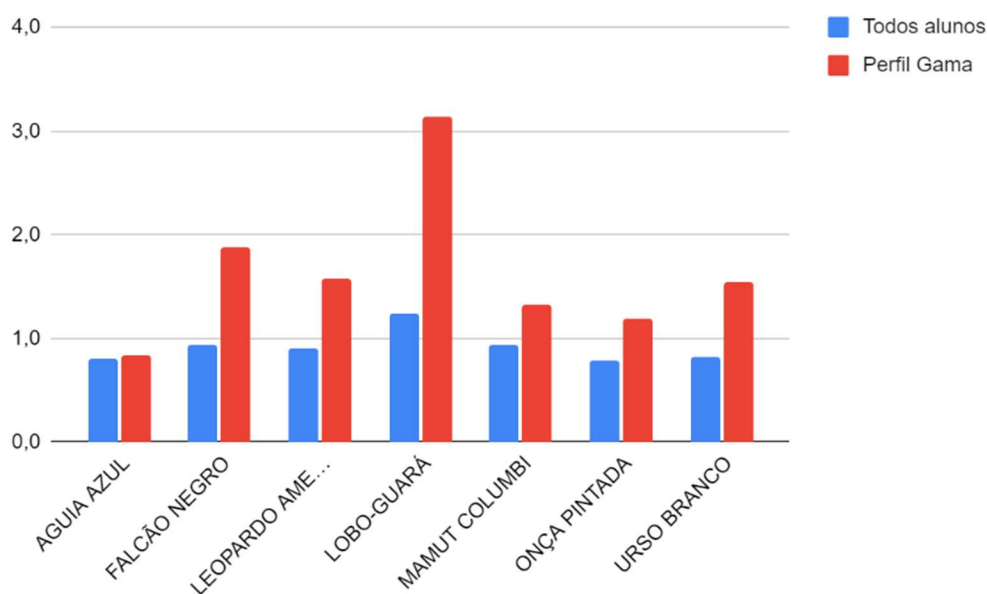
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Esses dados nos remetem a uma primeira constatação: nos grupos onde houve maior presença de alunos solícitos, também é onde se verificou maior interação, favorecendo a ocorrência de trocas de conhecimentos, de discussões frutíferas para o aprendizado e oportunizando que um aluno ensine o que ele sabe aos demais. Isso encontra eco nos estudos publicados por Dillenbourg (1999), Goldenberg et al. (2016), Laal e Laal (2012), Torres e Irala (2014), Mertzig et al. (2020) e outros.

A solicitude foi mais frequentemente manifesta em alunos com perfil Alfa e Beta, então, na hipótese destes grupos terem desempenho superior, fica clara a assertividade quanto a formação heterogênea dos grupos e a recomendação de que se crie condições e estímulos para que os melhores alunos sejam solícitos, favorecendo o aprendizado dos colegas de grupo que demandam ajuda.

Quanto ao desempenho dos grupos, há de se considerar que, embora a formação dos grupos tenha respeitado critérios de heterogeneidade (vide seção 4.2.2.1.2) as notas de desempenho referentes aos conhecimentos prévios e de desempenho nas atividades realizadas no Estudo Preliminar 01, pode ser divergente de um grupo para outro. Desta feita, a razão entre as médias dessas notas, expressa melhor a variação de desempenho (ou desempenho agregado) do grupo para fins de comparabilidade. A Figura 33 apresenta, para cada grupo, esse coeficiente, inicialmente considerando todos os membros do grupo e depois considerando apenas os estudantes com perfil Gama, uma vez que esses estudantes seriam aqueles que mais poderiam se beneficiar da colaboração advinda dos colegas.

**Figura 33 – Coeficiente de desempenho dos grupos de colaboração do Estudo Preliminar 01**



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Nota-se que a maioria dos grupos, quando considerados todos os alunos (barras azuis), auferiu uma nota média menor na avaliação de desempenho da atividade proposta

no Estudo Preliminar 01 em relação a nota de conhecimentos prévios, uma vez que o CD foi menor que 1 (um). Embora aparentemente isso represente uma piora de desempenho, fatores como grau de dificuldade da avaliação, complexidade dos conteúdos etc. podem ter tido influência sobre a média das notas. Como a intenção desse indicador, aqui, é apenas permitir a comparação do desempenho entre os grupos, pode-se desprezar o fato desse coeficiente ser inferior a 1 (um), pois o que importa, agora, é a diferença desse indicador de um grupo para outro.

Representadas pelas barras azuis do gráfico, percebe-se que o desempenho médio geral agregado é ligeiramente diferente de um grupo para outro. Mas quando apenas os alunos de perfil Gama (aqueles que demonstraram menor desempenho inicial) são considerados, notam-se diferenças mais significativas entre os grupos, quanto ao desempenho agregado (barras vermelhas do gráfico).

Dito isso, algumas questões acerca da relação entre a presença de membros solícitos e a influência que isso teria sobre o desempenho dos grupos, foram levantadas:

- a) A ausência de membros solícitos, como é o caso do grupo Águia Azul, ou a presença de maior número de membros solícitos, como são os casos dos grupos Leopardo Americano e Mamut Columbi, tem influência positiva ou negativa sobre o desempenho?
- b) O perfil (Alfa, Beta, Gama) dos alunos solícitos é determinante para promover a melhoria de desempenho do grupo?
- c) A relevância das mensagens emitidas pelo(s) membro(s) solícito(s), contribui para melhoria de desempenho do grupo, uma vez que essas contribuições são revestidas de contribuições técnicas efetivas?
- d) Quando o tamanho médio das mensagens do(s) aluno(s) solícito(s) é maior, como ocorre com os grupos Falcão Negro, Logo Guará, Mamut Columbi, Leopardo Americano e Onça Pintada, o desempenho do grupo é melhor? Qual a relação entre o tamanho médio das mensagens e o desempenho do grupo?

- e) O número de manifestações (que podem ser concentradas em um único momento) e a assiduidade das participações (em diferentes dúvidas) dos membros solícitos, têm reciprocidade com o desempenho?

Para sistematizar respostas objetivas a essas questões, os dados referentes ao desempenho foram tabulados em ordem crescente e associados a cada uma das características verificadas nos grupos, para que possam auxiliar a responder aos questionamentos enumerados acima, visando identificar relações entre o desempenho e o perfil de solicitude do grupo de colaboração. O primeiro quadro relaciona o coeficiente de desempenho (CD) dos membros com perfil Gama às características dos grupos.

**Quadro 12 – Desempenho dos membros Gama x atributos dos membros solícitos**

Questionamentos \ Grupos	Águia Azul	Onça Pintada	Mamut Columbi	Urso Branco	Leopardo Americano	Falcão Negro	Lobo Guará
ORDEM:	1	2	3	4	5	6	7
Desempenho Membros Gama	0,85	1,19	1,33	1,54	1,57	1,88	3,13
Questão A: presença de membros solícitos	0	2	2	1	3	1	1
Questão B: perfil dos membros solícitos	-	Alfa	Beta e Gama	Beta	Alfa e Beta	Alfa	Gama
Questão C: relevância das intervenções dos membros solícitos	-	36,9%	50%	16,7%	50,5%	57,1%	66,7%
Questão D: tamanho médio das mensagens dos membros solícitos	-	278	259	153	249	261	322
Questão E: volume de manifestações dos membros solícitos (acima)	-	9	5	6	7,7	7	3
	-	30,8%	42,9%	100%	40,7%	37,5%	16,7%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A partir do exposto no Quadro 12 é possível identificar algumas relações e fazer algumas inferências. Quanto a questão “a” (presença de membros solícitos) verifica-se que o grupo com ausência de solicitude apresentou o pior desempenho. O emprego dessa postura interpessoal em alguma medida corroborou positivamente com o desempenho dos alunos que inicialmente (na prova de conhecimentos prévios) haviam apresentado notas inferiores. O grupo com melhor coeficiente de desempenho (CD), todavia, não é o grupo com maior número de solícitos. Isso pode ser explicado se considerarmos que foi o próprio membro solícito que melhorou sua performance, pois para responder as dúvidas dos

colegas (ensinar) o estudante precisa organizar, estruturar e refletir sobre os seus próprios conhecimentos, promovendo também a sua aprendizagem (JUNIOR, 2012).

Quanto a questão “b” (perfil dos membros solícitos) não é possível dizer que o desempenho dos alunos Gama foi impactado exclusivamente pela ajuda que receberam dos colegas, pois em dois grupos verifica-se que pelo menos um dos membros solícitos possuía exatamente esse perfil. Por outro lado, a maioria dos solícitos têm perfil Alfa ou Beta e em apenas dois grupos houve presença de solícitos de perfil Gama. Isso sugere que a manifestação de solicitude por parte dos membros de perfil Alfa ou Beta é importante para melhoria de desempenho dos seus colegas.

Em relação a questão “c” (relevância das intervenções dos alunos solícitos) está explícito no Quadro 12 que os grupos com melhor desempenho também apresentam os melhores índices de relevância do conteúdo produzido pelos alunos solícitos. Isso sugere que há significativa relação entre a qualidade das manifestações e o desempenho e menos correspondência com a quantidade de manifestações. Isso reforça a ideia de que um dos observáveis importantes do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito é a relevância das manifestações.

No que tange a questão “d” (tamanho médio das mensagens) não fica manifesto nenhuma relação direta entre o tamanho das mensagens dos membros solícitos e o desempenho no quadro em tela. Nos grupos com desempenho acima da mediana, os alunos solícitos produziram mensagens ligeiramente maiores do que os grupos até a mediana do desempenho, mas isso não é suficiente para afirmar que há relação entre o desempenho e o tamanho das mensagens, pois em alguns grupos abaixo da mediana o tamanho das mensagens é superior. Os alunos solícitos, sim, se distinguem significativamente dos demais nesse observável, razão pela qual o Modelo de Aluno Colaborativo Solícito (vide seção 4.2.3) o contempla.

Para responder à questão “e” (quantidade de manifestações) é preciso considerar não apenas a quantidade absoluta de manifestações (parte de cima da linha E no Quadro 12), mas também a frequência com que os membros solícitos se manifestam em relação as diferentes dúvidas apresentadas pelos demais membros do grupo (parte de baixo da linha E no Quadro 12). É perceptível que esse indicador, para o caso em estudo, não se

mostrou associado aos grupos de maior desempenho, mas ficou associado a presença de membros solícitos no grupo: quando há solícitos, há maior interação.

O Quadro 13 apresenta os mesmos dados do quadro anterior, porém agora os grupos estão ordenados pelo coeficiente de desempenho (CD) geral do grupo (calculado a partir dos dados da totalidade dos membros).

**Quadro 13 – Desempenho geral do grupo x atributos dos membros solícitos**

Questionamentos \ Grupos	Onça Pintada	Água Azul	Urso Branco	Leopardo Americano	Mamut Columbi	Falcão Negro	Lobo Guará
ORDEM:	1	2	3	4	5	6	7
Desempenho Geral	0,79	0,81	0,81	0,90	0,94	0,95	1,24
Questão A: presença de membros solícitos	2	0	1	3	2	1	1
Questão B: perfil dos membros solícitos	Alfa	-	Beta	Alfa e Beta	Beta e Gama	Alfa	Gama
Questão C: relevância das intervenções dos membros solícitos	36,9%	-	16,7%	50,5%	50%	57,1%	66,7%
Questão D: tamanho médio das mensagens dos membros solícitos	278	-	153	249	259	261	322
Questão E: volume de manifestações dos membros solícitos (acima)	9	-	6	7,7	5	7	3
	30,8%	-	100%	40,7%	42,9%	37,5%	16,7%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Nota-se que poucas alterações ocorreram no posicionamento dos grupos. O grupo Onça Pintada desceu uma posição e o grupo Mamut Columbi subiu duas posições. Particularmente no grupo Onça Pintada a mudança de posição deve-se a baixa performance, sem uma razão conhecida, dos alunos inicialmente enquadrados no perfil Alfa ou Beta. Os três primeiros grupos, ademais, possuem coeficientes de desempenho praticamente iguais, de tal modo que, para fins de análise, estão no mesmo patamar. Um segundo subconjunto pode-se verificar formado pelos grupos Leopardo Americano, Mamut Columbi e Falcão Negro. Na extremidade superior continua o grupo Lobo Guará cujas principais características de diferenciação correspondem ao tamanho médio das mensagens e a relevância das mensagens.

Percebe-se grande heterogeneidade entre o comportamento dos grupos. Com exceção do grupo Águia Azul, onde os membros não interagiram e, portanto, não ocorreu Aprendizagem Colaborativa, os grupos adotaram em certa medida um comportamento colaborativo, de trocas de mensagens, de ajuda aos colegas. A presença de membros *solicitos* e *não-solicitos* foi verificada em todos os grupos. De tal sorte, a diferença de desempenho entre os grupos, principalmente quando considerados todos os membros, tende a ser pouco expressiva, dificultando a conclusibilidade a respeito da relação entre a presença de membros solícitos e o desempenho do grupo.

Ao considerar, porém, o coeficiente de desempenho (CD) calculado somente com os membros que inicialmente faziam parte do perfil Gama, torna-se mais perceptível (vide Figura 33) a diferença de desempenho entre os grupos. Com base nos dados coletados nos estudos preliminares, é possível destacar como conclusões iniciais as que estão destacadas no Quadro 14.

**Quadro 14 – Conclusões preliminares**

<b>Conclusão</b>	<b>Descrição</b>
C1	Existe a presença de membros solícitos nos grupos com melhor coeficiente de desempenho, ou seja, quando se compara a nota de conhecimentos prévios em relação a nota da atividade realizada no estudo piloto.
C2	Nos grupos com melhor desempenho é mais frequente a manifestação da postura interpessoal solícita entre os membros com perfil Alfa ou Beta, ou seja, entre os alunos que inicialmente (a partir da nota de conhecimentos prévios) demonstraram ter maior domínio sobre o conteúdo. Isso reforça a importância da heterogeneidade na formação dos grupos, indicando a necessidade de ter membros com competência técnica para oferecer ajuda aos demais integrantes.
C3	Os interlocutores solícitos, quando se manifestam nas discussões do grupo, emitem com mais frequência opiniões relevantes, ou seja, relacionadas com o conteúdo de lógica de programação.
C4	A presença de membros solícitos está relacionada com a existência de maior interação entre os alunos, promovendo a Aprendizagem Colaborativa.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020, 2022)

## 5.2 Resultados dos estudos finais

O quarto objetivo específico desta pesquisa (vide seção 1.3.1), diz respeito à análise de desempenho dos grupos de colaboração. Tendo presente este objetivo e visando investigar a relação entre o desempenho e a presença de solicitude, foram realizados os

estudos finais. Além disso, uma análise qualitativa procurou identificar outros fatores que influenciaram a aprendizagem em grupos de colaboração.

Para objetivar a comparação do desempenho de um grupo em relação a outro, utilizou-se o mesmo coeficiente de desempenho (CD), descrito nos estudos preliminares. Esse indicador sozinho não garante que houve melhoria ou piora no desempenho de um determinado estudante, mas permite comparar, sob as mesmas condições, um aluno com outro aluno (dentro do mesmo grupo) ou um grupo com outro grupo.

### 5.2.1 Resultados do Estudo Final 01

No Estudo Final 01 (dados apresentados na Tabela 12), foram identificados cinco alunos conformes ao Modelo de Aluno Colaborativo Solícito e quatro alunos parcialmente conformes. Com uma exceção, o grupo Mamutes, é possível verificar que os grupos com melhor desempenho geral (Raposas, Tigres e Zebras) são aqueles onde há presença de Alunos Colaborativos Solícitos (ACS). Se considerado apenas o desempenho dos alunos perfil Gama, não há exceções, ou seja, onde existem ACS também estão os alunos perfil Gama com os melhores índices de desempenho.

Cabe destacar que no grupo Mamutes o desempenho (0,72) dos alunos perfil Alfa e Beta foi o mais baixo, se comparado este mesmo critério com os demais grupos, o que indica uma aparente dificuldade enfrentada por eles, mesmo tendo bons conhecimentos prévios. Ao mesmo tempo, não foi identificada conformidade ao MACS nestes alunos e em uma análise mais detalhada, verificou-se que eles foram pouco participativos, ou seja, não exerceram influência sobre o desempenho do Aluno\_17, que buscou crescimento em fontes externas ao grupo e, sobretudo, procurou ajudar os demais colegas. Aqui identificam-se outros fatores que podem estar associados ao desempenho do Aluno\_17, não derivados da interação com os colegas e não dependentes da solicitude deles, mas que são intrínsecos ao próprio aluno, cujas razões podem ter relação com fatores como motivação, personalidade, esforço, que nesta pesquisa foram abstraídos.

Verificou-se que os alunos dos grupos Leões e Mamutes interagiram pouquíssimo. Ao mesmo tempo, são os grupos onde se observam os piores desempenhos, levando à conclusão de que isso é decorrente da inexistência de Aprendizagem Colaborativa. Essa constatação leva a dois pontos de conclusão que merecem ser destacados: (a) um deles é a



importância da interação e da necessidade de intervenção do docente, visando a promover a ocorrência de trocas de conhecimento no grupo atual ou alterando a composição daquele grupo; e (b) o outro ponto está relacionado às respostas que vêm se buscando nesta pesquisa, ou seja, a falta de postura interpessoal solícita, denota a falta de disposição em colaborar, que se revela em falta de interação e que, por conseguinte, influencia negativamente no desempenho dos grupos de colaboração.

**Tabela 12 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 01**

Grupo	Pseudônimo	Perfil	MACS	Coeficiente de Desempenho		
Leões	Aluno_07	Alfa	-	0,86	0,89	0,90
	Aluno_10	Alfa	-	0,95		
	Aluno_09	Beta	-	0,96		
	Aluno_26	Beta	-	0,79	0,93	
	Aluno_20	Gama	-	0,94		
	Aluno_23	Gama	-	0,91		
Mamutes	Aluno_03	Alfa	-	0,71	0,72	0,80
	Aluno_04	Alfa	P	0,66		
	Aluno_25	Beta	-	0,80		
	Aluno_17	Gama	Conforme	1,01	1,01	
Raposas	Aluno_11	Alfa	Conforme	0,79	0,83	0,93
	Aluno_12	Alfa	-	0,73		
	Aluno_16	Beta	S	0,86		
	Aluno_27	Beta	-	0,94	1,14	
	Aluno_15	Gama	-	1,33		
	Aluno_22	Gama	P	0,95		
Tigres	Aluno_24	Alfa	Conforme	0,91	0,89	0,97
	Aluno_28	Alfa	-	0,88		
	Aluno_14	Beta	-	0,81		
	Aluno_18	Beta	S, R	0,96	1,12	
	Aluno_02	Gama	-	1,12		
	Aluno_06	Gama	-	1,12		
Zebras	Aluno_01	Alfa	Conforme	0,81	0,81	0,94
	Aluno_13	Beta	-	0,80		
	Aluno_19	Beta	Conforme	0,82		
	Aluno_05	Gama	S	0,90	1,13	
	Aluno_21	Gama	R	1,36		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

### 5.2.2 Resultados do Estudo Final 02

A Tabela 13 mostra o desempenho dos grupos participantes do Estudo Final 02. Foram identificados dois estudantes conformes ao MACS e 12 alunos parcialmente conformes. O melhor CD (0,95) foi verificado no grupo Esmeralda, onde há a presença de um ACS, evidenciando a influência positiva deste tipo de aluno à aprendizagem em grupos de colaboração. Ademais, no grupo Esmeralda, participaram outros três integrantes parcialmente conformes: dois alunos perfil Alfa, que demonstraram solicitude (positivos para o observável *S*) e participação (positivos para o observável *P*); e um aluno perfil Gama, que fez manifestações relevantes (foi positivo para o observável *R*). Isso, em alguma medida, também corroborou para o sucesso do grupo. Observa-se que três alunos deste grupo têm coeficiente superior a 1 (um), enquanto, nos grupos de pior desempenho, (Turmalina e Rubi) isso ocorre somente para um estudante (o grupo Ametista também está entre os piores, mas a ele cabe uma análise em separado).

A constatação de que a presença de alunos parcialmente conformes, especialmente quando há o emprego do afeto solicitude (observável *S*), também é importante para o desempenho dos grupos de colaboração, dá-se ao verificar os resultados do grupo Safira. Esse grupo ocupa a segunda posição em termos de desempenho e não possui nenhum membro totalmente conforme ao MACS, mas 80% deles são parcialmente conformes (e 60% são positivos para o observável *S*).

Para o grupo Ametista, que teve um dos piores desempenhos, cabe uma análise mais profunda. Por que a aprendizagem neste grupo não foi influenciada positivamente pela presença de um ACS e de outros dois alunos parcialmente conformes ao MACS? Primeiramente, se verificou que a maior parte das interações ocorreu entre o Aluno\_14 e Aluno\_15, que já eram os melhores alunos do grupo (perfil Alfa). O Aluno\_15 é muito perguntador (isso se refletiu no seu nível para participação, observável *P*) e o Aluno\_14, na maior parte das vezes, foi solícito a ele. O Aluno\_09 não fez nenhuma intervenção, mostrando-se autossuficiente, e os demais alunos intervíram pouquíssimas vezes.

A conclusão que se dá a partir da observação dos resultados do grupo Ametista é riquíssima para os objetivos desta tese. Se forem considerados só os alunos 14 e 15 pode-se inferir que a presença de Alunos Colaborativos Solícitos favorece a aprendizagem. Neste

caso, deles mesmos, pois um recorte só com estes dois alunos, daria ao grupo Ametista o melhor CD, entre os grupos que participaram do Estudo Final 02.

Considerando um subgrupo de Ametista apenas com os membros Aluno\_09, Aluno\_10, Aluno\_15 e Aluno\_19 também é possível reforçar essa conclusão. Esse subgrupo teria um CD de apenas 0,46 (um dos piores desempenhos). A autossuficiência do Aluno\_09 que teria potencial para ajudar os demais colegas, provavelmente por estar sem dúvidas em relação ao conteúdo (perfil Beta), adicionada ao seu desinteresse em ajudar os colegas (interação zero), não corroborou para o desempenho dos demais colegas do grupo (grupo onde os alunos perfil Gama tiveram o pior desempenho), ou seja, a ausência de postura colaborativa solícita, não favoreceu a aprendizagem.

**Tabela 13 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 02**

Grupo	Pseudônimo	Perfil	MACS	Coeficiente de Desempenho		
Ametista	Aluno_14	Alfa	Conforme	1,06	0,83	0,65
	Aluno_15	Alfa	P	1,00		
	Aluno_09	Beta	-	0,80		
	Aluno_10	Beta	-	0,47	0,28	
	Aluno_15	Gama	-	0,29		
	Aluno_19	Gama	S	0,28		
Esmeralda	Aluno_01	Alfa	S, P	1,08	0,90	0,95
	Aluno_06	Alfa	S, P	0,85		
	Aluno_02	Beta	Conforme	0,89		
	Aluno_03	Beta	-	1,05	0,92	
	Aluno_04	Gama	-	0,35		
	Aluno_08	Gama	R	1,50		
Rubi	Aluno_11	Alfa	-	0,57	0,77	0,73
	Aluno_12	Alfa	-	0,62		
	Aluno_05	Beta	-	1,11		
	Aluno_13	Gama	-	0,95	0,68	
	Aluno_17	Gama	-	0,40		
Safira	Aluno_22	Alfa	S	0,68	0,93	0,88
	Aluno_27	Alfa	-	0,97		
	Aluno_28	Beta	S, P	1,13		
	Aluno_23	Gama	S, R	1,21	0,81	
	Aluno_24	Gama	R	0,40		
Turmalina	Aluno_16	Alfa	S	0,70	0,68	0,62
	Aluno_18	Alfa	S	0,37		
	Aluno_25	Beta	-	0,40		
	Aluno_21	Gama	S	0,40		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Mas um outro aspecto chama a atenção. Os alunos teoricamente com as maiores dificuldades, quanto ao emprego de lógica de programação, que seriam os alunos 15 e 19 (perfil Gama), interagiram pouquíssimo e não solicitaram ajuda ao demais. Isso mostra que os alunos com dificuldades precisam expor essas dificuldades, confirmando a importância da existência de interação. Neste caso os alunos 15 e 19 talvez tenham se sentido desconfortáveis, talvez tenham ficado acuados diante do conteúdo das conversas entre os alunos 14 e 15, talvez estivessem desmotivados. O mesmo pode ter ocorrido com o Aluno\_09, que preferiu se abster de participar. São aspectos abstraídos, nesta pesquisa, mas que podem ser objeto de outras investigações no futuro. A contribuição que isso deixa, contudo, é de alerta aos docentes: quando o docente perceber a baixa interação de um ou mais alunos dentro de um grupo, deve intervir, procurar entender os motivos, promover o engajamento ou mudar a composição dos grupos.

### 5.2.3 Resultados do Estudo Final 03

Este caso de estudo foi aquele que revelou o maior número de participantes com postura colaborativa solícita (seis) ou positivos para alguns dos observáveis do MACS (15 participantes), o que pode ser constatado nos dados gerais apresentados na Tabela 14. Se comparado aos demais estudos, este é onde verificam-se os maiores coeficientes de desempenho, corroborando para afirmar que a postura colaborativa solícita exerce influência positiva sobre o desempenho dos grupos de colaboração.

A quantidade significativa de mensagens trocadas pelos integrantes, em cada um dos grupos participantes do Estudo Final 03, revelou o interesse dos grupos em colaborar. Neste estudo, assim como no Estudo Final 01, ficou evidente que os alunos perfil Gama podem se beneficiar e aprender muito a partir da colaboração, pois foi o caso onde estes alunos tiveram os maiores coeficientes de desempenho (quando comparados estudantes de mesmo perfil, participantes dos outros estudos finais).

Outro aspecto que se destaca, no Estudo Final 03, é quanto à relevância das manifestações. Praticamente todos os alunos (80,8%) se manifestaram de modo relevante, dando contribuições ou fazendo perguntas inerentes à lógica de programação. Isso só confirma a assertividade e importância do observável *R* estar contemplado no modelo de aluno (MACS), revelando que quando os membros se interessam em contribuir em favor

dos questionamentos feitos pelos colegas, a aprendizagem coletiva é potencializada, em um processo sinérgico, beneficiando a todos.

Por outro lado, excetuando os Alunos Colaborativos Solícitos, a maioria dos alunos não tiveram níveis de participação suficientes para positivar o observável  $P$ . Apenas dois alunos parcialmente conformes (um perfil Alfa e outro perfil Beta) foram participativos o suficiente para que  $P_n$  fosse *true*. Isso pode ser um indicativo de que estes alunos realmente precisavam de mais ajuda do que tinham capacidade em oferecer, devendo ser um ponto de atenção do professor.

**Tabela 14 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 03**

Grupo	Pseudônimo	Perfil	MACS	Coeficiente de Desempenho		
América	Aluno_01	Alfa	P, R	0,61	0,95	1,01
	Aluno_06	Alfa	S, R	1,01		
	Aluno_18	Beta	Conforme	1,25		
	Aluno_05	Gama	-	1,10	1,09	
	Aluno_22	Gama	R	1,08		
Europa	Aluno_02	Alfa	Conforme	0,83	0,89	1,47
	Aluno_13	Beta	P, R	0,94		
	Aluno_10	Gama	Conforme	1,27	2,05	
	Aluno_17	Gama	R	2,83		
Oceania	Aluno_15	Alfa	Conforme	0,72	0,68	1,48
	Aluno_27	Alfa	-	0,59		
	Aluno_09	Beta	-	0,72		
	Aluno_20	Gama	-	3,93	2,27	
	Aluno_24	Gama	R	1,33		
	Aluno_25	Gama	R	1,55		
África	Aluno_28	Alfa	S, R	0,61	0,80	1,29
	Aluno_12	Beta	S, R	0,86		
	Aluno_16	Beta	Conforme	0,94		
	Aluno_08	Gama	S, R	0,88	1,78	
	Aluno_19	Gama	R	1,57		
	Aluno_21	Gama	-	2,90		
Ásia	Aluno_14	Alfa	Conforme	0,77	0,74	1,02
	Aluno_23	Alfa	R	0,42		
	Aluno_11	Beta	R	0,82		
	Aluno_03	Gama	S, R	1,61	1,54	
	Aluno_04	Gama	R	1,47		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Considerando que os resultados gerais, de todos os grupos que participaram do Estudo Final 03, foram semelhantes, buscou-se identificar outros fatores ou aspectos importantes que pudessem corroborar para o sucesso da aprendizagem em grupos de colaboração. No grupo África, o Aluno\_21 (perfil Gama) apresentou um excelente CD, porém foi exclusivamente ouvinte. Nas observações *in loco*, ficou claro que ele se amparou em outro colega (de outro grupo) com quem tinha afinidade (sem usar o Collaby) para buscar ajuda às suas dúvidas. Isso é um indício de que a afinidade talvez seja um dos fatores que deveriam ser considerados na formação dos grupos. Nesta pesquisa, isso foi abstraído, podendo ser objeto de estudos em trabalhos futuros.

No grupo Oceania, os alunos perfil Gama lograram excelentes desempenhos, um deles bem acima da moda. Uma análise detalhada revelou que o cenário hipoteticamente perfeito estava ocorrendo neste grupo, ou seja, uma configuração em que os alunos perguntadores, que expõe as suas dúvidas, que pedem ajudam, são os alunos perfil Gama e os alunos que respondem são perfil Alfa e com postura colaborativa solícita. Isso confirma a importância de haver manifestação das dúvidas, mas também de haver colegas com disposição para sanar essas dúvidas.

No grupo América, o Aluno\_05, embora tenha apresentado um incremento de 10% entre as notas das avaliações (inicial e final), foi um dos alunos que se revelou nas observações *in loco* com muitas dificuldades. Mas ao mesmo tempo não postou no Collaby nenhuma dúvida. Isso reforça a importância da haver interação e, principalmente, de haver perguntas (manifestação das dúvidas) por parte de quem está necessitando de ajuda. Aspectos absortos nesta pesquisa, claro, podem dar razões para o comportamento desse aluno (e de outros em situações idênticas), cabendo aprofundar as investigações em trabalhos futuros.

#### **5.2.4 Resultados do Estudo Final 04**

Neste estudo foram identificados, em grupos diferentes, três alunos conformes ao MACS e seis alunos parcialmente conformes (dados da Tabela 15). Em uma análise bem objetiva, os três grupos com a presença de ACS (Condor Preto, Garça Dourada e Gavião Azul) apresentaram CD superior ao grupo (Corvo Branco), onde não há alunos conformes ao modelo. Nos dois grupos de maior CD (Condor Preto e Garça Dourada), o estudante conforme ao MACS havia demonstrado ter mais conhecimentos prévios, mais

familiaridade ou facilidade em lidar com situações cuja resolubilidade exige o emprego de lógica de programação (perfil Alfa). Essa constatação reitera a ideia de que a presença de Alunos Colaborativos Solícitos exerce influência positiva sobre o desempenho do grupo, principalmente quando esse aluno tem mais conhecimentos prévios.

**Tabela 15 – Desempenhos dos grupos de colaboração do Estudo Final 04**

<b>Grupo</b>	<b>Pseudônimo</b>	<b>Perfil</b>	<b>MACS</b>	<b>Coefficiente de Desempenho</b>		
Condor Preto	Aluno_02	Alfa	Conforme	1,11	1,00	1,21
	Aluno_04	Beta	S	0,90		
	Aluno_01	Gama	-	1,17	1,42	
	Aluno_03	Gama	-	1,67		
Corvo Branco	Aluno_06	Alfa	S	0,89	0,81	1,06
	Aluno_09	Beta	-	1,00		
	Aluno_05	Beta	P, R	0,53	1,80	
	Aluno_07	Gama	-	1,80		
Garça Dourada	Aluno_11	Alfa	Conforme	1,11	1,06	1,20
	Aluno_12	Beta	-	1,00		
	Aluno_14	Gama	S, R	1,33	1,35	
	Aluno_13	Gama	S	1,38		
Gavião Azul	Aluno_16	Alfa	S	1,00	1,19	1,15
	Aluno_17	Beta	-	1,33		
	Aluno_18	Beta	Conforme	1,25	1,00	
	Aluno_15	Gama	-	1,00		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Embora tenham se verificados excelentes coeficientes de desempenho e sua relação deste com a presença de postura colaborativa solícita, verificou-se que os alunos participantes do Estudo Final 04 interagiram menos do que os grupos dos demais estudos, em nenhum grupo houve registro de alunos com participação expressiva, acima da média. Conforme a Tabela 16, a média geral de intervenções no Estudo Final 04 foi de 1,6 por aluno, contra uma média geral nos demais estudos de 3,3 mensagens por aluno.

**Tabela 16 – Intervenções registradas por estudo**

<b>Estudo</b>	<b>Intervenções</b>	<b>Participantes (sem desistentes)</b>	<b>Média de Intervenções</b>
Estudo Preliminar 01	121	36	3,4
Estudo Final 01	94	27	3,5
Estudo Final 02	77	26	3,0
Estudo Final 03	91	26	3,5
<b>Subtotal</b>	<b>383</b>	<b>115</b>	<b>3,3</b>
Estudo Final 04	25	16	1,6
<b>Geral</b>	<b>408</b>	<b>131</b>	<b>3,1</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O grupo com o menor CD (Corvo Branco), registrou apenas duas postagens no Collaby. Nem por isso o desempenho geral dos alunos, principalmente do Aluno\_07 (perfil Gama), ficou prejudicado, mostrando que o progresso na aprendizagem teve outras razões. Por outro lado, assim como ocorreu com o trabalho de Huang et al. (2015), os participantes dos grupos do Estudo Final 04 talvez já tivessem resolvido suas dúvidas individuais, mostrando pouco interesse e motivação para realizar atividades em conjunto com outros colegas (vide seção 2.3.1). Corrobora com essa assertiva a época (temporalidade) em que o estudo fora realizado, no terceiro terço do semestre, e as atividades propostas. Observou-se *in loco* que os alunos consideraram as atividades relativamente fáceis, uma vez que se tratava de uma revisão, sem conteúdos novos, não demandando auxílio para as realizar.

Mesmo assim, se considerarmos só os participantes ativos (que postaram dúvidas ou contribuições no Collaby) a média (2,3) fica entre duas e três mensagens, mais próxima da média (3,3) registrada nos estudos anteriores. Outro fator que possivelmente tenha contribuído para a redução na participação é que desta vez o Collaby não estava integrado à IDE de programação de computadores utilizada pelos estudantes (vide seção 4.2.5.4), mostrando o quanto essa característica da ferramenta é um diferencial, enquanto um ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

### 5.3 Conclusões da análise dos resultados

Os seis estudos realizados durante a pesquisa contabilizaram dados de 172 participações (26 estudantes participaram em estudos diferentes, portanto são 154 indivíduos com 172 participações) de alunos de disciplinas que têm a missão de ensinar



lógica de programação, nos semestres iniciais dos cursos da área de Computação e Informática da Universidade do Vale do Taquari – Univates. Uma síntese destes estudos é apresentada na Tabela 17, em ordem cronológica.

A atenção, durante as observações *in loco* e compilação dos resultados, estava voltada ao objetivo desta tese (seção 1.3), ou seja, “**investigar a influência da postura interpessoal solicitude no desempenho de grupos de colaboração, enquanto aprendizes de lógica de programação**”. De modo geral, os resultados revelaram que a aprendizagem de lógica de programação, em grupos de colaboração, é influenciada positivamente em decorrência do emprego de postura interpessoal solícita.

**Tabela 17 – Síntese dos estudos realizados na pesquisa**

<b>Estudo</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Participantes</b>	<b>Período de realização</b>
Estudo Preliminar 01	Programação Orientada a Objetos	36	2019/B
Estudo Preliminar 02	Programação Orientada a Objetos e Projeto Integrador I	41	2020/B
Estudo Final 01	Programação Orientada a Objetos	27	2021/A
Estudo Final 02	Programação Orientada a Objetos	26	2021/B
Estudo Final 03	Programação Orientada a Objetos	26	2021/B
Estudo Final 04	Algoritmos e Programação	16	2021/B
<b>Total de participações</b>		<b>172</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Visando a deixar essa constatação explícita em número, buscou-se quantificar alguns indicadores. Para fins de análise, então, foram selecionados os dois grupos com o melhor coeficiente de desempenho médio e os dois grupos com o pior coeficiente de desempenho médio, referentes a cada um dos estudos finais<sup>33</sup>, totalizando 16 grupos (oito em cada conjunto), conforme está sintetizado no Quadro 15.

<sup>33</sup> No Estudo Final 02 o grupo Ametista estava com o pior desempenho, seguido pelo Rubi e Turmalina. Pelas razões particulares do grupo Ametista, relatadas na seção 5.2.2, este grupo foi desprezado nesta análise.

**Quadro 15 – Grupos organizados por coeficiente de desempenho**

Grupos com os melhores coeficientes de desempenho	Grupos com os piores coeficientes de desempenho
Leões (Estudo Final 1)	Tigres (Estudo Final 1)
Mamutes (Estudo Final 1)	Zebras (Estudo Final 1)
Rubi (Estudo Final 2)	Esmeralda (Estudo Final 2)
Turmalina (Estudo Final 2)	Safira (Estudo Final 2)
América (Estudo Final 3)	Europa (Estudo Final 3)
Ásia (Estudo Final 3)	Oceania (Estudo Final 3)
Corvo Branco (Estudo Final 4)	Condor Preto (Estudo Final 4)
Gavião Azul (Estudo Final 4)	Garça Dourada (Estudo Final 4)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Depois, estes grupos foram organizados quanto à presença ou não de Alunos Colaborativos Solícitos (ACS), conforme exhibe o Quadro 16. Os dados mostram que a maioria dos grupos (88%), entre aqueles que possuem os maiores coeficientes de desempenho (primeira coluna do Quadro 15), têm a presença de Alunos Colaborativos Solícitos. Ademais, a maioria destes alunos (69%) estão nesses grupos, confirmando que a presença de aluno(s) conforme(s) ao MACS contribui positivamente para o desempenho da aprendizagem de lógica de programação em grupos de colaboração. Entre os demais grupos (segunda coluna do Quadro 15) não é indesejável que haja Alunos Colaborativos Solícitos, porém isso foi menos expressivo (31% dos alunos em 50% dos grupos).

**Quadro 16 – Presença de ACS nos grupos de colaboração dos estudos finais**

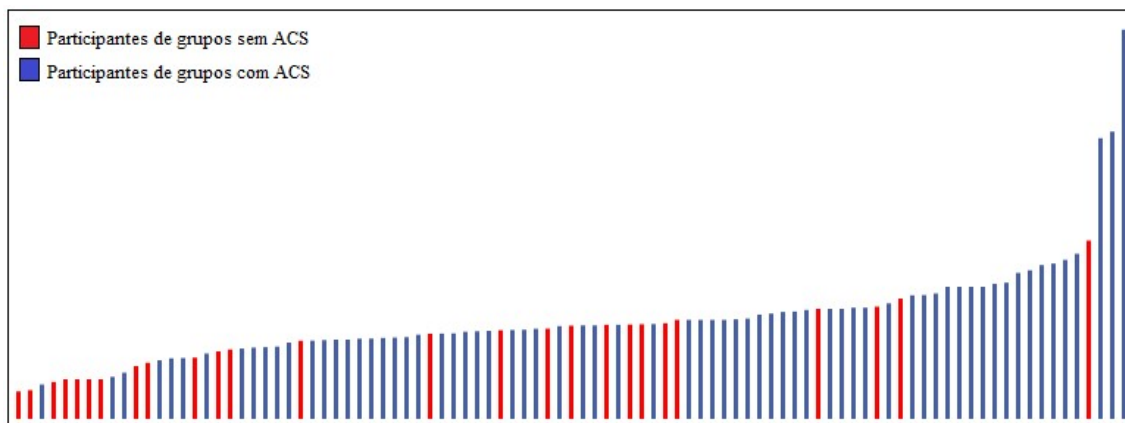
Presença de ACS	Grupos com os piores coeficientes de desempenho		Grupos com os melhores coeficientes de desempenho		Total
Com ACS	4 grupos (50%)	4 alunos (31%)	<b>7 grupos (88%)</b>	<b>9 alunos (69%)</b>	11 grupos (69%)
Sem ACS	4 grupos (50%)		1 grupo (12%)		5 grupos (31%)
Total	8 grupos		8 grupos		16 grupos

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Um outro modo de se perceber a influência que a presença de Alunos Colaborativos Solícitos exerce, sobre o desempenho do próprio aluno ou dos seus colegas de grupo, pode ser verificado na Figura 34. A figura traz o desempenho individual de todos os alunos que participaram dos estudos finais, ordenados. Estão pintados em azul os participantes que estavam integrados a um grupo onde o próprio aluno ou um dos seus colegas foi

colaborativo solícito e estão pintados em vermelho os estudantes que participaram de grupos sem a presença de Alunos Colaborativos Solícitos.

**Figura 34 – Coeficientes de desempenhos individuais ordenados**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Observa-se que a direita do gráfico a cor azul é predominante e a esquerda do gráfico o vermelho é predominante. A predominância das barras em azul, à direita, confirma que a presença de ACS é, sim, um fator que corrobora para a melhoria do desempenho dos estudantes.

Na parte central o gráfico há um misto entre as cores azul e vermelho. Esses alunos marcados com em vermelho ao centro, talvez estivessem mais à direita e assinalados com a cor azul, caso tivessem a oportunidade de participar de um grupo com mais colegas colaborativos solícitos. Do mesmo modo os alunos destacados em azul na parte central, talvez teriam tido desempenhos inferiores (e estariam destacados em vermelho), caso não tivessem tido a oportunidade de receber apoio dos colegas. É uma investigação que pode ser feita no futuro.

Na Figura 34, a presença de alunos destacados em vermelho à direita da figura ou assinalados em azul à esquerda do gráfico, indica que há outros fatores, alheios ao que foi pesquisado nesta tese, que também exercem influência sobre a aprendizagem individual ou em grupos de colaboração. O que exige um olhar interpretativo e uma análise qualitativa dos resultados.

Um aluno que emprega postura interpessoal solícita em uma situação de aprendizagem colaborativa é um Aluno Colaborativo Solícito, ou seja, é positivo para os

três observáveis do MACS. Então, visando buscar dados mais objetivos sobre a relação existente, entre o desempenho dos grupos de colaboração e os observáveis, foram tabulados dados sobre a quantidade total de manifestações, interações em que os interlocutores demonstraram empregar o afeto solicitude e contribuições relevantes, para os dois conjuntos listados no Quadro 15. Os resultados deste cômputo<sup>34</sup> estão no Quadro 17.

**Quadro 17 – Intervenções registradas nos grupos dos estudos finais**

Classe da intervenção	Grupos com os piores coeficientes de desempenho	Grupos com os melhores coeficientes de desempenho	Total
Participação	69 (36%) – 42% menos	120 (64%) – 74% mais	189
Solícita	35 (39%) – 35% menos	54 (61%) – 54% mais	89
Relevante	47 (42%) – 26% menos	64 (58%) – 36% mais	111

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Segundo Laal e Laal (2012) a interação (observável *P*) é um dos cinco elementos básicos da Aprendizagem Colaborativa, pois é assim que os alunos explicam o que entenderam aos outros, criticam a opinião dos colegas e encorajam uns aos outros. Os grupos com os melhores desempenhos interagiram 74% mais do que os outros.

Além de serem mais participativos, os números revelam comprometimento e propósito, entre os membros dos grupos mais exitosos, quando indicam 36% a mais de mensagens relevantes ao contexto de aprendizagem de lógica de programação. Essa relação diretamente proporcional entre a relevância (observável *R*) das contribuições e o desempenho é confirmada nas palavras de Dillenbourg (1999), quando ele afirma que os objetivos de aprendizagem só serão alcançados se houver propósito em aprender.

O afeto solicitude (observável *S*), conforme definição adotada nesta tese (vide seção 2.3.1), foi manifesto em 61% de todas as mensagens que circularam nas discussões dos grupos com melhor desempenho, demonstrando a disposição destes em compartilhar o que sabem. Isso está em alinhamento com o preconizado por autores como Moran (2018), Chiavenato (2015) e Hardingham (2000).

<sup>34</sup> Nesta análise foram consideradas todas as mensagens, indicando a participação, todas as mensagens solícitas e todas as mensagens relevantes, independente de quem era o interlocutor, pois alunos não conformes ao MACS, em quantidade menos expressiva, também se manifestaram com intervenções classificadas solícitas  $S(m) = 1$  e relevantes  $R(m) = 1$ .

Os resultados dos estudos realizados, portanto, respondem à questão de pesquisa da seguinte forma:

- a) **A presença de alunos que empregam o afeto solicitude nos grupos de colaboração está relacionada com a interação, evidenciando ser um dos seus fatores de promoção.** Os grupos com participantes solícitos ( $S_n = 1$ ), mesmo que não totalmente conformes ao MACS, têm níveis de interação maior. A falta de postura interpessoal solícita está associada à falta de interação e, por conseguinte, a falta de interação descaracteriza a Aprendizagem Colaborativa;
- b) **O desempenho dos grupos de colaboração é diretamente proporcional à presença de Alunos Colaborativos Solícitos.** Na maioria dos grupos onde se verificou desempenho melhor, também se verificou a presença de ACS, ou seja, a presença de ACS exerce influência positiva sobre o desempenho dos grupos;
- c) **Os alunos com melhores conhecimentos prévios, são mais colaborativos solícitos,** ou seja, mais alunos com perfil inicial Alfa ou Beta foram identificados em conformidade com o modelo de aluno, provavelmente porque estes alunos entendem os benefícios da colaboração para o aprendizado deles próprios;
- d) **Os grupos se desempenham melhor quando é melhor os conhecimentos prévios dos Alunos Colaborativos Solícitos,** ou seja, quando a conformidade com o MACS é verificada entre os alunos de perfil inicial Alfa;
- e) **Os alunos que apresentam dificuldades iniciais mais significativas são os que mais se beneficiam da colaboração.** A maioria dos alunos com perfil Gama apresentaram índices de desempenho superiores aos demais, revelando que a disposição em ajudar dos alunos perfil Alfa e Beta é fundamental para os colegas com dificuldades;
- f) **Os alunos ajudam mais uns aos outros quando percebem que podem se beneficiar dessa colaboração.** A baixa interação está associada em certa medida com a falta de necessidade em pedir ajuda e, por conseguinte, a falta de oportunidade em ajudar.

Assim, esta pesquisa atendeu ao seu objetivo principal e aos objetivos específicos. O próximo capítulo tece algumas considerações finais e conclusões. Expõe as limitações da presente tese, apresenta recomendações para os professores utilizarem Aprendizagem Colaborativa no ensino de lógica de programação e comenta sobre oportunidades futuras de pesquisa.

## 6 CONCLUSÃO E CONTRIBUIÇÕES

Esta tese apresentou os fundamentos de uma pesquisa sobre a influência do afeto solicitude no desempenho de grupos de colaboração no ensino de lógica de programação para iniciantes. A revisão da literatura (seção 2.2) mostrou que, nesse campo, há muitas dificuldades de aprendizagem, razão pela qual propostas que exploram métodos de aprendizagem ativa e colaborativa têm recebido atenção dos pesquisadores e docentes (BULCÃO; NETO; MOREIRA, 2017; OLIVEIRA NETO; SOUSA; FONTES, 2021). Mostrou também que o sucesso dos grupos de colaboração depende da disposição dos integrantes em trocar conhecimentos, em agir com solicitude (CHIAVENATO, 2015; DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2001; JÄRVELÄ et al., 2020), ensejando a necessidade de observar as relações interpessoais e considerar o emprego de postura colaborativa solícita na composição ou recomposição dos grupos.

Considerando esse cenário, esta tese investigou os aspectos do afeto solicitude que influenciam a aprendizagem, de lógica de programação, em grupos. O que norteou a pesquisa foi a relação entre a presença de alunos solícitos, baseada em Scherer (2005), e o desempenho dos grupos de colaboração. O principal desafio foi definir como esse afeto seria reconhecido, a partir das atividades dos grupos, além de identificar outros atributos que estão associados ao emprego de postura interpessoal solícita em um contexto de Aprendizagem Colaborativa.

Foi, então, desenvolvida uma solução que aborda o problema sob a ótica da Computação Afetiva, oferecendo subsídios para que os docentes possam monitorar os grupos de colaboração, tomando decisões quanto à composição dos grupos ou quanto à necessidade de estimular a troca de experiências, a interação e o apoio mútuo entre os seus membros. Este suporte ao docente é importante para a efetividade da Aprendizagem Colaborativa e, por conseguinte, para corroborar com a melhoria do desempenho dos estudantes.

Com intuito de materializar a assistência ao docente, foi definido e implementado em software um Modelo de Aluno Colaborativo Solícito que contempla o emprego da postura interpessoal solicitude, combinado com outras características eleitas para elicitare uma atitude colaborativa. O reconhecimento do afeto solicitude foi realizado usando

técnicas de classificação probabilística de textos (mineração de textos supervisionada). A ferramenta, além de apoiar a classificação dos estudantes em conformes ou não conformes ao Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, oferece recursos aos docentes para formação dos grupos de colaboração e, para os estudantes, funciona como uma plataforma de comunicação com os colegas de grupo, acoplada ao ambiente de programação (IDE).

É possível afirmar que os objetivos foram alcançados. Os resultados permitem concluir que a presença de estudantes com postura colaborativa solícita, em grupos de colaboração, corrobora positivamente para a aprendizagem de lógica de programação. Visando a promover condições favoráveis à aprendizagem de lógica de programação em grupos de colaboração, os resultados analisados admitem apresentar algumas recomendações, listadas no Quadro 18.

**Quadro 18 – Recomendações para os docentes que empregam Aprendizagem Colaborativa no ensino de lógica de programação**

Recomendação	Contextualização, detalhamento e importância
Promover a perguntação	A realização de atividades que promovam a interação, o pensamento reflexivo em relação ao que os colegas estão dizendo, o compartilhamento de saberes, integram os fundamentos da Aprendizagem Colaborativa. Mas é fundamental que os alunos com dificuldades, com dúvidas, sejam estimulados a expor estas dúvidas ao grupo. O medo de se expor ao ridículo ou revelar suas fragilidades pode inibir alguns alunos a perguntar, portanto criar estratégias pedagógicas para estreitar relações e aumentar a confiança dos colegas uns nos outros é importante para que as dúvidas sejam compartilhadas.
Promover a solícitude	Quando os alunos se colocam à disposição dos demais, desejando ensinar e aprender com as trocas de experiências, todos evoluem. Assim, ao estimular a solícitude o professor está dando oportunidade, aos que sabem, desenvolverem um outro ponto de vista e consolidar seus conhecimentos; e ao que têm dúvidas, de receberem apoio dos colegas e aprender a partir da visão dos pares (além do professor).



Recomendação	Contextualização, detalhamento e importância
Promover a assiduidade	Alguns alunos são solícitos em determinados momentos, apoiando na resolução das dificuldades dos colegas e depois deixam este comportamento, por perda de interesse ou porque suas necessidades individuais de aprendizagem já foram sanadas. Envolver todos os membros do grupo em todas as discussões é importante para manter a interação (um dos fundamentos da Aprendizagem Colaborativa) ao longo do tempo, durante as discussões de todos os assuntos, conteúdos e temas. Assim sendo, criar situações de aprendizagem que estimule a participação contínua de todos deve estar entre as ações pedagógicas planejadas, pois colaborações assíduas favorecem a aprendizagem.
Promover o comprometimento e as contribuições relevantes	Conversar despreziosamente sobre um tema qualquer é próprio da natureza humana e dos relacionamentos interpessoais, são assuntos ou trocas de opiniões de natureza puramente social. Porém em um espaço de aprendizagem esta não pode ser a predominância das discussões. Espera-se que os estudantes estejam comprometidos (uma das características fundamentais para o sucesso de equipes) com o progresso do grupo, que façam contribuições relevantes à lógica de programação e ao questionamento ou dúvida exposta pelo colega. Por isso é imperioso que os docentes conscientizem os estudantes sobre o que significa aprender colaborativamente.
Promover a recomposição dos grupos	A diversidade de opiniões e pontos de vista sobre um determinado tema enriquecem as discussões. Porém a formação inicial dos grupos, mesmo tendo sido feita observando critérios de heterogeneidade, pode estar sendo desfavorável para aprendizagem em função da falta de interação, perguntação, solicitude, participação ou relevância. Neste caso é melhor buscar uma outra composição para os grupos, observando, além dos conhecimentos prévios, os atributos do modelo de aluno desenvolvido nesta tese.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Em síntese os resultados da tese respondem à questão de pesquisa “**como se desempenham os grupos de colaboração, considerando a solicitude de seus membros, em contexto de aprendizagem de lógica de programação?**” da seguinte forma: (a) a presença de *alunos colaborativos solícitos* é um fator promotor de interação entre os membros de um grupo de colaboração, o que favorece a melhoria do desempenho geral do

grupo; (b) um dos fatores que corroboram para o desempenho individual é a solicitude dos colegas de grupo; e, ao final, (c) os alunos que mais se beneficiam da colaboração são aqueles que inicialmente apresavam menos conhecimentos prévios.

## 6.1 Contribuições

Após realizados seis estudos, envolvendo 172 participantes, pode-se sintetizar as contribuições da pesquisa da seguinte forma:

- a) Proposição de uma solução que explora recursos advindos da Computação Afetiva para reconhecer o afeto solicitude em aprendizes de lógica de programação, enquanto trabalham colaborativamente;
- b) Especificação de um modelo de aluno que permite determinar os membros de grupos que têm atitude colaborativa e empregam postura interpessoal solícita;
- c) Recomendações para favorecer a aprendizagem de lógica de programação em grupos de colaboração;
- d) Implementação de um software de apoio à aprendizagem de lógica de programação, que pode ser integrado ao ambiente de programação (IDE);

## 6.2 Limitações da pesquisa

O Estudo Preliminar 01 foi realizado em 2019 em ambiente de aprendizagem presencial, em uma situação em que o relacionamento dos alunos entre si e do professor com os alunos era de mais proximidade, confiança e engajamento. A maioria dos outros estudos foram realizado completamente ou parcialmente em modo virtualizado. Apenas os últimos dois estudos foram realizados após o retorno à presencialidade.

Percebeu-se que os dados coletados no primeiro estudo, pré-pandemia, foram notoriamente mais ricos do que os demais. Embora os dois últimos estudos tenham sido realizados em ambiente presencial, muitos estudantes faltaram aulas, desistiram das disciplinas e as relações entre eles estava limitada, revestida por insegurança e pouco entrosamento. Este foi um dos pontos negativos, pois alguns grupos interagiram pouco e, por conseguinte, geraram poucas mensagens de texto, comprometendo a descoberta de conhecimento sobre uma base de dados pequena.

Outro ponto que deve ser registrado é que o algoritmo Naïve Bayes utilizado na mineração de textos é probabilístico, ou seja, ele infere a probabilidade de uma expressão pertencer a uma classe ou a outra a partir da frequência com que aparecem os principais termos utilizados pelo autor da expressão. Considerando que a base de treinamento é composta por expressões inerentes ao contexto de programação de computadores, o processo de descoberta do afeto solicitude só é válido para situações idênticas, ou seja, de aprendizagem de lógica de programação.

Muitos fatores externos ou internos, de relacionamento interpessoal, de personalidade, de ambiente, de outros aspectos afetivos (emoções, esforço, confiança, frustração, engajamento etc.), podem influenciar a aprendizagem em grupos de colaboração. A presente pesquisa fez um recorte, observando apenas o afeto solicitude e sua relação com o desempenho (individual ou coletivo), razão pela qual cabe uma interpretação qualitativa e relativizada.

### **6.3 Trabalhos futuros**

Durante o desenvolvimento da tese foi preciso fazer escolhas tecnológicas e abstrair a observação de outros aspectos afetivos em função da objetividade da pesquisa e das limitações de tempo. Considerando as limitações da pesquisa, como perspectivas de trabalhos futuro, pode-se elencar:

- a) Aplicar técnicas de mineração de dados educacionais para identificar outras correlações entre o afeto solicitude e as demais variáveis. Em cada um dos estudos foram coletados dados individuais, mas que podem ser sumarizados por grupos, tais como, número de dúvidas; número de respostas ou contribuições às dúvidas de outro colega; número de perguntas do grupo em que o aluno se manifestou com um ou mais respostas; tamanho médio de suas contribuições; perfil de conhecimentos prévios etc. A quantidade de variáveis e possibilidades de correlação é significativamente grande, requerendo um sistema de descoberta de conhecimentos;
- b) Aplicar técnicas de predição para inferir, a partir dos dados históricos do grupo e dos observáveis calculados para aquele momento, quais alunos ou grupos poderão ter desempenho insatisfatório;

- c) Testar outros algoritmos de descoberta em bases de dados não estruturadas (os discursos produzidos pelos alunos) para reconhecer os alunos solícitos;
- d) Aplicar técnicas de inteligência computacional para automatizar o processo de reconhecimento do contexto, qualidade e relevância das contribuições de cada um dos alunos;
- e) Implementar *plugins* da ferramenta para outros ambientes de programação (IDE), facultando ao estudante o uso da ferramenta de desenvolvimento que ele preferir;
- f) Replicar a pesquisa com grupos de aprendizagem colaborativa em outras áreas de conhecimento humano, visando a generalizar a descoberta do afeto solicitude;
- g) Implementar, na ferramenta de apoio (Collaby), uma nova funcionalidade para emitir alertas ao professor quando o grupo está com níveis baixos de características importantes (perguntação, assiduidade etc.) para a Aprendizagem Colaborativa, considerando as recomendações do Quadro 18;
- h) Estudar e implementar, na ferramenta de apoio (Collaby), estratégias como, por exemplo, gamificação, que possam estimular a solicitude, a participação e a relevância das contribuições dos estudantes nos grupos de colaboração.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABU-ODA, Ghadeer S.; EL-HALEES, Alaa M. Data mining in higher education: university student dropout case study. **International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process**, Chennai, Tamil Nadu, Índia, v. 5, n. 1, p. 15, 2015. Disponível em: <https://www.doi.org/10.5121/ijdkp.2015.5102>.
- ALMEIDA, Raquel; MALAGRIS, Lucia. A prática da psicologia da saúde. **Revista da Sociedade Brasileira de Psicologia Hospitalar**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 183–202, 2011. ISSN: 1516-0858. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-08582011000200012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-08582011000200012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 15 jan. 2022.
- ANTUNES, Bruno Bittencourt Braz. A influência da gestão de pessoas no relacionamento interpessoal. em agências de cooperativas de crédito. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Universidad de Málaga, p. 1–16, 2020. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/oel/2020/06/coaching-recursos-humanos.html>.
- APACHE, Software Foundation. **The Apache HTTP Server Project**. 2022. Disponível em: [https://projects.apache.org/project.html?httpd-http\\_server](https://projects.apache.org/project.html?httpd-http_server). Acesso em: 18 mar. 2022.
- ARANHA, Christian N. **Uma abordagem de pré-processamento automático para mineração de textos em português: sob o enfoque da inteligência computacional**. 2007. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=10081@1>.
- ARANHA, Christian; PASSOS, Emmanuel. A tecnologia de mineração de textos. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1–8, 2006. ISSN: 1677-3071. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reinfo/article/view/171/66>.
- BARBOSA, Eduardo Fernandes; DE MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48–67, 2013. ISSN: 2448-1483. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>.
- BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: XX WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO 2012, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba p. 23.
- BARROS, Djalмира de Sá Almeida; SANTOS, J. R. A. Técnicas de estudo e gestão do tempo no auxílio a aprendizagem de fundamentos de algoritmos e lógica aplicada a computação. In: V CONGRESS OF INDUSTRIAL MANAGEMENT AND AERONAUTICAL TECHNOLOGY 2018, São José dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos ISSN: 2447-5378. Disponível em: <https://doi.org/10.21452/issn2447-5378.v1i5.2018p.1154>.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011. ISSN: 1679-0383. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>.

BERCHT, Magda. **Em direção a Agentes Pedagógicos com dimensões afetivas**. 2001. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BERCHT, Magda. Computação Afetiva: vínculos com a psicologia e aplicações na educação. *In: Psicologia e informática: produções do III Psicoinfo e II jornada do NPPI*. São Paulo: Conselho Regional de Psicologia 6ª região, 2006. p. 106–115.

BERGMANN, Jonathan. **Aprendizagem Invertida para resolver o Problema do Dever de Casa**. Tradução: Herique de Oliveira Guerra. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. ISBN: 8584291237.

BIGOLIN, Nara Martini; SILVEIRA, Sidnei Renato; BERTOLINI, Cristiano; DE ALMEIDA, Iara Carnevale; GELLER, Marlise; PARREIRA, Fábio José; DA CUNHA, Guilherme Bernardino; MACEDO, Ricardo Tombesi. Metodologias Ativas de Aprendizagem: um relato de experiência nas disciplinas de programação e estrutura de dados. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 1, p. 5, 2020. ISSN: 2525-3409.

BONDIOLI, Ana Cristina Cristina Vigliar; VIANNA, Simone Cristina Gonçalves; SALGADO, Maria Helena Veloso. Metodologias ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Revista Caleidoscópio**, Guarulhos, v. 10, n. 1, p. 23–26, 2018. ISSN: 2447-6331. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/569>.

BONWELL, Charles C.; EISON, James A. **Active Learning: Creating Excitement in the Classroom**. **ASHE-ERIC Higher Education Reports N° 1**. Washington, D.C.: The George Washington University, School of Education and Human Development, 1991. ISBN: 1878380087. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: Guia do usuário**. 2. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Sinopses Estatísticas da Educação Superior 2017**. Brasília: Inep, 2018. Acesso em: ago. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Computação**. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category\\_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192).

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category\\_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192).

BRASSCOM. **Demanda de talentos em TIC e estratégia TCEM**. 2021. Disponível em: <https://brasscom.org.br/demanda-de-talentos-em-tic-e-estrategia-tcem/>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASSCOM. **Em cinco anos o setor de TI irá demanda mais de 420 mil novos profissionais**. 2022. Disponível em: <https://brasscom.org.br/em-cinco-anos-o-setor-de-ti-ira-demandar-mais-de-420-mil-novos-profissionais/>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BULCÃO, Jeanne da Silva Barbosa; NETO, Edmilson Barbalho Campos; MOREIRA, Keila Cruz. Mapeamento sobre o Ensino de Algoritmo e Lógica Computacional nos Cursos de Licenciatura em Informática e Computação em Instituições de Ensino Superior no Brasil. *In: ANAIS DO II CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCACAO 2017*, Mamanguape. **Anais [...]**. Mamanguape: CEUR Workshop Proceedings, 2017 p. 490–501. ISBN: 16130073. Disponível em: [http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017\\_AC\\_43\\_109.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_AC_43_109.pdf). Acesso em: 26 jul. 2019.

CARNEIRO, Leonardo de Andrade; BRITO, George Lauro Ribeiro De; KNEIP, Andreas; MARTINS, Lucyano Campos; VELOSO, Gentil Barbosa. Um estudo sobre ferramentas de aprendizagem colaborativa. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 7, n. 9, p. 203–213, 2020. ISBN: 5236550947. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/1994/1667>. Acesso em: 6 jan. 2021.

CASTANHA, Débora; DE CASTRO, Maria Bernadete. A necessidade de refletir sobre as estratégias pedagógicas para atender à aprendizagem da geração Y. **Revista de EDUCAÇÃO do Cogeime**, Belo Horizonte, v. 19, n. 36, p. 27–38, 2010. ISSN: 2358-9299. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-cogeime/index.php/COGEIME/article/view/70>. Acesso em: 7 jan. 2021.

CASTIONI, Remi; MELO, Adriana Almeida Sales De; NASCIMENTO, Paulo Meyer; RAMOS, Daniela Lima. Universidades federais na pandemia da Covid-19: acesso discente à internet e ensino remoto emergencial. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 111, p. 399–419, 2021. ISSN: 18094465. DOI: 10.1590/S0104-40362021002903108. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002903108>.

CHAICOSKI, Monique; FORLIN, Josiéli Varela; BAADE, Joel Haroldo. As Âncoras De Carreira Da Geração Z. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, Caçador, p. 115–127, 2021. DOI: 10.33362/visao.v10i2.2455. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/2455/1373>.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gerenciando com as pessoas: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas**. São Paulo: Manole, 2015.

COELHO, André. **Java, o que é e para quê serve?** 2022. Disponível em: <https://www.palpitedigital.com/java-que-e-para-que-serve>. Acesso em: 17 jan. 2022.

DA CUNHA, Larissa Sara; TONETTI, Pedro; SANAVRIA, Claudio Zarate. O ensino de informática no Brasil: uma análise da produção científica em eventos da SBC (2010–2014). *In: COMPUTER ON THE BEACH 2016*, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade do Vale do Itajaí, 2016 p. 31–40. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/10707/6040>. Acesso em: 7 jan. 2021.

DALL’OGLIO, Pablo. **PHP: Programando com Orientação a Objetos**. 4a. ed., São Paulo: Novatec, 2018.

DALL’OGLIO, Pablo. **Adianti Framework para PHP**. 10a. ed., São Paulo: Novatec,

2019.

DAMÁSIO, António. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. ISBN: 8543803454.

DE SOUZA, Vanessa Faria; PERRY, Gabriela Trindade. Mineração de Texto em Moocs: Análise da Relevância Temática de Postagens em Fóruns de Discussão. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 204–2013, 2019. ISSN: 1679-1916. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/99471/55648>. Acesso em: 15 jan. 2021.

DEL PRETTE, A.; DEL PRETTE, Z. A. P. **Psicologia das Relações Interpessoais: Vivências para o trabalho em grupo**. Petrópolis: Vozes, 2001.

DEL PRETTE, Almir; DEL PRETTE, Zilda Aparecida Pereira. **Habilidades sociais: conceitos e campo teórico-prático**. São Carlos: Texto Digital, 2006. Disponível em: <http://www.rihs.ufscar.br/wp-content/uploads/2015/02/habilidades-sociais-conceitos-e-campo-teorico-pratico-1.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição**. Tradução: Haydée de Campos Camargo. 3a. ed., São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DIEMER, Mouriac Halen. Peer Instruction e Team Based Learning no ensino de Lógica de Programação na Univates. *In: VIVÊNCIAS EDUCACIONAIS DO CETEC - INSPIRAR E COMPARTILHAR EXPERIÊNCIAS 2018*, Lajeado. **Anais [...]**. Lajeado: Cetec, 2018 p. 1–9. Disponível em: [http://ensino.univates.br/~mouriac/artigos/00\\_PI\\_e\\_TBL\\_em\\_Algoritmos\\_na\\_Univates.pdf](http://ensino.univates.br/~mouriac/artigos/00_PI_e_TBL_em_Algoritmos_na_Univates.pdf).

DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda. Reconhecimento de postura interpessoal solícita em grupos de aprendizagem colaborativa. *In: CONFERÊNCIA IADIS IBERO-AMERICANAS WWW/INTERNET 2021*, Lisboa. **Anais [...]**. Lisboa p. 43–50. ISBN: 9789898704351. Disponível em: <https://ciawi-conf.org/wp-content/uploads/2021/11/19.1-02.pdf>.

DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda; CANTO FILHO, Alberto Bastos Do; SCHORR, Maria Claudete. Metodologias Ativas No Ensino De Algoritmos E Programação: Um Relato De Aplicação Da Metodologia Peer Instruction. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 11, n. 4, p. 240–255, 2019. ISSN: 2176-3070. DOI: 10.22410/issn.2176-3070.v11i4a2019.2400. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v11i4a2019.2400>. Acesso em: 7 jan. 2021.

DIEMER, Mouriac Halen; SCHAEFFER, Tainá; BERCHT, Magda. Collaby: Um ambiente colaborativo para ensino de Lógica de Programação. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 13, n. 4, p. 227–243, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v13i4a2021.3061>.

DILLENBOURG, Pierre. What do you mean by collaborative learning? *In: DILLENBOURG, Pierre (org.). Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches*. Oxford: Elsevier, 1999. p. 1–19.

DURAN, Rodrigo; HAWTHORNE, Elizabeth; SABIN, Mihaela; TANG, Cara; WEISS, Mark Allen; ZWEBEN, Stuart. Retention in Higher Education Computing Programs in the



United States. **ACM Inroads**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 18–28, 2021. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3448356>. Acesso em: 4 mar. 2022.

DURKIN, John. **Expert systems: design and development**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1994.

ELLWANGER, Cristiane; SILVA, Régio Pierre Da; ROCHA, Rudimar Antunes Da. DAfetU: Um Framework Híbrido para Avaliação do Impacto Afetivo de Sistemas Computacionais Interativos. *In: XIX CONGRESO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA (TISE) 2014*, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza p. 206–217. Disponível em: [http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014\\_submission\\_194.pdf](http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_194.pdf). Acesso em: 15 jan. 2021.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed., São Paulo: Pearson, 2011.

ENGHOLM JÚNIOR, Hélio. **Engenharia de software na prática**. São Paulo: Novatec, 2010.

EPSTEIN, Daniel. **Uso do minerador de textos sobek como ferramenta de apoio à compreensão textual**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/178332>.

ESTADO. *In: Michaelis: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa*, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/estado/>.

FALCÃO, Roberto Flores; CAMPOMAR, Marcos Cortez. Aprendizagem Ativa: Relato de Experiência de Produção de Vídeos por Alunos de Marketing. **Revista Liceu On-Line**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 92–111, 2018. ISSN: 2179-5975. Disponível em: [https://liceu.fecap.br/LICEU\\_ON-LINE/article/view/1786/1069](https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1786/1069). Acesso em: 7 jan. 2021.

FELDMAN, Ronen; DAGAN, Ido. Knowledge discovery in textual databases (KDT). *In: FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING (KDD-95) 1995*, Montreal, Canadá. **Anais [...]**. Montreal, Canadá: AAAI Press, 1995 p. 112–117. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3001335.3001354>. Acesso em: 26 jan. 2021.

FELDMAN, Ronen; SANGER, James. **The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data**. New York: Cambridge University Press, 2007. ISBN: 0521836573.

FERNANDES, Tassiana; MARTIN SALVAGO, Blanca. Aprimoramento Do Processo Ensino-Aprendizagem Na Ead: Uma Perspectiva Dos Estudos Em Educomunicação. *In: 22º CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA 2016*, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2016 DOI: 10.17143/ciaed/xxiiciaed.2016.00018. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2016/trabalhos/18.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

FERREIRA, Bruno; JUNIOR, Edio da Costa; ALMEIDA, Wesley Gomes De. Uso de TICs em conjunto com a metodologia de aprendizagem baseada em problemas no ensino de algoritmos: um estudo de caso aplicado a um curso técnico do IFMG. **Intersaberes**, Curitiba, v. 16, n. 37, p. 64–94, 2021. Disponível em:

<https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2002/414606>.

FERREIRA, Gislaïne Rossetti Madureira. **Modelo de combinação socioafetiva: um foco na formação de grupos para um Ambiente Virtual de Aprendizagem**. 2021. 197f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

FONTANA, Éliton. **Introdução aos Algoritmos de Aprendizagem Supervisionada (Apostila)**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Química, 2020. Disponível em: [https://fontana.paginas.ufsc.br/files/2018/03/apostila\\_ML\\_pt2.pdf](https://fontana.paginas.ufsc.br/files/2018/03/apostila_ML_pt2.pdf). Acesso em: 28 jul. 2022.

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. **Lógica de programação**. 3. ed., São Paulo: Prentice Hall, 2005. ISBN: 8534611246.

FREEMAN, Scott; EDDY, Sarah L.; MCDONOUGH, Miles; SMITH, Michelle K.; OKOROAFOR, Nnadozie; JORDT, Hannah; WENDEROTH, Mary Pat. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, San Francisco, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014. ISSN: 0027-8424. DOI: 10.1073/pnas.1319030111. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/pnas/111/23/8410.full.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2021.

GALES, Tammy. Identifying interpersonal stance in threatening discourse: An appraisal analysis. **Discourse Studies**, Texto Digital, v. 13, n. 1, p. 27–46, 2011. ISSN: 1461-4456. DOI: 10.1177/1461445610387735. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1461445610387735>. Acesso em: 15 jan. 2021.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/52806>.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed., São Paulo: Editora Atlas SA, 2008. ISBN: 8522451427.

GIL, Rosa; VIRGILI-GOMÁ, Jordi; GARCÍA, Roberto; MASON, Cindy. Emotions ontology for collaborative modelling and learning of emotional responses. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 51, p. 610–617, 2015. ISSN: 07475632. DOI: 10.1016/j.chb.2014.11.100. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563215001417>. Acesso em: 15 jan. 2021.

GIRAFFA, L. M. M.; MORA, Michael Costa. Evasão e Disciplina de Algoritmo e Programação: Um Estudo a partir dos Fatores Intervenientes na Perspectiva do Aluno. *In*: III CONFERENCIA LATINOAMERICANA SOBRE EL ABANDONO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR 2016, Cidade do México. **Anais [...]**. Cidade do México p. 1–10. ISSN: 1098-6596. ISBN: 9788578110796. Disponível em: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/888/915>. Acesso em: 15 jan. 2021.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; MÜLLER, Luana. Metodologia baseada em sala de Aula invertida e Resolução de Problemas relacionado ao cotidiano dos estudantes: uma proposta para ensinar programação para iniciantes. **International Journal on Computational Thinking**, Brazil, South America, v. 1, n. 1, p. 52–67, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10923/14541>. Acesso em: 15 jan. 2021.

GLEN, Stephanie. **Gold Standard Test or Procedure**. Texto Digital. Disponível em: <https://www.statisticshowto.com/gold-standard-test>. Acesso em: 30 out. 2020.

GOKHALE, Anuradha A. Collaborative learning enhances critical thinking. **Journal of Technology Education**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 22–30, 1995. ISSN: 1045-1064.

GOLDENBERG, Amit; HALPERIN, Eran; VAN ZOMEREN, Martijn; GROSS, James J. The Process Model of Group-Based Emotion: Integrating Intergroup Emotion and Emotion Regulation Perspectives. **Personality and Social Psychology Review**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 118–141, 2016. DOI: 10.1177/1088868315581263.

GOMES, Anabela; HENRIQUES, Joana; MENDES, António. Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. **Educação, Formação & Tecnologias**, Lisboa, v. 1, n. 1, p. 93–103, 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/23/16>. Acesso em: 26 jan. 2021.

GOMES, Erika Cirqueira; GOMES, Evandro Ferreira. O papel dos Influenciadores Digitais no relacionamento entre Marcas e Millennials na Era Pós-Digital. In: XIX CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE 2017, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza. p. 1–15. Disponível em: <http://www.portalintercom.org.br/anais/nordeste2017/resumos/R57-0751-1.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2021.

GONÇALVES, Mayara; SOUZA, Suenny Mascarenhas; BARROS, Felipe; BITTENCOURT, Roberto. Percepções Sobre Metodologias Ativas de Aprendizagem de Programação no Ensino Profissionalizante. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO 2017, Recife. **Anais [...]**. Recife. p. 1132. ISBN: 2316-8889. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.1132>. Acesso em: 7 jan. 2021.

GUPTA, Vishal; LEHAL, Gurpreet S. A survey of text mining techniques and applications. **Journal of emerging technologies in web intelligence**, Macau, v. 1, n. 1, p. 60–76, 2009. Disponível em: <http://www.jetwi.us/uploadfile/2014/1230/20141230112729939.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

HARDINGHAM, Alison. **Trabalho em equipe**. Tradução: Pedro Marcelo Sá De Oliverira; Tradução: Giorgio Cappelli. São Paulo: Nobel, 2000. ISBN: 8521310048.

HERRERA-PAVO, Miguel Ángel. Collaborative learning for virtual higher education. **Learning, Culture and Social Interaction**, [S. l.], v. 28, 2021. ISSN: 2210-6561.

HOED, Raphael Magalhães. **Análise da evasão em cursos superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de Computação**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada), Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22575/1/2016\\_RaphaelMagalhãesHoed.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22575/1/2016_RaphaelMagalhãesHoed.pdf). Acesso em: 25 jan. 2021.

HOLANDA, Maristela; CASTANHO, Carla Denise; BANDEIRA, Ian Nery. Monitoria na Disciplina da Primeira Linguagem de Programação. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO 2022, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022 p. 15–15. Disponível em: [https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp\\_estendido/article/view/19399](https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp_estendido/article/view/19399).

HUANG, Szu-chi; BRONIARCZYK, Susan M.; ZHANG, Ying; BERUCHASHVILI, Mariam. From Close to Distant: The Dynamics of Interpersonal Relationships in Shared Goal Pursuit. **Journal of Consumer Research**, Oxford, v. 41, n. 5, p. 1252–1266, 2015. ISSN: 00935301. DOI: 10.1086/678958. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/678958>. Acesso em: 25 jan. 2021.

INICIATIVA. In: **Dicio. Dicionário Online de Português**, Porto, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/iniciativa/>.

INZALKAR, S.; SHARMA, Jai. A survey on text mining-techniques and application. **International Journal of Research In Science & Engineering**, Tehran, v. 24, p. 1–14, 2015. Disponível em: <http://www.ttcenter.ir/ArticleFiles/ENARTICLE/3771.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

JAQUES, Patrícia Augustin; NUNES, Maria Augusta Silveira Netto. Computação Afetiva aplicada à Educação. In: SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa O. (org.). **Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 a. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/computacaoafetiva>.

JAQUES, Patrícia Augustin; NUNES, Maria Augusta Silveira Netto. Computação Afetiva aplicada à Educação. In: SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa O. (org.). **Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 b.

JÄRVELÄ, Sanna; GAŠEVIĆ, Dragan; SEPPÄNEN, Tapio; PECHENIZKIY, Mykola; KIRSCHNER, Paul A. Bridging learning sciences, machine learning and affective computing for understanding cognition and affect in collaborative learning. **British Journal of Educational Technology**, New Jersey, v. 51, n. 6, p. 2391–2406, 2020. ISSN: 0007-1013. DOI: 10.1111/bjet.12917. Disponível em: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/bjet.12917>. Acesso em: 20 jan. 2021.

JENKINS, Tony. On the difficulty of learning to program. In: PROCEEDINGS OF THE 3RD ANNUAL CONFERENCE OF THE LTSN CENTRE FOR INFORMATION AND COMPUTER SCIENCES 2002, **Anais [...]**: LTSN-ICS, 2002 p. 53–58. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.596.9994&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 7 jan. 2021.

JORGE, Márcia Mendonça; RIBEIRO, Cláudia Regina Barroso. Os desafios de um curso de psicologia na era dos “mileniuns”. **Pretextos: Revista da Graduação em Psicologia da PUC Minas**, Belo Horizonte, v. 4, n. 7, p. 198–193, 2019. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pretextos/article/view/20763/15027>.

JUNIOR, Dilton Ribeiro do Couto. **Cibercultura, juventude e alteridade: aprendendo-ensinando com o outro no Facebook**. 2012. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: [http://www.bdtd.uerj.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=5396](http://www.bdtd.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5396). Acesso em: 26 jan. 2021.

JUSTINIANO, Ana Margarida Domingos. **Geração Y e Z: O impacto da Identificação Organizacional no Engagement e na Intenção de Turnover**. 2021. Dissertação, Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.8/6218>.

LAAL, Marjan; LAAL, Mozghan. Collaborative learning: What is it? **Procedia Social and Behavioral Sciences**, WCLTA 2011, Istanbul, v. 31, p. 491–495, 2012. ISSN: 18770428. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.092>. Acesso em: 27 jan. 2021.

LEITE, Bruno. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 4, n. 3, p. 580–609, 2018. ISSN: 2446-9424. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8652160>.

LIMA, Árlon; DINIZ, Marcos; ELIASQUEVICI, Marianne. Metodologia 7Cs: Uma Nova Proposta de Aprendizagem para a Disciplina Algoritmos. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI) 2019, Porto Alegre. Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 p. 429–443. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wei.2019.6648>. Acesso em: 27 jan. 2021.

LONGHI, Magali Teresinha. **Mapeamento de aspectos afetivos em um ambiente virtual de aprendizagem**. 2011. 273f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39578>.

LONGHI, Magali Teresinha et al. **Aspectos socioafetivos na educação a distância: um olhar sobre o engajamento e a evasão**. 1. ed., Araranguá: Hard Tech Informática, 2021. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/221474/001125999.pdf>.

LUDVIGSEN, Sten; MORCH, Anders. Computer-supported collaborative learning: Basic concepts, multiple perspectives, and emerging trends. *In: PETERSON, Penelope; BAKER, Eva; MCGAW, Barry (org.). The international encyclopedia of education*. London: Elsevier Science, 2010. v. 5p. 290–296.

MACEDO, Kelly Dandara da Silva; ACOSTA, Beatriz Suffer; SILVA, Ethel Bastos Da; SOUZA, Neila Santini De; BECK, Carmem Lúcia Colomé; SILVA, Karla Kristiane Dames Da. Active learning methodologies: possible paths to innovation in health teaching. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, 2018. ISSN: 1414-8145. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2017-0435>.

MAHONEY, Abigail Alvarenga; ALMEIDA, Laurinda Ramalho De. A dimensão afetiva e o processo ensino-aprendizagem. *In: ALMEIDA, Laurinda Ramalho De; MAHONEY, Abigail Alvarenga (org.). Afetividade e aprendizagem: contribuições de Henri Wallon*. São Paulo: Edições Loyola, 2007. p. 15–23.

MARCELO, Antônio. **Apache: configurando o servidor WEB para linux**. São Paulo: Brasport, 2005.

MARQUES, Oswaldo. O pensamento de ordem superior. **Cadernos de Pós-graduação**, São Paulo, v. 4, p. 139–146, 2005. ISSN: 2525-3514.

MEDEIROS, Ernani Sales De. **Desenvolvendo software com UML 2.0**. São Paulo: Pearson, 2004.

MERTZIG, Patrícia Lakchmi Leite; BURCI, Taissa Vieira Lozano; OLIVEIRA, Dayane Horwat Imbriani De; BASSO, Silvia Eliane de Oliveira. Reflexões sobre práticas coletivas e metodologias ativas no ensino superior. **Revista Aproximação**, Guarapuava, v. 02, p. 45–50, 2020. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/aproximacao/article/view/6322/4332>. Acesso em: 27 jan. 2021.

MITRE, Sandra Minardi; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo; GIRARDI-DE-MENDONÇA, José Márcio; MORAIS-PINTO, Neila Maria De; MEIRELLES, Cynthia de Almeida Brandão; PINTO-PORTO, Cláudia; MOREIRA, Tânia; HOFFMANN, Leandro Marcial Amaral. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, São Paulo, v. 13, p. 2133–2144, 2008.

Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2008.v13suppl2/2133-2144/pt>. Acesso em: 21 jan. 2021.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999. Disponível em:

[http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise\\_de\\_conteudo\\_moraes.html](http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html). Acesso em: 15 jan. 2021.

MORAIS, Edison Andrade Martins; AMBRÓSIO, Ana Paula L. **Mineração de textos**. Relatório Técnico – Instituto de Informática (UFG). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2007. Disponível em: [http://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF\\_005-07.pdf](http://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_005-07.pdf). Acesso em: 27 jan. 2021.

MORAN, José. Autonomia e colaboração em um mundo digital. **Revista Educatrix**, Porto Alegre, n. 7, p. 32–37, 2014. Disponível em: [educatrix.moderna.com.br](http://educatrix.moderna.com.br).

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. p. 2–25.

MOREIRA, Marco Antônio. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. **Actas del PIDEIC: Programa internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias**, Porto Alegre, v. 5, p. 101–136, 2003. Disponível em:

<http://moreira.if.ufrgs.br/pesquisaemensino.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

MORRIS, Thomas V. **Se Arostóteles dirigisse a General Motors? A nova alma das organizações**. Tradução: Ana Beatriz Rodrigues; Tradução: Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2004.

MOTIVAÇÃO. *In*: **Dicio. Dicionário Online de Português**, Porto, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/motivacao/>. Acesso em: 15 jan. 2020.

MOURA, Antônio Rodrigo Batista; LIMA, Hélder Seixas. Análise das Dificuldades para Aprendizagem de Algoritmos pelos Alunos de Cursos Superiores da Área de Computação do IFNMG Campus Januária. *In*: SIMPÓSIOS DE INFORMÁTICA DO IFNMG-CAMPUS JANUÁRIA 2019, Januária. **Anais [...]**. Januária: Instituto Federal Norte de Minas Gerais, 2019 ISSN: 2447-3847. Disponível em: <http://anais.simpósioinformatica.ifnmg.edu.br/ojs/index.php/anaisviiiisimpósio/article/view/127/106>. Acesso em: 27 jan. 2021.

NASCIMENTO, Fernanda Silva Do; SILVA, Maria dos Remédios Lima; COFFERRI, Fernanda Fátima; SANTOS, Bettina Sterren Dos. Evasão e permanência de estudantes em Universidades Latino-americanas. **Revista Imagnes da Educação**, Maringá, p. 170–190, 2022. ISBN: 0000000280. Disponível em:

<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v10i3.54588>. Acesso em: 25 fev. 2022.

NOSCHANG, Luis Fernando; PELZ, Fillipi; RAABE, A. Portugol studio: Uma ide para iniciantes em programação. *In*: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

(WEI) 2014, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Sociedade Brasileira de Computação, 2014 p. 535–545.

NUTED. **Glossário do Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação (UFRGS)**. 2020. Disponível em: [nuted.ufrgs.br/oa/cognicaoefetividade/glossario.html](http://nuted.ufrgs.br/oa/cognicaoefetividade/glossario.html). Acesso em: 14 dez. 2020.

OLIVEIRA, Bruno Luciano Carneiro Alves De; LIMA, Sara Fiterman; RODRIGUES, Livia dos Santos; PEREIRA JÚNIOR, Gerson Alves. Team-Based Learning como Forma de Aprendizagem Colaborativa e Sala de Aula Invertida com Centralidade nos Estudantes no Processo Ensino-Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S. l.], v. 42, n. 4, p. 86–95, 2018. ISSN: 0100-5502. DOI: 10.1590/1981-52712015v42n4rb20180050.

OLIVEIRA NETO, Oscar Pereira De; SOUSA, Reudismam Rolim De; FONTES, Laysa Mabel de Oliveria. Percepções do ensino de programação em cursos de tecnologia da informação: o que pensam discentes e docentes? **Conjecturas**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 122–141, 2021. ISSN: 1657-5830. DOI: 10.53660/conj-107-129. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/107/81>.

PARMELEE, Dean; MICHAELSEN, Larry K.; COOK, Sandy; HUDES, Patricia D. Team-based learning: A practical guide: AMEE Guide No. 65. **Medical Teacher**, [S. l.], v. 34, n. 5, p. 275–288, 2012. ISSN: 0142159X. DOI: 10.3109/0142159X.2012.651179.

PARRAT-DAYAN, Silvia; TRYPHON, Anastasia. **Jean Piaget: sobre a pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PEDRO, Ricardo Pedrosa. **Características relevantes nos grupos de trabalho - Caso das Equipas de Intervenção Rápida na Polícia de Segurança Pública**. 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Humanos), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/2766>. Acesso em: 25 jan. 2021.

PICARD, Rosalind Wright. **Affective computing**. Cambridge, MA: MIT Press, 1997. ISBN: 0262161702.

PRADO, Fábio Do; DONATO, Gustavo Henrique Bolognesi. Visão, protagonismo e domínio do processo inovador como forças motrizes do processo de aprendizado. *In*: OLIVERIA, Vanderli Fava De (org.). **A engenharia e as novas DCNs**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2019. p. 104–114.

PRINCE, Michael. Does active learning work? A review of the research. **Journal of engineering education**, [S. l.], v. 93, n. 3, p. 223–231, 2004. ISSN: 1069-4730. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>.

PUDANE, Mara; PETROVICA, Sintija; LAVENDELIS, Egons; ANOHINA-NAUMECA, Alla. Challenges in the Development of Affective Collaborative Learning Environment with Artificial Peers. **Applied Computer Systems**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 101–108, 2018. ISSN: 2255-8691. DOI: 10.2478/acss-2018-0013.

PUGA, Sandra; RISSETTI, Gerson. **Lógica de Programação e Estrutura de Dados com Aplicação Java**. 2. ed., Rio de Janeiro: Pearson, 2009.

PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. **The Python Tutorial**. 2022. Disponível em: <https://docs.python.org/3/tutorial>. Acesso em: 17 jan. 2022.

RAABE, André Luís Alice; SILVA, J. M. C. Da. Um ambiente para atendimento as dificuldades de aprendizagem de algoritmos. *In: XIII WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI) 2005*, São Leopoldo. **Anais [...]**. São Leopoldo: Sociedade Brasileira de Computação, 2005 p. 2326–2337. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Julia\\_Marques\\_Carvalho\\_Da\\_Silva/publication/228854290\\_Um\\_Ambiente\\_para\\_Atendimento\\_as\\_Dificuldades\\_de\\_Aprendizagem\\_de\\_Algoritmos/links/53e4f4860cf25d674e9507ec.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Julia_Marques_Carvalho_Da_Silva/publication/228854290_Um_Ambiente_para_Atendimento_as_Dificuldades_de_Aprendizagem_de_Algoritmos/links/53e4f4860cf25d674e9507ec.pdf). Acesso em: 28 jan. 2021.

RAPOSO, Antonio Carlos; MARANHÃO, Djefferson; SOARES NETO, Carlos. Análise do Modelo BKT na Avaliação da Curva de Aprendizagem de Alunos de Algoritmos. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE 2019*, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 p. 479–488. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2019.479. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8752/6313>. Acesso em: 28 jan. 2021.

REBELO, B.; MENDES, A.; MARCELINO, M.; REDONDO, M. Sistema colaborativo de suporte à aprendizagem em grupo da programação—SICAS-COL. *In: PROCEEDINGS OF THE VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA 2005*, Leiria. **Anais [...]**. Leiria: Escola Superior de Educação de Leiria, 2005 p. 113–117. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SIIE/2005/PDFs/Comunica%E7%F5es/c113-Rebelo.pdf>.

REIS, Rachel Carlos Duque; ISOTANI, Seiji; RODRIGUEZ, Carla Lopes; LYRA, Kamila Takayama; JAQUES, Patrícia Augustin; BITTENCOURT, Ig Ibert. Affective states in computer-supported collaborative learning: Studying the past to drive the future. **Computers & Education**, [S. l.], v. 120, p. 29–50, 2018. ISSN: 0360-1315. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.015>. Acesso em: 28 jan. 2021.

REIS, Rachel Carlos Duque; LYRA, Kamila Takayama; BITTENCOURT, Ig Ibert; RODRIGUEZ, Carla Lopes; JAQUES, Patrícia Augustin; ISOTANI, Seiji. Estado da Arte sobre Afetividade na Formação de Grupos em Ambientes Colaborativos de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 113–130, 2015 a. ISSN: 14145685. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2015.23.03.113>. Acesso em: 28 jan. 2021.

REIS, Rachel; RODRIGUEZ, Carla; CHALCO, Geiser; JAQUES, Patricia; BITTENCOURT, Ig Ibert; ISOTANI, Seiji. Relação entre os Estados Afetivos e as Teorias de Aprendizagem na Formação de Grupos em Ambientes CSCL. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE) 2015b*, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Computação, 2015 p. 1012. ISBN: 2316-6533. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2015.1012>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SAKAMOTO, Cleusa Kazue; SILVEIRA, Isabel Orestes. **Como fazer projetos de Iniciação Científica**. São Paulo: Editora Paulus, 2019. ISBN: 853494895X.

SANTOS, Marcelo da Silva Dos; MASCHIETTO, Luis Gustavo; SILVA, Fernanda Rosa Da; SOARES, Juliane Adélia; MACHADO, Victor de Andrade; ROSA, Gabriel Augusto; MACEDO, Ricardo Tombesi. **Pensamento Computacional**. Porto Alegre: Sagah, 2021.

SBC. **Manifesto sobre a revisão e atualização da Classificação dos Cursos de Graduação em Computação**. Porto Alegre: SBC, 2018. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/send/93-cartas-abertas/1192-manifesto-sobre-a-revisao-e-atualizacao-da-classificacao-dos-cursos-de-graduacao-em->



computacao.

SCHERER, Klaus R. Psychological models of emotion. **The neuropsychology of emotion**, [S. l.], v. 137, n. 3, p. 137–162, 2000.

SCHERER, Klaus R. What are emotions? And how can they be measured? Switzerland, Europe, 2005. Disponível em:  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.7DA221DA&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>.

SCHORR, Maria; GOMES, Eduardo Rodrigues; PRETTO, Fabrício. Aprendizagem de Algoritmos e Programação por meio da ferramenta visual HelpBlock. *In: ANAIS DOS WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO 2018, Anais [...]*. [s.l.: s.n.] p. 560. ISBN: 2316-8889.

SILVA, Danielly Magalhães Da; NUNES, Leandro de Azevedo; ARAGÃO, Nelma Araujo; JUCHEM, Dionise Magna. A importância do Relacionamento Interpessoal no contexto Organizacional. [S. l.], 2007. Disponível em:  
[http://www.convibra.com.br/2008/artigos/289\\_0.pdf](http://www.convibra.com.br/2008/artigos/289_0.pdf).

SILVA, Rodrigo Ribeiro; FERNANDES, Juliana; SANTOS, Rodrigo. Panorama da Utilização de Jogos Digitais no Ensino de Programação no Nível Superior na Última Década: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2018)**, [S. l.], v. 1, n. Cbie, p. 535, 2018. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2018.535.

SMITH, Eliot R.; MACKIE, Diane M. Intergroup emotions. **Handbook of emotions**, [S. l.], v. 3, p. 428–439, 2008.

SOLÍCITO. *In: Michaelis: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa*, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/solcito>. Acesso em: 15 jan. 2022.

SOLIDÁRIO. *In: Dicio. Dicionário Online de Português*, Porto, 2022. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/solidario/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 10. ed., São Paulo: Pearson, 2018.

SOUZA, Bruna Felisberto De; MARSKI, Bruna de Souza Lima; BONELLI, Maria Aparecida; RUIZ, Mariana Torreglosa; WERNET, Monika. Solicitude em visita domiciliar de enfermeiras no cuidado pré-natal de alto risco: relato de experiência. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 26, p. 1–7, 2022. ISSN: 1414-8145. DOI: 10.1590/2177-9465-ean-2021-0328. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2021-0328>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SOUZA, Silvana Lemes De; GUALDA, Linda Catarina. A importância da afetividade nas relações interpessoais em sala de aula e os benefícios para aprendizagem. *In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO 2020*, Maceió. **Anais [...]**. Maceió Disponível em:  
[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA8\\_ID392\\_01102020210112.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA8_ID392_01102020210112.pdf).

SOUZA, Elaine Maria de Moura. Desafios da indústria 4.0 no contexto brasileiro. **Íandé: Ciências e Humanidades**, São Bernardo do Campo, v. 5, n. 1, p. 44–57, 2021. DOI:

10.36942/iande.v5i1.128. Disponível em: <https://doi.org/10.36942/iande.v5i1.128>. Acesso em: 14 mar. 2022.

SOUZA, Vanessa B.; NOBRE, Jeferson; BECKER, Karin. Characterization of Anxiety , Depression , and their Comorbidity from Texts of Social Networks. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANDO DE DADOS 2020*, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Pre-print version, 2020 Disponível em: <https://sbbd.org.br/2020/wp-content/uploads/sites/13/2020/09/Characterizing-Anxiety-ST7.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

STAHL, Gerry; KOSCHMANN, Timothy D.; SUTHERS, Daniel D. Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. *In: R. K. SAWY (org.). Cambridge Handbook of the learning sciences*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2006. p. 409–426. Disponível em: <http://gerrystahl.net/hci/chls.pdf>.

SUPPORTIVE. *In: Cambridge Dictionary*, Cambridge, 2022. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/supportive>. Acesso em: 15 jan. 2022.

TAN, Ah-Hwee. Text mining: The state of the art and the challenges. *In: PROCEEDINGS OF THE PAKDD 1999 WORKSHOP ON KNOWLEDGE DISCOVERY FROM ADVANCED DATABASES 1999*, **Anais [...]**. : Citeseer, 1999 p. 65–70.

TANDEL, Sayali Sunil; JAMADAR, Abhishek; DUDUGU, Siddharth. A Survey on Text Mining Techniques. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTING & COMMUNICATION SYSTEMS (ICACCS 2019) 2019*, Índia. **Anais [...]**. Índia: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019 p. 1022–1026.

TANENBAUM, Andrew Stuart; WETHERALL, David. **Redes de Computadores**. 5a. ed., São Paulo: Pearson, 2011.

TEIXEIRA, Carlos Honorato. Os desafios da educação para as novas gerações: entendendo a geração Y. **Qualis Sumaré-Revista Acadêmica Eletrônica**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2016. ISSN: 2175-9227.

TENENBAUM, Decio. **Glossário de termos em medicina psicossomática**. 2020. Disponível em: [medicinapsicossomatica.com.br](http://medicinapsicossomatica.com.br). Acesso em: 14 dez. 2020.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: Senar, [S. l.], p. 61–93, 2014.

TRINDADE, P. A. Geração Millennials: Como capta e valoriza a comunicação do recurso turístico. **Dos Algarves A Multidisciplinary e-Journal**, [S. l.], v. 31, n. 2015, p. 98–118, 2017. DOI: 10.18089/damej.2017.31.7.

TSENG, Hungwei; YI, Xiang; YEH, Hsin Te. Learning-related soft skills among online business students in higher education: Grade level and managerial role differences in self-regulation, motivation, and social skill. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 95, p. 179–186, 2019. ISSN: 07475632. ISBN: 3036151338. DOI: 10.1016/j.chb.2018.11.035.

VALDEZ, Mario García; HERNÁNDEZ-ÁGUILA, Amaury; GUERVÓS, Juan Julián Merelo; SOTO, Alejandra Mancilla. Enhancing Student Engagement via Reduction of Frustration with Programming Assignments using Machine Learning. *In: IJCCI 2017*, **Anais [...]**. [s.l: s.n.] p. 297–304.

VASCONCELOS, Andreza Cavalcanti; DE ANDRADE SOUZA, Gabrielly Laís; BRAINER, Sâmara Aline Brito; SOARES, Raianne Monteiro; DOS SANTOS BARBOSA, Luciana Dilane; DE SOUZA CAMPOS, Paulo Isaac. As estratégias de ensino por meio das metodologias ativas/Teaching strategies through active methodologies. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 5, p. 3945–3952, 2019. ISSN: 2525-8761. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1568/1447>.

VIEIRA, Carlos Eduardo Costa; DE LIMA JUNIOR, José Augusto Teixeira; DE PAULA VIEIRA, Priscila. Dificuldades no Processo de Aprendizagem de Algoritmos: uma Análise dos Resultados na Disciplina de AL1 do Curso de Sistemas de Informação da FAETERJ–Campus Paracambi. **Cadernos UniFOA**, [S. l.], v. 10, n. 27, p. 5–15, 2015. ISSN: 1982-1816.

VILLAS-BOAS, Valquíria; SAUER, Laurete Zanol. Aprendizagem ativa na educação em engenharia em tempo de indústria 4.0. *In*: OLIVEIRA, Vanderli Fava De (org.). **A engenharia e as novas DCNs**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2019. p. 146–181.

VIVACQUA, A. S.; GARCIA, A. C. B. Ontologia de colaboração. *In*: **Sistemas Colaborativos**. [s.l: s.n.]. p. 416.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. Tradução: Monica Stahel Da Silva. 4. ed., São Paulo: Martins Fontes Editora, 1991.

W3C. **Consórcio World Wide Web Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.w3c.br/>. Acesso em: 17 jan. 2022.

YANG, Jinpeng; XUE, Yaofeng; ZENG, Zhitong; GUO, Wei. Research on Multimodal Affective Computing Oriented to Online Collaborative Learning. *In*: 2019 IEEE 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES (ICALT) 2019, **Anais [...]**. : IEEE, 2019 p. 137–139. ISBN: 1728134854.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2015. ISBN: 8582602324.

ZANIN, Aline; SPARREMBERGER, Adalto Selau; BARBOSA, Jorge L. V. Uma Proposta de Boas Práticas para o Ensino Colaborativo de Programação de Computadores. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 41–50, 2019. ISSN: 1679-1916.

## 7.1 Publicações referentes à tese

DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda; CANTO Fº, Alberto Bastos do; SCHORR, Maria Claudete. **Metodologias Ativas no ensino de Algoritmos e Programação: um relato de aplicação da metodologia *Peer Instruction***. Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado, v. 11, n. 4, p. 10-25, 2019. Disponível em <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v11i4a2019.2400>

DIEMER, Mouriac Halen; SCHORR, Maria Claudete. **Utilizando software de mineração de textos para o estudo de habilidades e competências necessárias na aprendizagem**

**de algoritmos.** *In:* Anais do 14º Congresso de Ciência e Tecnologia do Vale do Taquari, 16 a 20 de outubro de 2020, Lajeado, p. 39-45, 2021. Disponível em <https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/338>.

DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda. **Reconhecimento de postura interpessoal solícita em grupos de aprendizagem colaborativa.** *In:* Conferência IADIS Ibero Americana WWW/INTERNET 2021, Lisboa, p. 43–50. ISBN: 9789898704351. Disponível em: <https://ciawi-conf.org/wp-content/uploads/2021/11/19.1-02.pdf>.

DIEMER, Mouriac Halen; SCHAEFFER, Tainá; BERCHT, Magda. **Collaby: Um ambiente colaborativo para ensino de Lógica de Programação.** Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado, v. 13, n. 4, p.227-243, 2021. Disponível em <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v13i4a2021.3061>

DIEMER, Mouriac Halen; MAURENTE, Vanessa Soares. **Os processos de subjetivação e singularização em ambientes de aprendizagem ativa e colaborativa:** uma reflexão crítica. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.4, p. 27972–27982, abr, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.34117/bjdv8n4-341>

(submetido) DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda. **Aprendizagem de lógica de programação: um modelo de aluno para grupos de colaboração.** Revista Informática na Educação: teoria e prática, Porto Alegre, v. xx, n. xx, p. xx, 2022

# APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE VOLUNTÁRIO

NOME:	
CPF:	DATA NASCIMENTO:

Você está sendo convidado a participar do estudo “A influência da postura interpessoal na aprendizagem de lógica de programação em grupos de colaboração”. Você pode obter mais informações sobre o pesquisador enviando email para mouriac@gmail.com. A pesquisa é parte da tese de doutoramento do Mouriac Halen Diemer e está sendo realizada no PPGIE - Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, sob orientação da professora Magda Bercht.

**Objetivo da pesquisa:** investigar a influência da postura interpessoal *solicitude* no desempenho dos estudantes, enquanto membros de um grupo colaborativo de aprendizagem de lógica de programação.

**Justificativa:** você irá contribuir com a educação, no âmbito da aprendizagem colaborativa, ajudando a compreender como a postura interpessoal *solicitude* influencia no desempenho dos estudantes em grupos de colaboração.

**Procedimentos:** as mensagens enviadas por você para seus colegas serão utilizadas como fonte de dados para a pesquisa. Sua participação limita-se a ceder acesso aos dados.

**Riscos esperados:** os riscos são mínimos, podendo ocorrer estresse psicológico decorrente da utilização de um software de colaboração criado para dar suporte à pesquisa.

**Liberdade de abandonar a pesquisa sem prejuízo a si:** a sua participação na pesquisa será voluntária e respeitará a vontade de desistir da pesquisa a qualquer momento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

**Garantia de privacidade:** a pesquisa é anônima, mas você precisará fornecer dados de identificação que não se tornarão públicos. Portanto, sua privacidade e confidencialidade serão mantidas em todas as fases da pesquisa. Todos os dados coletados serão mantidos sem a identificação. Qualquer dado que possa identificá-lo(a) será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato acima.

**Guarda dos dados:** somente terão acesso aos dados os pesquisadores.

**Divulgação dos resultados:** os resultados serão divulgados em artigos científicos e na tese de doutorado do pesquisador.

Eu, acima identificado, declaro que li e concordo com este termo de consentimento.

---

Lajeado-RS, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.



## APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO ENTRE PARES

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS PARES

Em relação ao colega \_\_\_\_\_, pontue com uma nota de 1 a 5 como você o avalia enquanto membro de um grupo de colaboração. Quanto mais próxima de 5 for a sua resposta, maior é o nível de concordância com a afirmação. Quanto mais próxima de 1 for sua resposta, menor o grau de concordância com a afirmação. A sinceridade das suas respostas é importante para os resultados desejados. Suas respostas não serão publicadas e serão usadas exclusivamente no âmbito da pesquisa.

1) Ele(a) ajuda a mim e aos colegas com prazer.

Percebo que ele não gosta de ajudar	1	2	3	4	5	Percebo que ele ajuda com prazer
-------------------------------------	---	---	---	---	---	----------------------------------

2) Ele(a) se coloca à disposição dos colegas.

Ele(a) nunca está disponível para ajudar quando eu ou alguém do grupo solicita	1	2	3	4	5	Ele(a) está sempre disponível para ajudar quando eu ou alguém do grupo solicita
--	---	---	---	---	---	---

3) Ele(a) se preocupa com o aprendizado dos colegas.

A preocupação é apenas com ele(a) mesmo(a)	1	2	3	4	5	Está interessado(a) também no meu aprendizado e no aprendizado dos demais colegas
--	---	---	---	---	---	---

4) Ele(a) é prestativo(a) e se antecipa aos questionamentos.

Ajuda somente quando eu ou alguém solicita	1	2	3	4	5	Ajuda espontaneamente quando percebe que eu ou outro colega tem dificuldades
--	---	---	---	---	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)





## APÊNDICE III – QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO

QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO						
Em relação a você, pontue com uma nota de 1 a 5 como você se percebe enquanto membro de um grupo de colaboração. Quanto mais próxima de 5 for a sua resposta, maior é o nível de concordância com a afirmação. Quanto mais próxima de 1 for sua resposta, menor o grau de concordância com a afirmação.						
1) Eu tenho contribuições para dar ao grupo.						
Não me sinto apto para ajudar os colegas	1	2	3	4	5	Sinto-me preparado para ajudar os colegas
2) Eu ajudo os colegas com prazer.						
Não gosto de ajudar os colegas	1	2	3	4	5	Tenho prazer em ajudar os colegas
3) Eu me coloco a disposição dos colegas.						
Não estou disponível para ajudar os colegas.	1	2	3	4	5	Estou sempre disponível para ajudar os colegas.
4) Eu me importo com o aprendizado dos colegas.						
Importo-me mais com o meu aprendizado	1	2	3	4	5	É importante que meus colegas também entendam a matéria
5) Eu sou prestativo e ajudo os colegas quando percebo que eles estão com dificuldades.						
Eu ajudo somente quando o colega pede ajuda	1	2	3	4	5	Mesmo quando os colegas não perguntam eu intervenho quando percebo que estão precisando

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)



## APÊNDICE IV - INTERFACES DA FERRAMENTA DE APOIO

### Interface do professor: listagem de turmas (acesso a manutenção)

Collaby

MOURIAC HALEN DIEMER  
mouriac@gmail.com

MENU

- Cadastros
  - Usuário
  - Atividade
  - Turma
  - Grupo
- Colaboração
- Administração
- Logout

BÁSICO >> TURMA >>

LISTAGEM DE TURMA

Nome:

Buscar Exportar como CSV Cadastrar

	Código	Nome	Professor
Ações	14	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021B B (Ativa)	MOURIAC HALEN DIEMER
Ações	10	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021B A (Inativa)	MOURIAC HALEN DIEMER
Ações	2	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021A (Ativa)	MOURIAC HALEN DIEMER

1 a 3 de 3 registros

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

### Interface do professor: manutenção do cadastro de atividades

Collaby

MOURIAC HALEN DIEMER  
mouriac@gmail.com

MENU

- Cadastros
  - Usuário
  - Atividade
  - Turma
  - Grupo
- Colaboração
- Administração
- Logout

CADASTROS >> ATIVIDADE

CADASTRO DE ATIVIDADES

Código:

Nome:  
Prática 01 sobre vetores

Descrição:  
Descrição da atividade. |

Turma:  
PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021A

Salvar Limpar formulário Voltar

## Interface do professor: discussões dos grupos

The screenshot shows the Collaby interface for a teacher. On the left is a navigation menu with sections: 'Cadastrados', 'Colaboração' (containing 'Discussões', 'Alunos colaborativos solicitados', 'Dados da turma', 'Gestão de grupos', 'Composição de grupos'), and 'Administração'. The main content area is titled 'Discussões' and shows a group named 'MAMUTES - PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021A'. Below the group name, there are fields for 'Atividade:' and 'Mensagem:'. A search bar and buttons for 'Meus grupos' and 'Minhas atividades' are visible. The message list shows two messages with 2 responses each. The first message asks about a variable typed with a superclass. The second message asks for help with 'private' in class attributes. A pagination bar at the bottom shows '1 a 2 de 2 registros' and a list of page numbers from 1 to 10.

## Interface do professor: processar dados (calcular os observáveis)

The screenshot shows the Collaby interface for a teacher, specifically the 'Dados da Turma' (Class Data) section. The breadcrumb trail is 'COLABORAÇÃO >> DADOS DA TURMA >>'. The main content area is titled 'DADOS DA TURMA' and displays a table with columns 'Código' and 'Nome'. The table has 14 rows, with the first row highlighted. A context menu is open over the first row, showing options: 'Processar dados' (Process data) and 'Exportar mensagens CSV' (Export messages CSV). The table shows data for 'PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021B B' and 'PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021B A'. A pagination bar at the bottom shows '1 a 3 de 3 registros' and a list of page numbers from 1 to 10.

## Interface do professor: alunos colaborativos solícitos

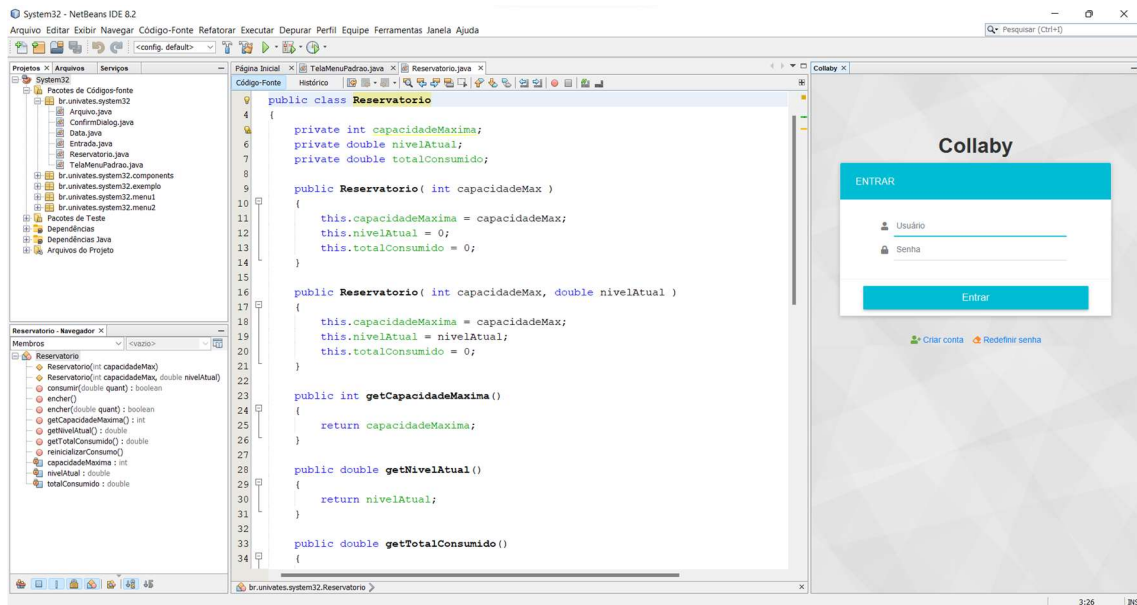
The screenshot shows the 'Collaby' interface with the user 'MOURIAC HALEN DIEMER' (mouriac@gmail.com). The main menu on the left includes 'Cadastros', 'Colaboração', and 'Administração'. The 'Colaboração' section is expanded, showing 'Alunos colaborativos solícitos'. The main content area displays the 'ANÁLISE DE SOLICITUDE' table for the 'PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021A' course. The table has columns for 'Grupo', 'Aluno', 'Observável S', 'Observável P', 'Observável R', and 'Solicito ativo'.

Grupo	Aluno	Observável S	Observável P	Observável R	Solicito ativo
LEÕES	[REDACTED]	0	0	0	0
LEÕES	[REDACTED]	0	0	0	0
LEÕES	[REDACTED]	0	0	0	0
LEÕES	[REDACTED]	0	0	0	0
LEÕES	[REDACTED]	0	0	0	0
LEÕES	[REDACTED]	0	0	0	0
MAMUTES	[REDACTED]	0	0	0	0
MAMUTES	[REDACTED]	0	1	0	0
MAMUTES	[REDACTED]	0	0	0	0
MAMUTES	[REDACTED]	1	1	1	1

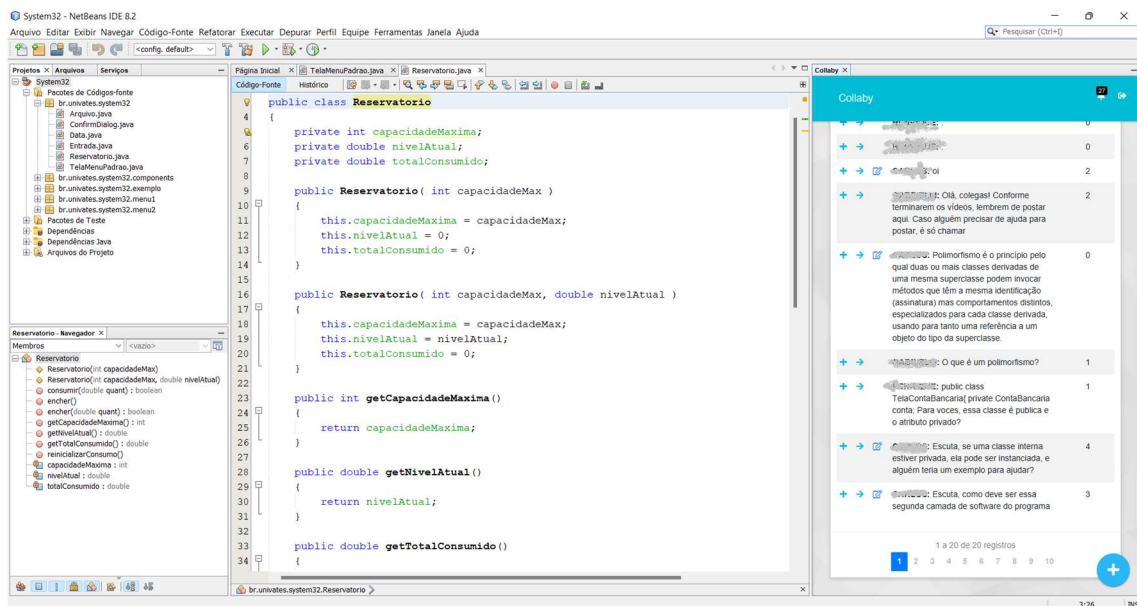
## Interface do professor: composição dos grupos

The screenshot shows the 'Collaby' interface with the user 'MOURIAC HALEN DIEMER' (mouriac@gmail.com). The main menu on the left includes 'Cadastros', 'Colaboração', and 'Administração'. The 'Colaboração' section is expanded, showing 'Gestão de grupos'. The main content area displays the 'GESTÃO DE GRUPOS' dropdown menu, which is open, showing three options: 'PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021A', 'PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021B A', and 'PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS 2021B B'.

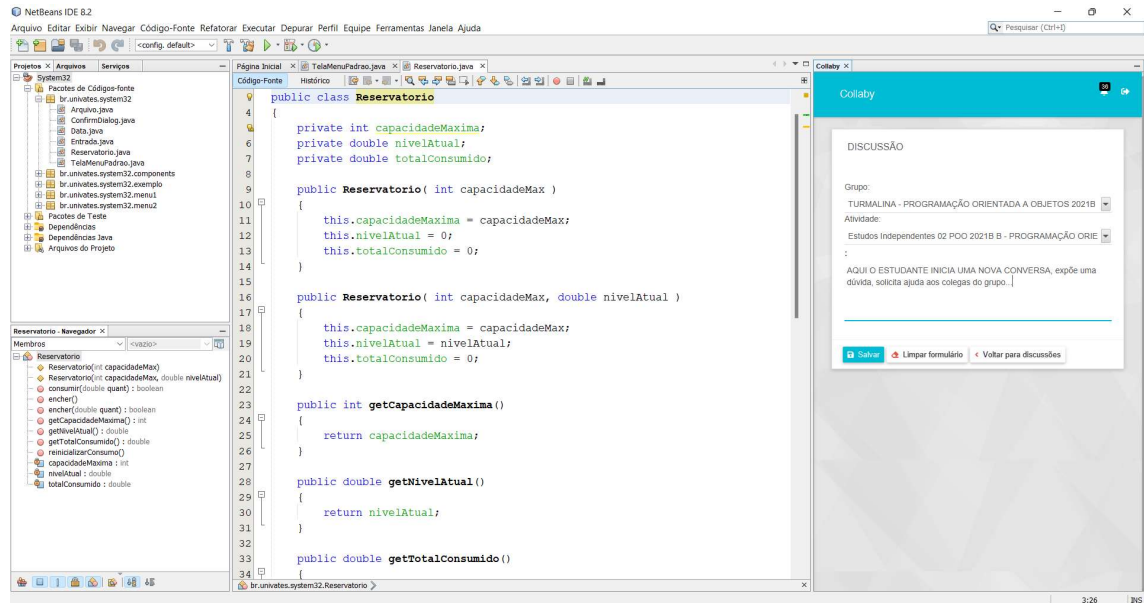
## Interface do estudante: tela de autenticação do usuário



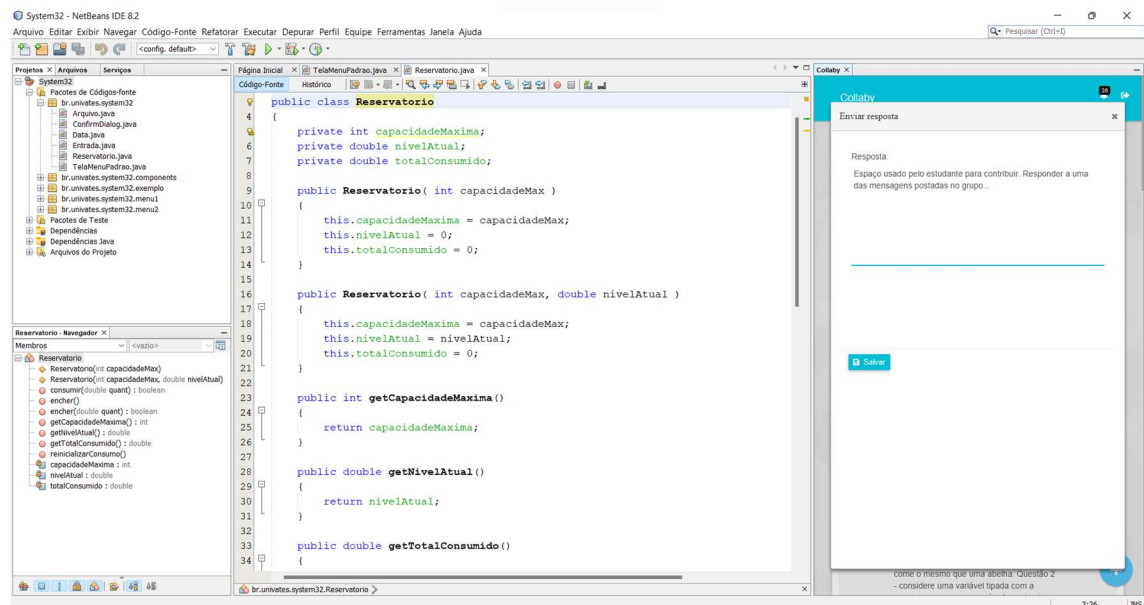
## Interface do estudante: visualização das discussões abertas



## Interface do estudante: abertura de uma nova discussão



## Interface do estudante: contribuição a uma discussão iniciada







**APÊNDICE V – ATIVIDADES DO ESTUDO PRELIMINAR 01,  
ESTUDO FINAL 01 E ESTUDO FINAL 03**

**PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS – 2021/B**

**PROF. MOURIAC DIEMER – EXERCÍCIOS CONCEITUAIS**

- a) Por que os atributos de uma classe devem ser encapsulados, ou seja, por que devemos aplicar o modificador de acesso *private* nos atributos?
- b) Explique o que é uma classe anônima, por que tem essa denominação e como uma classe anônima é implementada?
- c) Se uma classe tem o método construtor sobrecarregado, como um objeto novo será instanciado, ou seja, qual construtor será usado para produzir um novo objeto?
- d) Qual a diferença que existe entre criar uma classe concreta que herda uma classe abstrata ou que implementa uma interface?
- e) De que formas o polimorfismo pode ser verificado (como ele se manifesta) em uma aplicação orientada a objetos?
- f) Considere uma variável “tipada” com a superclasse, mas que está referenciando um objeto de uma classe derivada desta superclasse. Por meios desta referência (deste ponteiro) é possível ter acesso a quais atributos e métodos?
- g) Explique o que é e quando faz sentido implementar uma classe interna.
- h) O que é um método abstrato e qual a sua finalidade?
- i) Uma classe interna pode ser privada? se for privada é possível instanciar (*new*) essa classe?
- j) As classes internas têm acesso aos atributos privados da classe hospedeira? o que é classe hospedeira?
- k) Por que os atributos necessitam de métodos *getters* e *setters*? todos os atributos deverão ter *getters* e *setters*? quando sim, quando não? há *getters* ou *setters* não vinculados à atributos?
- l) Como o construtor de uma classe derivada (uma classe herdeira) de uma outra classe deve ser implementado?



## APÊNDICE VI – ATIVIDADES DO ESTUDO FINAL 02

### PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS – 2021/B

#### PROF. MOURIAC DIEMER – EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

- a) Desenvolva um programa que tem como entradas os lados de um triângulo e como saída a área e o perímetro desse triângulo, mas faça um módulo para calcular o perímetro do triângulo e um módulo para calcular a área do triângulo (e outros módulos que julgar necessários).
- b) Crie um programa para receber um número inteiro e exibir o seu fatorial. Faça, claro, um módulo para calcular o valor fatorial.
- c) Crie um programa que recebe do usuário uma palavra e informe se essa palavra é ou não é um palíndromo (faça um módulo para realizar esse processamento).
- d) Você está com necessidade de fazer uma grana extra e resolveu escrever trabalhos nas normas da ABNT para os colegas. Segundo a norma a bibliografia deve iniciar pelo nome do autor, porém em um formato especial, ou seja, primeiro o sobrenome, uma vírgula e então as iniciais do nome seguidas de um ponto. Exemplo: Se o autor se chamar José Augusto Silva o sistema deve exibir SILVA, J. A. Faça um programa que recebe o nome do autor e depois exibe o nome no formato ABNT. Esse programa deve conter um módulo que receba o nome e devolva o nome formatado.
- e) Nossa turma adora jogar na Mega Senna, principalmente quando o prêmio está acumulado. Faça um programa que produz e exibe 10 jogos da Mega Senna. O programa deve conter um módulo que para gerar os jogos (preencher um vetor de 6 posições de forma aleatória).
- f) Programe um módulo que retorne um determinado termo da série de Fibonacci. Depois escreva um programa que exibe os 10 primeiros termos (é bem fácil de fazer usando recursividade).
- g) Desenvolva um programa que tem como entradas os lados de um triângulo e como saída a área e o perímetro desse triângulo. Primeiramente faça uma classe que represente um Triangulo (com suas características e funções). Depois utilize essa classe construir um "main" que execute e resolva o problema.
- h) Crie um programa para receber um número inteiro e exibir o seu fatorial. Faça primeiramente uma classe (pense qual seria o nome, atributos e métodos desta classe) e depois faça um "main" para executar a tarefa.
- i) Crie um programa que tem como entrada um número inteiro e depois informe quantos divisores este número tem.
- j) Como saber se um número é primo? Precisamos descobrir um jeito de resolver isso. Faça um programa onde o usuário vai digitar um número inteiro e o programa vai dizer se este número é ou não é um número primo, ou seja, que só pode ser dividido por 01 e por ele mesmo.
- k) Criar uma classe que representa (modelo de...) um reservatório. Um reservatório armazena algum tipo de conteúdo sólido ou líquido como, por exemplo, de água, de óleo, de açúcar, de terra, de feijão, de arroz. É possível depositar conteúdo no reservatório ou consumir o conteúdo que lá está. Também é possível saber qual é o

nível atual do conteúdo e qual é a capacidade máxima. Obviamente não é possível depositar mais do que cabe e nem retirar mais do que tem lá dentro.

- 1) Uma máquina de fazer café tem dois botões: café curto e café longo. Ao clicar em um dos botões a máquina mói o café que está em seu reservatório e serve um café expresso curto (expresso normal) ou longo (duplo expresso). A máquina vem com uma programação fixa de fábrica, ou seja, para cada café curto são consumidos 20 gramas de café e 50 ml de água (que vem do reservatório de água). Para um café longo são consumidos 32 gramas de café e 90 ml de água. Faça a modelagem dessa cafeteira, criando uma classe com os atributos necessários e os métodos que correspondem as operações que o usuário poderá fazer com a máquina. Quais são as funções que essa máquina precisa ter? O que uma pessoa que tem uma máquina dessas faz com ela? Quais os atributos que seriam importantes para manter o estado da máquina?

## APÊNDICE VII – ATIVIDADES DO ESTUDO FINAL 04

### ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO – 2021/B

#### PROF<sup>a</sup> MARIA CLAUDETE SCHORR – ESTUDOS INDEPENDENTES

- a) Apresentar a solução por meio de fluxograma, pseudocódigo e Java – Uma empresa decide aplicar descontos nos seus preços usando a tabela a seguir. Faça um programa que receba o preço atual de um produto e seu código e que calcule e mostre o preço atual, o valor do desconto e o novo preço.

PREÇO ATUAL	% DE DESCONTO
Até R\$ 30,00	Sem desconto
Entre R\$ 30,00 e R\$ 100,00	10
Acima de R\$ 100,00	15

- b) Apresentar a solução no Java - Seja um vetor inteiro de 9 elementos: preencher o vetor lendo a entrada do usuário (apenas valores maiores do que zero); imprimir os elementos do vetor em 1 linha, deixando 2 espaços em branco entre cada elemento; somar o índice de cada elemento ao conteúdo do mesmo; ler um valor e imprimir o número de ocorrências desse valor no vetor.
- c) Apresentar a solução no Java – Sabe-se que:
- 1 pé = 12 polegadas
  - 1 jarda = 3 pés
  - 1 milha = 1760 jardas
- Faça um programa que receba uma medida em pés, faça as conversões a seguir e mostre os resultados em: polegadas, jardas, milhas.
- d) Apresentar a solução no Java - Seja um vetor inteiro de 9 elementos. Escreva um programa que realize a seguinte sequência de ações, na ordem indicada: preenchimento do vetor por leitura, sendo aceitos para armazenamento apenas valores positivos, maiores do que zero; impressão dos elementos do vetor em uma linha, usando dois espaços em branco para separar os valores de cada elemento; rotação dos elementos do vetor, com o deslocamento de todos os valores dos elementos para a posição anterior, exceto o primeiro valor, que deve ser colocado na posição do último elemento; impressão dos elementos do vetor em uma linha, usando cerquilhas e um espaço antes e outro depois.



## ANEXO I – BASE DE TREINAMENTO

- EMISSOR TEXTO
- ALUNO\_01 A Classe Hospedeira, seria a mesma coisa que Herança?
- ALUNO\_02 R: Pelo que entendi: uma Classe Hospedeira é uma classe que tem outra classe dentro dela (tem uma classe interna). Herança é quando se faz um extend de uma classe em outra.
- ALUNO\_14 Pessoal, vocês sabem algo sobre como o construtor de uma classe derivada (uma classe herdeira) de uma outra classe deve ser implementado?
- ALUNO\_15 R: Se não me engano no método construtor da classe filha, você deve botar: super (e as variáveis que o método construtor da classe pai pede);
- ALUNO\_13 R: Os parâmetros da superclasse devem ser inicializados no construtor da classe derivada usando super, qualquer coisa pergunta de novo...
- ALUNO\_16 Vídeo sobre classe interna:  
<https://drive.google.com/open?id=1B43db84PrZDVksDLO7a0FMrAZLIhAZUW>
- ALUNO\_17 R: Perfeito! Deu pra entender bem o que é uma classe interna. Poderia ter dado exemplos de como ser usada e como ser colocada dentro de outra classe! Mas com essa explicação, respondeu a pergunta.
- ALUNO\_16 Vídeo sobre método abstrato:  
<https://drive.google.com/open?id=1B3tr7Dhxscoojg6cbJtUK67Vrw-bNG0a>
- ALUNO\_17 R: Bom vídeo! Importante que esse método nunca vai ser chamado, e sempre que alguém chamar, vai cair em uma das suas filhas, que realmente escreveram o método. Só acharia interessante ter ressaltado que qualquer classe que estender a classe Carro será obrigada a reescrever este método, tornando-o "concreto". Se não reescreverem esse método, um erro de compilação ocorrerá.
- ALUNO\_13 Vídeo sobre Polimorfismo:  
<https://drive.google.com/file/d/1vvHRvwxG9RZoCXuTORAwBAUgqsE9tuH4/view>
- ALUNO\_17 R: Parabéns pelo vídeo, as perguntas foram muito bem respondidas, consegui compreender o que eu não tinha entendido ainda sobre Polimorfismo. Obrigado!!
- ALUNO\_14 Vídeo sobre construtor de uma classe derivada:  
[https://drive.google.com/file/d/1BK\\_FmNqN2vMjc8bvweESk6DB9a20Z1Fa/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1BK_FmNqN2vMjc8bvweESk6DB9a20Z1Fa/view?usp=sharing)
- ALUNO\_17 R: Entendido o conteúdo que ainda não tinha compreendido. Obrigado, ótimo vídeo!
- ALUNO\_17 Dúvida referente a classe interna como ela pode ser usada? Como é chamada dentro da classe? Como faço para ela ser implementada dentro de outra classe?
- ALUNO\_14 R: Opa, tudo bem ALUNO\_17? Cara as classes internas, são definidas dentro de outra classe e podem inclusive acessar os membros privados da classe externa. Quando estive pesquisando por isso, encontrei uma postagem bem explicativa sobre o assunto, acho válido trazer ela aqui pro grupo: Como o próprio nome diz, são classes que são definidas dentro de outra classe. Sendo que elas têm um relacionamento especial com sua classe externa (classe onde ela está definida), em relação as outras classes. Pelo fato de que elas podem acessar os membros privados da classe externa. É estranho, mais é verdade. Por que na verdade o que acontece, implicitamente a classe interna tem uma instância da classe externa.
- ALUNO\_17 R: Agora tudo fez sentido! Obrigado irmão!

- ALUNO\_04 Bom dia pessoal, alguém lembra por que os atributos precisam dos métodos getters e setters?
- ALUNO\_05 R: Bom dia ALUNO\_04! Quando se faz uso do encapsulamento, ou seja, atribuir a característica de privado para os atributos da classe, não é possível acessar seus valores de fora dela. Dessa forma, os getters e setters vêm para que possamos obter (get) e manipular, determinando (set), os valores existentes naquelas "variáveis". Acho que é isso.
- ALUNO\_04 Outra dúvida, se eu tiver um construtor de uma determinada classe, que é derivada de outra classe, preciso implementar ele também?
- ALUNO\_05 R: Olha, acredito que nesse link tu vai conseguir achar a resposta, o material é bem didático. <https://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/heranca-reescrita-e-polimorfismo/#reescrita-de-mtodo>
- ALUNO\_05 O que seria um método construtor sobrecarregado?
- ALUNO\_04 R: Opa ALUNO\_05, dei uma pesquisada e entendi que é quando utilizamos o mesmo nome em mais de um método contanto que suas listas de argumentos sejam diferentes para que seja feita a separação dos mesmos. Vou lhe mandar o link para vc analisar. <https://www.devmedia.com.br/sobrecarga-e-sobreposicao-de-metodos-em-orientacao-a-objetos/33066>
- ALUNO\_05 Alguém teria uma ideia de o que seria uma classe anônima?
- ALUNO\_06 R: Opa, bom dia! Segue o link abaixo com uma explicação detalhada do assunto, espero ter ajudado. <https://coisasdesoftware.wordpress.com/2013/04/07/classes-anonimas/#targetText=Uma%20classe%20anônima%20é%20um,ja%20na%20instanciação%20do%20objeto>.
- ALUNO\_06 Alguém sabe o que é uma classe hospedeira? e se sim, como implementar o método construtor de uma classe hospedeira de outra classe?
- ALUNO\_05 Eis meu vídeo sobre encapsulamento.
- ALUNO\_03 R: Boa tarde ALUNO\_05, gostei da sua explicação, porém acabei pensando em uma coisa que me gerou uma dúvida: Pode ter alguma classe que não precisa do encapsulamento ou devemos encapsular sempre?
- ALUNO\_05 Salve ALUNO\_04! Acho que com a aula de ontem ficou mais fácil de entender o que seria o polimorfismo. O exemplo dado pelo professor de que se pode tipar uma classe, com base na sua interface, facilitou o entendimento. Mas recapitulando... Pode-se determinar que, por exemplo, tanto a classe triângulo, quanto a retângulo, vão implementar a interface FormaGeometrica, permitindo à linguagem ter certeza de que o comportamento de ambas classes cumpra com o solicitado. Sendo assim, pode-se agora determinar que tanto triângulo, quanto retângulo, são formas geométricas. Espero ter ajudado!
- ALUNO\_04 R: Bom dia ALUNO\_05, sim essa aula e o seu exemplo ajudaram bastante a entender esse assunto. Obrigado!
- ALUNO\_04 Bom dia ALUNO\_05 tudo certo? Gostei da sua explicação dois assuntos, porém o segundo, que é sobre classe anônima, como você mesmo falou, é difícil entender isso somente com a explicação, eu não consegui associar sua explicação com a prática... você teria o exemplo que menciona no vídeo para que eu dê uma olhada? Acredito que assim irá melhorar meu entendimento a respeito. Desde já agradeço. Abraço!
- ALUNO\_05 R: Olá ALUNO\_04. Talvez o exemplo fique um pouco difícil de abstrair em um primeiro momento, acho até melhor explicar por aqui, pois facilitará a visualização. Bom, toda vez que se declara uma classe, deve-se dar o tipo, o nome e o que essa variável recebe, no caso, receberá a classe determinada no tipo. Abaixo coloquei um exemplo: Carro (tipo) gol (nome) = new Carro(); Quando há a ocorrência de uma classe anônima, não existe a necessidade de se determinar o tipo, nem de se dar um nome, ficando somente (new Carro()), por exemplo.



Espero ter explicado. Abraço!

- ALUNO\_19 E aí gurizada, para termos o polimorfismo em java, é necessário que os métodos relacionados tenham o mesmo nome e a mesma assinatura... dizer que eles têm a mesma assinatura significa que os parâmetros (tipos deles) devem ser os mesmos, e em mesma quantidade?
- ALUNO\_21 R: Polimorfismo é o princípio pelo qual duas ou mais classes derivadas de uma mesma superclasse podem invocar métodos que têm a mesma identificação, assinatura, mas comportamentos distintos, especializados para cada classe derivada, usando para tanto uma referência a um objeto do tipo da superclasse. No caso de polimorfismo, é necessário que os métodos tenham exatamente a mesma identificação, sendo utilizado o mecanismo de redefinição de métodos, que é o mesmo que sobrescrita de métodos em classes derivadas. A redefinição ocorre quando um método cuja assinatura já tenha sido especificada recebe uma nova definição, ou seja, um novo corpo, em uma classe derivada. É importante observar que, quando polimorfismo está sendo utilizado, o comportamento que será adotado por um método só será definido durante a execução. Pesquisando sobre o assunto achei esta explicação ALUNO\_19, espero que te ajude. Qualquer dúvida estou à disposição.
- ALUNO\_22 R: Achei este link aonde possui exemplos e algumas explicações sobre o mesmo! Segue: <https://www.devmedia.com.br/encapsulamento-polimorfismo-heranca-em-java/12991>
- ALUNO\_19 Outra pergunta, se eu tiver uma superclasse com um atributo x e um método y referenciando uma subclasse, por meio dessa referência a subclasse terá acesso a todos os atributos e métodos dessa superclasse? Neste caso x e y....
- ALUNO\_21 R: Achei este link aonde possui exemplos e algumas explicações sobre o mesmo! Segue: <https://www.devmedia.com.br/entendendo-e-aplicando-heranca-em-java/24544>
- ALUNO\_18 Bom dia pessoal, tenho uma dúvida, respondi minha pergunta referente ao que é uma classe interna, porém não entendi muito bem como responder quando faz sentido implementar uma classe interna, alguém saberia me ajudar nessa? Em qual ou quais situações faz sentido implementar uma classe interna?
- ALUNO\_19 R: Normalmente a finalidade de uma classe interna é para separar as funcionalidades para deixar o código mais organizado, ou quando a funcionalidade específica necessita de uma classe separada, porém é muito específico para ser criada uma classe separada. Dá uma olhada nesse vídeo aqui, tem uns exemplos muito bons: <https://youtu.be/OQKV3dCKzSI>
- ALUNO\_19 E aí gurizada, professor mandou ali que tem algumas questões que ainda não foram respondidas, se alguém tiver dúvidas vai mandando aqui pra nós responder todas elas...
- ALUNO\_19 Meu segundo vídeo, respondendo a pergunta: qual a diferença que existe entre criar uma classe concreta que herda uma classe abstrata ou que implementa uma interface?
- ALUNO\_18 R: Acredito que a classe abstrata serve como se fosse uma camada para chamar os métodos da classe concreta, ao menos foi assim que eu entendi, talvez com um print aqui exemplificando em código fica mais fácil pra turma compreender
- ALUNO\_19 R: No outro vídeo que fiz, abordo com mais detalhes a questão das classes abstratas. Como essa pergunta era basicamente a diferença entre uma e outra, não me aprofundi tanto nessa parte de herança. Se quiser, dá uma conferida lá no meu outro vídeo sobre polimorfismo.
- ALUNO\_18 O que é um método abstrato e qual a sua finalidade?
- ALUNO\_18 R: Pessoal, não tenho certeza se ficou claro a explicação, talvez com um exemplo de código ficaria mais fácil de entender, aceito sugestões ou correções pra fazer um novo vídeo com uma explicação mais clara.
- ALUNO\_21 R: Deu para entender sim.
- ALUNO\_20 Por que os atributos de uma classe devem ser encapsulados, ou seja, por que devemos aplicar

o modificador de acesso private nos atributos? Se uma classe tem o método construtor sobrecarregado, como um objeto novo será instanciado, ou seja, qual construtor será usado para produzir um novo objeto?

- ALUNO\_18 R: Muito boa explicação, com exemplo de código ficou muito fácil de compreender
- ALUNO\_21 R: Muito boa, visualizando o exemplo fica bem mais fácil.
- ALUNO\_29 Galera, alguém pode me auxiliar a respeito de quando um método construtor tá sobrecarregado, como posso prosseguir para instanciar um novo objeto? Ele vai ficar em qual construtor?
- ALUNO\_30 R: A sobrecarga de métodos (overload) é um conceito do polimorfismo que consiste basicamente em criar variações de um mesmo método, ou seja, a criação de dois ou mais métodos com nomes totalmente iguais em uma classe. A Sobrecarga permite que utilizemos o mesmo nome em mais de um método contanto que suas listas de argumentos sejam diferentes para que seja feita a separação dos mesmos.
- ALUNO\_29 R: Beleza, obrigado! Se também precisar de ajuda, só falar :)
- ALUNO\_29 Vídeos explicando porque os atributos de uma classe devem ser encapsulados (conter private) e explicação sobre classes anônimas. Espero que entendam!!
- ALUNO\_30 R: Muito bem explicado e com um exemplo claro, sobre a segunda pergunta sobre a classe anônima muito bem colocada.
- ALUNO\_31 Explicando que formas o polimorfismo pode ser verificado em uma aplicação e o que é e quando faz sentido implementar uma classe interna.
- ALUNO\_29 R: Show os vídeos!! Só fiquei com um pouco de dúvida em como as classes internas são implementadas..
- ALUNO\_30 R: Informativo mas direto em um exemplo. Sobre a classe internas não compreendi mas já ajudou para dar uma ideia
- ALUNO\_28 Vídeos explicando sobrecarga de métodos construtores e como identificar polimorfismo.
- ALUNO\_29 R: Muito bem explicado essas assinaturas de métodos, desconhecia do assunto e deu pra entender bem.
- ALUNO\_30 R: Bom vídeos, direto ao assunto.
- ALUNO\_30 Bom dia grupo, vamos fazer este trabalho, todos juntos ? Vamos dividir pra fazer, uns fazem negócio e outros apresentação e a persistência ? O que vocês acham?
- ALUNO\_29 R: Bom dia ALUNO\_30!! Pelo que eu sei, cada um recebeu um sistema diferente para fazer. Aí teria que se ajudar a tirar as dúvidas ao fazer o sistema que cada um tem.
- ALUNO\_30 R: Tá ok achei que todo o grupo tivesse recebido o mesmo trabalho. Qualquer dúvida que vocês tiverem podem entrar em contato.
- ALUNO\_29 R: Fechou, show.
- ALUNO\_11 E aí galera. Alguém sabe o que é uma classe anônima e como ela é implementada?
- ALUNO\_08 R: Pior que nao, vou dar uma pesquisada e ver o que acho.
- ALUNO\_09 R: Opa, boa noite! Achei um tópico muito bom, que aborda um pouco sobre classes anônimas e acho que pode te ajudar. <https://pt.stackoverflow.com/questions/192104/qual-a-diferen%C3%A7a-entre-classe-interna-classe-aninhada-e-classe-an%C3%B4nima>. Bem no final dele fala sobre as classes anônimas.
- ALUNO\_07 R: Cara aqui tem várias coisas interessantes também, quiser dar uma olhada.

<https://www.devmedia.com.br/classes-anonimas-e-aninhadas-em-java/31167>

- ALUNO\_08 R: Também tava lendo nesse hahahahaha achei muito bom. Alias, se alguém quiser, tem uma serie de videos do Guanabara sobre polimorfismo, que é uma das minhas perguntas.
- ALUNO\_10 R: Casse anônima é uma classe que não é declarada explicitamente no código. Uma classe anônima é um tipo especial de classe interna, que não precisa trazer a declaração. Podemos escrevê-la como a extensão de uma classe ou interface ja na instanciação do objeto. Quando declaramos classes anônimas estamos na verdade criando uma subclasse do tipo do objeto, não da referência. Dentro da classe anônima, pode ser feito qualquer coisa, que for feito em outra classe interna , até mesmo acesso aos seus membros. A utilização de classes anônimas, apesar de interessante em muitos casos, dificulta a leitura do código; por isso é necessário controlar o uso deste recurso.
- ALUNO\_11 R: Valeu, entendi!
- ALUNO\_07 Alguém sabe o que seria um método abstrato?
- ALUNO\_09 R: Olá ALUNO\_07, um método abstrato é um método presente numa classe "pai" que precisa ser obrigatoriamente reescrito em todas as classes filhas. Esse método abstrato é apenas uma assinatura ( public abstract void teste(); ) e é na classe filha (aquela que deve implementar o método) que é escrito todo o conteúdo/corpo do método.
- ALUNO\_10 R: Quando tu não quer ou não precisa instanciar um objeto do tipo da classe criada. Uma classe abstrata você não pode instanciar. Dentro da classe abstrata você pode criar métodos abstratos. Exemplo video de 5 min: [https://www.youtube.com/watch?v=M-08A2\\_Ep4E](https://www.youtube.com/watch?v=M-08A2_Ep4E)
- ALUNO\_12 Alguém sabe essa, todos os atributos deverão ter getters e setters? quando sim, quando não? há getters ou setters não vinculados à atributos?
- ALUNO\_09 R: Boa noite! Não, nem todos devem ter getters e setters. Um exemplo é a pipoqueira, não se deve criar um "setValorVendido()", porque o valor vendido é calculado conforme vão sendo servidas as pipocas, e esse valor não pode ser "setado". Todos os getters e setters estão ligados a atributos, não somente eles, mas todos os métodos devem fazer alterações ou consultar atributos(ou chamar algum outro método que faça isso, no caso da sobrecarga de métodos).
- ALUNO\_11 R: Boa!
- ALUNO\_07 R: Esse ALUNO\_09 é muito inteligente!!!
- ALUNO\_11 E aí galera. Alguém tem ainda alguma questão da etapa 1 não respondida? Precisa de alguma força?
- ALUNO\_07 Segue meus vídeos!
- ALUNO\_11 R: Oi ALUNO\_07. Acho que poderia explicar mais o código em si referente a classe interna. Quanto a classe abstrata, eu poderia dizer que é criar uma classe genérica e depois na classe específica utilizar herança para trazer os métodos criados da classe abstrata?
- ALUNO\_07 R: Cara basicamente nesse código os atributos "saldo e EstadoDaConta" são privados ou seja, não podemos alterá-los, porém com os métodos internos públicos "saca e deposita", conseguimos mudar e acessar os atributos privados os modificando. Espero que ajude e boa semana!!
- ALUNO\_07 R: Em relação à segunda pergunta acredito que sim. Sobre a primeira vou buscar mais e explicar melhor para ver se entende. Logo lhe explico melhor! Abraço.
- ALUNO\_09 Olá pessoal, segue meus vídeos. Boa semana a todos!
- ALUNO\_11 R: Oi ALUNO\_09. Agora fiquei confuso, pois sua explicação quanto ao vídeo 1 de

implementação de classe abstrata, pareceu muito com classe anônima. Quanto a polimorfismo, muito boa a explicação!

- ALUNO\_09 R: Olá ALUNO\_11. Peço desculpas se não ficou muito boa a explicação, então vou tentar explicar um pouco melhor a diferença entre os dois tipos de classe. Então, partindo da classe anônima... A classe anônima é um tipo de classe interna, que não precisa trazer a declaração (não precisa chamá-la como as outras classes, como por exemplo "private class..."), ela pode ser chamada como extensão de uma classe (ou seja, ela é na verdade uma subclasse, dentro de uma classe principal), logo após a instanciação do objeto. Pra ilustrar melhor, vou deixar logo abaixo um exemplo bacana que encontrei.
- ALUNO\_09 R: A classe abstrata serve como se fosse uma classe modelo para todas as outras classes que aplicarem um "extends" nela, aplicando o conceito de herança. Diferentemente da interface, nas classes abstratas, podemos ter métodos que não sejam abstratos, vamos então chamarmos de métodos concretos, e também podem ser declarados métodos abstratos. Os métodos abstratos, assim como acontece na interface, não possuem corpo, e é apenas declarado o "título" do método, e, caso possuir algum parâmetro. Métodos abstratos presentes no corpo da classe abstrata (estes devem ser obrigatoriamente implementados na classe concreta que estender a classe abstrata). Métodos concretos presentes na classe abstrata (estes não precisam ser obrigatoriamente implementados na classe concreta. Caso forem implementados, é porque o programador deseja reescrever alguma parte do método na classe filha(concreta). Caso contrário, se o método não for implementado na classe concreta, ele será chamado assim como foi construído na classe abstrata. Métodos concretos presentes na classe abstrata (estes não precisam ser obrigatoriamente implementados na classe concreta. Caso forem implementados, é porque o programador deseja reescrever alguma parte do método na classe filha(concreta). Caso contrário, se o método não for implementado na classe concreta, ele será chamado assim como foi construído na classe abstrata. Agora vamos supor que eu queira modificar o meu cálculo na minha classe concreta (antes estava somando, mas agora eu quero subtrair). Para isso, deverei implementar esse método "calcular", aplicando uma reescrita nele (o netbeans vai entender que você está reescrevendo um método da classe abstrata e irá solicitar para que você adicione a tag @override logo acima do método, pois você estará reescrevendo ele). Com isso, ao chamar o método "calcular" da sua classe concreta, agora ele retornará uma subtração, e não mais uma adição. Caso chamar o método "ligar", ele continuará retornando no console o que foi definido na classe abstrata: a frase "Estou ligando!", pois este não foi reescrito na classe concreta.
- ALUNO\_09 R: Espero que tenha ficado mais fácil de entender agora. Se tiver alguma dúvida é só pedir. Abraço!
- ALUNO\_11 R: Opa! Muito obrigado pela reexplicação hehehee. Ficou mais claro mesmo! Valeu.
- ALUNO\_12 R: Boa explicação, deu para entender bem o que é uma classe anomia e abstrata.
- ALUNO\_11 E aí ALUNO\_08 e ALUNO\_12! Como está o desenvolvimento dos vídeos? Tem alguma previsão de postar? É que esta semana temos que entender todos os conteúdos e quero parar para fazer isto quando todos vídeos estiverem postados.
- ALUNO\_12 Opa gurizada, seguem os 2 vídeos, boa semana a todos.
- ALUNO\_11 R: Acho que classe hospedeira é apenas uma definição da classe que está hospedando outra. Não encontrei nada em específico mesmo.
- ALUNO\_12 R: Pois é ALUNO\_11, pesquisei e também não achei nada. Porém acredito que seja isso que você comentou. Obrigado.
- ALUNO\_11 E aí gurizada! Se alguém tiver alguma dúvida, só perguntar, estou à disposição de tentar ajudar. Valeu.
- ALUNO\_25 Alguém sabe como funciona uma classe anônima? Como ela é implementada...
- ALUNO\_24 R: Acho que é uma herança determinada através de uma classe. A máquina de lavar, nela

tem os atributos, o objeto máquina é uma classe-pai, o resto é mais anônimo algo assim kkk pelo que vi aqui agora.

- ALUNO\_23 R: Pelo que entendi uma classe anônima seria uma classe sem nome onde somente um objeto é criado. Ela possibilita tu iniciar uma classe e inicia-la ao mesmo tempo, aparentemente são melhores de se usar quando existem algumas pequenas modificações que tu quer fazer na classe, mas criar uma subclasse inteira nova seria muito problemático. Não é possível anexar prints em respostas, então vou colocar em uma nova postagem os exemplos que testei pra entender sobre esse tipo de classe, colocar o código direto aqui seria uma baita bagunça.
- ALUNO\_24 Alguém sabe quais os atributos pode ter em uma variável tipada com a superclasse que está usando como referência um objeto de uma classe derivada da mesma superclasse?
- ALUNO\_23 R: Eu sei que não é educado responder uma pergunta com outra pergunta, mas eu to quebrando a minha cabeça pra entender o enunciado. Digamos que tu tem uma classe Pessoa e uma classe Funcionário, a classe Pessoa é a superclasse e a Funcionário herda a Pessoa, tornando ela a subclasse, então tu quer dizer que a "variável tipada com a superclasse" é do tipo Pessoa? E ela está referenciando a classe Funcionário de alguma forma? Espero não ter complicado mais as coisas :).
- ALUNO\_23 Alguém sabe a diferença entre uma classe concreta que herda uma Classe Abstrata e uma que implemente uma Interface?
- ALUNO\_23 Aqui está o exemplo de uso de classe anônima, no teste 01 foi feito sem classe anônima e no teste 02 foi com classe anônima.
- ALUNO\_27 pessoal tenho uma dúvida bem pontual, mas já imagino a resposta, gostaria de confirmar com vocês a seguinte questão. "há getters ou setters não vinculados à atributos?", pelo que entendi , acredito que nao, pois nao faz sentido eu ter métodos acessores e modificadores se eu nao tenho nenhum atributo para acessar ou modificar.. but..
- ALUNO\_25 R: acho que não
- ALUNO\_27 R: Dúvida tirada, sim, podemos ter métodos getters e setters não vinculados a atributos criadas na própria classe, alguns métodos podem carregar ou modificar atributos de outros objetos relacionados naquela classe.. um exemplo é a questão de ter um getPerimetro ou getArea, na classe triangulo, onde só temos os atributos "base e altura", deste modo, os métodos getters (Perimetro e Area) estao nos retornando o valor de um atributo que não temos criado no objeto, ou um outro exemplo seria utilizando um setCapacidade, em um objeto RESERVATORIO instanciado na PIPOQUEIRA, por exemplo, este método vai alterar o valor de atributo de outro objeto e não da classe a qual ele está sendo aplicado..
- ALUNO\_25 Ao criar uma classe anônima estaremos criando uma classe de que tipo?
- ALUNO\_27 R: Pelo que entendi de classe anônima ela é capaz de alterar o estado do comportamento de acordo com o cenário que ela está sendo utilizada, ou seja, cada método, da classe, embora seja executado da mesma maneira, produz um resultado diferente de acordo com que sendo instanciado..é como se toda vez que a classe é utilizada, ela executa a mesma ação, porém produz um resultado diferente.. nao sei se me fiz entender..
- ALUNO\_25 alguém mais precisa de alguma coisa ai?
- ALUNO\_24 Alguém precisa de ajuda?
- ALUNO\_23 Questões sobre Overload e diferença entre Interfaces e Classes Abstratas. Não tenho completo conhecimento sobre o assunto, então caso acharem que algo está relativamente incorreto gostaria de me dessem um toque.
- ALUNO\_23 Boa noite pessoal, tenho uma pergunta em relação ao vídeo do ALUNO\_26, sobre a primeira questão: o que é e quando implementar uma classe interna. Só gostaria de apontar primeiro que no início do vídeo tu declarou dois ATRIBUTOS privados e os chamou de MÉTODOS, devido ao nervosismo sempre coisas assim acontecem, enfim a pergunta que tenho é: Caso

essa classe interna seja declarada como Static o que irá acontecer com ela? Irá gerar algum erro? Ela deixará de ser uma classe interna!?

- ALUNO\_26 R: Boa tarde, ALUNO\_23! Obrigado pelo feedback. Sim, realmente cometi esse engano é justamente devido ao nervosismo, já tinha visto o erro mas fiquei com preguiça de gravar novamente. Mais uma vez obrigado pela observação. Como de prática apenas classes internas podem ser declaradas como "static", sendo assim ela não precisa ser "instanciada" para precisar acessar ela, além disso além de uma classe um simples método pode ser static. Sobre o erro, não irá gerar erro algum (se eu entendi sua pergunta hehe). Espero que consegui esclarecer sua dúvida. Valeu!
- ALUNO\_23 R: Agora que tu me explicou isso eu percebi algo muito simples que nunca tinha reparado, sempre que criamos uma classe Main nela programamos um método "public static void main(String[] args)" e o professor já tinha comentado sobre isso(acabei me esquecendo até o momento) então depois de tantas vezes fazer ele no automático não reparei que é um método interno que utiliza "static" mesmo de certa forma sabendo... Agradeço muito pelo esclarecimento!
- ALUNO\_23 Boa noite pessoal, tenho uma pergunta novamente em relação ao vídeo do ALUNO\_26, sobre a segunda questão dessa vez: o que é uma classe abstrata e qual sua finalidade. No teu exemplo todos os métodos presentes na classe eram abstratos, porém até onde eu li sobre o assunto também é possível ter métodos com corpo e não abstratos, então queria confirmar isso, podemos ter métodos não abstratos certo? E que possuem diferentes retornos, como double, boolean, etc? Porque se não do meu ponto de vista a tag "abstract" presente no método que está dentro da classe abstrata se tornaria redundante.
- ALUNO\_26 R: Sim, podemos ter Métodos abstratos também... Podendo sim resultar em double, boolean, depende de quem o fizer. Sobre a segunda pergunta: Ao meu ver após pesquisar um pouco sobre o assunto, o abstract é algo muito específicos, generalizar isso seria um erro, talvez no meu exemplo tenha se tornado supérfluo.
- ALUNO\_23 R: Okay, é que eu tinha pesquisado um pouco sobre Interface, e ela é uma classe que é 100% abstrata então não seria necessário colocar "abstract" na frente da declaração do método(mas não existe nada de errado nisso) e como tua classe usava somente métodos que eram desse tipo eu queria ter certeza que a classe não estava somente limitada aquele tipo. Obrigado pela resposta!
- ALUNO\_23 Boa noite pessoal, tenho uma pergunta em relação ao vídeo do ALUNO\_24 sobre a questão: o que é uma classe interna e qual é a sua função. No vídeo tu explicou que a classe interna pode possuir variáveis com nomes idênticos aos presentes na classe externa. No vídeo postado pelo ALUNO\_27 em que ele aborda o assunto sobre: as classes internas têm acesso aos atributos privados da classe hospedeira e o que é uma classe hospedeira; ele aborda que a classe interna tem total acesso ao que está presente na classe hospedeira(externa). Então como o Java ou até mesmo nós programadores diferenciamos essas variáveis? Já que possuem o mesmo nome usaremos algo como o "this" pra se referenciar a alguma delas?
- ALUNO\_24 R: Creio que sim kkkk
- ALUNO\_23 R: Okay :)
- ALUNO\_23 Boa noite pessoal, tenho um pequeno apontamento em relação ao vídeo do ALUNO\_25 sobre a questão: o que é uma classe anônima. No vídeo tu disse que após a declaração da classe abre-se parênteses e dentro deles irá programar o necessário, na verdade isso ocorre depois dos parênteses e antes do "ponto e vírgula" com uma abertura de chaves, após isso do meu ponto de vista está tudo certinho.
- ALUNO\_25 R: Isso, comentei errado... O que acontece é que tu consegue reprogramar um método ou programar um novo para a classe, por isso é dito que a classe anônima pode ser mais prática em alguns casos, contudo tem a complicação de deixar a leitura mais lenta.
- ALUNO\_23 R: Show de bola, obrigado pela ótima explicação!

## ANEXO II – CURRÍCULO DOS ESPECIALISTAS



### Liciane Diehl

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2335571230073579>

ID Lattes: **2335571230073579**

Última atualização do currículo em 31/01/2020

Doutora em Psicologia Clínica pela UNISINOS (2019), Mestre em Psicologia Social pela PUCRS (2013), Pós-graduada em Gestão Estratégica de Pessoas pelo Centro Universitário UNIVATES (2007) e Psicóloga pela UNISINOS (2002). Atualmente é professora assistente da UNIVATES, onde também atua nas coordenações: Pedagógica do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Estágios e TCCs da Psicologia e Pós-graduação em Psicologia Organizacional e do Trabalho. Estuda e tem interesse pela área da Psicologia, Organizações e Trabalho. **(Texto informado pelo autor)**

### Identificação

Nome

Liciane Diehl

Nome em citações bibliográficas

DIEHL, L.;DIEHL, LICIANE

Lattes ID

<http://lattes.cnpq.br/2335571230073579>

### Endereço

### Formação acadêmica/titulação

<b>2015 - 2019</b>	Doutorado em Psicologia (Conceito CAPES 5). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Brasil. Título: Síndrome de Burnout em professores da Educação Básica e Educação Superior, Ano de obtenção: 2019. Orientador:  Mary Sandra Carlotto.
<b>2012 - 2013</b>	Mestrado em Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Psicologia da Pontifícia Universi. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Brasil. Título: Conhecimento de Professores sobre a Síndrome de Burnout: Processo, Fatores de Risco e Conseqüências, Ano de Obtenção: 2014. Orientador:  Mary Sandra Carlotto. Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.
<b>2005 - 2007</b>	Grande área: Ciências Humanas Especialização em Pós-graduação em Gestão Estratégica de Pessoas. Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, UNIVATES, Brasil. Título: Gestão por competências: uma nova perspectiva para a Gestão de Pessoas da Docile Alimentos Ltda.. Orientador: Evania Schneider.
<b>1996 - 2002</b>	Graduação em Psicologia. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Brasil. Título: Avaliação Psicológica nas Organizações: Percurso e Tendências da Psicologia do Trabalho. Orientador: Patrícia Martins Fagundes.

### Formação Complementar

<b>2017 - 2017</b>	Curso online complementar à 4ª Formação do Consórcio Sthem Brasil. (Carga horária: 40h). LASPAU - Affiliated with Harvard University, LASPAU, Estados Unidos.
--------------------	--

### Atuação Profissional



## Joana Bücker

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1252408669562705>

ID Lattes: **1252408669562705**

Última atualização do currículo em 20/12/2019

Possui graduação em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2008), mestrado no Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2010) e Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2014). Realizou parte de seu doutorado na University of British Columbia, Canadá. É Pós-Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2016). Como linha de investigação principal, estuda o transtorno bipolar, com foco em processos cognitivos, funcionalidade, memória emocional e maus-tratos. É docente da Universidade do Vale do Taquari - Univates. **(Texto informado pelo autor)**

## Identificação

<b>Nome</b>	Joana Bücker
<b>Nome em citações bibliográficas</b>	BÜCKER, Joana; BÜCKER, J.; BUCKER, JOANNA; BÄCKER, JOANA; BUCKER, J.
<b>Lattes ID</b>	<a href="http://lattes.cnpq.br/1252408669562705">http://lattes.cnpq.br/1252408669562705</a>

## Endereço

## Formação acadêmica/titulação

<b>2010 - 2014</b>	Doutorado em Ciências Médicas: Psiquiatria. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil. com <b>período sanduíche</b> em University of British Columbia (Orientador: Lakshmi Yatham). Título: O IMPACTO DO TRAUMA NA INFÂNCIA NA NEUROBIOLOGIA, COGNIÇÃO E MORFOLOGIA CEREBRAL EM CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR E EM PACIENTES APÓS O PRIMEIRO EPISÓDIO DE MANIA, Ano de obtenção: 2014. Orientador:  Marcia Kauer-Sant'Anna. Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil. Palavras-chave: cognição; trauma; corpo caloso; primeiro episódio de mania; BDNF; Interleucinas.
<b>2009 - 2010</b>	Mestrado em Ciências Médicas: Psiquiatria (Conceito CAPES 7). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil. Título: Trauma na infância e desempenho cognitivo: prejuízo da atenção em crianças em idade escolar, Ano de Obtenção: 2010. Orientador:  Marcia Kauer Sant'Anna. Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil. Palavras-chave: Avaliação Cognitiva; Maus-tratos. Grande área: Ciências da Saúde
<b>2015 - 2017</b>	Especialização em Terapias Cognitivo-Comportamentais. (Carga Horária: 730h). Faculdade Mario Quintana, FAMAQUI, Brasil. Título: CONTRIBUIÇÕES E PRINCIPAIS INTERVENÇÕES DA TERAPIA COGNITIVO-COMPORTAMENTAL NO TRATAMENTO DO TRANSTORNO BIPOLAR. Orientador: Marcelo Montagner Rigoli.
<b>2004 - 2008</b>	Graduação em Psicologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Brasil. Título: COMPARAÇÃO DO PERFIL COGNITIVO DE PACIENTES COM TOXOPLASMOSE CONGÊNITA TRATADOS E NÃO-TRATADOS. Orientador: Christian Haag Kristensen.





## Gisele Dhein

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/9630414709702192>

ID Lattes: **9630414709702192**

Última atualização do currículo em 09/12/2019

Graduada em Psicologia pela Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC (2006). Mestre em Psicologia, área de concentração Psicologia Social, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS (2010). Docente na Universidade do Vale do Taquari (Univates), onde também atua como Coordenadora do Curso de Psicologia. Experiência em pesquisa nas áreas de saúde coletiva, políticas públicas, clínica ampliada, apoios matricial e institucional e atenção às condições crônicas. Doutoranda em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação - Doutorado, da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, onde pesquisa sobre migrações e infâncias. Integrante dos Grupos de Pesquisas Políticas Públicas, Inclusão e Produção de Sujeitos (PPIPS), Juventudes, Imagem e Educação (JImE) e Grupo de Estudos em Desenvolvimento de Sistemas de Saúde (GEDESS). ORCID: 0000-0002-9379-6479. **(Texto informado pelo autor)**

## Identificação

<b>Nome</b>	Gisele Dhein
<b>Nome em citações bibliográficas</b>	DHEIN, G.;DHEIN, GISELE
<b>Lattes iD</b>	<a href="http://lattes.cnpq.br/9630414709702192">http://lattes.cnpq.br/9630414709702192</a>

## Endereço

<b>Endereço Profissional</b>	Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Curso de Psicologia. Avenida Avelino Talini Universitário 95914014 - Lajeado, RS - Brasil Telefone: (051) 37147000 Ramal: 5537 URL da Homepage: <a href="http://www.univates.br">www.univates.br</a>
------------------------------	--

## Formação acadêmica/titulação


<b>2017</b>	Doutorado em andamento em Educação. Universidade de Santa Cruz do Sul, UNISC, Brasil. Título: Infâncias migrantes e territórios existenciais: uma cartografia, Orientador:  Betina Hillesheim.
<b>2008 - 2010</b>	Mestrado em Psicologia (Conceito CAPES 6). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Brasil. Título: PAUSA! Clínica. Clínica política. Clínica ampliada: a produção do sujeito autônomo, Ano de Obtenção: 2010. Orientador:  Neuza Maria de Fátima Guareschi. Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.
<b>2001 - 2006</b>	Graduação em PSICOLOGIA. Universidade de Santa Cruz do Sul, UNISC, Brasil.

## Formação Complementar

<b>2014 - 2014</b>	Extensão universitária em Aperfeiçoamento em formação docente tutorial. (Carga horária: 200h). Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, UNIVATES, Brasil.
<b>2007 - 2007</b>	Extensão universitária em Novas tecnologias e produção de subjetividade. (Carga horária: 15h).



## ANEXO III – ANÁLISE DOS ESPECIALISTAS

 **Mouriac Halen Diemer** <mouriac@gmail.com>

---

**Resposta: Ajudinha no Doutorado**

---

**LICIANE DIEHL** <lici@univates.br> 22 de novembro de 2019 09:25  
Para: mouriac@gmail.com

Olá, Mouriac!

Desculpe a demora... mas hoje consegui ler com calma e compreender melhor o apoio de que precisas. Considerei ambos questionários adequados e claros. Dou apenas uma sugestão no enunciado do Questionário de Autoavaliação: que fique mais evidente a importância de a resposta ser sincera, espontânea, pois estará livre de julgamentos. Algo neste sentido. Digo isso pois moralmente as pessoas podem se sentir desconfortáveis em "admitir" pouca solicitude.

Fico também à disposição para apoiar na segunda fase do seu trabalho!

Um abraço,  
Líciane.

*Líciane Diehl*  
Professora e Coordenadora do curso de Gestão de Recursos Humanos  
Universidade do Vale do Taquari - Univates  
(51) 3714-7000. Ramal 5068. Sala 232/2

---

**Retorno**

**LICIANE DIEHL** <lici@univates.br>  
Para: MOURIAC HALEN DIEMER <mouriac@univates.br>

11 de dezembro de 2019 17:12

Oi, Mouriac!

Os alunos por mim indicados que demonstram solicitude:

- Aluno 04
- Aluno 05
- Aluno 07
- Aluno 08
- Aluno 09 (fortes indícios)
- Aluno 11
- Aluno 12
- Aluno 14
- Aluno 17 (fortes indícios)
- Aluno 18
- Aluno 19 (fortes indícios)
- Aluno 21 (fortes indícios)
- Aluno 22
- Aluno 23
- Aluno 24
- Aluno 25
- Aluno 29 (fortes indícios)
- Aluno 30 (fortes indícios)

Qualquer coisa, me pede!

Um abraço,  
Liciane.

*Liciane Diehl*

Doutora em Psicologia  
Professora e Coordenadora de Estágios e TCCs do curso de Psicologia  
Coordenadora Pedagógica do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Universidade do Vale do Taquari - Univates  
(51) 3714-7000. Ramal 5135. Sala 215/11. Lajeado - RS - Brasil



MOURIAC HALEN DIEMER <mouriac@univates.br>

---

## Pesquisa

---

JOANA BUCKER <joana.bucker@univates.br>  
Para: MOURIAC HALEN DIEMER <mouriac@univates.br>

16 de dezembro de 2019 13:23

Olá,

segue minha percepção:

Aluno 5 - forte indício de solicitude  
Aluno 7 - forte indício de solicitude  
Aluno 9 - forte indício de solicitude  
Aluno 10- forte indício de solicitude  
Aluno 11 - forte indício de solicitude  
Aluno 14 - forte indício de solicitude  
Aluno 19 - forte indício de solicitude  
Aluno 21 - forte indício de solicitude  
Aluno 23 - forte indício de solicitude  
Aluno 25 - forte indício de solicitude  
Aluno 26 - forte indício de solicitude  
Aluno 27 - forte indício de solicitude  
Aluno 30 - forte indício de solicitude

Espero ter ajudado,

Abraço!



**Retorno**

1 mensagem

Gisele Dhein &lt;giseled@univates.br&gt;

6 de março de 2020 10:32

Para: MOURIAC HALEN DIEMER &lt;mouriac@univates.br&gt;

Bom dia, Mouriac!

Segue a lista que demonstram comportamento solícito, após minha análise:

aluno\_04

aluno\_05

aluno\_06

aluno\_07

aluno\_08

aluno\_09

aluno\_11

aluno\_12

aluno\_13

aluno\_14

aluno\_17

aluno\_18

aluno\_19

aluno\_21

aluno\_22

aluno\_23

aluno\_24

aluno\_25

aluno\_26

aluno\_27

aluno\_29

aluno\_30

Qualquer dúvida, estou à disposição.

Abraços

**Gisele Dhein**

Coordenadora e Docente do Curso de Psicologia

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Universidade do Vale do Taquari - Univates

+55 51 3714-7000 Ramal 5537

Lajeado - RS - Brasil

Psicóloga - CRP 07/15814