

Um Survey sobre Comunidades de Prática no Ensino Remoto de Computação

Leonam Cordeiro de Oliveira^{1,2}, Gabriela Corbari dos Santos²,
Rogério Ferreira da Silva³, Andrey Ricardo Pimentel²

¹Centro Universitário Internacional (UNINTER) Curitiba – Brasil

²Universidade Federal do Paraná (UFPR) Curitiba – Brasil

³Universidade Federal do Paraná (UFPR) Jandaia do Sul – Brasil

leonamcdeoliveira@gmail.com, {gcsantos, andrey}@inf.ufpr.br,

rogerio.ferreira@ufpr.br

Abstract. *A survey is presented with the aim of investigating how undergraduate students of remote computer science courses construct their learning processes based on interactions with their peers, as well as the use of digital environments, from the perspective of communities of practice. A questionnaire was sent to 153 students, with 23 respondents. The results indicate the formation of communities of practice, composed of colleagues from the same discipline, with strong support from instant messaging and low use of formal environments for interaction. It was concluded that these communities play an important role in supporting learning, pointing to avenues for future research and educational improvement in remote computer science teaching.*

Resumo. *Um survey é apresentado com o objetivo de investigar como estudantes de graduação de disciplinas remotas de computação constroem seus processos de aprendizagem a partir das interações com seus pares, bem como o uso de ambientes digitais, sob a perspectiva de comunidades de prática. Um questionário foi enviado para 153 estudantes, com 23 respondentes. Os resultados indicam a formação de comunidades de prática, compostas por colegas da mesma disciplina, com forte apoio em mensageiros instantâneos e baixo uso de ambientes formais para interação. Concluiu-se que essas comunidades exercem papel relevante no apoio ao aprendizado, apontando caminhos para futuras pesquisas e para o aprimoramento educacional no ensino remoto de computação.*

1. Introdução

O crescente aumento na utilização de dispositivos computacionais e acesso à internet no contexto educacional, conforme dados do Cetic.br (2020), possibilitou a democratização ao acesso à informação e possibilita a rápida busca por conteúdos em ambientes virtuais. Este mesmo dado continua em crescente aumento nos anos atuais [Cetic.br 2024]. Os fóruns, as redes sociais e os outros meios digitais são considerados buscadores de informação, considerados nesta pesquisa como ambientes informais, por terem a função de transmitir conteúdos acadêmicos. Além da possibilidade da troca de conhecimento que vai além dos ambientes educacionais formais [Barros e Spilker 2013].

As dinâmicas de ensino e aprendizagem em ambientes informais diferem-se do formato tradicional, o qual é considerado um modelo estruturado e baseado na

sala de aula, com um professor responsável por todos os processos educacionais [Flach e Antonello 2010]. Diferente disso, a aprendizagem informal tem como base a cultura, a socialização e as práticas dos indivíduos [Flach e Antonello 2010].

É o caso da aprendizagem situada, em que há a criação de comunidades de prática a partir da participação e do engajamento que nasce entre a relação de quem possui um conhecimento específico e aqueles que buscam aprendê-lo [Lave e Wenger 1991]. Lave e Wenger (1991) apresentam que as comunidades de prática são ambientes mais tradicionais, apesar de informais. São caracterizadas por ter o contato de forma presencial e por ter uma base mais forte nas relações entre aprendizes e mestres. Já Schlemmer (2012) apresenta que as comunidades virtuais de prática são baseadas em tecnologias computacionais, que possibilitam a comunicação e o compartilhamento de informações. E possui como característica a possibilidade de ter contato de forma presencial ou online.

Na área da Computação, há pesquisas que investigam comunidades de prática e a troca de conhecimentos em ambientes informais de aprendizagem. Nesse contexto, destaca-se o estudo de da Silva et al. (2020), que propõem um método para a avaliação de comunidades de prática online. Tal método possibilita analisar a aprendizagem dos estudantes, com foco em programação, buscando compreender se e como o processo de aprendizagem efetivamente ocorre nesses ambientes. Já o estudo de Pinelli et al. (2019) discute a melhoria de ferramentas de busca voltadas à aprendizagem informal, a partir do reordenamento dos resultados de pesquisa. Além disso, o estudo de Sentance e Humphreys (2018) apresenta uma comunidade de prática concebida para apoiar professores da educação básica no processo de mudança curricular dos conteúdos de Computação.

Nesse sentido, observa-se a existência de diferentes perspectivas de pesquisa contemporâneas sobre comunidades de prática e ambientes informais, com foco no ensino e na prática da computação. Mais recentemente, essas investigações passaram a considerar também as transformações enfrentadas pela educação em decorrência da pandemia da COVID-19. Nesse contexto, processos educacionais anteriormente presenciais passaram a ocorrer de forma remota, frequentemente mediados pelo uso de tecnologias digitais para o ensino e a aprendizagem [dos Santos Junior e da Silva Monteiro 2020].

Nesse contexto, um *survey* foi realizado para compreender o processo educacional de estudantes em disciplinas remotas da área da computação, analisando, por um lado, as interações com professores, colegas e terceiros como indícios da formação de comunidades de prática e, por outro, os recursos e processos utilizados na busca por conteúdos em ambientes informais de aprendizagem. Foram convidados 153 estudantes, mas aceitaram participar de forma voluntária 23 estudantes de graduação, divididos em dois grupos. O primeiro grupo é formado por estudantes calouros dos cursos Ciência da Computação e Informática Biomédica (CC & IBM) que estavam cursando a disciplina Introdução a Ciência da Computação. O segundo grupo é formado por estudantes veteranos dos cursos CC & IBM que estavam cursando a disciplina *Design de Software*. Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário composto por 12 perguntas abertas e fechadas.

Com base nos resultados alcançados, foi possível compreender como ocorre a rede de apoio do estudante, que é focada em seus colegas de disciplina, com pouca busca pelos docentes e quase sem interação com outros agentes além daqueles envolvidos formalmente nas disciplinas. Entre as diferenças percebidas entre estudantes calouros e vetera-

nos em relação à sua rede de apoio para o desenvolvimento das atividades, foi percebido que ela ocorre de forma similar em ambos os grupos, mas com estudantes calouros buscando maior apoio de seus professores do que estudantes veteranos.

Também foi possível compreender que os estudantes, tanto calouros quanto veteranos, buscam por conteúdos em ambientes informais. Porém, não associam sua interação com pessoas em fóruns de discussão ou redes sociais à sua rede de apoio. As ferramentas utilizadas para o contato com docentes, colegas de disciplina e terceiros (todos aqueles que não estão envolvidos formalmente nas disciplinas) foram elencadas, assim como as ferramentas educacionais que os estudantes buscam conteúdos em ambientes informais.

Conforme segue, a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica com discussões sobre comunidades de prática e as características presentes e esperadas de uma comunidade de prática. A Seção 3 apresenta o planejamento e execução do *survey*. As Seções 4 e 5 apresentam os resultados e as discussões. A Seção 6 apresenta as considerações finais e os trabalhos futuros.

2. Comunidades de Prática

A teoria da aprendizagem situada surge a partir das ciências sociais, na qual a aprendizagem é vista como um aspecto de todas as atividades humanas a partir da prática social [Lave e Wenger 1991], em que consideram a participação e o engajamento em comunidades como a maneira efetiva para que a educação ocorra. As comunidades de prática, no contexto da aprendizagem situada, são compreendidas a partir da relação entre aqueles que possuem o conhecimento e aqueles que buscam o conhecimento, para o estudante poder passar de uma posição periférica para uma posição central em relação àquele conhecimento e ambiente [Lave e Wenger 1991].

Nesse sentido, busca-se, a partir das comunidades de prática, uma interação regular entre pessoas que dividem objetivos por algo que fazem e buscam aprender a fazer melhor [Voskoglou 2019]. As comunidades podem evoluir de forma natural pelo interesse em comum dos membros sobre um domínio particular ou então ser criadas com o objetivo específico para obter um determinado conhecimento [Voskoglou 2019]. Um aspecto presente nas comunidades de prática é a informalidade. Em suas discussões iniciais, Lave e Wenger (1991) apresentam exemplos da troca de conhecimento a partir de ambientes informais, onde às vezes não há nem a intenção da aprendizagem, como a profissão das parteiras. São situações que ocorrem em ambientes diferentes da sala de aula, mas que se configuram como aprendizagem.

As ferramentas computacionais são parte integrante para a aprendizagem informal ocorrer, pois pode acontecer em redes sociais, outras redes pessoais de comunicação e até mesmo tutoriais por vídeo e artigos de Wikipédia, e deve ser pensada como uma estratégia para colaboração e coaprendizagem [Barros e Spilker 2013]. A pesquisa proposta por Pontual Falcão et al. (2017) busca o desenvolvimento de uma comunidade de prática para a criação de jogos digitais educacionais a partir da colaboração entre professores e estudantes do ensino médio. Conforme as autoras, o engajamento, a democratização dos processos de construção do conhecimento e a diminuição das hierarquias de poderes tradicionais são aspectos que podem ser obtidos a partir de comunidades de prática.

2.1. Caracterização das Comunidades de Prática

As comunidades de prática requerem que tanto a participação (envolver-se diretamente em atividades, conversas, reflexões e outras formas de participação pessoal na vida social) quanto a reificação (produzir artefatos físicos e conceituais - palavras, ferramentas, conceitos, métodos, histórias, documentos, links para recursos) estejam em jogo e que esses dois termos sejam trabalhados em conjunto [Wenger 2010]. Não há significado na reificação sem participação e a participação sem reificação é passageira, não ancorada e descoordenada. A partir da participação e da reificação, há a origem de uma comunidade, conforme os estudantes vão definindo o regime de competência, sendo um conjunto de critérios e expectativas para ocorrer a adesão à comunidade. São múltiplas as formas de identificar-se com uma comunidade: a partir do engajamento, aquilo que fazemos de prático na comunidade, da imaginação, quando associamos a comunidade com uma imagem de mundo, e do alinhamento, quando há alinhamento com o contexto daquela comunidade [Wenger 2010].

Nesse sentido, Wenger (1999) especifica uma arquitetura base para as comunidades de prática, divididas em quatro dimensões de dualidade: significado (participação e reificação), tempo (projetada e emergente), espaço (local e global) e poder (identificação e negociabilidade). E também propõe componentes necessários para ocorrer a aprendizagem nas comunidades de prática: imaginação, alinhamento e engajamento. A primeira dimensão de reificação e participação funciona como aspectos complementares um ao outro que demonstram prática e identidade e criam dois tipos de recursos para envolver o significado: a necessidade de artefatos (ferramentas, planos, procedimentos, currículos) para que se promova a organização futura a partir destes e também garantir que as pessoas certas estejam no lugar certo e em relações que façam as coisas acontecerem.

A segunda dimensão, projetada e emergente, está relacionada à estrutura da prática e identidade. Wenger (1999) considera que a estrutura da prática é emergente, ao mesmo tempo perturbável e resiliente, reconstituindo-se diante de novos eventos. A estrutura da identidade também é emergente, surgindo a partir do processo de construção de uma trajetória. A terceira dimensão, local e global, são termos relacionados ao espaço e alcance das comunidades de prática. Wenger (1999) sugere que nenhuma prática é realmente global, considerando haver uma limitação no escopo do engajamento, permanecendo local. Já a quarta dimensão, identificação e negociabilidade, faz relação à maneira que os estudantes se associam à comunidade, podendo ser focada na identificação da pessoa com a comunidade ou focada na negociação do conhecimento daquela comunidade.

Em relação ao conhecimento que os indivíduos detêm em uma comunidade de prática, Klein et al. (2005) debatem haver uma pluralidade no grau de conhecimento, podendo incluir especialistas em um assunto, novatos e também indivíduos com níveis intermediários de conhecimento. E há duas maneiras de estruturação de uma comunidade de prática em relação aos graus de especialização dos indivíduos: estratificada e igualitária. Na estrutura estratificada, a comunidade reconhece haver graus e especializações que diferenciam os membros explicitamente. Já na estrutura igualitária, a comunidade busca minimizar as diferenças entre os membros, dando um tratamento de igualdade entre os membros.

Nesse sentido, a partir da combinação destes elementos, uma comunidade de prática é constituída. Além disso, ela pode ter diversas denominações, como redes de

aprendizagem, grupos temáticos e clubes de tecnologia, por exemplo. Podem ser encontradas de diversas maneiras, em pequenos ou grandes grupos, local ou globalmente localizadas, com encontros presenciais ou a distância, formais ou informais, entre outras maneiras. Wenger (2009) defende que pertencemos a diversas comunidades de prática ao longo da vida, em casa, no trabalho, na escola, nos hobbies, às vezes mais de uma comunidade na mesma categoria, é algo que faz parte da humanidade desde que se começou a aprender em conjunto.

3. Planejamento e Execução do *Survey*

Os objetivos deste estudo partiram de duas perspectivas: 1) compreender se há indícios de formação de comunidades de prática em disciplinas da área de computação durante o ensino remoto, de que forma ocorrem, com quais ferramentas computacionais e quem são as pessoas envolvidas nestas comunidades; 2) compreender se há busca por conteúdos em ambientes informais, de que forma essa busca ocorre e quais são os lugares comumente utilizados para a busca.

Para a condução deste estudo, adotou-se o método *survey*, conforme caracterizado por Lazar et al. (2017), por se tratar de uma abordagem adequada para investigar percepções, experiências e opiniões de participantes a partir de dados autorrelatados coletados por meio de questionários estruturados. O *survey* mostrou-se apropriado para o objetivo deste trabalho, uma vez que possibilita a obtenção de informações diretamente dos respondentes de forma sistemática e padronizada, permitindo a análise descritiva do fenômeno investigado, ainda que sem pretensão de generalização estatística.

Decidiu-se que o público-alvo deste estudo seriam estudantes calouros e veteranos de graduação. Buscou-se a diversificação entre calouros e veteranos para compreender quais mudanças ocorriam nas configurações de suas comunidades de prática e nos papéis que exerciam seus pares. Os estudantes foram convidados a participar por meio de contato via e-mail. Neste contato, foi realizada a apresentação do projeto de pesquisa, as orientações para participarem do estudo e os instrumentos de coleta de dados utilizados. Foram convidados 153 estudantes regularmente matriculados nos cursos CC & IBM. Aceitaram participar, de forma voluntária, 23 estudantes, representando 15% do total de convidados.

Destes 23 estudantes, 15 são calouros e oito são estudantes veteranos. O grupo de veteranos, representando o primeiro grupo, são estudantes regularmente matriculados nos primeiros semestres de graduação CC & IBM que estavam cursando a disciplina Introdução a Ciência da Computação. Esta disciplina foi ofertada de maneira remota. Já o grupo de veteranos, representando o segundo grupo, são estudantes regularmente matriculados a partir do 5º semestre de graduação dos cursos CC & IBM que estavam cursando a disciplina *Design de Software*. Para poderem participar do estudo, os estudantes veteranos precisavam ter finalizado ou estar cursando uma disciplina de maneira remota.

Para esse estudo, primeiramente solicitou-se que os estudantes, caso concordassem em participar do estudo, assinassem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Caso, aceitassem participar do estudo, o estudante tinha acesso ao questionário. O questionário utilizado neste estudo foi desenvolvido por dois pesquisadores, autores deste artigo. A partir das diretrizes sugeridas por Coelho et al. (2019) e das revisões por pares, foram realizadas melhorias e refinamentos das questões presentes no ques-

tionário. O questionário possui 12 questões, organizadas em questões abertas e fechadas [Lazar et al. 2017].

Os dados obtidos por meio do questionário foram analisados de quantitativamente e qualitativamente. Antes da análise, foi realizada a limpeza e a organização dos dados. Os dados quantitativos foram analisados com estatística descritiva, observando as respostas dos estudantes. Já os dados qualitativos foram descritos observando as respostas dos estudantes. O questionário e os dados coletados estão disponíveis para acesso ¹.

4. Resultados

Participaram do estudo 23 estudantes de graduação, sendo, 15 calouros e oito veteranos. Em relação à caracterização dos estudantes calouros, todos tinham entre 18 e 25 anos, com uma maioria de estudantes com 19 anos (N = 7). Além disso, em relação ao gênero declarado, houve maior quantidade de estudantes do gênero masculino (N = 12) em relação ao gênero feminino (N = 3). Já na caracterização dos estudantes veteranos, todos tinham entre 20 e 24 anos, com uma maioria de estudantes com 20 anos (N = 4). Assim como os calouros, os veteranos também declararam em maioria o gênero masculino (N = 7) em relação ao feminino (N = 1). Sobre as formas de acesso às aulas remotas, todos os 15 calouros utilizaram o computador, podendo ser ele desktop ou notebook. Além disso, sete estudantes utilizaram o smartphone em conjunto com o computador, enquanto um estudante utilizou o tablet em conjunto com o computador. Em relação aos veteranos, os oito estudantes utilizaram o computador e, além disso, quatro deles utilizaram o smartphone em conjunto.

Neste estudo, foram considerados colegas aqueles que participaram das mesmas disciplinas que o estudante, ou seja, colegas de disciplina. Colegas de mesmo curso foram considerados terceiros, assim como profissionais da área de atuação dos estudantes, familiares, desconhecidos, amigos e qualquer outra pessoa que não estivesse no papel de docente ou discente das disciplinas em que os estudantes estavam matriculados.

Ao serem perguntados sobre a frequência em que buscavam professores e colegas para tirar dúvidas, compreender o conteúdo e desenvolver suas atividades, considerando a escala Likert de 1 a 5, os estudantes calouros obtiveram uma média de 3,733 quando consideravam a ajuda de seus colegas e uma média de 3,133 quando consideravam os seus professores. Em relação aos estudantes veteranos, obtiveram uma média de 3,5 quando perguntados sobre a influência de seus colegas de classe quando solicitavam ajuda e uma média de 2 quando considerada a influência de seus professores.

Para verificar a normalidade dos dados, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk, escolhido por sua alta eficácia na detecção de normalidade [Razali et al. 2011]. Conforme a Tabela 1, parte das amostras apresentou uma distribuição não-normal, considerando o valor-p de 0,05. Diante disso, utilizou-se o teste não-paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney de amostras independentes, adequado para comparar grupos não pareados e identificar diferenças estatísticas [Wilcoxon 1945]. Com um nível de confiança de 95% (O valor de corte = 0,05), observou-se uma diferença significativa entre estudantes calouros e veteranos em relação ao apoio de professores (valor-p de 0,019575169). Pela análise das médias, constatou-se que os calouros buscaram mais o suporte dos professores para o

¹<https://figshare.com/s/6cbec6156465cea69d88>

apoio no desenvolvimento de atividades, compreensão de conteúdo e para sanar dúvidas. Em contrapartida, quanto ao apoio de colegas de classe, não houve diferença estatística relevante entre os grupos (valor-p de 0,841336126).

Tabela 1. Comparação de apoio entre Calouros e Veteranos sobre o apoio.

Grupos	Métricas	Apoio de professores	Apoio de colegas
Calouros	Média	3,133	3,733
	Mediana	4	4
	Shapiro-Wilk (<i>p</i>)	0,00159455	0,0557293
Veteranos	Média	2	3,5
	Mediana	2	3,5
	Shapiro-Wilk (<i>p</i>)	0,103208	0,255092
Wilcoxon-Mann-Whitney (<i>p</i>)		0,019575169	0,841336126

Em seguida, os estudantes foram questionados se costumam buscar mais professores, colegas ou terceiros para sanar dúvidas. Para terceiros, foram consideradas as pessoas que não fazem parte da rotina formal da disciplina, como familiares, desconhecidos em ambientes virtuais e veteranos do curso. Nesse sentido, em relação aos calouros, 60% (N = 9) consideraram que procuram somente professores e/ou colegas. Já 33,33% (N = 5) consideraram que buscam mais professores e/ou colegas do que terceiros e apenas um estudante (6,66%) considerou que busca mais terceiros do que professores e/ou colegas.

Para os veteranos, 62,5% (N = 5) responderam que procuram somente professores e/ou colegas, 25% (N = 2) responderam que procuram mais professores e/ou colegas do que terceiros e somente um estudante (12,5%) considerou que busca mais terceiros do que professores e/ou colegas. Considera-se então que majoritariamente os estudantes costumam buscar pessoas que tenham papel ativo na disciplina, seja professor ou colega. Nota-se também que nenhum estudante respondeu procurar somente terceiros, sendo assim, todos os estudantes mantêm algum nível de contato com seus professores ou colegas.

Dentre os seis estudantes calouros que relataram que buscam contato com terceiros para auxílio na disciplina, observou-se uma predominância do apoio familiar (N=5), auxílio de veteranos do curso (N = 2), auxílio de desconhecidos em ambientes virtuais (N = 1) e auxílio de um colega de mesma moradia (N = 1). Dos três estudantes veteranos que relataram manter contato com terceiros e procuram veteranos do curso (N = 2), buscam por profissionais de Tecnologia da Informação (N = 2) e buscam por desconhecidos em ambientes virtuais (N = 1).

Neste sentido, nota-se que os grupos procuraram por veteranos do curso e desconhecidos em ambientes virtuais, porém somente os estudantes calouros solicitaram auxílio de familiares. Enquanto somente estudantes veteranos solicitaram auxílio de profissionais da área. É possível que, conforme o andamento do curso, aconteça uma mudança na rede de contatos dos estudantes, passando de familiares que o apoiam nas atividades para pessoas com formações mais específicas na área que o estudante busca ajuda.

Em relação aos meios de comunicação utilizados para a troca de informação com colegas, a maioria dos estudantes calouros utilizam o WhatsApp (N = 13). O Discord (N = 6) foi o segundo mais utilizado. Em seguida aparece o Ambiente Moodle (N = 5), o qual é

o ambiente formal escolhido e utilizado pelos docentes para a disciplina. Também foram citados pelos estudantes: e-mail (N = 3), e Telegram e Google Meet, com duas respostas cada. Já para os estudantes veteranos, a maioria utiliza o Discord e o WhatsApp, ambos representando seis entre os sete estudantes. Telegram, E-mail e o Ambiente Moodle foram citados em duas respostas cada, e Google Meet, com uma resposta, também foi apontado pelos estudantes. Verifica-se que, em relação à ferramenta formal utilizada pelos docentes, o Moodle, cinco estudantes calouros afirmaram usar (33,33%) e dois estudantes veteranos afirmaram usar (25%). Foi possível verificar, portanto, que a maioria das ferramentas de comunicação foram outras além daquela estabelecida pelos docentes.

Quando perguntados sobre a influência da troca de conhecimento com colegas para aquisição de conhecimento para a disciplina, os estudantes responderam em escala Likert de cinco pontos, sendo 1 a influência negativa e 5 a influência positiva. Nesse sentido, foi obtida a média de 4,4 dos estudantes calouros. Já, os estudantes veteranos tiveram a média de 4,62.

Em relação aos meios de comunicação utilizados para a troca de informação com terceiros, em que seis estudantes calouros tiveram esse contato, WhatsApp foi o meio de comunicação mais utilizado (N = 5). Em seguida o Discord (N = 4), reunião presencial (N = 2), e e-mail e Moodle com uma resposta cada. Em relação à influência que o contato com terceiros teve para a aquisição de conhecimento, a média dos estudantes calouros ficou em 4 (média varia entre 1 a 5). Já aos estudantes veteranos quando perguntados sobre a troca de informação com terceiros, os três estudantes que afirmaram terem esse contato utilizaram o WhatsApp. Já o Telegram, Discord e Facebook foram citados somente uma vez cada. Quando perguntados sobre a influência que o contato teve para a aquisição de conhecimento, os veteranos ficaram com uma média de 3,25 (média varia entre 1 a 5).

A partir de análise das questões sobre a influência positiva ou negativa que a troca de conhecimento com colegas de classe e com terceiros teve para os estudantes, a Tabela 2 apresenta a média, mediana e valor-p do teste de Shapiro-Wilk. Considerando que a distribuição dos dados não foi normal, optou-se novamente pela aplicação do teste não-paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney de amostras independentes para comparar os resultados entre estudantes calouros e veteranos. A partir de um valor de corte de 0,05, foi possível observar que estudantes calouros e veteranos não tem diferença estatística tanto em relação à influência da troca de conhecimento com colegas de classe (valor-p de 0,414117039) quanto com terceiros (valor-p de 0,153508405).

Tabela 2. Comparação entre calouros e veteranos sobre a troca de conhecimento.

Grupos	Métrica	Troca com colegas	Troca com terceiros
Calouros	Média	4,4	4
	Mediana	5	4
	Shapiro-Wilk (<i>p</i>)	0,00102326	0,161774
Veteranos	Média	4,625	3,25
	Mediana	5	3
	Shapiro-Wilk (<i>p</i>)	0,000947430	0,0171556
Wilcoxon-Mann-Whitney (<i>p</i>)		0,414117039	0,153508405

Visto que a diferença estatística entre calouros e veteranos limitou-se ao apoio dos professores, não sendo observada disparidade no apoio de colegas ou na influência da troca de conhecimento com terceiros, procedeu-se à análise da amostra total (N = 23). O objetivo foi comparar a frequência de interação que os estudantes mantiveram com docentes e colegas ao longo das disciplinas, independentemente do período em que se encontram.

Conforme apresentado na Tabela 3, a partir da aplicação do teste de Shapiro-Wilk e da não-normalidade dos dados, optou-se pela utilização do teste de Wilcoxon-Mann-Whitney de amostras independentes para verificar a diferença entre os dados. Quando comparado a influência que professores e colegas de classe tem para os estudantes, foi constatado haver diferença estatística a partir do valor de corte de 0,05, com um valor-p de 0,012475689. Ou seja, estudantes consideram que os seus colegas de classe tem mais influência positiva no desenvolvimento de suas atividades do que os seus professores.

Tabela 3. Apoio de professores e colegas no desenvolvimento de atividades.

Métrica	Apoio de professores	Apoio de colegas
Média	2,739	3,652
Mediana	3	4
Shapiro-Wilk (<i>p</i>)	0,00193648	0,0151865
Wilcoxon (<i>p</i>-valor)	0,012475689	

O teste de Wilcoxon-Mann-Whitney foi aplicado para comparar a influência que a troca de conhecimento com colegas de classe e com terceiros teve para o desenvolvimento da disciplina, conforme apresentado na Tabela 4. A partir do resultado obtido, considerando o valor de corte de 0,05, o valor-p do teste foi de 0,012998668, demonstrando diferença estatística entre a influência da troca de conhecimento com colegas e com terceiros, sendo maior na troca de conhecimento com colegas de classe.

Tabela 4. Troca de conhecimento com colegas de classe e terceiros.

Métrica	Troca com colegas	Troca com terceiros
Média	4,478	3,727
Mediana	5	4
Shapiro-Wilk (<i>p</i>)	0,0000148413	0,0124546
Wilcoxon (<i>p</i>-valor)	0,012998668	

Sobre as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento das atividades propostas na disciplina, os calouros (N = 15) utilizaram buscadores de informação. O Moodle foi utilizado por 12 estudantes. Dez estudantes utilizaram livros em versão digital. Páginas web de professores e universidades e fóruns de discussão foram recursos computacionais utilizados por nove estudantes cada. Repositórios de conteúdo e redes sociais foram menos utilizados, com dois estudantes cada. Os estudantes foram perguntados também sobre a influência que o ganho de conhecimento em ambientes informais teve para seus progressos na disciplina, obtendo a média de 4,58 na escala Likert de cinco pontos.

Entre os veteranos, quando perguntados sobre ferramentas utilizadas para o desenvolvimento de atividades propostas nas disciplinas remotas, todos os estudantes (N = 8)

afirmaram utilizar buscadores de informação e fóruns de discussão. Seis afirmaram utilizar livros em versão digital, seis utilizaram páginas web de professores e/ou universidades e cinco utilizaram repositórios de conteúdo, como o GitHub, e cinco estudantes também utilizaram o Moodle. Quando perguntados sobre a influência que a busca de informação em ambientes informais tem, os estudantes tiveram a média de 4,63. Além disso, quando realizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney indicou um valor-p de 0,841355299 e, considerando o valor de corte de 0,05, demonstrou-se não haver diferença estatística entre os calouros e os veteranos na influência que a busca por conteúdos em ambientes digitais tem para os estudantes.

Embora o questionário oferecesse a opção de livros físicos, nenhum estudante de ambos os grupos relatou seu uso. Cenário que contrasta com o dos livros digitais, citados por 16 estudantes. Observou-se também uma inconsistência relevante, que, embora todos os veteranos e nove calouros tenham indicado os fóruns de discussão como ambientes de consulta, apenas três veteranos e seis calouros afirmaram ter tido contato direto com terceiros. Esse dado sugere que, apesar de utilizarem os fóruns como recurso pedagógico, os estudantes não percebem essa interação como um contato efetivo com quem publicou as informações. Cabe investigar se há uma participação ativa com troca de informações nesses ambientes ou se o uso limita-se ao consumo passivo de conteúdos já disponíveis.

Em relação à questão aberta, foi questionado sobre as dificuldades que sentiram durante a realização de disciplinas no formato remoto. Conforme relato de um estudante veterano, *“o maior problema, que é resolvido, em parte, pelos grupos formados entre eu e meus colegas mais próximos, é justamente a maior dificuldade de comunicação com outros estudantes.”*. Já outro veterano apontou que sua maior dificuldade era *“saber meu desempenho em relação à turma durante o semestre, porque não tenho uma troca de impressões descontraída como tinha em sala de aula, com pessoas que são meus colegas ali, mas não necessariamente conhecidos ou amigos meus”*.

5. Discussão

Com base nos resultados obtidos (Seção 4), torna-se possível estabelecer um diálogo com a literatura. Observa-se a existência de uma comunidade de prática majoritariamente composta por estudantes que cursam a mesma disciplina. Embora haja interação com professores, a busca por apoio predominantemente entre os próprios colegas de classe. Além disso, menos da metade dos estudantes recorrem à terceiros, e mesmo nesses casos, os estudantes percebem que a troca de conhecimento com os colegas da disciplina exerce uma influência mais positiva do que aquela realizada com outros estudantes.

Wenger (2009) apresenta características essenciais para ter em uma comunidade de prática estão o domínio, a comunidade e a prática. No contexto deste estudo, o domínio manifesta-se no compartilhamento de informações, e conteúdos relacionados à computação e temas similares entre colegas de mesma disciplina. A comunidade, embora formalmente inclua professores, é majoritariamente constituída e apoiada pelos estudantes, que realizam a troca de informações e conhecimentos principalmente por meio de mensageiros instantâneos e, em menor número, por outras ferramentas digitais. Nota-se, ainda, a ausência de preferência pelo ambiente formal das disciplinas como espaço principal de interação entre os estudantes. A prática da comunidade concretiza-se na solicitação de ajuda, na compreensão dos conteúdos e no desenvolvimento das atividades.

Ao considerar as dimensões apresentadas por Wenger (2009), a comunidade analisada pode ser compreendida como uma estrutura emergente, que se forma a partir da construção coletiva das atividades e dos desafios apresentados pela disciplina. No que diz respeito ao espaço, a comunidade apresenta um caráter local, uma vez que o compartilhamento de conhecimento ocorre exclusivamente entre os próprios colegas, sem a participação de terceiros no desenvolvimento das disciplinas. Observa-se também a dimensão da participação, evidenciada pelo apoio mútuo entre os estudantes, e da reificação, materializada no desenvolvimento de atividades e avaliações.

Em consonância com o estudo de Klein et al. (2005), a comunidade pode ser caracterizada como igualitária e não estratificada, visto que os estudantes identificam seus próprios colegas de classe como principal rede de apoio, considerando que todos estão envolvidos nas mesmas atividades e na construção dos mesmos conhecimentos. No que se refere ao compartilhamento de conhecimento, a comunidade estudada pode ser compreendida como uma comunidade de compartilhamento, uma vez que os estudantes afirmam recorrer predominantemente aos colegas para obter suporte nas disciplinas.

No contexto do ensino remoto, todo o compartilhamento e o contato com seus pares acontece de forma virtual, principalmente por meio de mensageiros instantâneos. Esse processo não se restringe ao ambiente formal da disciplina, neste caso o Moodle, mas tem o complemento de outros ambientes digitais, como fóruns, buscadores de informação e páginas web de docentes, entre outros. Ao comparar a comunidade de prática constituída no ensino remoto com a literatura, é possível identificar diferenças estruturais relevantes.

O estudo de Rohde et al. (2007), por exemplo, descreve uma comunidade projetada, sendo criada para desenvolver uma prática aplicada ao estudo de tópicos voltados à indústria. Nesse contexto, a comunidade envolve atores para além de estudantes e professores, incluindo profissionais da indústria e empresários, assumindo proporções globais, diferente da característica local encontrada nesse estudo. Além disso, no estudo de Rohde et al. (2007) prevê a realização de reuniões presenciais previamente agendadas, o que não ocorre na comunidade de prática de ensino remoto de computação, pois todos os encontros são virtuais e não há obrigatoriedade de reuniões pré-estabelecidas.

Semelhantemente, a comunidade de prática analisada no estudo de Pontual Falcão et al. (2017) também é projetada, envolvendo diferentes atores, como professores, estudantes de graduação, estudantes do ensino médio, pesquisadores e voluntários de curso como o de design. Nesse caso, os estudantes de graduação não se limitam a colegas de mesma disciplina, abrangendo diferentes semestres do curso. Observa-se ainda uma estrutura estratificada, em que os papéis de novatos e experts no domínio são definidos. Diferente do estudo de Rohde et al. (2007), Pontual Falcão et al. (2017) em seu estudo apresentam pouca estruturação de encontros e reuniões pré-definidas, aspecto semelhante da dinâmica observada nas comunidades de prática de ensino remoto de computação.

Os resultados também reforçam que cada comunidade possui suas próprias características, que variam conforme domínio, prática desenvolvida e membros que a compõem. Esse achado está alinhado às discussões apresentadas na literatura [Klein et al. 2005, Wenger 1999]. Os autores destacam a inexistência de caracterizações padronizadas para comunidades de prática, reconhecendo a multiplicidade e a diversidade de interpretações por parte de seus membros. Entretanto, é possível identificar uma

comunidade de prática quando observados seus elementos fundamentais: a constituição de um grupo que se comunica, compartilha conhecimentos e é motivado por interesses, preocupações e objetivos comuns, relacionados a atividades específicas.

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou um estudo que compreendeu o processo educacional de estudantes em disciplinas remotas da área da computação, analisando, por um lado, as interações com professores, colegas e terceiros como indícios da formação de comunidades de prática e, por outro, os recursos e processos utilizados na busca por conteúdos em ambientes informais de aprendizagem. Participaram 23 estudantes, sendo 15 calouros e 8 veteranos.

A partir dos resultados obtidos, foi possível observar que os estudantes costumam considerar que seus colegas de aula têm uma influência mais positiva do que seus professores quanto à tirar dúvidas, compreender o conteúdo e desenvolver suas atividades. Além disso, todos os estudantes mantêm algum nível de contato com seus colegas ou professores para essas finalidades, pois nenhum estudante buscou somente por terceiros quando solicitou auxílio no decorrer das disciplinas remotas. Também foi possível identificar que os calouros e veteranos se comportaram de forma semelhante durante as disciplinas remotas que participaram, com base em suas respostas. Exceto, para quando buscam o apoio de professores para o desenvolvimento das atividades, no qual os calouros demonstraram que buscam mais seus professores do que os veteranos.

Em relação à formação de comunidades de prática, elucida-se que, na perspectiva do estudante, ela pode ocorrer principalmente entre os colegas de classe. A influência positiva na troca de conhecimento com colegas e a pouca busca por agentes fora do ambiente formal demonstra que os estudantes mantêm e valorizam seus contatos nas dinâmicas formais da disciplina. Há poucas citações quanto a procura por veteranos do curso, por exemplo, não sendo possível compreender se há a possibilidade de que uma comunidade de prática mais ampla que envolva todos os estudantes da mesma graduação possa existir ou se essas comunidades ficam restritas aos colegas de classe.

Limitações foram identificadas relacionadas ao número de estudantes, impedindo a generalização dos resultados, bem como à disparidade quantitativa entre os grupos de calouros e veteranos, decorrente do controle amostral adotado, que restringiu a participação a estudantes acompanhados em disciplinas remotas. Os resultados devem ser compreendidos como um recorte do contexto do ensino remoto, contribuindo para a caracterização de indícios e possíveis caminhos de investigação sobre comunidades de prática, ao mesmo tempo em que apontam a necessidade de estudos futuros com ampliação da amostra e maior equilíbrio entre os grupos para permitir comparações mais robustas.

Há a necessidade de aprofundar a análise do impacto das comunidades de prática no aprendizado dos estudantes, de modo a identificar oportunidades de melhoria e potencialização dos processos educacionais. A partir do estudo realizado, estudos futuros podem explorar o fortalecimento das relações entre colegas — já reconhecidas como benéficas, mas afetadas pela transição para o ensino remoto, o desenvolvimento de ferramentas computacionais que favoreçam a interação entre estudantes em ambientes formais como o Moodle, e a compreensão das relações dos professores com ambientes digitais informais e produtores de conteúdo, que ainda são percebidos de forma distanciada do processo educacional.

Referências

- Barros, D. M. V. e Spilker, M. J. (2013). Ambientes de aprendizagem online: contributo pedagógico para as tendências de aprendizagem informal. *Revista contemporaneidade educação e tecnologia*, pages 29–39.
- Cetic.br (2020). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: Pesquisa tic educação (edição covid-19 - metodologia adaptada). Technical report, Núcleo da Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br.
- Cetic.br (2024). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras - tic educação 2024. Technical report, Núcleo da Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br.
- Coelho, J., Souza, G. H., e Albuquerque, J. (2019). Desenvolvimento de questionários e aplicação na pesquisa em informática na educação. *Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa de Pesquisa*. Porto Alegre: SBC. *Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação*, 2.
- da Silva, R. F., de Souza Gimenes, I. M., e Maldonado, J. C. (2020). An approach for assessing large online communities in informal learning environments. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 642–651. SBC.
- dos Santos Junior, V. B. e da Silva Monteiro, J. C. (2020). Educação e covid-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. *Revista Encantar-Educação, Cultura e Sociedade*, 2:01–15.
- Flach, L. e Antonello, C. S. (2010). A teoria sobre aprendizagem informal e suas implicações nas organizações. *Gestao. Org*, 8(2):193–208.
- Klein, J. H., Connell, N., e Meyer, E. (2005). Knowledge characteristics of communities of practice. *Knowledge management research & practice*, 3(2):106–114.
- Lave, J. e Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Lazar, J., Feng, J. H., e Hochheiser, H. (2017). *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann.
- Pinelli, C., Tibau, M., e Siqueira, S. (2019). Google, se reordene e me ajude a aprender: Critérios de relevância para reordenar resultados de busca como um processo de aprendizagem. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 30, page 576.
- Pontual Falcão, T., da Silva Oliveira, G., Mendes de Andrade e Peres, F., Sales de Moraes, D. C., et al. (2017). Design participativo de jogos digitais educacionais por adolescentes imersos em uma comunidade de prática. *Revista de Sistemas e Computação-RSC*, 7(2).
- Razali, N. M., Wah, Y. B., et al. (2011). Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of statistical modeling and analytics*, 2(1):21–33.
- Rohde, M., Klamka, R., Jarke, M., e Wulf, V. (2007). Reality is our laboratory: communities of practice in applied computer science. *Behaviour & Information Technology*, 26(1):81–94.

- Schlemmer, E. (2012). A aprendizagem por meio de comunidades virtuais na prática. *Fredric M. Litto Marcos Formiga*, page 26.
- Sentance, S. e Humphreys, S. (2018). Understanding professional learning for computing teachers from the perspective of situated learning. *Computer Science Education*, 28(4):345–370.
- Voskoglou, M. G. (2019). Communities of practice for teaching and learning mathematics. *American Journal of Educational Research*, 7(6):186–191.
- Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge university press.
- Wenger, E. (2009). Communities of practice. *Communities*, 22(5):57–80.
- Wenger, E. (2010). Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. In *Social learning systems and communities of practice*, pages 179–198. Springer.
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6):80–83.