

COLLABY: UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Mouriac Halen Diemer¹, Tainá Schaeffer², Magda Bercht³

Resumo: Este trabalho descreve uma ferramenta de suporte à aprendizagem colaborativa de lógica de programação e ao reconhecimento do estado afetivo solicitude empregado pelos membros dos grupos de colaboração. A solicitude é um dos fatores determinantes para o sucesso da aprendizagem em grupos de colaboração, razão pela qual é importante formar grupos de estudantes com a participação indivíduos dispostos a colaborar e ensinar o que sabem aos demais. Os resultados mostraram que a ferramenta foi exitosa no seu propósito, identificando os alunos solícitos e, assim, subsidiando os docentes com informações que os permitam agir no sentido de mobilizar os estudantes à colaboração, quando for necessário.

Palavras-chave: postura interpessoal, solicitude, computação afetiva, aprendizagem colaborativa, grupos de colaboração, lógica de programação

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O raciocínio lógico e a programação de computadores são pilares da formação em todos os cursos superiores da área de Computação e Informática, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2016). A trajetória universitária dos calouros desses cursos é determinada pela base de conhecimentos desenvolvida nos semestres iniciais (NOSCHANG; PELZ;

1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor da Universidade do Vale do Taquari – Univates. Graduado em Informática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e mestre em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: mouriac@univates.br

2 Bacharela em Sistemas de Informação pela Universidade do Vale do Taquari – Univates. Analista de desenvolvimento de software. Contato: tainaschaeffer@gmail.com

3 Professora e orientadora no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutora em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: bercht@inf.ufrgs.br

RAABE, 2014; SBC, 2018), que ao mesmo tempo se impõe como desafios de aprendizagem a serem enfrentados (LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019).

Vencer as dificuldades de aprender de lógica de programação são determinantes para manutenção dos estudantes nos cursos superiores de Computação e Informática (BARROS; SANTOS, 2018; GIRAFFA; MORA, 2016; GIRAFFA; MÜLLER, 2017). Segundo o Senso da Educação Superior (BRASIL, 2018), apenas $\frac{1}{4}$ dos ingressantes desses cursos chegam ao final, revelando índices de desistência que são duas vezes maiores do que a média dos demais cursos. Por essa razão, o uso de novos métodos e ferramentas de apoio ao ensino de lógica de programação vem sendo objeto de estudos e pesquisas relatadas em diferentes trabalhos (BARCELOS, 2013; BARRÓN-ESTRADA *et al.*, 2015; BULCÃO; NETO; MOREIRA, 2017; CASTANHA; DE CASTRO, 2010; FALKEMBACH *et al.*, 2003; LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; MOURA; LIMA, 2019; SCHORR; GOMES; PRETTO, 2018).

Entre as abordagens, as metodologias ativas e colaborativas vêm recebendo atenção dos pesquisados, por estimularem o protagonismo dos estudantes (BERBEL, 2011; BONDIOLI; VIANNA; SALGADO, 2018; CARNEIRO *et al.*, 2020; VASCONCELOS *et al.*, 2019). Para Mertzig *et al.* (2020) “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) afirmam que “a colaboração é um componente essencial no desenvolvimento das capacidades intelectuais [...], propiciando oportunidades de discussão, argumentação e reflexão sobre concepções e saberes existentes”.

Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma ferramenta, denominada Collaby, de apoio à aprendizagem colaborativa de lógica de programação, que é parte integrante de uma pesquisa sobre a influência da postura interpessoal solicitude no desempenho de grupos e colaboração. A ferramenta é integrada ao ambiente de programação (IDE) utilizado pelos estudantes e permite a interação entre eles, organizados em grupos de colaboração. A ferramenta também apoia o professor na formação de grupos que privilegiem a presença de membros que empregam postura interpessoal solícita, ou seja, que são prestativos, que oferecem ajuda, que estão dispostos a ajudar alguém, que dão atenção, que são prestimosos (MICHAELIS, 2020).

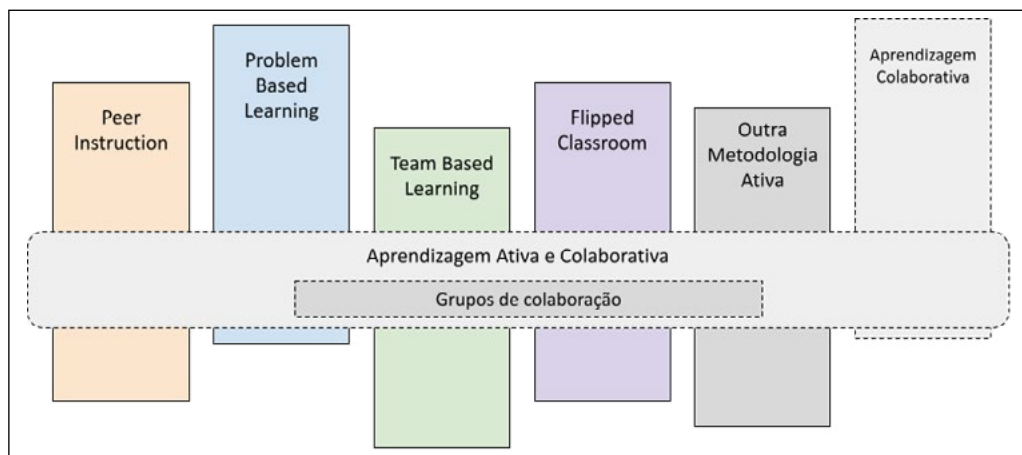
2 APRENDIZAGEM ATIVA E COLABORATIVA

O emprego de metodologias ativas na docência de programação de computadores é relatado em diferentes trabalhos recentes como em Lima, Diniz e Eliasquevici (2019) respaldada na teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (2000; 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).

Uma metodologia ativa de aprendizagem (MAA) pode ser definida como aquela que envolve os alunos, promovendo o pensamento de ordem superior por meio da interação com os colegas e 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). De acordo com Torres e Irala (2014), a aprendizagem colaborativa insere-se nesse conjunto de tendências pedagógicas, ancorada em bases teóricas historicamente difundidas no contexto escolar, portanto, no contexto deste trabalho, fez-se um recorte transversal nas diferentes metodologias, que pode ser observado graficamente na Figura 1, definindo a aprendizagem em grupos de colaboração como o grande campo de pesquisa.

Não há uma definição consensual para aprendizagem colaborativa entre os principais pesquisadores e teóricos da área. Mas Dillenbourg (1999), entre 1994 e 1997, liderou um grupo de pesquisadores buscando encontrar uma definição para aprendizagem colaborativa e, depois disso, o entendimento de que a aprendizagem colaborativa é “uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas” (DILLENBOURG, 1999, p. 1) tem sido amplamente utilizado e referenciado no meio acadêmico. Os autores como Gokhale (1995) e Pudane *et al.* (2018) chamam a atenção para a constituição de grupos de alunos considerando vários níveis de desempenho e para a importância do comprometimento dos alunos uns para com os outros. Torres e Irala (2014) acrescentam que a aprendizagem colaborativa é um espaço para o desenvolvimento da autonomia, para o desenvolvimento da habilidade de liderar e de organizar as tarefas, para lidar com divergências de opinião, ou seja, para o desenvolvimento de habilidades sociais. Então, nesta pesquisa, a aprendizagem colaborativa é entendida como 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.

Figura 1 – Contexto da aprendizagem colaborativa nesta pesquisa



Fonte: dos autores (2021)

Para que se alcancem êxitos nesse processo, todavia, pressupõe-se que haja uma forma de engajamento e envolvimento dos estudantes, pois a simples introdução de novas práticas pode não ser suficiente (PRINCE, 2004). Laal e Laal (2012) destacam que um dos fatores importantes para o sucesso do trabalho em grupo é a efetiva interação, quando de fato os integrantes do grupo realizam trocas, explicando o que entenderam, criticando a opinião dos outros, ensinando o que sabem aos demais. Mas, segundo Järvelä *et al.* (2020, p.3) “a colaboração não é espontânea e depende da capacidade de cada membro do grupo em colaborar um com o outro”.

Apoiar os colegas em suas dificuldades, oferecer ajuda, ser solícito, ser prestimoso é uma atitude que requer empatia e intenção. Scherer (2005) define solicitude como um estado afetivo da categoria postura interpessoal. Para o autor, uma postura interpessoal determina o modo como alguém se posiciona afetivamente em relação aos demais durante uma interação.

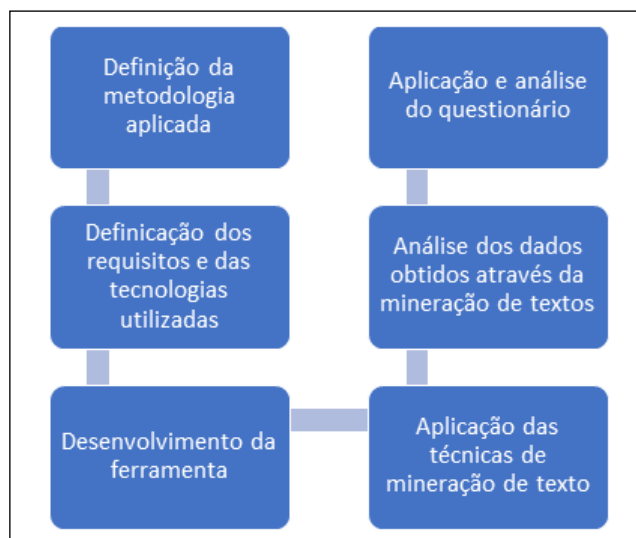
Compor grupos de colaboração, portanto, considerando o perfil dos estudantes quanto ao emprego de uma postura interpessoal solícita é um fator que pode ser determinante para o sucesso da aprendizagem em grupos. A ferramenta descrita neste trabalho tem o propósito que colaborar nesse sentido, oferecendo aos grupos de colaboração um ambiente para facilitar a exposição de uma dúvida aos colegas ou para ofertar auxílio. Adicionalmente o software subsidia os docentes na identificação dos estudantes que estão empregando postura interpessoal solícita, facultado ao professor a recomposição dos grupos ou a tomada de outras decisões pedagógicas que possam corroborar para que os grupos alcancem seus objetivos de aprendizagem (DIEMER; BERCHT, 2021).

3 FERRAMENTA PROPOSTA E PROCEDIMENTOS

O trabalho em tela é de natureza aplicada, uma vez que se propõe a estudar e propor uma solução para um problema específico de aprendizagem colaborativa no âmbito da lógica de programação. A proposta que ora é apresentada foi precedida de um estudo piloto relatado em Diemer e Bercht (2021), o que denota características exploratórias ao objetivo da pesquisa, uma vez que visa a buscar maior familiaridade com o problema. Quanto aos procedimentos e técnicas, a pesquisa é um estudo de caso, uma vez que o campo de estudos é limitado a um universo restrito, não havendo modificação das variáveis do ambiente (SAKAMOTO; SILVEIRA, 2019). A percepção dos benefícios da ferramenta para a aprendizagem colaborativa de lógica de programação, na ótica dos participantes, é validada de forma qualitativa. A Figura 2 mostra graficamente as etapas que foram percorridas.

Como já foi mencionado, a ferramenta que aqui está sendo descrita foi idealizada para dar suporte a uma pesquisa em desenvolvimento, que se propõe a estudar a influência da postura interpessoal solicitude no desempenho de grupos e colaboração. Considerando os desafios daquela pesquisa, necessitava-se de uma ferramenta que permitisse a comunicação, entre os estudantes, por meio de mensagens síncronas ou assíncronas. Primeiramente os atores envolvidos foram identificados e suas interações com o sistema definidas, de onde se derivaram os requisitos funcionais e não funcionais.

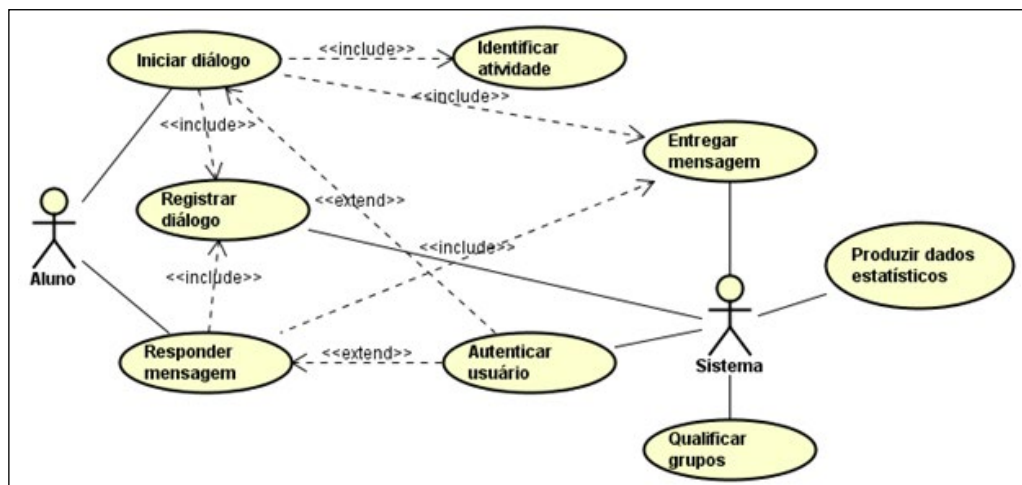
Figura 2 – Etapas de desenvolvimento do trabalho



Fonte: dos autores (2021)

Alguns processos são executados pelo próprio sistema, mas os principais atores são os professores e os estudantes. A Figuras 03 mostra os requisitos associados aos alunos, que vão utilizar a ferramenta basicamente para iniciar um novo diálogo com os colegas, postando uma dúvida, uma pergunta, solicitando apoio, expondo uma dificuldade ou oferecendo ajuda aos colegas, respondendo a uma das mensagens postadas.

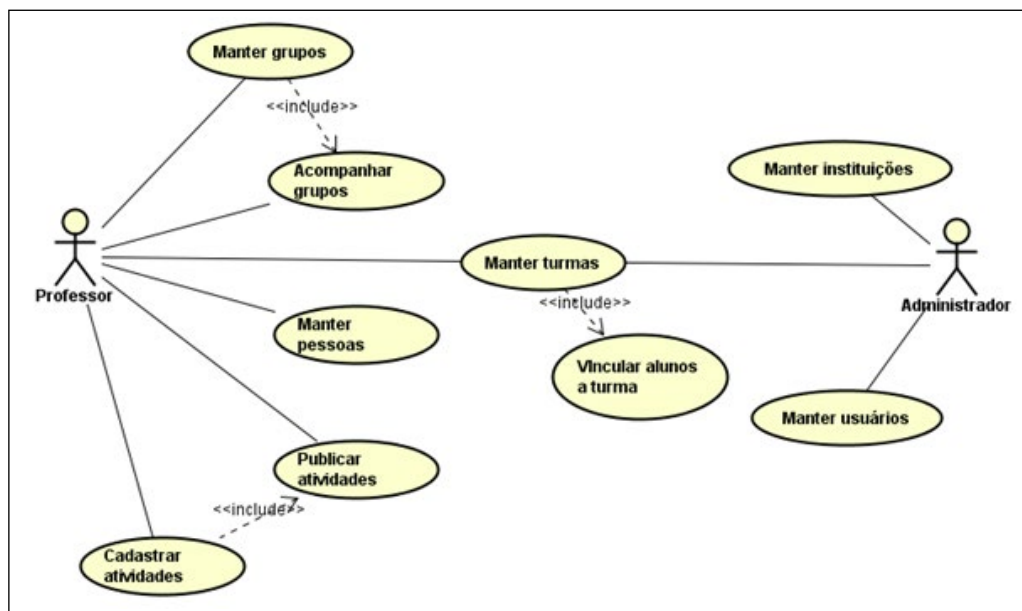
Figura 3 – Diagrama de casos de uso para o ator *aluno*



Fonte: dos autores (2021)

A Figura 4 mostra o diagrama de casos de uso do professor, enquanto um dos atores responsáveis pelos cadastros e acompanhamento da evolução dos grupos de colaboração. Já o usuário com direitos de administração executa basicamente as funções de configuração e segurança.

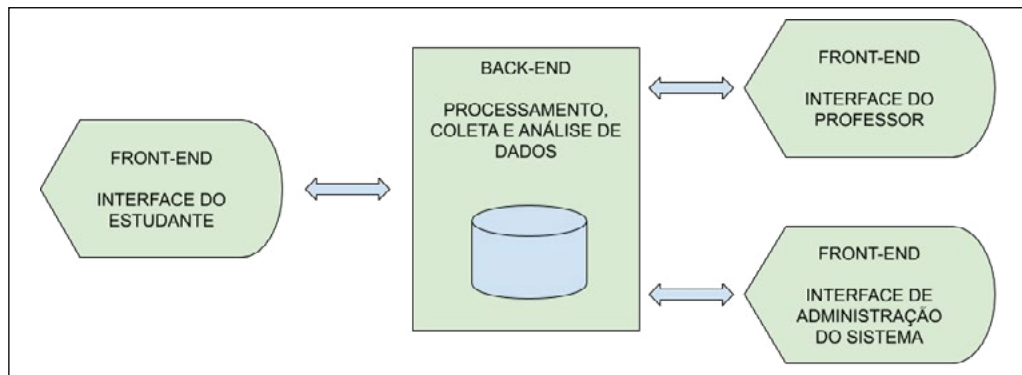
Figura 4 – Diagrama de casos de uso para os atores professor e administrador



Fonte: dos autores (2021)

Um dos requisitos não funcionais estabelecidos para a interface do aluno foi que esta estivesse integrada ao ambiente de programação que habitualmente é utilizado para o ensino de lógica de programação. Permitir o acesso a partir de qualquer equipamento conectado à Internet foi o requisito estabelecido para a interface do professor, levando à especificação de uma aplicação *web*. A arquitetura geral do sistema pode ser conferida da Figura 5.

Figura 5 – Arquitetura da ferramenta proposta

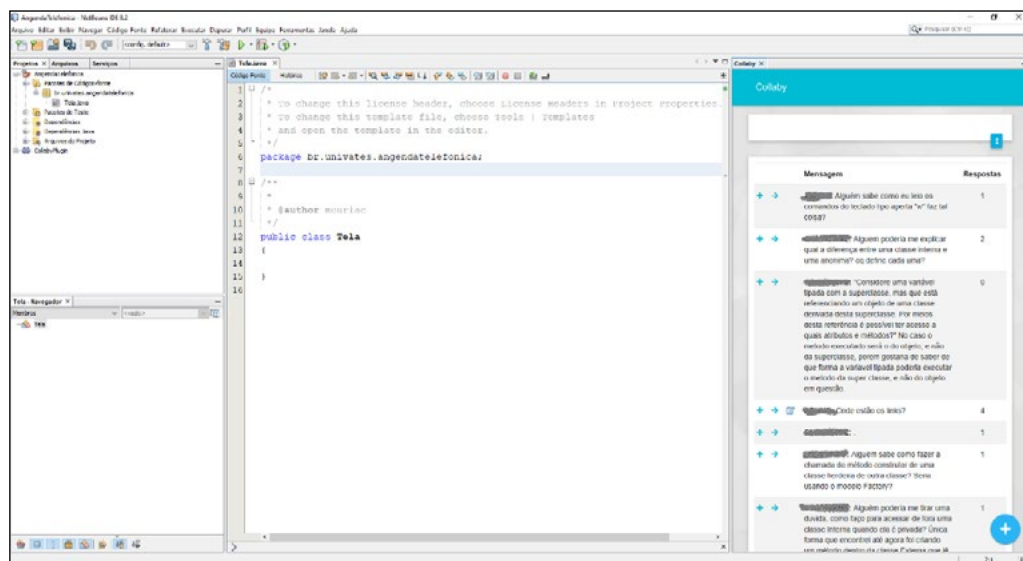


Fonte: dos autores (2021)

Considerando as necessidades tecnológicas impostas pela arquitetura (vida Figura 5) e por ser um sistema de apoio à educação, optou-se pela utilização de tecnologias de código aberto como a linguagem PHP (*Hipertext Preprocessor*), o framework de desenvolvimento Adianti⁴ e a base de dados PostgreSQL. Para dar suporte ao professor na identificação do perfil dos estudantes, quanto ao emprego ou não de postura interpessoal solícita, utilizou-se técnicas advindas da Computação Afetiva. O processo utilizado para reconhecer esse estado afetivos foi relatado em recente trabalho publicado por Diemer e Bercht (2021), cuja implementação aqui foi feita utilizando a linguagem Python com as bibliotecas de programação Numpy e NLTK (*Natural Language Toolkit*). A biblioteca NLTK oferece suporte ao algoritmo Nãive Bayer utilizado no processo de mineração de textos para a classificação dos estudantes em solícitos e não-solícitos.

A Figura 6 tem o propósito de demonstrar o produto, obtido no final da etapa de criação, e exemplificar a interface do estudante. Ela mostra a primeira tela visualizada pelos estudantes ao entrar no sistema, com as questões postadas pelos membros do grupo de colaboração do qual o estudante é participante. O acesso do estudante é feito por meio de um *plugin* integrado ao ambiente de programação, neste exemplo o NetBeans.

Figura 6 – Interface principal do estudante



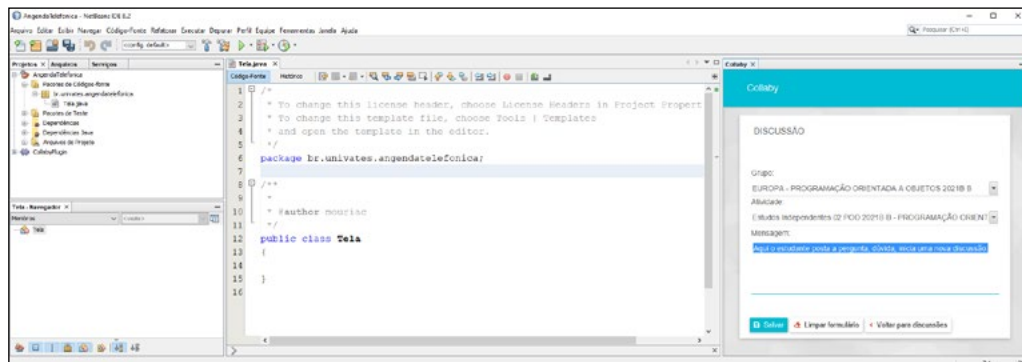
Fonte: dos autores (2021)

A partir dessa interface, o estudante poderá iniciar uma nova conversa (postar sua dúvida, solicitar apoio) ao clicar no botão com o símbolo de

4 <https://www.adianti.com.br/framework>

adição (+), que fica no canto inferior direito. Isso vai o direcionar para a tela apresentada na Figura 7, que apresenta ao estudante uma área de textos livre para postar sua pergunta.

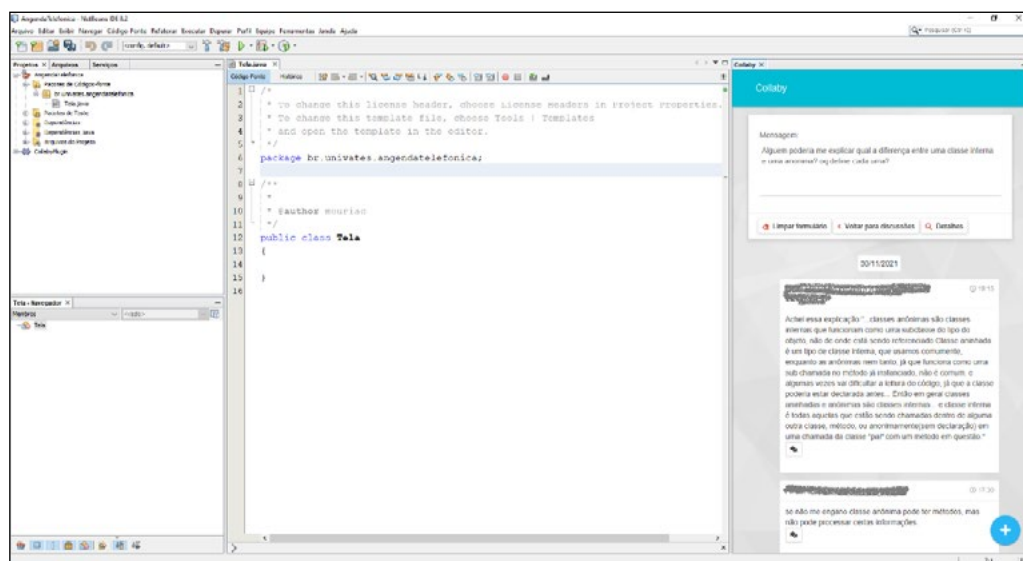
Figura 7 – Interface do estudante para realizar um questionamento



Fonte: dos autores (2021)

Para ofertar ajuda a um colega, respondendo a uma das dúvidas postadas, o estudante poderá clicar no botão de adição (+) ou na seta que precede a pergunta (vide Figura 6). O botão de adição direciona o aluno diretamente para uma área de textos de resposta (idêntica a área de pergunta mostrada na Figura 7) e a seta leva o aluno ao histórico de todas as contribuições realizadas para aquela dúvida, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 – Interface do estudante com o histórico de contribuições



Fonte: dos autores (2021)

A interface do professor pode ser acessada por um navegador *web*, como é mostrado na Figura 9. O professor pode cadastrar turmas, alunos, atividades e, principalmente, os grupos de colaboração. Uma das funcionalidades mais importantes do sistema, para o ator professor, e que pode ser verificada na Figura 9, é o reconhecimento dos estudantes com participação ativa no grupo, cujas contribuições são efetivas e que demonstram o afeto solicitude.

Figura 9 – Interface do professor

Grupo	Aluno	Observável S	Observável P	Observável R	Solicito ativo
AMETISTA	[Redacted]	0	0	0	0
AMETISTA	[Redacted]	0	0	0	0
AMETISTA	[Redacted]	1	1	1	1
AMETISTA	[Redacted]	0	1	0	0
AMETISTA	[Redacted]	1	0	0	0
AMETISTA	[Redacted]	0	0	0	0
ESMERALDA	[Redacted]	1	1	0	0
ESMERALDA	[Redacted]	1	1	1	1
ESMERALDA	[Redacted]	0	0	0	0
ESMERALDA	[Redacted]	0	0	0	0
ESMERALDA	[Redacted]	1	1	0	0
ESMERALDA	[Redacted]	0	0	1	0
RUBI	[Redacted]	0	0	0	0

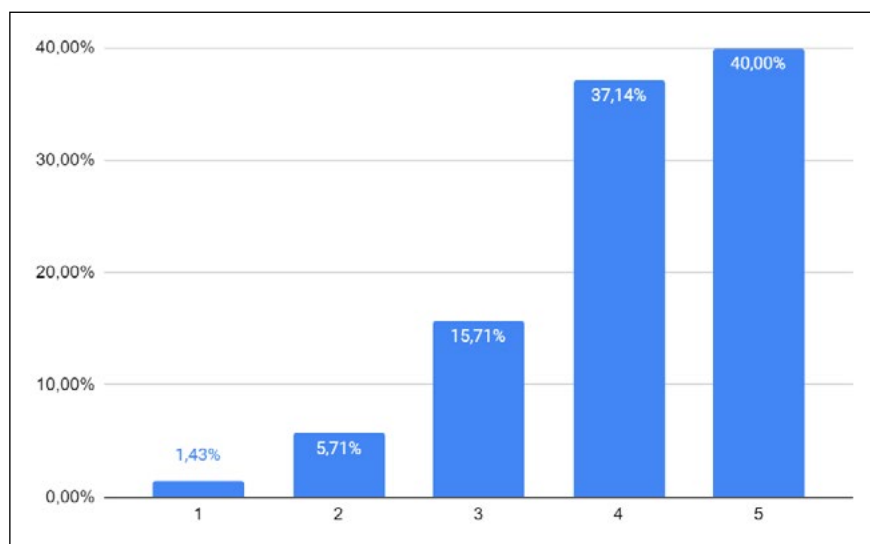
Fonte: dos autores (2021)

Para validar a ferramenta, um teste das funcionalidades, usabilidade e aceitabilidade foi realizado com 93 estudantes de quatro turmas, de cursos da área de Computação e Informática, da Universidade do Vale do Taquari – Univates, entre agosto de 2020 e novembro de 2021. Os estudantes foram organizados em grupos heterogêneos considerando seus conhecimentos prévios, visando a maximizar o potencial de colaboração, conforme preconizam os autores como Gokhale (1995) e Pudane *et al.* (2018). Assim organizados, cada um dos grupos de estudante utilizou o sistema aproximadamente durante 60 dias em atividades colaborativas propostas pelos docentes das disciplinas.

Ao final desse período, os estudantes foram convidados a opinar espontaneamente quanto ao potencial da ferramenta em oferecer suporte para o seu aprendizado de lógica de programação e, por conseguinte, para a melhoria do seu desempenho naquela disciplina.

De acordo com a Figura 10, é possível inferir que a maioria (mais de 77 %) dos estudantes (respostas 4 ou 5 na escala Likert) entenderam que a ferramenta atende aos propósitos para a qual ela foi desenvolvida, ou seja, ser um meio de colaboração entre os estudantes, dando suporte ao aprendizado de lógica de programação.

Figura 10 – Eficácia da ferramenta quanto aos seus propósitos



Fonte: dos autores (2021)

Aos participantes também foi perguntado se a experiência de aprender com os colegas, utilizando o *Collaby*, foi importante para o seu aprendizado. Dos respondentes, 85,7% afirmaram que sim, denotando satisfação quanto à metodologia e quanto à ferramenta.

Quanto as funcionalidades da ferramenta no âmbito da Computação Afetiva, ou seja, o reconhecimento dos estudantes que empregam postura interpessoal solícita, o processo implementado se mostrou possível e eficaz, classificando corretamente mais de 85% das mensagens. Este trabalho implementou o modelo de aluno solícito descrito em Diemer e Bercht (2021). Os diálogos dos estudantes, portanto, foram submetidos a um minerador de textos previamente treinado com uma base de mensagens (obtidas em contexto semelhante) consideradas solícitas e não-solícitas. Em conformidade com o modelo de aluno solícito de Diemer e Bercht (2021), a ferramenta elege como solícitos os estudantes cuja maioria dos discursos carregam essa característica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com o propósito de desenvolver uma ferramenta para apoiar o ensino colaborativo de lógica de programação, com suporte ao reconhecimento do emprego de postura interpessoal solícita, é possível afirmar que se logrou êxito no alcance deste objetivo. Ademais, o software aqui apresentado corrobora para qualificar o ensino de lógica de programação e reduzir o impacto das dificuldades de aprendizagem na progressão e permanência dos estudantes nos cursos de graduação na área de Computação

e Informática. Destaca-se a contribuição da ferramenta para que o professor possa identificar os grupos de colaboração com baixa interação ou ausência de membros com disposição para colaborar, o que, de acordo com o referencial teórico, é um dos fatores de sucesso da aprendizagem colaborativa.

O sistema, bem como o método de aprendizagem, foi bem avaliado pelos estudantes, mostrando alto grau de satisfação e aceitação. Isso reafirma o sucesso no propósito de desenvolver uma solução educacional que se ancora nas metodologias ativas, estimulando o protagonismo dos estudantes ao permitir que eles discutam sobre o que estudaram, sobre o que entenderam, que possam colaborar uns com os outros, ensinando aos outros o que sabem e aprendendo com o saber dos outros.

Por fim, há de se considerar que, assim como ocorre em todos os softwares, a ferramenta ainda requer melhorias. Em trabalhos futuros pode-se automatizar a constituição dos grupos de colaboração e implementar facilidades para remanejamento dos estudantes, a partir da constatação, pelo docente, de que isso se faz necessário para a melhoria da dinâmica de colaboração entre aqueles estudantes.

REFERÊNCIAS

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, Ricardo José dos Santos. **O processo de construção do conhecimento de algoritmos com o uso de dispositivos móveis considerando estilos preferenciais de aprendizagem**. 2013. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/80524>.

BARRÓN-ESTRADA, María Lucía; ZATARAIN-CABADA, Ramón; GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Francisco; BUSTILLOS, Raúl Oramas; REYES-GARCÍA, Carlos A. An affective and cognitive tutoring system for learning programming. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, [S. l.], v. 9414, n. May 2016, p. 171–182, 2015. ISSN: 16113349. ISBN: 9783319271002. DOI: 10.1007/978-3-319-27101-9_12.

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>.

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 Caleidoscópico**, 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>.

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/component/content/article?id=12991>.

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. 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/humanidadeseinovacao/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.

DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda. Reconhecimento de postura interpessoal solícita em grupos de aprendizagem colaborativa. *In: CONFERÊNCIAS 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>.

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.

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. Acesso em: 7 jan. 2021.

FALKEMBACH, G. A. M.; AMORETTI, M. S. M.; TAROUÇO, L. R.; VIERO, F. Aprendizagem de algoritmos: uso da estratégia ascendente de resolução de problemas. **8º Taller Internacional de Software Educativo**, [S. l.], p. 13, 2003. Disponível em: http://www.tise.cl/2010/archivos/tise2003/papers/aprendizagem_de_algoritmos.pdf.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2020. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br>. Acesso em: 3 out. 2020.

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.

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: SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA DO IFNMG-CAMPUS JANUÁRIA 2019*, Januária. **Anais [...]**. Januária: Instituto Federal Norte de Minas Gerais, 2019 ISSN: 2447-3847. Disponível em: <http://anais.simposioinformatica.ifnmg.edu.br/ojs/index.php/anaisviiiisimposio/article/view/127/106>. Acesso em: 27 jan. 2021.

NOSCHANG, Luis Fernando; PELZ, Fillipi; RAABE, A. Portugal 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.

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.

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

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. 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, 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.

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.

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**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 3945–3952, 2019. ISSN: 2525-8761.