

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Um Modelo de Monitoria Proativa para Disciplinas
Introdutórias de Programação

Sormany Silva Dantas

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em
Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande -
Campus I como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau
de Mestre em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Ciência da Computação

Linha de Pesquisa: Educação e Computação

Prof. Dr. Dalton Dario Serey Guerrero (Orientador)

Prof. Dr. Jorge César Abrantes de Figueiredo (Orientador)

Campina Grande – Paraíba – Brasil

©Sormany Silva Dantas, 31 de agosto de 2018

D192m Dantas, Sormany Silva.
Um modelo de monitoria proativa para disciplinas introdutórias de programação / Sormany Silva Dantas. - Campina Grande, 2018.
81 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, 2018.
"Orientação: Prof. Dr. Dalton Dario Serey Guerrero, Prof. Dr. Jorge César Abrantes de Figueiredo".
Referências.

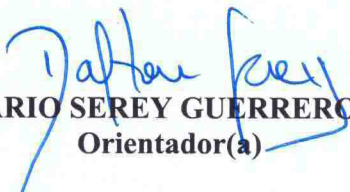
1. Monitoria Proativa. 2. Programação Introdutória. 3. Incentivo à Prática de Programação. 4. Interação entre Aluno e Monitor. I. Guerrero, Dalton Dario Serey. II. Figueiredo, Jorge César Abrantes de. III. Título.


CDU 004.5:37.018.4(043)


**"UM MODELO DE MONITORIA PROATIVA PARA DISCIPLINAS INTRODUTÓRIAS DE
PROGRAMAÇÃO"**

SORMANY SILVA DANTAS

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 31/08/2018


DALTON DARIO SEREY GUERRERO, Dr., UFCG
Orientador(a)


JORGE CESAR ABRANTES DE FIGUEIREDO, Dr., UFCG
Orientador(a)


WILKERSON DE LUCENA ANDRADE, Dr., UFCG
Examinador(a)

ROBERTO ALMEIDA BITTENCOURT, Dr., UEFS
Examinador(a)

CAMPINA GRANDE - PB

Resumo

No modelo de monitoria tradicional, os monitores divulgam os horários de atendimento e ficam à espera de um contato dos alunos. Por parte do aluno, o surgimento de uma dúvida o leva à ação de procurar um monitor, resultando em uma interação. Por parte dos monitores, se o número de interações for baixo, isto é, se houver uma baixa procura, os monitores não possuem iniciativas para atrair os alunos e tendem a ficar ociosos. Em disciplinas que exigem a realização constante de exercícios práticos, como em programação, o suporte da monitoria é importante no apoio aos estudantes com dificuldades de aprendizagem. Neste trabalho, propomos um modelo de monitoria proativa para ser implantado em disciplinas introdutórias de programação. O propósito do modelo é fazer da monitoria um serviço dinâmico e acessível que permita aos alunos receberem orientações a qualquer momento e onde estiverem, através de uma conexão com a internet. O modelo pretende criar mais interações entre aluno e monitor através do envolvimento em atividades que promovam, algumas vezes de maneira descontraída, a prática constante de exercícios de programação. Ao final do estudo, encontramos indícios de que o aumento da disponibilidade dos monitores para atenderem via *web* elevou o número de interações com os alunos, e a realização de atividades promovidas para incentivar a prática de exercícios conseguiu estimular não apenas os estudantes que usaram a monitoria, mas muitos dos que não usaram, participaram dos eventos criados pelos monitores.

Abstract

In the traditional monitoring model, the monitors announce the hours of attendance and are waiting for a contact from the students. On the part of the student, the emergence of a doubt leads him to the action of looking for a monitor, resulting in an interaction. On the part of the monitors, if the number of interactions is low, that is, if there is a low demand, the monitors have no initiatives to attract students and tend to stay idle. In subjects requiring constant practice exercises, such as programming, monitoring support is important in supporting students with learning difficulties. In this work, we propose a proactive monitoring model to be implemented in introductory programming disciplines. The purpose of the model is to make monitoring a dynamic and accessible service that allows students to receive guidance whenever and wherever they are through an internet connection. The model aims to create more interactions between student and monitor through involvement in activities that promote, sometimes in a relaxed way, the constant practice of programming exercises. At the end of the study, we found evidence that increasing the availability of the monitors to attend via web increased the number of interactions with the students and the activities promoted to stimulate the practice of exercises managed to stimulate not only the students who used monitoring, but many who did not, attended the events created by the monitors.

Agradecimentos

A Deus, por me permitir chegar até aqui com vida.

A Lana, minha esposa e maior incentivadora da minha carreira.

Aos meus filhos, Miguel, Lys e Gabriel. Vocês são meu maior orgulho e os incentivarei para que almejem voos mais altos.

Ao grande amigo Jucelio, pelas discussões e inúmeras contribuições ao longo da pesquisa.

A Ana Liz em especial, por dedicar uma parcela do seu tempo de estudo no doutorado para me orientar na reta final e contribuir com o resultado alcançado. Meu muito obrigado!

Aos colegas Klaudio, Alysson e Mirna, pelas discussões sobre minha pesquisa.

Aos amigos Taciano e Ricardo, por fornecerem dicas importantes que indicaram os caminhos menos difíceis no mestrado.

Aos orientadores Dalton Serey e Jorge Abrantes, pelos puxões de orelha, incentivos e ensinamentos que levarei sempre comigo.

Aos alunos e monitores com quem tive a oportunidade e o prazer de trabalhar nesta pesquisa.

Aos funcionários do SPLab, representados por Lilian e Dona Marilene, pessoas fantásticas.

Aos professores do DSC, em especial à Joseana Fachine, Jacques Sauv e, Wilkerson Andrade e João Arthur.

Aos professores e funcionários da COPIN, em especial   L via Sampaio (Coordenadora e minha ex-professora) e Paloma Porto (Secretária), pelo apoio acad mico nos momentos mais difíceis.

A todos, gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Estudo exploratório	5
1.3	Avaliação	6
1.4	Resultados	8
1.5	Estrutura da dissertação	9
2	Fundamentação Teórica	10
2.1	Proatividade	10
2.2	Dificuldades na aprendizagem de programação	11
2.3	Suporte à aprendizagem de programação	14
2.3.1	Meios de comunicação	14
2.3.2	Técnica para resolução de problemas	16
2.3.3	Ferramentas de automação de <i>feedback</i>	18
2.4	Trabalhos relacionados	20
3	Modelo de Monitoria Proativa	23
3.1	Definição do modelo proativo	23
3.1.1	Flexibilização do acesso à monitoria	24
3.1.2	Inversão do fluxo de interações entre aluno e monitor	25
3.1.3	Integração de tarefas que incentivam a prática de exercícios	26
3.2	Princípios básicos	28
3.2.1	Pré-requisitos	28
3.2.2	Monitoria adaptada	30

3.2.3	Comunicação via redes sociais	31
3.2.4	Atividades extraclasse	32
3.2.5	Pleno envolvimento	33
4	Análise da utilização da monitoria pelos alunos	35
4.1	Questão de pesquisa	35
4.2	Metodologia	36
4.2.1	Participantes	37
4.2.2	Caracterização do contexto do estudo	38
4.2.3	Condução do estudo	39
4.3	Resultados	42
4.3.1	Análise das métricas	42
4.3.2	Análise da participação dos alunos	46
4.4	Discussão	50
4.4.1	Análise das métricas	50
4.4.2	Análise da participação dos alunos	52
4.4.3	Impressões sobre os aspectos não mensurados	54
4.5	Ameaças à validade	54
4.6	Considerações finais	55
5	Análise da opinião de alunos e monitores sobre o modelo de monitoria proativa	57
5.1	Questão de pesquisa	57
5.2	Metodologia	58
5.2.1	Participantes	58
5.2.2	Configuração dos formulários de pesquisa	58
5.3	Resultados	59
5.3.1	Análise dos dados	59
5.3.2	Opinião dos alunos	59
5.3.3	Opinião dos monitores	61
5.4	Discussão	63
5.4.1	Sobre a opinião dos alunos	63
5.4.2	Sobre a opinião dos monitores	64

5.5	Ameaças à validade	64
5.6	Considerações finais	65
6	Conclusão	66
6.1	Trabalhos futuros	67
A	Instrumento de pesquisa estruturada aplicada com alunos da disciplina	75
B	Instrumento de pesquisa estruturada aplicada com monitores da disciplina	78
C	Registro de Atendimento da Monitoria	81

Lista de Figuras

3.1	Direção das interações na monitoria tradicional.	23
3.2	Flexibilização do acesso à monitoria com o uso de comunicação via <i>web</i>	25
3.3	Inversão do fluxo de interações com maior iniciativa do monitor.	26
3.4	Tarefas integradas para incentivar uma prática constante.	27
4.1	<i>Boxplot</i> da métrica ATENDIDOS	44
4.2	<i>Boxplot</i> da métrica PRESENCIAL	44
4.3	<i>Boxplot</i> da métrica ONLINE	45
4.4	<i>Boxplot</i> da métrica EVENTOS	46
4.5	Índice de adesão semanal dos alunos à monitoria.	47
4.6	Fluxo de atendimentos presenciais por hora.	48
4.7	Fluxo de atendimentos <i>online</i> por hora.	49
4.8	Participação dos alunos nos simulados (por turma).	50
5.1	<i>Boxplots</i> para análise de importância da monitoria segundo os alunos.	60
5.2	<i>Boxplots</i> para análise da satisfação dos alunos com a monitoria.	61
5.3	<i>Boxplot</i> para análise de importância da monitoria segundo os monitores.	62

Lista de Tabelas

4.1	Testes de hipótese para as métricas das Turmas 1 e 2.	43
4.2	Médias e Desvios Padrão da métrica ATENDIDOS das Turmas 1 e 2. . . .	44
4.3	Médias e Desvios Padrão da métrica PRESENCIAL das Turmas 1 e 2. . .	45
4.4	Médias e Desvios Padrão da métrica ONLINE das Turmas 1 e 2.	45
4.5	Médias e Desvios Padrão da métrica EVENTOS das Turmas 1 e 2.	46
5.1	Avaliação de importância das características da monitoria (Escala <i>Likert</i> com 4 níveis: Nada Importante - Muito Importante)	60
5.2	Avaliação da satisfação com as características da monitoria (Escala <i>Likert</i> com 5 níveis: Muito insatisfeito - Muito satisfeito)	61
5.3	Avaliação de importância das características da monitoria (Escala <i>Likert</i> com 5 níveis: Discordo totalmente - Concordo totalmente)	62

Capítulo 1

Introdução

A monitoria acadêmica é um instrumento educacional com caráter de ensino-aprendizagem e que consiste de ações desempenhadas por estudantes regularmente matriculados que atuam sob a supervisão de um professor. O monitor, função ocupada por um estudante que cursou a disciplina para a qual oferece o suporte, responde às perguntas dos alunos de uma maneira diferente e, de forma indireta, contribui com a redução do esforço de trabalho do professor [16].

Para o aluno, em especial os que sentem dificuldades de fazer perguntas ao professor em frente aos colegas, a vantagem da monitoria se traduz em uma oportunidade para tirar todas as dúvidas. O fato do monitor ser um aluno, pode colaborar para superar os problemas de comunicação e estabelecer uma relação de confiança que venha a favorecer a melhoria do aprendizado do aluno.

Este capítulo apresenta uma contextualização das características que envolvem o funcionamento de uma monitoria tradicional e como esses aspectos motivaram a idealização de uma solução proposta na forma de um modelo de monitoria proativa voltado para disciplinas introdutórias de programação que usem qualquer método de ensino, seja centrado no professor ou no aluno. [18]

1.1 Contextualização

Na monitoria tradicional, os atendimentos realizados pelo monitor são motivados pelos estudantes que buscam o suporte da monitoria apenas nos momentos em que surge uma dúvida.

Essa opção parece eficaz em um primeiro instante porque se propõe a atender os alunos, e o faz, porém em um ambiente mais complexo como a sala de aula, se torna ineficiente devido impor certas limitações aos alunos, fazendo-os buscar saídas que podem ter efeitos indesejáveis sobre sua aprendizagem.

A primeira limitação faz referência às condições sob as quais acontecem os atendimentos. O formato de atendimentos realizados, com dias e horários pré-definidos, pode não ser o bastante para atender todos os alunos, inclusive em ambientes com diferentes estilos de aprendizagem [49]. Embora alguns alunos prefiram aprender sozinhos, outros assimilam melhor os assuntos através de discussões em que ocorram a troca de ideias [7; 11]. Ter um suporte que se concentre em momentos agendados ao longo da semana, faz com que o aluno precise optar entre sincronizar seus estudos com os horários da monitoria ou tenha que buscar formas alternativas para solucionar suas dúvidas enquanto não encontra um monitor disponível.

A segunda limitação não tem origem no formato de atendimento, e sim na postura adotada por quem atende. A atitude de esperar pelos alunos confere ao monitor um comportamento passivo, porém reativo, pelo fato de realizar os atendimentos apenas com a iniciativa dos estudantes [24]. Esse comportamento exercido em turmas com diferentes estilos de aprendizagem e personalidade, não favorece a identificação de alunos com dificuldades para aprender porque muitos não se sentem à vontade em fazer perguntas ou procurar por ajuda [15].

Salas de aula são ambientes heterogêneos [11], não apenas pelos diferentes caminhos que os alunos podem seguir e que conduzem à aprendizagem, mas pela maneira como cada um se relaciona [39]. Alunos com dificuldade para compreender os assuntos e organizar as ideias, muitas vezes tentam se comunicar e fazer perguntas, mas em geral, acabam se isolando por medo de serem rotulados como incapazes, por timidez devido aos diferentes níveis de habilidades existentes na turma ou por se sentirem constrangidos frente aos colegas, ao monitor ou ao professor [2; 3; 16].

Nas situações em que o aluno não consegue estabelecer uma comunicação que o ajude a superar seus limites, uma maior participação dos monitores no sentido de identificar esses casos, pode trazer benefícios como evitar que o acúmulo de dúvidas devido à falta de compreensão dos conteúdos complique a aprendizagem do estudante na disciplina. Mas na

realidade, a ausência de iniciativa dos monitores tende a provocar sucessivas reações que impedem a realização desse cenário. Por terem um comportamento reativo, os monitores não buscam desenvolver um contato regular com os alunos. Como consequência, as interações tendem a ser menos frequentes, gerando um distanciamento natural entre aluno e monitor. Por fim, esse distanciamento inibe o desenvolvimento de uma relação amigável e reduz a possibilidade de solucionar as dificuldades de comunicação encontradas nos alunos [16; 15].

A falta de iniciativa não é o único indício de ineficiência do modelo de monitoria tradicional. Os alunos que conseguem estabelecer algum nível de comunicação e buscam o suporte junto aos monitores, não têm muitas opções de atendimento à disposição. As alternativas variam entre sessões de revisão ou atendimentos individuais ocasionais. Na primeira alternativa, o monitor se dirige a um grupo de alunos em horário diferente das aulas para revisar os conceitos e fazer demonstrações utilizando alguns exemplos que são retirados de listas de exercícios da própria disciplina. Embora essa interação seja vista como uma boa prática, porque consegue alcançar alunos que comparecem às sessões com o intuito de acompanhar as explicações [16], às vezes pode ser menos eficaz devido à falta de envolvimento e desconforto dos estudantes que sentem dificuldades para se comunicar [2]. Na segunda alternativa, os atendimentos são genéricos, ou seja, por não conhecer cada um dos alunos e suas limitações, o monitor não consegue se adaptar à circunstância e tende a padronizar a explicação, repetindo-a em situações que se assemelham [52].

Esses problemas se tornam ainda mais evidentes se considerarmos que aprender a programar não é uma tarefa fácil [3; 23; 31]. Entre as principais razões que dificultam a aprendizagem dos alunos está a falta de compreensão sobre o domínio do problema, com um agravamento de que os estudantes, por vezes, costumam pensar primeiro na solução antes mesmo de entender o enunciado da questão [3]. Um segundo problema consiste na dificuldade encontrada pelos alunos para depurar um programa. A maioria não sabe vasculhar o código à procura de erros, e quando os encontra, não sabe como corrigi-los [52]. E mesmo havendo recomendações de que um treinamento intensivo com resolução de problemas seja a forma mais indicada para facilitar a compreensão dos conceitos [17; 43], alunos com dificuldades para aprender ou se comunicar, precisam de alguma orientação [25]. Um cenário complexo, carente de recursos, porém passível de alterações que visem a

criação de uma atmosfera capaz de oferecer condições favoráveis à aprendizagem dos alunos.

Nesse contexto, é importante adotar um modelo que enriqueça os momentos de estudos dos alunos e que transforme qualquer ambiente em um cenário oportuno à aprendizagem, o que justifica a necessidade de mudar o comportamento da monitoria para propor estratégias que permitam uma maior participação dos monitores desde o início até o final da disciplina. É importante também que a monitoria disponha de recursos que subsidiem as ações dos monitores fazendo-os participar de maneira colaborativa do desenvolvimento de um ambiente que seja capaz de reunir, em um mesmo serviço, oportunidades para que o aluno encontre um suporte dinâmico, consistente e de fácil acesso.

A monitoria tem exercido um papel importante no suporte aos alunos, e seja em diferentes disciplinas de uma universidade [48], ou nas disciplinas introdutórias de programação de universidades renomadas [20], seus benefícios têm transformado de maneira positiva o ambiente de aprendizagem e gerado resultados eficazes [12; 16; 42; 52]. Por exemplo, programas de monitoria online são utilizados para atender alunos à distância utilizando recursos como o *Google Hangouts* como forma de personalizar o suporte [25]. Essa estratégia é vista como uma abordagem promissora porque o uso de ferramentas de comunicação agrega vantagens, como flexibilizar o acesso à monitoria, reconfigurar os espaços de estudos dos alunos, ampliar a disponibilidade dos monitores e viabilizar a aproximação dos alunos com a monitoria. No ensino à distância, as ferramentas de comunicação conseguem gerar interações eficazes e são consideradas um elemento essencial por favorecer a criação de um ambiente de aprendizagem capaz de produzir bons resultados [2].

Há programas de monitoria que direcionam esforços no sentido de identificar os alunos com dificuldades de aprendizagem ou comunicação, e estabelecer um contato frequente enquanto durar a passagem do estudante pela disciplina [52]. É uma forma de viabilizar essa identificação é reduzir o número de alunos por monitor [16]. Com um número menor de alunos sob sua responsabilidade, os monitores podem se dedicar a um aspecto importante, que contribui para um suporte significativo, que é conhecer as habilidades e/ou limitações dos seus alunos. Identificando as circunstâncias ideais que favorecem a aprendizagem, o monitor pode planejar estratégias que sirvam para aprimorar os pontos fortes ou corrigir os pontos fracos demonstrados pelo aluno durante os encontros ou nos atendimentos online. O escopo reduzido permite também que o monitor reserve tempo para atender alunos fora do seu grupo

de contato, o que significa maiores chances para outros alunos da turma encontrarem mais de um monitor livre para atendê-los.

As vantagens de se ter monitores disponíveis a qualquer momento oferecem ao aluno possibilidades para encarar uma rotina de exercícios mais intensa e, assim, desenvolver habilidades na resolução de problemas. Preparar listas de exercícios ou elaborar um problema que coloque à prova o domínio do aluno sobre determinado conceito, são trabalhos geralmente realizados pelo professor ou monitor de forma não automatizada. Testar as entradas e saídas para os programas e informar os alunos sobre respostas certas ou erradas são tarefas custosas. Por isso, há na literatura, estudos que envolvem sistemas ou métodos de avaliação automática como forma de auxiliar os programas de monitoria na aplicação de atividades para os alunos [14]. Uma análise automática das submissões realizadas é oferecida em forma de dicas ou mensagens de ajuda, o que permite ao aluno progredir no seu próprio ritmo [33]. Esses sistemas são conhecidos por juízes online e suas funcionalidades permitem que os monitores possam disponibilizar ou indicar problemas para os alunos como forma de incentivar a prática constante de exercícios.

Portanto, a passividade e a falta de iniciativa dos monitores aliados a ausência de recursos, denotam deficiências do modelo de monitoria tradicional que motivam a realização deste trabalho. As deficiências justificam a necessidade de promover mudanças na postura dos monitores para que estes se tornem colaboradores do sistema e façam uso de métodos que agilizem as abordagens, facilitem a comunicação e transformem a monitoria em um serviço que os alunos queiram usar. Essas mudanças são propostas na forma de um modelo de monitoria proativa e o objetivo desta pesquisa é investigar como alunos e monitores vivenciaram os elementos desse modelo.

1.2 Estudo exploratório

Na busca por reduzir os problemas supracitados, propomos um modelo de monitoria proativa para apoiar a aprendizagem dos alunos de uma disciplina introdutória de programação e realizamos um estudo exploratório para verificar o comportamento que estudantes e monitores tiveram ao experimentar as mudanças apresentadas nesta pesquisa. O modelo integra à monitoria, recursos que têm por objetivo criar uma atmosfera dinâmica, consistente e acessível

tanto para os alunos quanto para os monitores. Nesse sentido, o modelo tem por objetivo:

- Flexibilizar o acesso à monitoria;
- Facilitar as interações entre monitores e alunos;
- Incentivar a prática de exercícios.

Para flexibilizar o acesso, o modelo proativo oferece o uso de ferramentas de comunicação via *web* como forma de aumentar a disponibilidade dos monitores para realizar atendimentos não apenas na universidade, mas também fora dela. Para facilitar as interações, o modelo se apoia na flexibilização do acesso e propõe a criação dos atendimentos *online* e a ampliação dos atendimentos presenciais que, além de continuarem a ocorrer em horários diferentes das aulas, passaram a acontecer durante as aulas práticas de laboratório. E por fim, para incentivar a prática de exercícios, o modelo facilita a criação de eventos em que as atividades podem ter contextos lúdicos com o propósito de criar um momento em que os alunos exercitem de uma forma descontraída.

Assim, planejamos o modelo de monitoria proativa inspirado em práticas executadas pelos pesquisadores do grupo de pesquisa em educação e computação do SPLab¹, e aplicadas nas disciplinas introdutória de programação, do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), bem como em ideias publicadas na literatura. E, para verificar a aceitação da proposta, definimos a seguinte questão central de pesquisa: como os diversos elementos do modelo proativo foram vivenciados por alunos e monitores?

1.3 Avaliação

Dois estudos foram realizados sobre o modelo, um quantitativo e outro qualitativo, caracterizando assim um método de pesquisa quali-quantitativa [55]. O primeiro estudo foi dividido em três análises que tiveram o objetivo de investigar o uso da monitoria ao longo do semestre, as preferências de acesso à monitoria (online e presencial) e a participação dos alunos nos eventos criados pelos monitores.

¹*Software Practices Laboratory* em inglês.

Em primeiro lugar, exploramos a influência do modelo sobre a forma como os alunos acessaram a monitoria. Buscamos observar se os monitores conseguiram, a partir da manutenção de um contato constante, incentivar os alunos a usar a monitoria. Para isso, contabilizamos os registros² fornecidos pelos monitores e identificamos os alunos que, em cada uma das doze semanas do curso, fizeram uso da monitoria. Os alunos não identificados nos registros foram classificados como estudantes que não usaram a monitoria.

No segundo momento, investigamos as preferências dos alunos para acessar a monitoria. Reunimos, mais uma vez, os dados dos registros dos monitores e classificamos em atendimentos online e presencial, refinando-os em seguida de acordo com a hora em que aconteceram. A análise levou em consideração os períodos de disponibilidade do tipo de acesso, sendo que os atendimentos presenciais aconteceram nos turnos manhã e tarde, enquanto que os atendimentos online, por se tratarem de uma comunicação assíncrona, aconteceram em vários horários durante o dia e à noite.

Na terceira análise, verificamos a participação dos alunos em eventos criados pelos monitores. Os dados desta análise foram retirados das listas que registraram a presença dos alunos em cada um dos nove eventos realizados pela monitoria. Os eventos aconteceram preferencialmente às quintas-feiras no turno da tarde. A escolha do dia foi planejada para evitar choque com os horários das aulas de outras disciplinas e, dessa forma, fazer com que o evento estivesse disponível para o maior número possível de alunos.

No estudo qualitativo, buscamos capturar as percepções dos estudantes em relação às novas abordagens de atendimento (presencial e online), e sobre os eventos criados pela monitoria com foco em propor treinamento na resolução de problemas. Analisamos os dados dos dois semestres de 2016 que correspondem ao período em que foram realizadas intervenções (realizando reuniões e organizando eventos) do pesquisador, e como os monitores não costumam ficar mais do que um semestre na monitoria, estendemos o estudo até os dois semestres de 2017, mas dessa vez não realizamos qualquer intervenção na monitoria, apenas observamos o novo cenário.

Procuramos estimar a opinião dos alunos em relação à importância e satisfação sobre os principais aspectos do modelo proativo. Para isso, elaboramos um questionário com pergun-

²O registro de atendimento é um artefato produzido com o objetivo de coletar informações como: data, hora, tipo de acesso e nome do aluno. Essas informações eram fornecidas pelo monitor ao final de cada atendimento.

tas que usaram escala *Likert* com diferentes níveis de importância e satisfação. Para estimar a opinião dos alunos sobre importância e satisfação, apresentamos um mesmo conjunto de características, para as duas análises, que representam as principais mudanças integradas à monitoria pelo modelo proativo. Por fim, comparamos os dados dos semestres em que houve interferência na monitoria com o período em que os monitores estiveram por conta própria.

1.4 Resultados

No primeiro estudo, observamos o efeito do modelo sobre o envolvimento dos alunos com a monitoria e a participação deles nos eventos criados pelos monitores. Os estudos mostraram que a monitoria conseguiu atender mais de 70% dos alunos no primeiro semestre de 2016 em que o modelo foi incorporado à disciplina, e que no semestre subsequente houve um aumento de 17,8% nos atendimentos realizados pelos monitores em comparação com o primeiro.

A investigação sobre os atendimentos presenciais nos mostrou que, mesmo com os monitores disponíveis em horários diferentes das aulas, mais de 60% de todos os atendimentos realizados de forma presencial no primeiro semestre aconteceram durante as aulas práticas de laboratório, e que no semestre seguinte, o número total de atendimentos aumentou 27,9% na comparação com o semestre anterior.

Em relação aos atendimentos realizados através da internet, investigamos o efeito da modalidade de acesso online, em que os alunos podem lançar uma dúvida ao monitor e aguardar por uma resposta, o que representa uma comunicação assíncrona. Embora os resultados mostrem que os alunos acessaram a monitoria em diversos horários ao longo do dia, o período entre 18 horas e 2 horas da manhã concentrou mais de 60% dos atendimentos registrados. Na comparação entre dois semestres, houve um aumento de 24,2% no total de atendimentos realizados no segundo semestre em relação ao primeiro.

Quanto à participação dos alunos nos eventos organizados pelos monitores, o estudo mostrou que o primeiro semestre de 2016 obteve participação média de 21,7 alunos por evento, enquanto que no segundo semestre do mesmo ano, 25,8 estudantes participaram, o que representa um aumento de 18,3%. Nesse estudo, identificamos que 31,4% dos participantes que frequentaram os eventos nos dois semestres não usaram a monitoria durante todo o curso. Nós percebemos que esse tipo de ação da monitoria conseguiu envolver até mesmo os alunos

que se consideram autônomos e não solicitaram a ajuda dos monitores durante o curso.

Nesta pesquisa, ainda investigamos a opinião dos alunos sobre importância e satisfação relacionadas às principais características do modelo de monitoria proativa: atendimentos online, atendimentos nas aulas de laboratório, atendimentos em horários opostos às aulas e simulados³. Na avaliação sobre importância, os alunos acreditam que todas as características do modelo proativo são relevantes, mas eles avaliaram mais fortemente os itens que descrevem as características dos atendimentos online e dos atendimentos nas aulas de laboratório. Na análise de satisfação sobre as mesmas características já apresentadas, todos os itens foram avaliados como satisfatórios, mas os atendimentos online e os atendimentos nas aulas de laboratório foram classificados com maior intensidade.

1.5 Estrutura da dissertação

No Capítulo 2, apresentamos uma breve fundamentação teórica sobre aprendizagem de programação, os elementos que embasam o modelo de monitoria além dos trabalhos que utilizaram monitores como objeto de pesquisa. No Capítulo 3, descrevemos o modelo de monitoria proativa, sua definição e princípios. No Capítulo 4, mostramos o estudo qualitativo que teve como foco investigar a forma como os alunos utilizaram a monitoria e a discussão sobre os fatos ocorridos no estudo. No Capítulo 5, analisamos a opinião dos alunos sobre a importância e a satisfação com o uso da monitoria. No Capítulo 6, discorremos sobre nossas conclusões a partir das análises sobre os dados e opiniões dos alunos em relação ao uso da monitoria, juntamente com nossas observações, além de indicarmos ideias que consideramos interessantes para trabalhos futuros.

³O simulado é uma atividade de incentivo à prática, realizada pelo aluno e com a supervisão do monitor.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

Neste capítulo, apresentamos os conceitos relacionados ao tema estudado e que embasam nossa discussão sobre os resultados atingidos. Na seção 2.1, falamos sobre a proatividade e o comportamento reativo. Na seção 2.2, abordamos, de maneira breve, aspectos relacionados com a dificuldade de aprendizagem de programação e discutimos de forma sucinta sobre os estilos de aprendizagem. Por último, na seção 2.3, apresentamos meios para promover o suporte à aprendizagem de programação.

2.1 Proatividade

A proatividade, segundo Grant e Ashford [24], consiste em uma qualidade encontrada nas pessoas que têm o hábito de agir com base em comportamentos antecipatórios ao invés de buscar reagir às circunstâncias. Pessoas proativas agem por comprometimento, conseguem influenciar comportamentos, proporcionar a harmonia, orientar os caminhos mais fáceis ou menos complexos e estão dispostas a modificar o ambiente a sua volta de forma responsável. Essas pessoas têm a característica de perceber os detalhes através de observações, elaborar e executar planos com ações capazes de alterar os acontecimentos sobre eventos futuros, evitando que possíveis problemas aconteçam e gerem resultados indesejáveis.

Bateman e Crant [4] acrescentam que a proatividade é uma postura adotada por quem se envolve diretamente com o ambiente. E embora os processos proativos se baseiem em atitudes individuais, também costumam acontecer entre membros de um grupo. Estes se dedicam a atividades que tem como objetivo influenciar de maneira positiva as pessoas que mantêm

ligações externas com esses grupos. É possível iniciar e manter ações que alterem de forma direta o cenário em torno de quem age proativamente. Em resumo, pessoas com uma personalidade proativa demonstram iniciativa ao buscarem oportunidades para agir de maneira persistente até que consigam alcançar os objetivos, provocando as alterações desejadas no ambiente.

Na mesma linha de raciocínio, Frese e Fray [21] criaram a definição de iniciativa pessoal para representar ações que são caracterizadas pela abordagem proativa. Em outras palavras, eles conseguiram distinguir as características que especificam os comportamentos proativos dos conceitos passivos e reativos tradicionais inerentes a qualquer função que necessite de tal classificação. Se considerarmos que, ao abrir mão de suas ações, o indivíduo está constituindo características que o classificam como inativo e, ao responder diretamente a situações ocasionais, está produzindo aspectos que o rotulam como reativo, a iniciativa pessoal é um conceito proativo porque envolve o agir de forma antecipada.

Comportamento reativo

Pessoas que não são proativas demonstram padrões opostos, mostram pouca iniciativa e se adaptam passivamente às circunstâncias que lhe são apresentadas. Frese e Fray comparam, de forma objetiva em seu estudo [21], as personalidades relacionadas aos comportamentos proativo e reativo. Segundo os autores, atitudes reativas são características de pessoas que esperam os acontecimentos ocorrerem para, só depois, tomar uma decisão em busca de reverter uma determinada situação. Os autores acrescentam que indivíduos reativos podem ser considerados passivos, porque costumam reagir apenas sob motivação externa de algo ou de alguém, cumprem tarefas, em geral, através de ordens, desistem das ações após identificar a complexidade, não desenvolvem planos preventivos para evitar que ocorram dificuldades futuras e reagem apenas de acordo com as demandas geradas pelo ambiente em que se encontram.

2.2 Dificuldades na aprendizagem de programação

Muitos alunos encontram dificuldades ao aprender a programar pela primeira vez [3] e as causas dessas dificuldades têm sido objetos de vários estudos que indicam diferentes razões

como: adaptação ao ambiente acadêmico; entendimento das linguagens de programação e das ferramentas de desenvolvimento; compreensão dos assuntos da disciplina; e a ausência de uma orientação pessoal.

Jenkins [29] explica que uma parcela significativa dos alunos que acham difícil programar encontram-se em situação de transição, do ambiente colegial para a vida acadêmica, e problemas como viver longe de casa pela primeira vez, fazer novos amigos e encontrar estabilidade no novo ambiente, são motivos que, embora pareçam habituais, podem ocasionar interferência no aprendizado. Para o autor, a dificuldade não está ligada diretamente a programação e sim ao fato dos alunos não terem habilidades necessárias para conseguir desenvolver a aprendizagem.

Assiri [3] identificou que uma parcela significativa dos estudantes tenta pensar primeiro em uma solução antes mesmo de compreender o domínio do problema. A autora ainda relata que a falta de entendimento das linguagens de programação e/ou dos ambientes de desenvolvimento e treinamento estão entre as principais causas das dificuldades de aprendizagem dos estudantes. No mesmo nível de resolução de problemas, Sun *et al.* [52] afirmam que outra dificuldade está relacionada ao fato dos alunos não conseguirem depurar o código à procura de erros, e mesmo quando os encontram, o aluno tem dificuldades para conseguir corrigi-los.

Gomes e Mendes [22] e Hauswirth *et al.* [27] relatam em seus estudos que uma parte dos alunos que cursam disciplinas introdutórias de programação apresentam grandes dificuldades de assimilar conceitos abstratos de programação. Além disso, turmas grandes e heterogêneas, falta de recursos, dificuldade intrínseca da natureza dos conceitos e a ausência de uma instrução pessoal (monitor) são fatores abordados por Lahtinen *et al.* [31] em sua pesquisa sobre as possíveis causas da dificuldade para aprender a programar.

A falta de conhecimentos básicos em matemática, de raciocínio criativo, lógico e dedutivo são habilidades necessárias para a resolução de problemas que Pacheco *et al.* [41] elenca como dificuldades relevantes da aprendizagem de programação. Enquanto que Gomes *et al.* [23] afirmam que a maioria dos alunos não consegue programar porque não sabem desenvolver o algoritmo para resolver um determinado problema.

O estudo realizado por Robins *et al.* [47], aponta que os programadores iniciantes enfrentam uma tarefa muito difícil, e que aprender a programar envolve a aquisição de novos conhecimentos, muitas vezes complexos, e estratégias relacionadas a habilidades práticas.

Boulay [18] descreve essas habilidades como domínios sobrepostos e fontes potenciais de dificuldade que devem ser dominadas, sendo: orientação geral, para que servem os programas e o que pode ser feito com eles; máquina mental, um modelo do computador no que se refere à execução de programas; notação, a sintaxe e semântica de uma linguagem de programação; estruturas, isto é, esquemas especializados de conhecimento que funcionam de acordo com as características funcionais dos algoritmos; pragmático, habilidades de planejamento, desenvolvimento, teste, depuração e assim por diante. O autor complementa que, diante dessas questões, o impacto gerado ao ter o primeiro contato é agravado pela tentativa do aluno em lidar com todos esses diferentes tipos de problemas de uma só vez.

Estilos de aprendizagem

Segundo Rourke *et al.* [50], o estilo de aprendizagem é a forma e as condições sob as quais os alunos entendem, organizam, memorizam e recordam da maneira mais eficiente possível o que estão buscando aprender. Chamillard e Sward [9] reforçam que, além do estilo de aprendizagem escolhido pelos alunos ser um indicativo de como eles preferem abordar os materiais de estudo, é possível obter resultados melhores se a abordagem envolver discussões em pequenos grupos ou a participação em atividades em sala de aula, ambas como propostas de levar reflexão sobre os materiais estudados.

O estudo dos estilos de aprendizagem é complexo, com mais de 70 modelos identificados por Coffield *et al.* [10]. Os modelos representam vários pressupostos que classificam os estilos de aprendizagem como fixos, flexivelmente estáveis, contextualmente determinados ou até mesmo inexistentes, e evidenciam diferentes aspectos do aluno como o estilo de personalidade cognitiva, o estilo de processamento de informações ou as preferências instrucionais. Identificar e entender o estilo do aluno é um fator complementar para oferecer um suporte adaptado às suas necessidades de aprendizagem.

Miller [35] afirma que a motivação e o desempenho dos alunos tende a melhorar quando o suporte é adaptado às preferências e estilos de aprendizagem deles. Tanner e Allen [53] relatam que, pelo fato dos alunos terem estilos de aprendizagem diferentes, é preciso tratar essa diversidade de forma adequada e desenvolver abordagens de aprendizagem apropriadas. Gomes e Mendes [22] acrescentam que seria ideal ter um professor sempre disponível, principalmente nos momentos em que os alunos estão resolvendo problemas. Um suporte ime-

diato, com uma explicação detalhada sobre aspectos menos compreendidos, provavelmente poderia ajudar muitos estudantes. Mas os autores afirmam que esse cenário é impossível de ser realizado devido ao tamanho das turmas e a falta de disponibilidade de tempo dos professores.

Em outro estudo, Chamillard e Karolick [8] sugeriram que a informação do estilo de aprendizagem pode ser usada para indicar as abordagens de entrega de atividades ou para descrever os hábitos de estudo dos alunos. Segundo Jenkins [29], algumas disciplinas requerem uma abordagem exclusiva de aprendizagem, e alunos sem orientação tendem a escolher o estilo de aprendizagem com base em experiências anteriores. De acordo com Moldafsky e Kwon [36] e Thomas *et al.* [56], como o estilo de aprendizagem está diretamente ligado à habilidade do aluno no processamento das informações, em disciplinas introdutórias de programação, há grandes chances de que escolhas erradas reflitam de maneira negativa sobre o desenvolvimento dessa habilidade.

Jenkins [29] também acredita que na educação tradicional todos os alunos aprendem no mesmo ritmo e com as mesmas estratégias de ensino. Não há distinção e os diferentes estilos de aprendizagem não são levados em consideração. Enquanto alguns alunos preferem aprender sozinhos, outros podem escolher participar de um ambiente mais dinâmico e discutir os assuntos com seus colegas. Por isso, Rodgers *et al.* [48] ressaltam que é importante perceber os vários estilos de aprendizagem que existem em uma sala de aula e propor estratégias adequadas para alcançar todos os estudantes.

2.3 Suporte à aprendizagem de programação

Há na literatura vários estudos que descrevem o uso de ferramentas utilizadas no suporte à aprendizagem ou propõem a aplicação de métodos que têm por objetivo facilitar o aprendizado de programação, podendo os monitores usarem os métodos e ferramentas diretamente com os alunos ou incentivá-los a fazerem uso.

2.3.1 Meios de comunicação

Estudos recentes têm mostrado que ferramentas baseadas na web estão sendo utilizadas como forma de prover a comunicação e, por consequência, melhorar a aprendizagem ao se torna-

rem mecanismos de interação em ambientes educacionais. Mthembu e Roodt [38] relatam que o uso de ferramentas de comunicação como parte dos processos de aprendizagem facilita o envolvimento dos alunos nas atividades devido às interações com os colegas ou instrutores. As autoras acrescentam que o uso desse tipo de comunicação tende a fortalecer as relações entre professores e alunos, ao mesmo tempo em que estimula os diálogos que favorecem uma compreensão mais significativa do assunto ou conceito estudado.

Guha [25] afirma que, com o avanço da web, a capacidade de colaborar e compartilhar recursos em um ambiente virtual e em tempo real se tornou possível, e que esse fato viabilizou a comunicação com grupos de pessoas geograficamente distantes, oferecendo oportunidades para a realização de um suporte *online* personalizado, o que vem sendo amplamente reconhecido como uma das formas mais eficazes de ensino.

E-Learning é uma expressão designada para referenciar conteúdos instrucionais ou experiências de aprendizagem oferecidas ou habilitadas por tecnologias eletrônicas [40]. Laurillard [32] define o termo *e-Learning* como o uso de novas tecnologias ou aplicativos que servem de aprendizagem, ou para apoiar esta ao aluno. Gulati [26] classifica o termo em (1) síncrono e (2) assíncrono, em que o primeiro corresponde às ferramentas que permitem aos alunos interagir com o instrutor e/ou seus colegas via web em tempo real como videoconferência ou chamada de voz, enquanto que o segundo fornece controle sobre tempo, lugar, ritmo e percurso como email, fóruns, materiais digitais, etc. Por fim, Shaoling [13] estabelece que ferramentas *e-Learning* são responsáveis por criar um moderno ambiente de aprendizagem capaz de reunir as seguintes características:

- Tempo e espaço flexíveis - as tarefas de aprendizagem podem ser executadas a qualquer hora e em qualquer lugar, desde que os alunos estejam conectados à internet. Diferente dos ambientes tradicionais em que as reuniões precisam de lugar e horário específicos para acontecer.
- Interação social indireta - a comunicação pode ser realizada em um nível de descrição que favoreça alunos com dificuldades de comunicação. Esse tipo de comunicação é a principal corrente nos ambiente *e-Learning* porque o suporte pode vir não apenas dos professores, colegas e amigos, mas também de pessoas desconhecidas.
- Vários recursos de informação - a diversidade de recursos de informação é a maior

vantagem do aprendizado baseado na internet. Conectados, os alunos podem buscar informação em qualquer lugar da rede, bastando ser orientados para que consigam avaliar, integrar e julgar as informações, devido à qualidade das fontes não ser a mesma daquelas fornecidas nas salas de aula.

Utting *et al.* [57] fazem uma análise sobre os benefícios da uma aprendizagem suportada por tecnologias *web* para alunos, dos quais os autores classificam como nativos digitais [45] ou geração Net [54], e que se referem aos estudantes que dependem de tecnologias para acessar informações e interagir com outros colegas ou instrutores. Os autores argumentam que ambientes *e-Learning* provocam os estudantes a estarem sempre conectados enquanto codificam, e que isso tem influência sobre as estratégias que eles adotam na tentativa de resolver os problemas de programação. Enquanto os professores costumam incentivar o uso da documentação constante na API da linguagem de programação, alunos programando *on-line* podem buscar resposta junto aos colegas, instrutores, ou em comunidades de desenvolvedores como o *StackOverflow*¹.

2.3.2 Técnica para resolução de problemas

Segundo Assiri [3], a resolução de problemas requer conhecimentos que compreendem diferentes competências de raciocínio e que, por isso, exige do aluno o domínio de habilidades, consideradas fundamentais para desenvolver um bom programa. Nesse sentido, o autor recomenda que os alunos precisam entender o domínio do problema, analisar e resolver o problema que está sendo estudado e traduzir a solução em código executável. Além disso, os alunos devem ser apresentados às ferramentas de depuração de código para ajudá-los a entender o fluxo de execução do programa, rastreando variáveis e métodos. Segundo o autor, as habilidades para resolver problemas são a chave para que os estudantes consigam compreender o cenário antes de idealizar uma solução, e que apenas com muito treino será possível desenvolvê-las.

Gomes e Mendes [22] consideram que os métodos de estudo seguidos por muitos alunos não são adequados e não favorecem a aprendizagem de programação, e que isso se deve a falta de habilidades genéricas na resolução de problemas, causa que mais contribui com a

¹Disponível em <http://stackoverflow.com>.

dificuldade dos alunos em desenvolver algoritmos. No mesmo estudo, foram identificados alguns aspectos que podem demonstrar como os alunos buscam, de forma equivocada, a resolução de problemas. Listamos esses aspectos a seguir:

- Compreender o problema - os alunos começam a resolver o problema sem entendê-lo completamente, provavelmente, por consequência da dificuldade de interpretar o enunciado das questões ou por ansiedade em querer começar a codificar o quanto antes.
- Relacionar o conhecimento - os alunos não buscam por problemas conhecidos que já foram resolvidos e, quando fazem, agrupam problemas por semelhanças de características superficiais e não por semelhanças de princípios, baseando as soluções em problemas não relacionados.
- Refletir sobre problema e solução - há uma tendência em não fazer testes ou simulações com a solução desenvolvida e, quando fazem, são superficiais ou para um conjunto reduzido de testes sem verificar os casos limite.
- Falta de persistência - também há uma tendência de desistência do problema por não encontrar soluções de forma rápida e simples.

Nesse sentido, Polya [44] entende que, dado um cenário tão complexo para se chegar a resolução de um problema, o aluno tende a variar continuamente a forma como encara os desafios enquanto tenta resolvê-los. Essa variabilidade de interpretações o motivou a elaborar uma heurística específica composta por quatro passos que colaboram com a resolução de problemas matemáticos. Gomes e Mendes [22] fundamentaram a ideia original de Polya e adaptaram os passos ao contexto de programação, como descritos a seguir:

Passo 1: Compreender o domínio do problema - Ler o enunciado com atenção e entendê-lo é fundamental para descobrir quais informações são realmente importantes. O aluno deve avançar apenas quando o problema for compreendido e todos os dados identificados.

Passo 2: Elaborar um plano de resolução - Planejar uma solução e observar com atenção as relações entre as informações necessárias para resolver o problema. Recorrer a uma execução manual com atribuição de valores para as variáveis. Repetir o processo

quantas vezes for necessário, até se chegar a uma generalização que permita definir um algoritmo que, por sua vez, descreva a solução como uma sequência de comandos possíveis de serem executados pelo computador.

Passo 3: Verificar a validade da solução - O algoritmo desenvolvido está correto? O aluno deve fazer o papel do computador e compilar manualmente os passos descritos pelos comandos à procura de possíveis erros.

Passo 4: Executar o plano - Usar a linguagem de programação apenas neste momento para codificar as ideias, até então, constantes apenas no papel.

Passo 5: Verificar o resultado final - Realizar testes e conferir se o resultado obtido satisfaz o objetivo identificado inicialmente. Pensar também em possíveis casos de teste que o enunciado do problema não mencionou mas que devem fazer parte da solução final.

A resolução de problemas está relacionada a vários fatores e a solução para o aluno é desenvolver habilidades que compreendam a combinação das competências já mencionadas. E mesmo que um método funcione para a maioria dos alunos, outros podem servir apenas para um perfil de aprendizagem em virtude de cada aluno ter uma forma particular de entender e processar tais métodos [22].

2.3.3 Ferramentas de automação de *feedback*

Diversos estudos vistos até aqui têm demonstrado que uma parcela significativa dos alunos de disciplinas introdutórias de programação apresentam grande dificuldade em compreender os problemas e aplicar certos conceitos de programação. Gomes e Mendes [23] relatam que os principais erros cometidos pelos estudantes nos momentos em que estão praticando são os erros de sintaxe e semântica, as dificuldades na compreensão do enunciado dos problemas e na concepção de algoritmos, a incapacidade de detectar erros de lógica de programação, etc. Nesse sentido, há na literatura diversos estudos que mencionam o uso de ferramentas com o objetivo de facilitar o aprendizado das linguagens de programação.

Ihantola *et al.* [28] realizaram uma revisão sistemática com o propósito de discutir as principais características que as ferramentas de avaliação automática suportam e as diferen-

tes abordagens que estão usando no âmbito técnico ou pedagógico, como maneiras de ajudar o professor a definir testes, políticas para submissões e problemas de segurança. Como resultado, os autores apresentam uma série de ferramentas, algumas ainda disponíveis, que podem ser categorizadas em sistemas de avaliação automática para competições de programação e sistemas de avaliação automática para educação de programação introdutória.

Sobre o mesmo tema, Ala-Mutka [1] apresenta diferentes técnicas e abordagens de avaliação automática que podem ser usadas para ajudar na avaliação de tarefas e no apoio ao processo de trabalho dos alunos com fornecimento de *feedback* automático. A autora indica a velocidade, a disponibilidade, a consistência e a objetividade da avaliação como as principais vantagens das ferramentas de *feedback* automático. No entanto, ela enfatiza que há uma necessidade de um projeto pedagógico cuidadoso para reger as configurações de atribuição e avaliação para oferecer possibilidades versáteis para a educação em ciência da computação, especialmente quando se trata de cursos introdutórios de programação.

Benotti *et al.* [5] realizaram um estudo sobre Mumuki, uma ferramenta de código aberto, baseada na internet, que fornece *feedback* e avaliação formativos automáticos que são calculados em dois níveis diferentes: correção e qualidade. Nos resultados obtidos com o estudo, os autores concluíram que houve uma redução significativa no grupo de alunos que usaram a ferramenta por mais tempo durante o experimento. Os alunos ainda valorizaram o *feedback* automático porque o recurso conseguiu muitos erros que os alunos não detectaram.

Kurvinen *et al.* [30], realizaram um estudo sobre os efeitos do uso de uma ferramenta de *feedback* automático em exercícios de programação e verificar como os alunos conseguiram melhorar suas respostas com base nos resultados e mensagens de erro. A ferramenta utilizada (ViLLE) avalia de forma automática as respostas dos alunos e fornece *feedback* imediato com base em um banco de opiniões. Os autores concluíram que a ferramenta contribui com informações sobre as habilidades de pensamento e resolução de problemas dos alunos, e que isso permite aos professores entender e planejar melhores estratégias para reduzir as dificuldades de aprendizagem que acompanham de forma natural as disciplinas introdutórias.

Queirós e Leal [46] criaram um assistente de ensino automático (Petcha) especializado em exercícios de programação e que funciona como uma ferramenta de interação tanto com o professor quanto com os alunos. Os autores concluíram que a ferramenta, que atua como uma espécie de coordenador de sistemas *e-Learning*, conseguiu incentivar e aumentar o número

de problemas resolvidos pelos alunos. No entanto, a ideia de substituir um assistente de ensino humano (monitor) por uma ferramenta de automação não foi capaz de melhorar o *feedback* para os alunos. O *feedback* automático fornecido por Petcha se mostrou menos eficaz em relação ao *feedback* humano.

2.4 Trabalhos relacionados

Na literatura, os monitores são utilizados em disciplinas introdutórias de programação de diversas maneiras. As pesquisas encontradas não possuem cenário que reúna as características constantes neste estudo e que pudessem ser utilizadas como parâmetro em uma comparação de resultados. Nesta seção, apresentamos trabalhos que utilizam monitores em conjunto com algumas das técnicas que adotamos ou com estratégias de abordagem que usamos como forma de melhorar a experiência dos alunos em relação à monitoria.

Sun *et al.* [52] relatam os benefícios de se usar monitores no suporte ao ensino de programação para iniciantes. Entre as ações realizadas pelos monitores, há algumas semelhanças com nossa pesquisa, como: a necessidade de manter um contato constante com os alunos; a realização de um acompanhamento mais de perto; o uso de eventos de programação voltados ao incentivo à prática, chamados de concurso semanal e organizados pelos monitores; sessões de perguntas e respostas realizadas *online* todos os dias por um monitor que fica de plantão para atender aos estudantes; divisão da turma em pequenos grupos de alunos em que o monitor deve buscar conhecer cada um dos membros do grupo; conversar separadamente com ele; elaborar e consultar um registro resumido de cada um todas as semanas; e ao final do curso, repassar as informações para o professor através de um relatório resumido de cada aluno. Os autores concluem relatando as vantagens de se usar alunos da graduação, ao invés de alunos graduados, como monitores e como eles conseguiram facilitar a aprendizagem dos estudantes de uma forma que, com o sucesso obtido, o programa foi expandido para outros cursos da universidade.

Guha [25] utilizou um programa piloto de tele-tutoria com o *Google Hangout*, como forma de se conectar a alunos de escolas distantes geograficamente para oferecer oportunidades de suporte personalizado com o envolvimento de estudantes do ensino superior. Os atendimentos foram realizados por estudantes que trabalhavam em casa à noite para realizar

as sessões de monitoria, com duração de uma hora por dia. Além do *Hangout* os monitores usaram outros recursos do *Google* como *Youtube*, *Gmail* e o bate-papo. Os resultados mostraram que os alunos que participaram do programa obtiveram melhor frequência escolar, melhores chances de ingressar no ensino superior e suas atitudes sociais se tornaram mais positivas. O estudo não fez medições sobre aspectos como motivação e satisfação dos alunos que fizeram parte do programa.

O estudo realizado por Dickson *et al.* [16] teve o objetivo de verificar os benefícios da utilização de monitores na condição de observadores e responsáveis por grupos com poucos alunos (1/7, por exemplo), que atuaram em aulas de laboratório e realizaram atendimentos noturnos, de forma semelhante ao realizado em nossa pesquisa. Os autores concluíram que grupos com poucos alunos trazem benefícios tanto para os monitores, porque é possível realizar um melhor acompanhamento das atividades dos membros de grupos, quanto para os alunos, que ficam mais tempo exercitando e menos tempo à espera pelo suporte do monitor. O modelo conseguiu melhorar a relação entre aluno e professor através do *feedback* fornecido pelos monitores sobre a compreensão das tarefas na visão dos alunos. A participação dos monitores nas aulas práticas de laboratório criou um ambiente mais interativo e favorável à aprendizagem dos alunos. O autor não forneceu informações objetivas ou resultados claros sobre os atendimentos realizados no período noturno.

Em outra pesquisa dirigida por Dickson [15], o objetivo foi verificar os efeitos da participação dos monitores durante as aulas práticas de laboratório, uma das características que implementamos em nosso trabalho. No estudo, os monitores agiram de diversas maneiras, como ter disponibilidade para atendimento noturno aos alunos e responder e-mail sobre dúvidas dos assuntos, descontrair o ambiente de sala de aula e deixar os alunos mais à vontade para fazer perguntas e fornecer informações aos professores sobre o desempenho dos alunos como forma de propiciar o planejamento de estratégias para os casos apresentados. O estudo demonstra benefícios não apenas para alunos e o professor, mas para o próprio monitor que tem a oportunidade de aprender mais quando ensina. O autor conclui, além dos benefícios citados, os monitores despertaram o interesse dos alunos em interagir entre eles, com os monitores e com o professor.

A pesquisa desenvolvida por Mark *et al.* [34] difere do nosso trabalho porque propõe um treinamento obrigatório para ser realizados pelos monitores antes deles assumirem qualquer

tarefa relacionada ao ensino. O treinamento inclui abordagens de ensino em equipes de trabalho multidisciplinar e suporte de tecnologias de *e-learning*. As sessões de treinamento foram ministradas pelos professores do curso e dividida em etapas que abordaram as duas estratégias de trabalho multidisciplinar e suporte de tecnologias. Ao final do curso, após uma avaliação feita pelos futuros monitores, os resultados indicaram que a abordagem se mostrou inovadora e provou ser bem-sucedida porque o curso conseguiu envolver os futuros monitores em reflexões sobre as melhorias das práticas de ensino.

O estudo desenvolvido por Rodgers *et al.* [48] aconteceu em um cenário onde o ensino é centrado no aluno, semelhante ao encontrado no nosso estudo. Assim como na pesquisa supracitada realizada por Mark [34], os monitores passaram por treinamento antes de atuarem em suas funções (o que não conseguimos colocar em prática), mas tal treinamento não está descrito no estudo. Rodgers *et al.* [48] investigaram os monitores para entender quais pontos do treinamento foram mais úteis para os monitores, quais os tipos de *feedback* costumavam oferecer aos alunos, e quais as motivações dos monitores para desempenhar suas funções. Utilizamos esta pesquisa para compreender a metodologia utilizada na avaliação do estudo qualitativo e para aplicá-la em nosso trabalho. A autora utilizou um questionário que fez uso de escala *Likert* para avaliar diferentes características dos monitores. Desenvolvemos um questionário com base no que foi utilizado no artigo e aplicamos com os alunos e monitores para avaliar a importância e a satisfação dos alunos com as características mais relevantes da monitoria e, com os monitores, para verificar o nível de concordância deles sobre os mesmos aspectos investigados com os alunos.

Os estudos citados utilizaram alunos da graduação como monitores e discutem os efeitos dessa utilização em disciplinas de programação. Portanto, as contribuições adquiridas através da literatura e relatadas neste capítulo ajudaram a embasar o planejamento, execução e análises dos resultados, além de apoiar nossas discussões sobre os efeitos alcançados.

Capítulo 3

Modelo de Monitoria Proativa

Este capítulo descreve um modelo de monitoria proativa para disciplinas introdutórias de programação. O modelo é composto por princípios que se integram às ações dos monitores com o objetivo de possibilitar que a monitoria ofereça aos alunos um suporte dinâmico, consistente e de fácil acesso. Nas próximas seções, apresentamos uma definição do modelo proativo, além de detalhes sobre cada um dos princípios básicos que compõem o modelo de monitoria proativa.

3.1 Definição do modelo proativo

Na monitoria tradicional, os atendimentos realizados pelo monitor são motivados por estudantes que buscam a monitoria apenas quando surge uma dúvida (ver Figura 3.1). A atitude de esperar pelos alunos confere ao monitor um comportamento passivo, porém reativo, pelo fato de realizarem os atendimentos apenas nessas circunstâncias [24].



Figura 3.1: Direção das interações na monitoria tradicional.

Esse comportamento exercido em turmas com diferentes estilos de aprendizagem e personalidade não favorece a identificação de alunos com dificuldades para aprender porque

muitos não se sentem à vontade em fazer perguntas ou procurar por ajuda [15]. A importância de se identificar e oferecer um suporte consistente a esses alunos justifica a necessidade de mudar o comportamento da monitoria e propor maneiras que tornem os monitores mais participativos desde o início até o final da disciplina.

A proatividade é uma característica de quem busca perceber situações, deliberar, planejar e agir de forma antecipada sobre eventos futuros antes que eles ocorram [24]. Nesse sentido, o conceito de proatividade integrado à monitoria redefine o comportamento reativo dos monitores, que é uma característica predominante no modelo tradicional. Assim, o modelo proativo utiliza abordagens que facilitam a descoberta de alunos com dificuldades de aprendizagem, e dispõe de recursos que possibilitam o planejamento de estratégias e ações antecipadas que visam alcançar ou evitar determinado efeito sobre a aprendizagem desses alunos.

Os recursos e abordagens que compõem o modelo de monitoria proativa podem ser caracterizados a partir de três pontos-chave, que são: (1) a flexibilização do acesso à monitoria através do uso de tecnologias de comunicação via *web*; (2) a inversão do fluxo de interações entre monitor e aluno, com maior participação do monitor; e (3) a integração de tarefas que incentivem no aluno a prática constante de exercícios e que facilitem o domínio dos assuntos vistos em sala de aula. Abordaremos cada ponto nas próximas seções.

3.1.1 Flexibilização do acesso à monitoria

A flexibilização representa um fator de personalização da monitoria, em que se faz uso de ferramentas de comunicação difundidas na internet como forma de padronizar a informação e o diálogo que envolvem estudantes, monitores e o professor. Em outra perspectiva, flexibilizar o acesso significa criar oportunidades para reconfigurar os espaços de estudo dos alunos, ampliando a disponibilidade dos monitores, que podem ficar mais tempo *online*, reduzindo a distância deles para os estudantes e viabilizando a aproximação entre ambos (ver Figura 3.2).

Em relação aos aspectos que envolvem a reconfiguração dos espaços de estudo, a flexibilização gera uma consequência importante ao permitir que os estudantes reorganizem seus hábitos de estudar. Supondo que antes, um aluno com dificuldades para dominar algum assunto tivesse que esperar um momento oportuno para tirar suas dúvidas, com o acesso à

monitoria flexibilizado, aumentam as chances de se encontrar um suporte *online*. E como a ajuda pode vir tanto dos monitores quanto dos colegas, e inclusive do professor, o método se torna uma vantagem para o aluno que passa a ter mais alternativas para escolher o momento e o lugar adequados para continuar estudando.

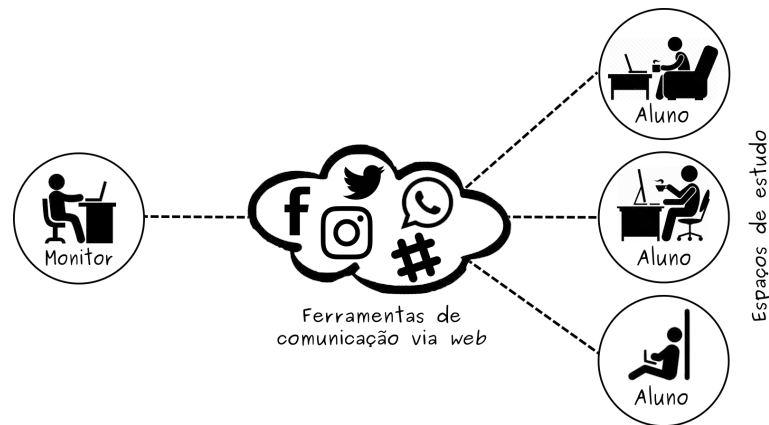


Figura 3.2: Flexibilização do acesso à monitoria com o uso de comunicação via *web*.

Desse modo, o inflexível atendimento presencial deixa de ser a única forma de suporte aos alunos e cede espaço para os atendimentos *online* que são dinâmicos, oportunos e que, em um primeiro momento, oferecem a discrição necessária para que os alunos com dificuldades de comunicação se sintam mais confortáveis em procurar ajuda para suas dúvidas. Isso significa dizer que o modelo de monitoria proativa oferece possibilidades diferentes de suporte ao estudante, permitindo escolher a opção que mais se adequa à sua realidade, seja ela uma necessidade de domínio de conteúdo ou uma dificuldade encontrada em um problema específico.

3.1.2 Inversão do fluxo de interações entre aluno e monitor

A ideia de inverter as interações está apoiada na flexibilização do acesso à monitoria. O fato de adotar uma ferramenta como meio de comunicação oficial da disciplina, consegue reunir em um mesmo ambiente, turma e monitores. Com isso, espera-se que o monitor tire proveito da comunicação estabelecida para criar uma rotina de interações que seja intermitente e que favoreça o desenvolvimento de uma relação de proximidade com os estudantes. Desse ponto em diante, o efeito natural da proximidade com o monitor deve dar ao aluno a certeza de que ele pode contar com a monitoria sempre que precisar.

Além disso, a inversão do fluxo de interação traz um significado importante para o modelo proativo porque representa a quebra de um paradigma. A característica particular da monitoria tradicional consiste na iniciativa das interações que ficam a cargo apenas dos estudantes, enquanto que na monitoria proativa, a iniciativa do contato passa a ser de responsabilidade do monitor. Esse comportamento faz com que o processo de identificação dos estudantes com dificuldades de comunicação seja facilitado, aumentando as chances de descobrir e orientar esses alunos de forma imediata, evitando que acumulem dúvidas e se atrasem na disciplina (ver Figura 3.3).

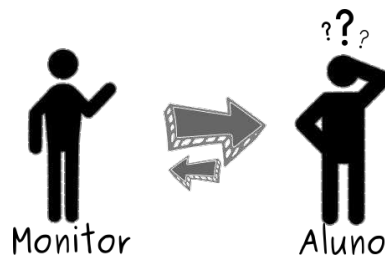


Figura 3.3: Inversão do fluxo de interações com maior iniciativa do monitor.

No entanto, o êxito de um cenário com interações invertidas depende de um detalhe relevante que é identificar os estilos de aprendizagem ou as circunstâncias ideais sob as quais cada aluno tem para aprender. Isso envolve fatores de domínio do estudante que o monitor não tem controle à distância, como, por exemplo, saber se o nível de compreensão sobre determinado assunto é suficiente para permitir que uma dúvida seja solucionada através de uma explicação simples e direta. Dessa forma, o suporte à distância se mostrará eficiente para os casos de orientações pontuais, que envolvam dúvidas específicas e não complexas. Para os casos que exijam uma discussão aprofundada, o suporte presencial continua sendo o mais indicado, por oferecer um diálogo mais aberto, permitindo ao monitor incrementar suas explicações com exemplos de aplicações práticas para facilitar o entendimento do conceito pelo aluno.

3.1.3 Integração de tarefas que incentivam a prática de exercícios

A principal contribuição do modelo proativo é o incentivo à prática de exercícios que reforcem os assuntos vistos em sala de aula. As tarefas passam a fazer parte da rotina de estudo dos alunos com o objetivo de testar habilidades ou ensinar técnicas para resolver problemas

(descritas no capítulo 2) que são modelados a partir de circunstâncias do mundo real. Em outras palavras, o plano é desenvolver no estudante as habilidades necessárias para que ele tenha o domínio do problema e colocar situações que favoreçam uma prática constante, com atividades em formatos atraentes e que sejam diferentes de uma lista comum de exercícios, um artefato que, em geral, é a única tarefa produzida pela monitoria tradicional. Nesse sentido, ao elaborar parte dos problemas que compõem as atividades e realizar a organização das tarefas que são colocadas para os alunos, o monitor se posiciona na monitoria proativa como um colaborador importante para todo o sistema.

Em relação às tarefas, são classificadas em três tipos, possuem características distintas e têm o objetivo de testar as habilidades dos estudantes em diferentes situações. A primeira situação tem o propósito de verificar se o aluno consegue resolver um problema, em um tempo preestabelecido, e demonstrar que tem o domínio sobre um determinado assunto. A segunda situação tem o intuito de promover uma prática descontraída quando, a partir de um convite de dois alunos, o monitor gera um problema para ambos testarem suas habilidades. Vence aquele que conseguir apresentar a solução no menor tempo. Por fim, a terceira situação é mais uma forma de incentivar a prática de maneira descontraída, ao envolver toda a turma em uma competição em que o objetivo é resolver o maior número de exercícios no tempo igual ao de uma aula. (ver Figura 3.4).

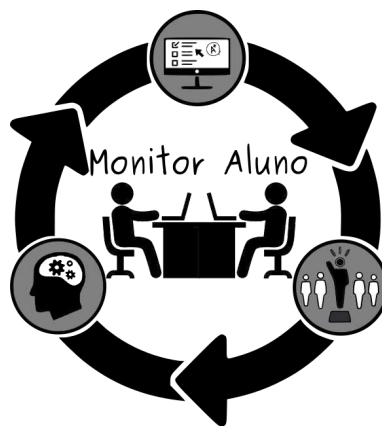


Figura 3.4: Tarefas integradas para incentivar uma prática constante.

A integração das tarefas como mecanismo de prática contínua gera benefícios sobre diferentes perspectivas. Para o aluno, participar de uma experiência como essa significa a chance de solidificar e/ou aprimorar os conceitos aprendidos em sala porque, além de testar as habilidades, consegue oferecer a eles noções sobre o desenvolvimento de sua aprendizagem. É

possível também, incentivar a programação em pares, uma abordagem em que colegas mais avançados podem ajudar alunos com dificuldades de aprendizagem na compreensão dos problemas e no desenvolvimento de suas soluções. Para a monitoria, as tarefas representam um método de investigação com probabilidade de indicar, entre os alunos, aquele que precisa melhorar algum aspecto de sua aprendizagem, ou ainda servir para revelar estudantes com facilidade para programar e que podem não ser descobertos de maneira fácil durante a aula.

3.2 Princípios básicos

Cada um dos princípios que compõem a monitoria proativa contém uma especificação que faz referência a comportamentos, a aplicação de atividades ou ao uso de ferramentas necessárias para que o modelo consiga atingir seu objetivo. Alguns princípios são compostos por métodos que visam dinamizar e flexibilizar as interações entre alunos e monitores, enquanto outros têm o foco em envolver os estudantes em atividades, sérias ou lúdicas, que estimulem a prática constante dos assuntos aprendidos durante as aulas.

No modelo proativo, os monitores passam a ser mais atuantes em relação às ações desempenhadas em uma monitoria tradicional. Ao invés de aguardar serem procurados pelos estudantes, os monitores tomam a iniciativa e buscam, com frequência, interagir com os alunos e observar o desenvolvimento deles desde as primeiras semanas de aula. Meios de comunicação através da internet são utilizados com o propósito de aproximar os monitores dos alunos e, ao mesmo tempo, oferecer uma alternativa para os casos em que não é possível encontrar um monitor pessoalmente.

Contudo, para que os efeitos da proatividade não sejam abreviados, é preciso assegurar o cumprimento de alguns requisitos como forma de garantir a funcionalidade do modelo. Esses, entre outros pontos, serão apresentados e discutidos com mais detalhes logo a seguir.

3.2.1 Pré-requisitos

Nas seções subsequentes, apresentamos especificações que orientam a execução de cada um dos princípios que, por sua vez, conduzem o funcionamento adequado do modelo proativo. Mas para fazer com que a monitoria tenha seus recursos plenamente utilizados, definimos pré-requisitos como forma de garantir que o modelo não sofra uma redução na sua eficiên-

cia, seja por não dar condições para que os monitores acompanhem todos os seus alunos ou por não criar um cenário que fomente o modelo com interações espontâneas providas dos momentos de estudo. Em outras palavras, para que a monitoria proativa funcione de maneira adequada, duas condições primordiais precisam ser atendidas, que são: (1) um número reduzido de alunos por monitor (*e.g.* 1 monitor para 8-9 alunos [20]); e (2) o uso de uma ferramenta que permita automatizar a correção das atividades realizadas pelo estudante.

A justificativa para a primeira condição se baseia em facilitar que o monitor conheça o desenvolvimento da aprendizagem de cada aluno e, encontrando um problema, consiga encontrar também uma solução em conjunto com o professor da disciplina. Em grupos com muitos estudantes, devido à heterogeneidade, é difícil para o monitor conseguir orientar todos do grupo de maneira eficaz [31]. Com um número reduzido de estudantes sob sua responsabilidade, o monitor tem a chance de entender as características de aprendizagem do aluno e oferecer um atendimento adequado a cada nova interação. Outra consequência em controlar um pequeno grupo é dar ao monitor a oportunidade de identificar, com mais facilidade, os alunos que apresentem alguma dificuldade para aprender determinado conceito. E existindo esse cenário, é possível planejar uma solução de forma imediata, utilizando estratégias que envolvam a prática de exercícios de maneira mais intensa ou, caso não seja suficiente, relatar toda a situação e as medidas tomadas pelo monitor ao professor. Em resumo, a diminuição do escopo pode gerar efeitos positivos tanto para o aluno quanto para o monitor. O aluno passa a receber mais atenção do monitor, aumentando suas chances de desenvolver uma aprendizagem mais consistente. Nos grupos, a discussão com outros colegas desempenha um papel central no aprimoramento da compreensão de conceitos e ideias, proporcionando oportunidades para pensar sobre um problema com mais detalhes e explorar pontos de vista alternativos que possibilitam testar abordagens diferentes para o mesmo problema [7]. Sobre esse cenário, o monitor consegue ter uma visão privilegiada do comportamento do grupo e do efeito das discussões sobre os problemas e, com isso, tem uma maior probabilidade de êxito na identificação dos alunos que precisem de ajuda estando sob o seu domínio.

Quanto à segunda condição, a adoção de uma ferramenta para automatizar as correções das atividades é o meio mais prático de fomentar as interações entre alunos e monitores e fazer com que o modelo proativo se mantenha em pleno funcionamento. A aprendizagem

de programação requer um treinamento intensivo na resolução de problemas [17; 43], e fazer com que os alunos continuem praticando por um método que não possibilite avaliar seus resultados, ou que não ofereça a noção de estarem próximos de uma solução correta, inviabiliza mais da metade dos princípios que justificam a proatividade da monitoria. Nesse sentido, fazer uso de uma ferramenta para auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos é bastante importante.

Em um sistema de avaliação automática, são colocados vários problemas para serem resolvidos pelos estudantes. Ao submeter o código-fonte de suas soluções em uma linguagem de programação, o aluno recebe uma correção automática, baseada em casos de teste, que pode ser acompanhada de informações que o auxiliem a solucionar os erros encontrados no código [51]. Com uma prática mais motivadora, o estudante tende a exercitar de forma mais intensa, intensificando também as interações com o monitor. Por outro lado, o uso da ferramenta permite planejar e executar, de maneira mais fácil, estratégias para abordar os alunos que apresentem alguma dificuldade para aprender, não sendo necessário, em alguns casos, que aluno e monitor estejam no mesmo ambiente para que algum plano seja realizado.

3.2.2 Monitoria adaptada

A tutoria é um método utilizado para realizar o acompanhamento do progresso dos alunos durante os estudos na disciplina. O objetivo é incorporar essa característica à monitoria para derivar a comunicação estabelecida pelo monitor em interações frequentes e que sejam acompanhadas de orientações que resolvam eventuais problemas de aprendizagem durante todo o curso.

Uma das características da monitoria tradicional é o número desproporcional de alunos por monitor (*e.g.* 1/15 ou 1/20). Nesse contexto, as tarefas de acompanhar e identificar dificuldades de aprendizagem podem demandar um esforço excessivo e, ainda assim, não conseguir alcançar a totalidade dos alunos. Com muitos estudantes para observar, a comunicação pode não ser persistente e não derivar, ou gerar, um número pequeno de interações, resultando em monitores distantes (mais uma característica da monitoria tradicional) e que se limitam apenas a responder aos alunos quando solicitado (outra característica da monitoria tradicional) ao invés de acompanhar seu progresso. Diante disso, a monitoria passa a integrar três características importantes ao modelo proativo, que são:

- Número reduzido de alunos por monitor;
- Facilidade em manter um acompanhamento dos alunos;
- Possibilidade de corrigir problemas em curso.

O primeiro aspecto é na verdade a causa das outras duas características. O fato de ser responsável por um número reduzido de alunos, permite que o monitor mantenha uma comunicação mais persistente. Transformando a comunicação em interação, cria-se uma relação de proximidade com o aluno que facilita a descoberta de suas habilidades e/ou de suas dificuldades de aprendizagem. Com essas informações, é possível realizar correções na aprendizagem do aluno e decidir, com a orientação do professor, qual estratégia é a mais adequada para proporcionar maior facilidade em dominar os assuntos.

Desse modo, a monitoria consegue oferecer ao monitor um escopo reduzido que permite realizar atendimento aos demais estudantes da turma caso sejam procurados para esta finalidade. Vale ressaltar que um atendimento, em teoria, exige menos esforço do que o acompanhamento. A ação de atender um aluno que não é de sua responsabilidade, ou seja, que não pertence ao seu grupo, não requer controle algum, ficando a cargo do monitor compartilhar essas informações com outros monitores. A ideia é dar ao monitor uma disponibilidade maior para responder aos alunos fora do seu grupo e, em paralelo, dar ao aluno a opção de tirar suas dúvidas com o primeiro monitor que ele encontrar.

3.2.3 Comunicação via redes sociais

A internet dispõe de diversos meios de comunicação que permitem a troca de mensagens entre duas ou mais pessoas. Sem restrição de tempo ou distância, as redes sociais, que representam um desses meios, proveem uma comunicação síncrona ou assíncrona com o objetivo de gerar interações entre pessoas ou grupos. Em ambientes que utilizam suporte à aprendizagem e que necessitam de uma interação constante, como em disciplinas introdutórias de programação, o uso de redes sociais como ferramenta de comunicação cria oportunidades para aproximar o monitor dos alunos, fazendo com que a tarefa de acompanhamento precise de menos esforço.

A ausência de interações (característica da monitoria tradicional) causa um distanciamento que limita os alunos a tirar dúvidas com os monitores apenas em dias e horários fixos.

A dúvida que surgir durante os estudos em casa, por exemplo, impõe ao aluno buscar soluções em materiais de suporte físicos ou disponíveis na internet. Sem essas opções, resta ao estudante aguardar o dia e a hora em que um monitor estará disponível para atendê-lo para, enfim, solucionar seu problema. Nessa situação, as redes sociais trazem aspectos relevantes para o modelo de monitoria proativa, que são:

- Interações mais frequentes;
- Maior disponibilidade dos monitores;
- Chance de tirar dúvidas a qualquer momento (desde que conectado à internet);
- Oportunidade de compartilhar ideias com a turma;

O uso de redes sociais permite que o monitor aumente o número de interações à medida que perceber no aluno dificuldades para dominar algum assunto. Com um escopo reduzido, os monitores têm maior disponibilidade para ficar mais tempo conectados e atender aos demais alunos da turma, uma vez que o estudante não é limitado a procurar apenas o seu monitor. E caso não haja um monitor disponível em algum momento, o aluno pode enviar a dúvida em um diálogo privado e aguardar uma resposta ou compartilhá-la publicamente com outras pessoas. Por ser uma rede social, todos os envolvidos na disciplina estão integrados no mesmo ambiente, o que dá ao aluno a oportunidade de dividir suas ideias ou dúvidas com colegas, monitores ou até mesmo com o professor, e encontrar uma solução de forma imediata.

3.2.4 Atividades extraclasse

As atividades extraclasse podem ser vistas como uma forma de produzir o interesse pelos assuntos estudados em sala de aula ou como uma oportunidade para compreender e assimilar tais assuntos. Essas atividades não substituem as atividades realizadas em sala de aula pelo professor, mas são um complemento importante porque proporcionam ao aluno um cenário menos estressante e descontraído.

No modelo tradicional, as atividades extraclasse são ocasionais e tendem a acontecer em vésperas de avaliações da disciplina ou quando há a percepção de que muitos alunos têm os

mesmos problemas de compreensão ou falta de domínio sobre determinado assunto. Como não há interação, não há diálogo com o estudante, os monitores não sabem determinar quais aspectos devem ser trabalhados para resolver tais problemas. Logo adotam a estratégia de fazer uma revisão geral como forma de tentar resolver todas as dúvidas de uma só vez com data, hora e roteiro predefinidos.

Na monitoria proativa, as atividades extraclasse são promovidas pelos monitores e podem assumir diferentes contextos que proporcionem o desenvolvimento das habilidades de programação. Os contextos podem ter características sérias ou lúdicas com diferentes intenções, como:

1. Testes individuais com o propósito de dar ao aluno uma perspectiva sobre qual seria seu desempenho ao participar de uma avaliação;
2. Desafios que consistem em verificar, em dois alunos, habilidades como a destreza para resolver em um determinado tempo o mesmo problema;
3. Competições que envolvem toda a turma e que objetivam a resolução do maior número de exercícios em uma aula.

Cada uma das situações fomenta um tipo de interação diferente. No primeiro, o monitor pode observar as estratégias adotadas pelo aluno para resolver um problema e agir como um técnico (*coach*) ao dar instruções durante ou após a conclusão do exercício para que o aluno adapte ou extraia o melhor de suas habilidades. No segundo as interações podem acontecer antes de iniciar o desafio, com orientações sobre técnicas que auxiliem o aluno a entregar o problema resolvido em menos tempo. Na terceira situação, as interações favorecem a aproximação dos outros monitores com os alunos e deles com seus colegas de turma, provocando a troca de experiências e estimulando uma relação amigável.

3.2.5 Pleno envolvimento

A participação dos monitores é intensa em todos os aspectos que envolvem a monitoria, o que justifica a inclusão do termo proativo. As observações feitas através do acompanhamento junto aos alunos são repassadas ao professor em reuniões periódicas. Os relatos expõem situações de dificuldade ou facilidade encontradas pelos estudantes para dominar os assuntos

da disciplina. Com essas informações, o professor pode tomar decisões adequadas de escopo individual ou para um grupo de alunos. As decisões podem ser no sentido de determinar estratégias para intensificar o acompanhamento ou elaborar atividades que estimulem a prática de exercícios com foco em desenvolver habilidades.

Capítulo 4

Análise da utilização da monitoria pelos alunos

Neste capítulo, apresentamos um estudo exploratório sobre a forma como os alunos usaram a monitoria e participaram dos eventos organizados pelos monitores. Os dados da análise foram extraídos dos registros fornecidos pelos monitores após realizarem os atendimentos aos alunos. Nosso público-alvo é composto por estudantes que cursaram a disciplina de Programação I do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). O curso possui duas entradas de estudantes por ano e, aproveitando o fato, analisamos os dados de seis turmas diferentes que ocorreram no primeiro e segundo semestres do ano de 2016. No entanto, por questões éticas, não foi possível dividir as turmas em grupos de controle e experimental, porque isso implicaria em deixar de oferecer recursos, ou não aplicar estratégias, o que poderia impactar de forma negativa no aprendizado dos alunos.

4.1 Questão de pesquisa

Uma das características presentes no modelo tradicional diz respeito a utilização da monitoria pelos alunos, que não costumam usar o serviço de forma constante. Acreditamos que isso se deve ao fato dos monitores que atuam sob o modelo tradicional adotarem uma postura reativa/passiva em relação aos alunos. Nesse sentido, o modelo de monitoria proativa propõe mudanças na postura dos monitores, que passam a ser mais incisivos na busca pelos alunos e a oferecer meios alternativos de acesso ao serviço, bem como propor eventos que têm como

foco incentivar os alunos a praticar os conceitos através da resolução de problemas. Dessa forma, este primeiro estudo tem o objetivo de verificar como os alunos receberam as mudanças na monitoria e como se comportaram diante delas. Com isso, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa:

QP: O modelo proativo consegue incentivar os alunos a participarem mais da monitoria?

Para respondermos a questão de pesquisa, precisamos estabelecer cada uma das características do modelo proativo para, a partir de observações particulares, induzirmos sobre a participação dos alunos na monitoria. Assim sendo, definimos as seguintes métricas:

- **Adesão dos alunos à monitoria** [Métrica (M_1) ATENDIDOS]: representa o número acumulado de alunos atendidos por semana durante o semestre.
- **Atendimento presencial** [Métrica (M_2) PRESENCIAL]: representa o número de atendimentos presenciais realizados durante o período de funcionamento do curso, que é diurno.
- **Atendimento online** [Métrica (M_3) ONLINE]: representa o número de atendimentos *online* realizados durante as 24 horas do dia.
- **Participação dos alunos em eventos** [Métrica (M_4) EVENTOS]: representa a participação dos alunos em cada evento realizado na disciplina. Para esta métrica, as informações foram retiradas do registro de chamada realizado antes do início de cada evento.

4.2 Metodologia

Como mencionado na introdução deste capítulo, por questões éticas, não realizamos nenhuma divisão, com grupos de controle e experimental, nas turmas por acreditarmos que tal ação implicaria em não oferecer recursos aos alunos ou impedi-los de participar em ações promovidas pela monitoria, o que poderia prejudicar o aprendizado. Nesse sentido, optamos por realizar um estudo comparativo entre turmas de semestres diferentes. Desse modo, a *Turma 1* representa os alunos que cursaram a disciplina no primeiro semestre letivo do ano

de 2016, enquanto que a *Turma 2* representa os alunos que cursaram a disciplina no segundo semestre letivo do mesmo ano.

Para estabelecermos algumas condições de comparação, os seguintes aspectos foram controlados:

- As turmas foram submetidas às mesmas condições de suporte da monitoria;
- Os conteúdos foram ministrados pelos mesmos professores;
- A metodologia de ensino da disciplina foi a mesma para ambas as turmas .

4.2.1 Participantes

Alunos

O estudo envolveu 178 alunos matriculados em seis turmas que ocorreram nos dois semestres do ano de 2016. Para facilitar a compreensão das análises, chamaremos as três turmas decorrentes do primeiro semestre letivo de 2016 de *Turma 1* e as três turmas do segundo semestre letivo do mesmo ano, de *Turma 2*.

Monitores

A monitoria é composta por ex-alunos da disciplina e que, em geral, estão matriculados entre o segundo e quarto períodos do curso. Nesta etapa da pesquisa, contamos com a colaboração de 23 monitores e cada um ficou responsável por um grupo contendo entre 8 e 10 alunos com os quais manteve contato permanente ao longo do curso.

Monitor responsável

O autor do presente trabalho participou diretamente do estudo ao realizar alguns atendimentos *online* com os alunos e ao organizar a execução dos eventos que aconteceram semanalmente. Além disso, realizou reuniões *online* com os monitores para planejar estratégias de abordagem junto aos alunos que precisaram ser acompanhados com mais frequência.

4.2.2 Caracterização do contexto do estudo

A disciplina de Programação 1 utiliza o método do ensino centrado no aluno¹, suportado por princípios que objetivam desenvolver as habilidades e competências do estudante ao invés de, simplesmente, fazê-lo acumular conteúdo. Os princípios que regem a disciplina podem ser vistos a seguir.

Flipped classroom

Consiste em um modelo pedagógico apoiado na inversão do que é realizado na sala de aula com o que é feito em casa. Os alunos assistem, em casa, pequenos vídeos contendo um determinado assunto que será discutido em sala de aula. Assim, o tempo da aula é totalmente focado na discussão do conteúdo e não mais na sua exposição.

Mastery Learning

É uma estratégia de ensino em que o aluno deve atingir um certo nível de domínio de aprendizagem antes de prosseguir para novos conteúdos da disciplina. Caso o domínio não seja comprovado após avaliação, o aluno continuará estudando o mesmo assunto até a próxima avaliação. O processo se repete até que o domínio seja confirmado, permitindo-o avançar para o próximo assunto da disciplina.

Self-paced

Significa proporcionar aos alunos com diferentes estilos de aprendizagem a oportunidade de aprenderem o mesmo assunto e atingirem o mesmo nível de domínio (*Mastery Learning*), no seu próprio ritmo, mas obedecendo ao tempo do semestre letivo. Isso permite aos alunos avançar rapidamente sobre os assuntos mais fáceis e dedicar mais tempo aos mais complexos.

¹O método é utilizado por instituições onde o foco é o aluno e há o reconhecimento de que a sala de aula é um ambiente heterogêneo composto por indivíduos com diferentes estilos de aprendizagem: enquanto alguns alunos aprendem de forma mais ativa e interativa outros preferem uma abordagem mais introspectiva e individual[6; 19].

Avaliação Formativa Contínua

O conteúdo da disciplina é dividido em 10 unidades de aprendizagem, que devem ser dominadas totalmente ou em parte, em até 12 semanas subsequentes. Uma vez por semana, durante 1 hora e 10 minutos, o aluno passa por uma avaliação formativa² que verifica a aprendizagem da unidade para a qual ele se dedicou naquela semana. Caso comprove o domínio sobre a unidade atual e ainda haja tempo, o estudante continua sendo avaliado, mas agora para o conteúdo da unidade subsequente. Isso é possível porque o professor disponibiliza verificações para todas as 10 unidades, permitindo que o ritmo do aluno (*Self-paced*) e o domínio da aprendizagem (*Mastery Learning*) determinem quantas unidades ele avançará por semana. Se o resultado obtido for insuficiente, impedindo o avanço, ele poderá estudar mais uma semana e terá a possibilidade de reverter o resultado na avaliação seguinte.

4.2.3 Condução do estudo

Na segunda semana de aula de cada semestre letivo, realizamos uma reunião para dividirmos, de forma aleatória, as turmas em grupos com 11 alunos e um monitor para ficar responsável por acompanhá-los. Para manter o controle, os grupos foram armazenados em uma planilha e, à frente do nome de cada aluno, um status foi definido para indicar sua situação. A cada nova reunião o status foi atualizado com os relatos fornecidos pelos monitores que acompanharam os alunos dos seus grupos, e essa informação serviu para guiar estratégias de abordagem. Os status e estratégias utilizados foram os seguintes:

- **A contatar** - status inicial.
- **Sem resposta** - indica que o monitor não obteve resposta ao primeiro contato com o aluno. Como estratégia, os monitores foram orientados a estabelecer comunicação visual através de visitas nas aulas de laboratório.
- **Não quer suporte** - decisão tomada por alunos, em geral, auto-suficientes ou com dificuldades de comunicação. Como estratégia, recomendamos ao monitor identificar através de atividades ou observações se o suporte realmente é desnecessário.

²Prova de avaliação de conhecimentos que contém um número reduzido de questões.

- **Aluno com dificuldade** - indica a necessidade de intensificar o acompanhamento. Como estratégia, orientamos o monitor a oferecer atendimento presencial ou *online* constante.
- **Aluno em evolução** - indica que o aluno pode ser acompanhado com menos frequência.

Os monitores receberam recomendações para observar o máximo de informações sobre as condições de estudo dos alunos que pudessem contribuir com eventuais estratégias de acompanhamento como, por exemplo, (a) verificar se o estudante tem computador em casa; (b) identificar a disponibilidade para estudar em horários opostos; e (c) descobrir se o aluno exerce algum trabalho ou função que cause interferência nos estudos. Ao final da reunião os monitores foram apresentados ao formulário eletrônico (ver Apêndice C), utilizado para registrar os atendimentos realizados, dos quais, extraímos os seguintes dados:

- **Data e hora** - utilizado para identificar dias e horários de estudo dos alunos.
- **Tipo de acesso** - utilizado para classificar o tipo de acesso à monitoria (presencial ou *online*).
- **A que se refere a dúvida** - usado para identificar apenas dúvidas relacionadas aos conteúdos da disciplina.
- **Recomendação de solução** - usado para verificar o nível de experiência da recomendação do monitor ao aluno.

Em todas as semanas subsequentes do curso houve uma reunião, sendo intercaladas entre *online* e presenciais. As reuniões *online* foram utilizadas para atualizar o status dos alunos e receber relatos dos monitores, enquanto que as reuniões presenciais serviram para discutir estratégias de acompanhamento para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem.

Acompanhamentos

Os acompanhamentos aconteceram de duas maneiras: *online* e presencial. Os acompanhamentos *online* foram realizados através de uma ferramenta adotada como comunicação oficial da disciplina, o Slack³. No entanto, os monitores também usaram redes sociais, como

Facebook e *Whatsapp*, para encontrar alguns alunos que, por motivos desconhecidos, não usaram o Slack com frequência. Os acompanhamentos presenciais foram utilizados em etapas complementares aos acompanhamentos *online*, quando os monitores identificaram problemas de aprendizagem com os alunos do seu grupo e usaram os encontros presenciais para solucioná-los.

Atendimentos

Os atendimentos presenciais aconteceram nas segundas, terças e quartas, dias de aula prática de laboratório, e diariamente no período da tarde. Os monitores que auxiliaram as aulas práticas de laboratórios foram definidos pelos professores na primeira reunião da monitoria. Para os monitores que atuaram nos horários opostos, definimos uma escala de disponibilidade para atender os alunos do meio-dia às 18 horas, sendo que cada monitor poderia ficar entre 2 e 4 horas na sua escala de atendimento.

Nos atendimentos *online* via Slack, não foram definidas escalas de atendimento, porém pedimos aos monitores que tornassem público sua disponibilidade para que os alunos obtivessem respostas mais rápidas e evitar enviar perguntas para monitores indisponíveis. Com o uso do Slack, definimos um canal público com todos os envolvidos na disciplina (alunos, monitores e professores). Diante de uma dúvida, os alunos puderam escolher expor no canal público e aguardar por uma resposta ou enviar por mensagem privada para um monitor, professor ou colega. Em ambos os casos a velocidade da resposta dependia da disponibilidade do respondente e, no caso dos monitores, orientamos para responderem as dúvidas o mais breve possível. Nesta etapa, assumimos a função de monitor e realizamos atendimentos em alguns períodos ao longo do curso.

Eventos

Dos eventos planejados, apenas um pôde ser controlado. As maratonas aconteceram durante algumas aulas de laboratório e tiveram o propósito de incentivar os alunos a responderem o maior número de problemas possíveis no intervalo de uma aula. Esse evento contou com a participação dos monitores, mas falhas de planejamento nos impediram de coletar as informações necessárias para analisar a participação dos alunos. Quanto aos simulados, estes

³Ferramenta de gerenciamento de equipe baseada na nuvem, disponível em <https://slack.com/>

aconteceram durante 9 datas, sempre às quintas-feiras, das 14:10 às 15:20, e tiveram o objetivo de incentivar os alunos a resolverem problemas contra o tempo, em um formato semelhante ao adotado nas avaliações da disciplina. Entre 3 e 4 monitores estiveram presentes nos simulados, auxiliando os alunos nas resoluções dos problemas enquanto nós atuamos como coordenador do evento, controlando a presença dos alunos e liberando os problemas para serem resolvidos.

4.3 Resultados

4.3.1 Análise das métricas

Antes de respondermos à questão de pesquisa, utilizamos na análise a estatística descritiva necessária para verificar a validade dos dados e dar força a nossas alegações. A primeira verificação consiste em determinar se há diferença estatística entre as medianas das métricas estabelecidas para analisar as turmas. Como são amostras independentes vindas de duas turmas distintas (Turma 1 e Turma 2), utilizamos o teste não-paramétrico de *Wilcoxon-Mann-Whitney* para verificar se as distribuições possuem valores maiores entre si ou se têm a mesma mediana. As hipóteses testadas foram:

- M_1H_0 : As medianas da métrica **ATENDIDOS** são iguais entre as turmas.
- M_1H_1 : As medianas da métrica **ATENDIDOS** são diferentes entre as turmas.
- M_2H_0 : As medianas da métrica **PRESENCIAL** são iguais entre as turmas.
- M_2H_1 : As medianas da métrica **PRESENCIAL** são diferentes entre as turmas.
- M_3H_0 : As medianas da métrica **ONLINE** são iguais entre as turmas.
- M_3H_1 : As medianas da métrica **ONLINE** são diferentes entre as turmas.
- M_4H_0 : As medianas da métrica **EVENTOS** são iguais entre as turmas.
- M_4H_1 : As medianas da métrica **EVENTOS** são diferentes entre as turmas.

Para rejeitar a hipótese nula e afirmar que os valores são diferentes entre as distribuições, o resultado expresso pelo p-valor deve ser menor do que 0.05, caso contrário aceitamos a

hipótese nula. Dessa maneira, os resultados dos testes de hipóteses realizados para cada métrica estudada podem ser verificados na Tabela 4.1.

Métrica	p-valor
ATENDIDOS	0.0057
PRESENCIAL	0.2728
ONLINE	0.8000
EVENTOS	0.3523

Tabela 4.1: Testes de hipótese para as métricas das Turmas 1 e 2.

O resultado do p-valor para a métrica **ATENDIDOS** nos permite rejeitar a hipótese nula de igualdade das medianas. Como a métrica mede o número acumulado de alunos atendidos por semana durante o semestre letivo, podemos afirmar que o número de participantes em cada semana é estatisticamente diferente na Turma 1 em relação à Turma 2. Nas três métricas restantes, o p-valor acima de 5% não nos permite rejeitar a hipótese nula de igualdade das medianas. Nesse sentido, os valores das métricas **PRESENCIAL** e **ONLINE** que medem o número de acessos por modalidade, são estatisticamente iguais nas duas turmas. Da mesma forma, os valores da métrica **EVENTOS** que mede a participação dos alunos na atividade, não possuem diferença estatisticamente significativa.

Em seguida, para cada métrica nós analisamos a centralidade, a dispersão e a assimetria dos dados com *boxplots*, além de verificar médias e desvios padrão. Usaram o serviço em ambas as turmas, 64 e 73 alunos, o que representa 86.7% do total dos 158 estudantes que cursaram a disciplina. A Figura 4.1 mostra os valores de adesão dos alunos à monitoria por turma.

Os *outliers* representam as semanas 1 e 2 em que não houve atividade da monitoria porque correspondem ao período em que os atendimentos aos alunos ainda não haviam ocorrido. O limite inferior da Turma 1 é decorrente da baixa procura dos alunos nas primeiras semanas do curso. No sentido oposto, na Turma 2 os limites inferior e superior próximos da porção central dos dados apontam para dados menos dispersos, resultado da concentração dos índices de procura pela monitoria que se mantiveram altos desde as primeiras semanas de curso. As medianas próximas do terceiro quartil indicam assimetria negativa dos dados. A média amostral e o desvio padrão que indica a dispersão dos dados em torno da média, exibidos na

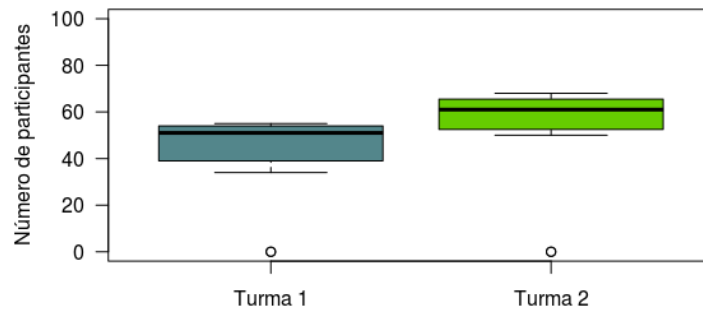


Figura 4.1: *Boxplot* da métrica **ATENDIDOS**.

Tabela 4.2, apontam para uma baixa dispersão em ambas as turmas.

Métrica	Média Turma 1	Desvio	Média Turma 2	Desvio
ATENDIDOS	41.25	20.19	51.25	24.51

Tabela 4.2: Médias e Desvios Padrão da métrica **ATENDIDOS** das Turmas 1 e 2.

A Figura 4.2 mostra o resultado dos atendimentos presenciais realizados pelos monitores. A proximidade das medianas ao primeiro quartil representa uma assimetria positiva dos dados e demonstra que os alunos utilizaram a monitoria principalmente entre 10 horas e meio-dia, período que corresponde às aulas práticas de laboratório.

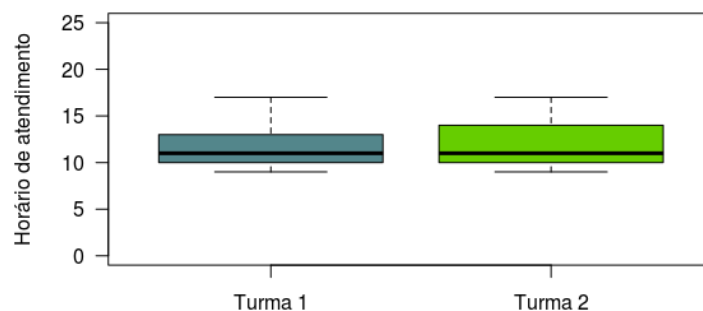


Figura 4.2: *Boxplot* da métrica **PRESENCIAL**.

As médias e desvios padrão verificados na Tabela 4.3, confirmam a dispersão dos dados,

Métrica	Média Turma 1	Desvio	Média Turma 2	Desvio
PRESENCIAL	14.22	10.91	17.89	13.82

Tabela 4.3: Médias e Desvios Padrão da métrica **PRESENCIAL** das Turmas 1 e 2.

fato decorrente da disponibilidade dos monitores nos períodos manhã e tarde. A pequena calda inferior representa os atendimentos realizados no início da manhã provenientes de uma das turmas que tem o primeiro horário entre 8 e 10 horas. O conjunto de dados da Turma 2 é ligeiramente maior do que a Turma 1, o que representa um aumento significativo dos atendimentos presenciais realizados no segundo semestre de funcionamento da monitoria.

O resultado dos atendimentos *online* realizados pela monitoria pode ser observado na Figura 4.3. A localização do conjunto de dados na parte superior do plano mostra a concentração de acessos no período noturno. A proximidade da mediana ao terceiro quartil demonstra uma assimetria negativa ocasionada pelo número maior de acessos à monitoria ter acontecido na faixa de horário próxima às 20 horas.

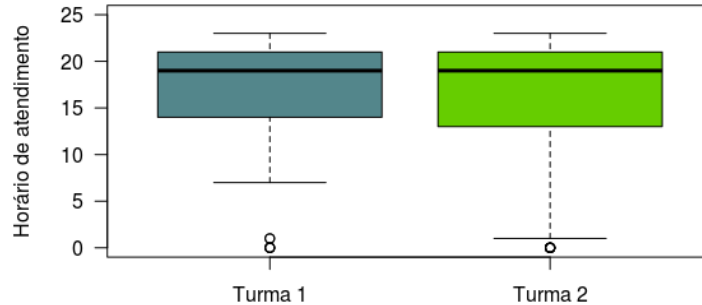


Figura 4.3: *Boxplot* da métrica **ONLINE**.

Métrica	Média Turma 1	Desvio	Média Turma 2	Desvio
ONLINE	12.70	11.86	16.65	13.56

Tabela 4.4: Médias e Desvios Padrão da métrica **ONLINE** das Turmas 1 e 2.

Os *outliers* representam atendimentos realizados após a meia-noite, e embora as caldas possuam tamanhos distintos, a Turma 2 também registrou um aumento dos atendimentos no segundo semestre. O limite inferior, que indica o início do período de atendimento *online*,

é melhor representada na Turma 1. As médias e desvios padrão que confirmam a dispersão dos dados podem ser verificadas na Tabela 4.4.

A Figura 4.4 exibe o resultado da participação dos alunos nos simulados realizados na disciplina. A diferença entre o tamanho das caixas mostra que a participação dos alunos nos eventos foi mais significativa na Turma 2. A centralidade do conjunto de dados demonstra que a Turma 2 foi mais participativa e os simulados mantiveram uma média de presença dos alunos mais elevada do que na Turma 1.

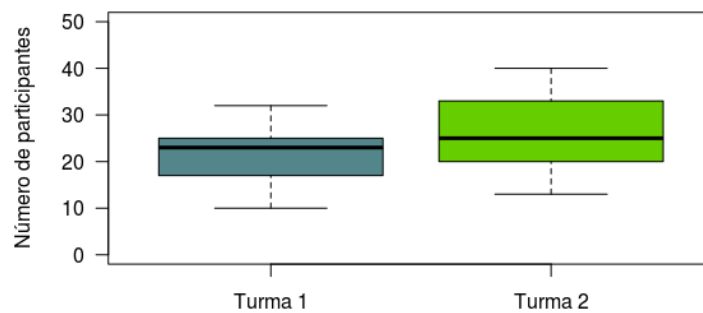


Figura 4.4: *Boxplot* da métrica **EVENTOS**.

Métrica	Média Turma 1	Desvio	Média Turma 2	Desvio
EVENTOS	21.77	7.43	25.67	9.05

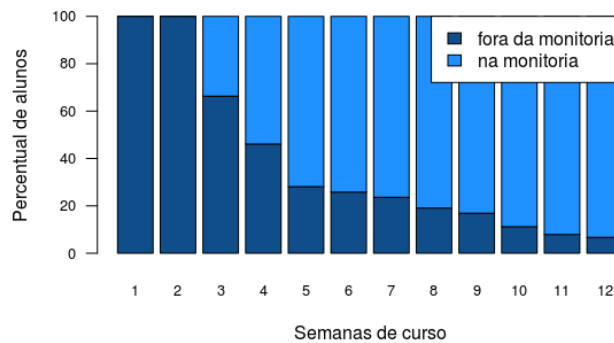
Tabela 4.5: Médias e Desvios Padrão da métrica **EVENTOS** das Turmas 1 e 2.

A Tabela 4.5, exibe as médias e desvios padrão que explicam a pequena dispersão dos dados observada na Figura 4.4. A Turma 1 exibe a mediana próxima do terceiro quartil indicando uma assimetria negativa e, de forma inversa, a Turma 2 exibe uma assimetria positiva pela proximidade da mediana ao primeiro quartil.

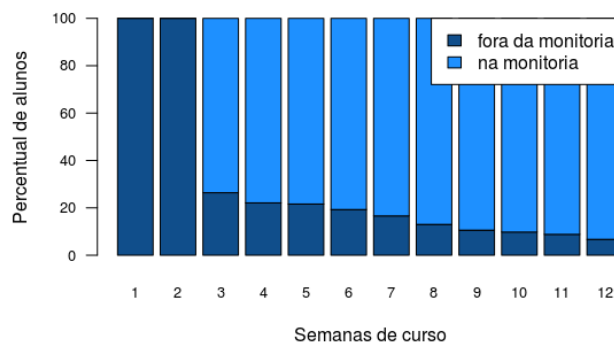
4.3.2 Análise da participação dos alunos

As Figuras 4.5(a) e 4.5(b) mostram o efeito da iniciativa dos monitores em buscar o contato com os alunos. Nas semanas 1 e 2 aconteceram o planejamento e a preparação da monitoria, por isso não há registros de atendimento. A baixa procura dos alunos pela monitoria ilustrada

na semana 3 da Turma 1 pode ser considerada como fase de adaptação dos monitores à nova metodologia do modelo proativo. As duas turmas tiveram quase o mesmo número de matriculados (90 e 89, respectivamente), mas o número de desistentes da Turma 1 foi 85.7% menor do que a Turma 2 (7 contra 13). Vale ressaltar que os percentuais de cada coluna exibidos nas Figuras 4.5(a) e 4.5(b) são um retrato exato do número de alunos que frequentaram a disciplina em cada semana. No geral, 72% dos alunos foram atendidos pela monitoria na Turma 1, enquanto que 82% foram atendidos na Turma 2. Para verificarmos se o aumento registrado é significativo do ponto de vista estatístico, utilizamos um teste (*prop.test*) que verifica se há diferença entre duas proporções. Como resultado, obtivemos um p-valor 0.1499, bem acima de 5% e que não nos permite rejeitar a hipótese nula de igualdade das proporções.



(a) Turma 1



(b) Turma 2

Figura 4.5: Índice de adesão semanal dos alunos à monitoria.

As Figuras 4.6(a) e 4.6(b) exibem o fluxo de atendimentos presenciais realizados nas

Turmas 1 e 2. As colunas representam o número de solicitações atendidas por hora e demonstram a atividade dos monitores que estiveram disponíveis durante o período diurno, das 9 às 17 horas. Os atendimentos presenciais solicitados pela Turma 1 somam 161 contra 206 da Turma 2, um aumento de 27.9% em favor da Turma 2.

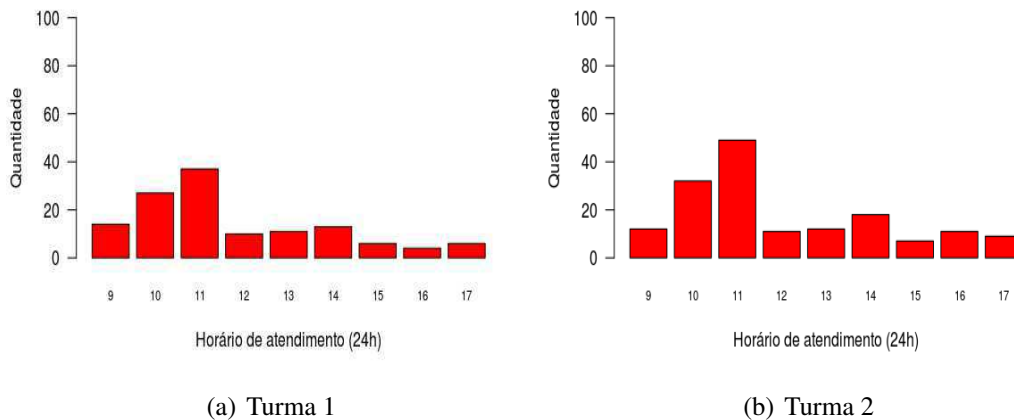


Figura 4.6: Fluxo de atendimentos presenciais por hora.

As maiores concentrações de atendimentos em ambas as turmas estão na faixa de horários que compreendem as aulas práticas de laboratório. Os atendimentos realizados nessa faixa correspondem a 61% do total de atendimentos para a Turma 1 e 58% para a Turma 2. Para verificar a existência de diferença estatística entre os percentuais de atendimento realizados no período, aplicamos o teste de proporção (*prop.test*) e obtivemos como resultado retornado um p-valor de 0.4713 (> 0.05). Com isso, não foi possível rejeitar a hipótese nula, o que nos permite afirmar que as proporções verificadas são iguais.

Análise semelhante a anterior foi aplicada às Figuras 4.7(a) e 4.7(b) que mostram o número de acessos *online* à monitoria realizados por hora. Nessa modalidade de acesso, os monitores registraram 268 atendimentos solicitados pela Turma 1 e 333 solicitados pela Turma 2 em 20 das 24 horas diárias possíveis, um aumento 24.2% no número de acessos entre as duas turmas.

A faixa de horário que exhibe as maiores quantidades de atendimentos em ambas as turmas está contida no período noturno. Como o curso não possui atividade noturna relacionada à disciplina ou a qualquer outra componente curricular que abriria a possibilidade de ter ocorrido algum atendimento presencial, excluimos os horários de intersecção com a modalidade

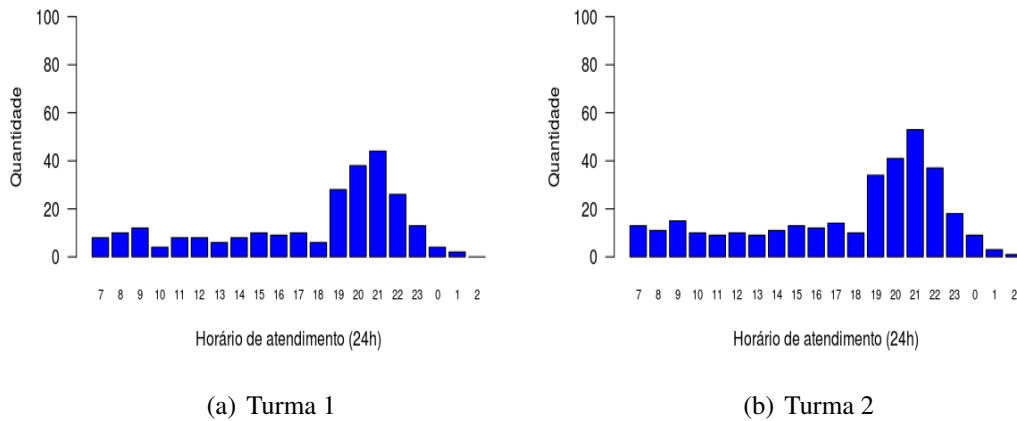


Figura 4.7: Fluxo de atendimentos *online* por hora.

presencial. Dessa forma, os dados dão conta de que 63.4% dos atendimentos aos alunos da Turma 1 e 65.6% da Turma 2 aconteceram exclusivamente à noite quando, em teoria, os alunos se encontravam em suas casas. Aplicamos o teste de proporção para verificar se há diferença estatística no número de atendimentos realizados no período noturno. O resultado do teste retornou um p-valor de 0.5136, inferior a 5%, e que nos impede de rejeitar a hipótese de igualdade das proporções. Logo não há diferença significativa entre os intervalos avaliados.

O gráfico da Figura 4.8 exibe o número de participantes em cada um dos 9 simulados realizados em semanas consecutivas de curso nos dois semestres letivos. A média de alunos presentes nos simulados realizados na Turma 1 é de 21.78 alunos por evento, enquanto que na Turma 2 a média atingiu 25.76 alunos por evento, um aumento de 18.3% em relação à Turma 1.

Com mais alunos participando dos eventos na Turma 2, utilizamos o teste de proporção para verificar se o aumento tem significância estatística. Como resultado, obtivemos um p-valor de 0.0274, menor do que 5%, o que nos permite rejeitar a hipótese nula e afirmar que há diferença estatística significativa entre as proporções de alunos que participaram dos eventos na Turma 2.

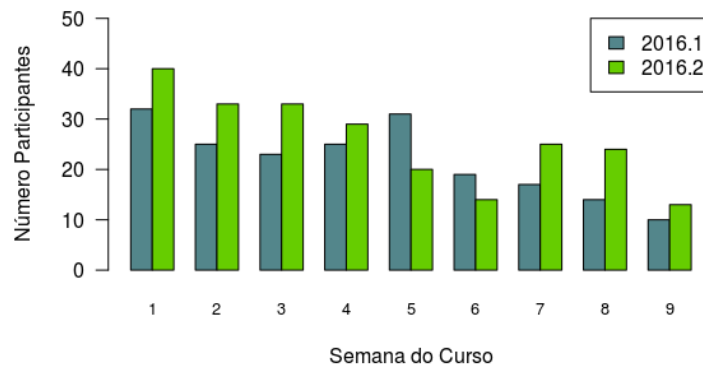


Figura 4.8: Participação dos alunos nos simulados (por turma).

4.4 Discussão

Nesta seção, discutiremos com mais detalhes os resultados obtidos em nosso estudo após as observações a respeito da utilização do modelo de monitoria proativa pelos alunos. Em nossas análises, investigamos se os monitores conseguiram incentivar os alunos a participarem da monitoria, se a monitoria ficou mais acessível aos alunos e se estes se sentiram motivados a participar das atividades promovidas pela monitoria.

4.4.1 Análise das métricas

ATENDIDOS

Uma das características do modelo proativo é fazer com que os monitores consigam estabelecer e manter um contato constante com os alunos e, por ocasião, transformar esse contato em um atendimento para solucionar dúvidas. Nesse sentido, verificamos se a estratégia de abordagem utilizada pelos monitores se traduziu em atendimentos. Buscamos identificar quantas vezes o aluno foi atendido pelos monitores e em quais semanas o fato aconteceu, o que nos permite inferir apenas sobre a eficácia dos monitores em oferecer atendimento ao maior número possível de alunos. E embora desejássemos, não conseguimos quantificar se o uso da monitoria em uma determinada semana teve algum efeito sobre o desempenho dos alunos em avaliações⁴ na disciplina, muito por conta de sabermos da existência de diferentes estilos de aprendizagem. Esse mesmo fato também nos faz acreditar que uma única intervenção da

monitoria pode ser suficiente em alguns casos e insuficiente em outros, e que pode explicar a frequência de participação dos alunos na monitoria. Mas apenas isso não é o bastante para inferirmos sobre um provável efeito positivo da monitoria no desempenho dos alunos.

PRESENCIAL

Investigamos o efeito da presença dos monitores nas aulas de laboratório e nos horários em que a monitoria esteve disponível no turno da tarde. Com a disponibilidade dos monitores ampliada para o turno da manhã, verificamos que o fluxo de atendimentos se concentrou exatamente na faixa que compreende as aulas práticas de laboratório. A aparente obviedade do resultado pode ser melhor interpretada se considerarmos que alunos com dificuldade para se comunicar, uma característica identificada em nossos alunos, não procuravam a monitoria depois da aula (relato dos próprios alunos). A presença dos monitores facilitou a comunicação por ser mais fácil manter o foco durante as aulas nos alunos com essa característica. Os resultados demonstram que os atendimentos nos horários opostos continuaram a acontecer mas em menor número. Além disso, houve um aumento na quantidade de atendimentos realizados nas turmas do segundo semestre em relação às turmas do primeiro. Acreditamos que o motivo do aumento no número dos atendimentos se apoia no fato ter acontecido poucas trocas de monitores de um semestre para o outro.

ONLINE

A métrica avalia o resultado gerado pela flexibilização da monitoria para realizar atendimentos à distância. Essa modalidade de atendimento ampliou o alcance dos monitores, que passaram a receber chamados dos alunos praticamente durante todo o dia. Os resultados com a análise da métrica indicam que os alunos da Turma 2 realizaram mais acessos *online* do que a Turma 1. Os números indicam que houve uma maior utilização do serviço no período noturno, e embora não possamos afirmar que a rotina de estudo dos alunos foi alterada, temos indícios suficientes para alegar que a disponibilidade da monitoria incentivou os alunos a estudar principalmente à noite.

⁴A disciplina adota uma metodologia de avaliação contínua que verifica semanalmente o domínio da aprendizagem do aluno.

EVENTOS

Examinamos aqui se a realização de eventos (que chamamos de simulados) com a participação de monitores, incentiva os alunos a exercitarem a resolução de problemas. Inicialmente, os simulados foram pensados para dar ao aluno a oportunidade de treinar para as avaliações e resolver problemas em um tempo limitado. Mas para estimular os alunos a participar, os monitores passaram a oferecer suporte durante os eventos. A média de participantes, nas duas turmas, é alta se considerarmos que haviam pouco mais de 30 computadores disponíveis no laboratório. O resultado revelou que a Turma 2 obteve participação maior do que a Turma 1 e, por conta do grande número de participações no início de ambos os semestres, temos evidências para alegar que eventos criados e que contam com a participação dos monitores no auxílio aos alunos é uma grande oportunidade de incentivá-los a exercitar.

4.4.2 Análise da participação dos alunos

Utilização da monitoria

Primeiramente, observamos os percentuais de atendimentos que representam a utilização da monitoria ao longo das doze semanas do curso. Os resultados são uma consequência direta da estratégia de abordagem adotada pelos monitores para estabelecer contato com os alunos. O método inicial consistiu no envio de mensagens, via Slack, para os alunos e posterior espera pela resposta. Como os alunos estavam em fase de adaptação ao uso da ferramenta, poucos responderam aos monitores. Em consequência disso, o número de atendimentos foi menor na Turma 1 nas semanas 3 (40%) e 4 (54%). Então sugerimos que os monitores passassem a entrar em contato com os alunos presencialmente, indo ao encontro deles durante as aulas práticas nos laboratórios. Como resultado dessa ação, na semana 5, o índice de participação atingiu 71% e se manteve crescente até a semana 12. Na Turma 2, com os monitores adaptados ao modelo, o menor percentual foi registrado na 3 (a primeira com monitoria) em que 74% dos alunos usaram o serviço. Em resumo, a monitoria conseguiu atender quase 90% dos alunos, o que significa um potencial indício da eficácia do modelo de monitoria proativa.

Atendimentos presencial e *online*

A discussão sobre os atendimentos presenciais pode ser expressa como causa e consequência. Os monitores passaram a ser mais acionados pelos alunos no período da manhã, uma consequência da modificação feita no horário de atendimento com o propósito de aproximar monitores e alunos nos momentos em que as dúvidas mais surgem, durante a prática. Como causa, os atendimentos presenciais nos horários opostos passaram a ser realizados apenas para alunos que, por preferência, não usavam o Slack, ou por aqueles que não tinham aula de programação durante o dia em que buscavam contato presencial com o monitor. No geral, a mudança beneficiou tanto os alunos que passaram a contar com monitores durante aulas práticas, quanto os próprios monitores que puderam usar o espaço em que normalmente estariam apenas atendendo para realizar tarefas adicionais e ainda continuar disponíveis (presencial e *online*) para atender aos alunos.

Simulados

A oscilação do número de participantes demonstrada na análise se deve a pelo menos dois fatores. O primeiro diz respeito a coincidência de datas das avaliações de outras disciplinas que diminuíram a presença no simulado. Como os alunos pertencem a três turmas de programação, nem todos os cursam as mesmas disciplinas e, nas ocasiões em que sentimos um esvaziamento do evento, perguntamos abertamente aos alunos que afirmaram ser culpa de avaliações de outras disciplinas o motivo da ausência de alguns alunos. O segundo fator se refere ao resultado obtido nas avaliações de desempenho da disciplina, realizadas na semana anterior ao simulado. Alunos com resultado adverso em decorrência de fatores emocionais (*e.g.* nervosismo por conta do tempo para prestar a avaliação), buscavam participação no simulado seguinte como forma de praticar a resolução de problemas para a próxima avaliação (alegação dos feita pelos próprios alunos). Outro dado que demonstra a importância da atividade, se refere ao fato de que os simulados também receberam a participação dos alunos que não usaram diretamente a monitoria. Dos 121 estudantes que participaram dos simulados nos dois semestres pesquisados, 38 (ou 31.4%) não usaram a monitoria. Uma demonstração de que os simulados são uma atividade importante na aprendizagem dos alunos porque os coloca em um modo de prática constante na resolução de problemas de programação.

4.4.3 Impressões sobre os aspectos não mensurados

Reuniões

É o momento ideal para coletar informações dos monitores acerca do desempenho dos alunos. Além disso, é uma ótima oportunidade para aproximar professores de monitores/alunos. Os relatos precisos permitiram aos professores tomar conhecimento de casos particulares e planejar ações imediatas que seriam menos comuns se não houvesse o relato dos monitores.

Maratonas

São atividades divertidas mas com o propósito sério de ensinar. Essa modalidade de atividade faz com que os alunos praticassem de uma forma mais atrativa e sem o stress ou a cobrança de ter que responder exercícios. As maratonas funcionaram com o objetivo de propor um teste de regressão ao verificar o desempenho em assuntos já dominados pelo aluno, além de ser um desafio ao oferecer problemas sobre assuntos que ainda não foram abordados na disciplina.

4.5 Ameaças à validade

A disciplina utiliza um juiz *online* com *feedback* automático de todas as atividades que os alunos submetem ao sistema. Como a ferramenta é utilizada desde os primeiros momentos na disciplina, os atendimentos iniciais realizados pelos monitores podem ter sido destinados a solucionar dúvidas sobre o ferramental utilizado e não apenas sobre os conceitos ensinados na disciplina. Para mitigar esta ameaça, incluímos no registro de atendimento a pergunta “a quem se refere à dúvida?”. Utilizamos essa informação para não contabilizar registros destinados a dar suporte sobre o ferramental utilizado na disciplina, e coletar apenas informações dos registros que se trataram de solucionar dúvidas de conceito. Como reforço, incluímos no registro de atendimento um campo para o monitor descrever a solução recomendada ao aluno.

Uma outra ameaça diz respeito a filosofia de ensino *Mastery Learning* [6] adotado na disciplina e que foi objeto de um estudo⁵ realizado recentemente. O método emprega que o aluno progrida para um conceito mais avançado apenas quando demonstrar domínio sobre

o conceito atual, visto como um pré-requisito para permitir o progresso. Entendemos que a metodologia de ensino centrada no aluno pode demandar um certo esforço para estudantes recém-chegados ao ambiente universitário e que ainda estão buscando adaptação. Não dispomos de dados concretos para embasar nossas suspeitas mas acreditamos que o método pode ter feito com que os alunos sentissem mais dependência dos monitores no início do curso. Diante disso, não encontramos maneiras de diminuir os possíveis efeitos de uma ameaça que, no nosso entendimento, é uma característica intrínseca da disciplina.

4.6 Considerações finais

Neste capítulo, apresentamos um estudo para verificar como os alunos enfrentaram as mudanças na monitoria e como se comportaram diante delas. Como conclusões, acreditamos que, entre as ações da monitoria, os atendimentos *online* e os eventos (simulados) foram as mais importantes.

Os atendimentos *online* se mostraram eficientes, em especial, pelo número elevado de ocorrências no período noturno, quando os alunos, em sua maioria, estão estudando em casa. Além disso, colocar os monitores para realizar atendimentos à noite é mais econômico e oportuno. Econômico porque não há necessidade de deslocamento de ambas as partes (aluno e monitor), e oportuno porque os monitores podem responder aos alunos ao longo do dia, sem que isso gere conflito com suas atribuições como estudante em outras disciplinas. Como prova disso, os atendimentos *online* diurnos aconteceram em menor número se comparados com as ocorrências noturnas. Dois fatos que causam uma reflexão sobre o potencial número de alunos que não seriam atendidos pela monitoria se não houvesse a modalidade de atendimento *online*.

No que diz respeito aos simulados, acreditamos que o objetivo de incentivar a prática de exercícios de programação, foi cumprida com êxito. Não apenas pela média elevada de participantes, mas porque uma parcela desses alunos decidiu abrir mão da monitoria. São alunos que podemos classificar como autônomos porque conseguem encontrar sozinhos uma saída para as suas dificuldades de aprendizagem e, para eles, os eventos se mostraram interessantes. O fundamento para essa afirmativa se dá pelo fato de que a participação no

⁵O estudo verificou a satisfação dos alunos com o modelo de ensino [37].

evento aconteceu de forma voluntária. Os alunos recebiam um aviso sobre a realização do simulado e compareciam de maneira espontânea. Sendo assim, esse fato somado ao bom resultado com os atendimentos *online*, demonstra que o modelo de monitoria proativa conseguiu incentivar os alunos a participar da monitoria.

A proatividade refletida na ação dos monitores em estabelecer e manter o contato com os alunos se mostrou eficaz porque conseguiu envolver todos os alunos, deixando de fora apenas os que declararam não precisar de suporte. E, por fim, os atendimentos presenciais realizados durante as aulas de laboratório ocorreram em maior número do que os atendimentos presenciais realizados em horários diferentes das aulas. Embora esse dado pareça óbvio, vale lembrar que durante as aulas práticas, os monitores declararam ter resolvido mais problemas referentes às atividades em curso, ou seja, ligadas às aulas. Enquanto que nos atendimentos fora das aulas, os alunos buscavam mais explicações para conceitos do que para atividades. A falta de um estudo mais direcionado, nos impede de afirmar que os atendimentos presenciais realizados nos horários diferentes das aulas foram menores em consequência da existência dos atendimentos *online*, mesmo existindo razões para acreditar que o fato aconteceu.

Capítulo 5

Análise da opinião de alunos e monitores sobre o modelo de monitoria proativa

Neste capítulo, apresentamos uma análise sobre a opinião dos alunos que usaram a monitoria e dos monitores que disponibilizaram o serviço. Os dados desta análise foram extraídos de um formulário eletrônico, de preenchimento voluntário, encaminhado aos participantes e devolvido por eles via e-mail. No formulário, encaminhamos perguntas que usaram escala *Likert* com diferentes níveis de importância, satisfação e concordância. O público-alvo foram alunos de doze turmas diferentes que ocorreram no primeiro e segundo semestres dos anos de 2016 e 2017, do curso de Ciência da Computação da UFCG e 23 monitores que passaram pela disciplina no mesmo período.

5.1 Questão de pesquisa

O objetivo deste estudo é verificar a opinião dos alunos a respeito da importância e da satisfação sobre características relacionados ao modelo de monitoria proativa. Bem como, verificar quais aspectos da monitoria os monitores consideram mais importantes. Desse modo, buscamos responder a seguinte questão de pesquisa:

QP: Nos quesitos de importância e satisfação, como os alunos classificaram as principais características do modelo proativo?

5.2 Metodologia

De modo semelhante ao realizado no estudo apresentado no capítulo 4, verificamos as impressões dos alunos à respeito dos principais aspectos relacionados à monitoria. Realizamos um estudo longitudinal com o objetivo de comparar as opiniões de alunos que cursaram doze turmas de Programação I nos anos de 2016 e 2017. A justificativa se baseia na possibilidade de troca de monitores após cada semestre. Em geral, os alunos permanecem como monitores por dois semestres e, após esse período, podem continuar como voluntários caso manifestem interesse. Por esse motivo, investigamos se os monitores que entraram nos semestres do ano de 2017, que não receberam orientações do pesquisador, foram influenciados pelos monitores remanescentes. E como estudo adicional, analisamos o grau de importância dos mesmos aspectos submetidos aos alunos, mas na visão dos monitores.

5.2.1 Participantes

O formulário com as perguntas sobre importância e satisfação foi enviado por e-mail para os alunos de doze turmas, três em cada semestre letivo que ocorreram nos anos de 2016 e 2017. Para facilitar a análise e compreensão dos resultados, nomeamos as turmas da seguinte forma: Turma 1 e Turma 2 para o primeiro e segundo semestres de 2016; Turma 3 e Turma 4 para o primeiro e segundo semestres de 2017. Como informamos na introdução deste capítulo, os participantes não foram obrigados a responder nossa pesquisa. Assim, mantivemos o foco apenas nos alunos que usaram a monitoria e, do montante de 301 alunos, 74 responderam nosso questionário, além de 23 monitores.

5.2.2 Configuração dos formulários de pesquisa

Alunos

Fizemos quatro perguntas com foco na importância e na satisfação sobre as principais características da monitoria (ver Apêndice A). Na medição da importância, utilizamos uma escala *Likert* com 4 níveis, com escala que varia de nada importante para muito importante. Para medir a satisfação, também utilizamos uma escala *Likert*, mas com 5 níveis, com escala que varia de muito insatisfeito para muito satisfeito.

Monitores

O estudo realizado com os monitores mediu o grau de importância dos principais aspectos ligados à monitoria (ver Apêndice B). Apresentamos os quesitos aos monitores, os mesmos submetidos à avaliação dos alunos, e pedimos para que indicassem o nível de concordância na visão deles. Utilizamos uma escala *Likert* com 5 níveis, com escala variando entre discordo totalmente e concordo totalmente.

5.3 Resultados

5.3.1 Análise dos dados

Com base nas respostas dos alunos, foram calculados o valor médio e o desvio padrão para cada pergunta com o objetivo de criar um indicador geral de variabilidade da resposta. Utilizamos o teste não-paramétrico de *Wilcoxon-Mann-Whitney* para comparar as médias entre as turmas. Investigamos a relação entre importância e satisfação dos alunos com o uso da monitoria nos dois cenários e avaliamos a importância de características da monitoria na opinião dos monitores.

5.3.2 Opinião dos alunos

Aplicamos o formulário contendo as perguntas com alunos das Turmas 1 e 2 em 2016 e também com os alunos das Turmas 3 e 4 em 2017, com o objetivo de comparar as respostas e verificar se há diferença de opiniões que evidencie alguma mudança significativa do comportamento dos monitores.

Na análise de importância, apresentamos as opiniões dos alunos sobre os principais aspectos relacionados à monitoria (ver Tabela 5.1). Os valores médios dos itens “atendimentos *online*” e “atendimentos nas aulas de laboratório” estão mais próximos de 4 (muito importante), o que demonstra uma representação da relevância dos pontos na visão dos alunos. Alegação que pode ser verificada a partir das Figuras 5.1(a) e 5.1(b), que demonstram as medianas dos itens 1 e 2 próximos do terceiro quartil.

Como são amostras independentes vindas de populações diferentes, utilizamos o teste não-paramétrico de *Wilcoxon-Mann-Whitney* para verificar se a diferença entre as medianas

N.	Qual a importância...	Turmas 1 e 2		Turmas 3 e 4	
		Média	Desvio	Média	Desvio
1	Dos atendimentos <i>online</i> (via Slack).	3.57	0.59	3.32	0.91
2	Dos atendimentos nas aulas de laboratório.	3.50	0.60	3.47	0.66
3	Dos atendimentos em horários opostos.	3.15	0.80	3.11	0.91
4	Dos simulados.	2.57	1.00	2.73	0.96

Tabela 5.1: Avaliação de importância das características da monitoria (Escala *Likert* com 4 níveis: Nada Importante - Muito Importante)

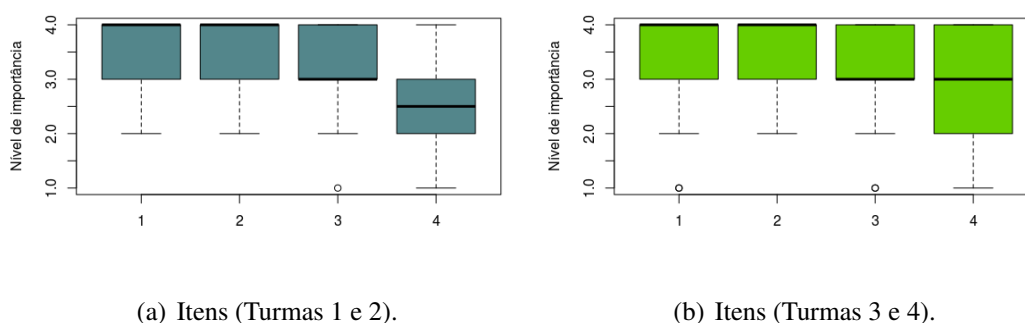


Figura 5.1: *Boxplots* para análise de importância da monitoria segundo os alunos.

das duas populações é estatisticamente significativa. Com um alfa de 0.05, rejeitamos a hipótese nula para o item “atendimentos *online*” ($p = 0.0021$). Assim, temos evidências de que as duas amostras possuem medianas com diferença estatisticamente significativa. Quanto aos itens “atendimentos nas aulas de laboratório” ($p = 0.1113$); “atendimentos presenciais em horários opostos” ($p = 0.0934$); e “simulados” ($p = 1$), os resultados não nos permitem rejeitar a hipótese nula e, portanto, as medianas para esses itens não possuem diferença estatística significativa.

A opinião dos alunos em relação a satisfação com as ações desempenhadas pelos monitores está expressa na Tabela 5.2. Os valores médios dos itens “atendimentos *online*” e “atendimentos nas aulas de laboratório” próximos de 4 (satisfeito) além de representar a satisfação dos alunos, está de acordo com a avaliação de importância verificada na análise anterior. Na Figura 5.2(a) o limite inferior registrado do item 1 indica que os atendimentos *online* obtiveram algumas classificações de insatisfação, fato observado igualmente no item 2 da Figura 5.2(b).

N.	Qual a sua satisfação com...	Turmas 1 e 2		Turmas 3 e 4	
		Média	Desvio	Média	Desvio
1	Os atendimentos <i>online</i> (via Slack).	3.90	1.10	3.65	0.95
2	Os atendimentos nas aulas de laboratório.	3.80	1.02	3.79	1.12
3	Os atendimentos em horários opostos.	3.52	1.06	3.44	0.86
4	Os simulados.	3.50	0.96	3.29	0.97

Tabela 5.2: Avaliação da satisfação com as características da monitoria (Escala *Likert* com 5 níveis: Muito insatisfeito - Muito satisfeito)

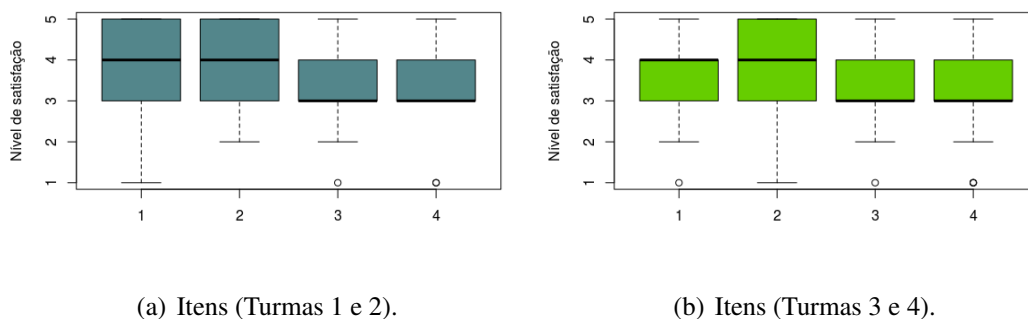


Figura 5.2: *Boxplots* para análise da satisfação dos alunos com a monitoria.

Assim como na análise de importância, utilizamos um teste para verificar a diferença entre as medianas. Com um índice de significância de 0.05, rejeitamos a hipótese nula apenas do item “atendimento *online*” ($p = 0.0134$) por termos indícios de que o item possui medianas em suas amostras com diferença estatisticamente significativa. E para os itens 2, 3 e 4 não há diferença estatística significativa entre as medianas de acordo com os resultados obtidos: “atendimentos nas aulas de laboratório” ($p = 0.2821$), “atendimentos em horários opostos” ($p = 0.1624$) e “simulados” ($p = 0.0514$).

5.3.3 Opinião dos monitores

Pelo menos 30 monitores passaram pela disciplina no decorrer do nosso estudo e 23 deles responderam nossa pesquisa. Apresentamos as principais características do modelo proativo aos monitores e pedimos para opinarem sobre a importância dos fatores mais importantes da monitoria. Em seguida consultamos a frequência com que informaram alguns tipos comuns de *feedbacks* aos alunos.

A Tabela 5.3 exibe as médias e desvios padrão para cada classificação feita pelos monitores com relação aos aspectos da monitoria que eles consideram extremamente importantes. Os valores médios que representam os itens “atendimentos *online*”, “aulas de laboratório” e “simulados” estão mais próximos de 5 (concordo totalmente). Ao observarmos a Figura 5.3, podemos notar que no item 1 (atendimentos *online*) o conjunto de dados está totalmente localizado no nível entre 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente). Como as medianas da amostra são uma estimativa da mediana da população, aplicamos o teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney* para uma amostra e verificamos se as medianas da população e as medianas hipotéticas possuem alguma diferença estatística significativa.

N.	São extremamente importantes...	Média	Desvio
1	Os atendimentos <i>online</i> (via Slack).	4.69	0.48
2	Os atendimentos nas aulas de laboratório.	4.47	0.79
3	Os simulados.	4.30	0.82
4	Os atendimentos em horários opostos.	3.52	1.16

Tabela 5.3: Avaliação de importância das características da monitoria (Escala *Likert* com 5 níveis: Discordo totalmente - Concordo totalmente)

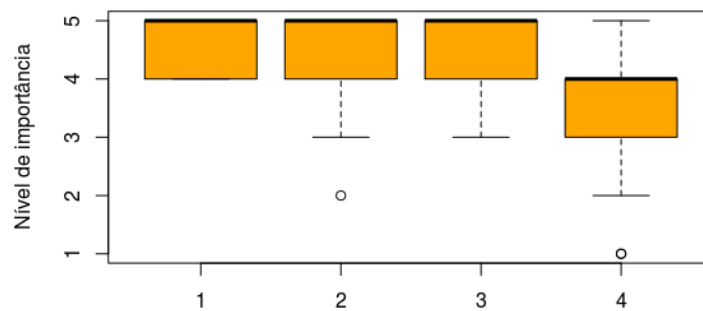


Figura 5.3: *Boxplot* para análise de importância da monitoria segundo os monitores.

Com nível de significância de 5%, encontramos diferença estatisticamente significativa apenas no item 2, que mede a importância dos “atendimentos nas aulas de laboratório” ($p = 0.0431$). Para os demais itens, a diferença entre as medianas não é significativamente

diferente: “atendimentos *online*” ($p = 0.9620$), “simulados” ($p = 0.7212$) e “atendimentos em horários opostos” ($p = 0.7005$).

5.4 Discussão

Discutiremos nesta seção os resultados obtidos através da aplicação dos questionários com alunos e monitores.

5.4.1 Sobre a opinião dos alunos

Em relação à importância

Na análise de importância, os resultados nos permitem afirmar que os alunos consideraram muito importante os aspectos relacionados ao modelo proativo, pois a grande maioria classificou os itens relacionados aos atendimentos *online* e presenciais nos laboratórios entre 3 e 4 pontos em ambas as turmas pesquisadas. No entanto, o item que referencia os simulados foi classificado com mais importância pelos alunos das turmas que cursaram a disciplina nos semestres do ano de 2017. Ao consultarmos alguns monitores, recebemos a informação de que o número de eventos realizados foi reduzido por problemas na organização, pois naquele período, a disciplina já não contava mais com o coordenador que atuou nos semestres do ano de 2016.

Em relação à satisfação

Os resultados do estudo sobre a satisfação também nos permitem afirmar que, no geral, os alunos estavam bastante satisfeitos com todos os itens relacionados à monitoria. A maioria dos respondentes do primeiro ano (Turmas 1 e 2) demonstraram um grau de satisfação entre 3 e 5 pontos para os itens que referenciam os atendimentos *online* e presenciais nos laboratórios. Enquanto que os respondentes do segundo ano (Turmas 3 e 4) se mostraram igualmente satisfeitos apenas com os atendimentos presenciais nos laboratórios. A avaliação desse grupo sobre os atendimentos *online* se concentrou mais entre os pontos 3 e 4 (satisfeitos). Tal cenário nos faz conjecturar que a falta de orientações sobre como conduzir os contatos *online* (o que foi realizado com as Turmas 1 e 2) podem ter influenciado negativamente a forma

como os novos monitores atuaram na modalidade de atendimento *online*. Quanto aos itens que referenciam os atendimentos presenciais em horários opostos às aulas e os simulados, os alunos demonstraram estar satisfeitos, com a maioria atribuindo grau de satisfação entre 3 e 4 pontos em todos os cenários (Turmas 1, 2, 3 e 4), o que indica que o modelo proativo como foi proposto conseguiu alcançar bons resultados na opinião dos alunos.

5.4.2 Sobre a opinião dos monitores

Em relação à importância

Os resultados permitem afirmar que os monitores consideram os atendimentos on-line como a característica mais importante do modelo de monitoria proativa. O grau de concordância dos respondentes ficou completamente entre os pontos 4 e 5, a menor variabilidade entre os itens analisados. No sentido contrário, o item que referencia os atendimentos presenciais em horários opostos, obtiveram a maior variabilidade de opinião. A divergência de opiniões sobre esse item, mesmo que sutil entre alunos e monitores, demonstra que os atendimentos presenciais são mais importantes para os alunos por proporcionarem um momento oportuno para tirar dúvidas mais complexas. Enquanto que para os monitores, pode representar um espaço do dia em que se perde a chance de realizar outras tarefas mais importantes. Um raciocínio compreensivo, porque vimos nos resultados expostos no capítulo 4, sobre o uso da monitoria presencial, que há uma baixa procura por essa modalidade de suporte. Mas acreditamos que o prejuízo seria maior para os alunos se não houvesse a possibilidade de um suporte presencial.

5.5 Ameaças à validade

As entrevistas com os alunos deveriam ter acontecido ao final de cada turma, mas problemas com o planejamento da pesquisa dificultaram a sincronia entre ideia e execução. Como forma de minimizar o efeito temporal, já que alguns alunos cursaram a disciplina há pelo menos um ano, as perguntas não necessitaram de grandes recordações e remetiam apenas aos aspectos principais de atuação da monitoria.

5.6 Considerações finais

Neste capítulo, apresentamos o resultado de um *survey* realizado em quatro semestres com os alunos e monitores da disciplina de programação introdutória. Reunimos dados e informações coletadas durante os momentos de diálogo com alunos e monitores para, juntamente com nossas impressões, produzir uma análise qualitativa do modelo proativo do ponto de vista da importância e satisfação dos usuário e agentes em relação aos principais aspectos da monitoria.

Assim como no estudo quantitativo, os atendimentos *online* e os presenciais durante as aulas práticas foram as características mais importantes e com as quais os alunos se sentiram mais satisfeitos. O fato de ter um monitor disponível para atender além dos limites da universidade, deixou os alunos mais à vontade para estudar em casa. Recebemos depoimentos de alunos que afirmaram não precisar mais se preocupar em estudar programação apenas na universidade. A justificativa mais comum se alinha com disponibilidade dos monitores para atender no período noturno, e que esse fato permitiu aos alunos se concentrarem em outras disciplinas ao longo do dia e deixar para estudar programação em casa porque sempre havia mais de um monitor para oferecer o suporte, se necessário.

Ouvimos alunos descreverem a dificuldade para tirar uma dúvida durante as aulas (práticas ou teóricas). Entre as dificuldades relatadas, estão a falta de oportunidade, a timidez e o medo de perguntar. O modo de acesso à monitoria *online*, permitiu que esses alunos pudessem fazer uma pergunta, se expondo o mínimo possível. Entre os pontos positivos, os alunos relataram que o tempo de resposta dos monitores era pequeno e que não precisavam mais esperar uma oportunidade para perguntar. O que para a pesquisa, é um indicativo de que o modelo proativo se mostrou um ambiente promissor para facilitar a aprendizagem do aluno em disciplinas introdutórias de programação.

Capítulo 6

Conclusão

Nesta dissertação, foi proposto um modelo de monitoria proativa para disciplinas introdutórias de programação que integra recursos com o objetivo de flexibilizar o acesso à monitoria, facilitar a interação entre alunos e monitores, e incentivar a prática de exercícios. No contexto da disciplina em que o modelo foi implantado, a flexibilização do acesso se caracterizou com os atendimentos aos alunos sendo realizados de três formas: *online* (via Slack e/ou redes sociais), durante as aulas práticas em laboratório e em horários diferentes das aulas (estes últimos na forma presencial).

Este trabalho teve como objetivo investigar como os diversos elementos propostos através de um modelo de monitoria proativa, foram vivenciados por alunos e monitores em uma disciplina introdutória de programação. Para isso, realizamos um estudo exploratório para observar as mudanças propostas e, como resultados, verificamos alguns aspectos importantes, sobre os quais discorreremos a seguir:

- A disponibilidade dos monitores para realizarem os atendimentos *online* foi uma mudança relevante por ter aproximado os alunos da monitoria. Com horários de estudo flexíveis, os alunos intensificaram o uso da monitoria, em especial, no período noturno quando, em teoria, não estão na universidade. O acesso *online* também facilita a comunicação de alunos que podem ter alguma dificuldade para tirar suas dúvidas na forma presencial. Além disso, é econômico porque não há necessidade de deslocamento tanto de alunos quanto de monitores.
- O objetivo de aumentar as interações entre monitores e alunos foi alcançado. Mais

de 85% da turma foi atendida pelos monitores que conseguiram manter um contato constante com os alunos através dos grupos ou nos atendimentos. O fato dos alunos realizarem muitos acessos ao serviço dos monitores nos leva a acreditar que as estratégias de aumentar a disponibilidade e de manter os monitores mais próximos deles, se não criou uma relação de amizade, pelo menos diminuíram as dificuldades de comunicação.

- Os eventos de simulado realizados de forma voluntária, conseguiram atrair uma parcela significativa de alunos, inclusive os que se consideram autônomos e que não requisitaram qualquer suporte dos monitores. Esses alunos identificaram nos simulados uma oportunidade para praticar e melhorar ainda mais suas habilidades de programação.

Portanto, os diversos elementos vivenciados por alunos e monitores, representados nas ideias de flexibilizar o acesso à monitoria e de tornar os monitores mais ativos, se mostraram eficientes e demonstraram que o modelo proativo pode ser um método eficaz no incentivo à prática de exercícios em disciplinas introdutórias de programação.

6.1 Trabalhos futuros

Os resultados obtidos em nosso estudo não nos permitem fazer generalizações. Por isso, um trabalho futuro seria a realização de um novo estudo em que se pudesse planejar alguns experimentos controlados sobre os atendimentos presenciais nas aulas de laboratório, por exemplo. Seria interessante dividir o tempo de observação para analisar o número de exercícios resolvidos pelos alunos com e sem a presença dos monitores durante as aulas práticas. No mesmo experimento, verificar se os alunos buscariam a ajuda dos monitores nos atendimentos presenciais em horários opostos às aulas ou se procurariam os atendimentos *online*, seria uma observação importante a ser feita em favor de validar as mudanças propostas pelo modelo proativo.

Outras pesquisas poderiam ser realizadas em contextos diferentes para verificar se o modelo proativo consegue ser eficaz em disciplinas onde o método de ensino é o tradicional e que não utilizam ferramentas de *feedback* automático.

Bibliografia

- [1] Kirsti M Ala-Mutka. A Survey of Automated Assessment Approaches for Programming Assignments. *Computer Science Education*, 15(2):83–102, 6 2005.
- [2] Abeer Algarni and Liz Burd. Perceptions of students and instructors toward the role of CommEasy in tackling communication and interaction barriers in distance-learning classrooms. In *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–7. IEEE, 10 2015.
- [3] Fatmah Yousef Assiri. Recommendations to improve programming skills of students of computer science. In *2016 SAI Computing Conference (SAI)*, pages 886–889. IEEE, 7 2016.
- [4] Thomas S. Bateman and J. Michael Crant. The proactive component of organizational behavior: A measure and correlates. *Journal of Organizational Behavior*, 14(2):103–118, 3 1993.
- [5] Luciana Benotti, Federico Aloï, Franco Bulgarelli, and Marcos J. Gomez. The Effect of a Web-based Coding Tool with Automatic Feedback on Students' Performance and Perceptions. In *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '18*, pages 2–7, New York, New York, USA, 2018. ACM Press.
- [6] Benjamin S. Bloom. Learning for Mastery. *Technical report, UCLA*, 1(2), 5 1968.
- [7] James T Boyle and David J Nicol. Using classroom communication systems to support interaction and discussion in large class settings. *Association for Learning Technology Journal*, 11(3):43–57, 2003.

-
- [8] A. T. Chamillard and Dolores Karolick. Using learning style data in an introductory computer science course. In *The proceedings of the thirtieth SIGCSE technical symposium on Computer science education - SIGCSE '99*, volume 31, pages 291–295, New York, New York, USA, 1999. ACM Press.
- [9] A. T. Chamillard and Ricky E. Sward. Learning styles across the curriculum. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3):241, 9 2005.
- [10] Frank Coffield, David Moseley, Elaine Hall, and Kathryn Ecclestone. *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review*. Learning and Skills Research Centre, London, 2004.
- [11] Elizabeth G. Cohen and Rachel A. Lotan. Producing Equal-Status Interaction in the Heterogeneous Classroom. *American Educational Research Journal*, 32(1):99–120, 3 1995.
- [12] Adrienne Decker, Phil Ventura, and Christopher Egert. Through the Looking Glass: Reflections on Using Undergraduate Teaching Assistants in CS1. *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(1):46, 3 2006.
- [13] Deng Shaoling. A model of education for net generation in modern learning environments. In *2010 International Conference on Networking and Digital Society*, pages 179–182. IEEE, 5 2010.
- [14] Nicholas Diana, Michael Eagle, John Stamper, Shuchi Grover, Marie Bienkowski, and Satabdi Basu. An instructor dashboard for real-time analytics in interactive programming assignments. In *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference on - LAK '17*, pages 272–279, New York, New York, USA, 2017. ACM Press.
- [15] Paul E. Dickson. Using Undergraduate Teaching Assistants in a Small College Environment. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education - SIGCSE '11*, page 75, New York, New York, USA, 2011. ACM Press.
- [16] Paul E. Dickson, Toby Dragon, and Adam Lee. Using Undergraduate Teaching Assistants in Small Classes. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium*

- on Computer Science Education - SIGCSE '17*, pages 165–170, New York, New York, USA, 2017. ACM Press.
- [17] Edsger W Dijkstra. On the cruelty of really teaching computing science. *Communications of the ACM*, 32(12):1398–1404, 1989.
- [18] Benedict Du Boulay. Some Difficulties of Learning to Program Areas of Difficulty. *J. EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH*, 2(1), 1986.
- [19] Aracele Garcia de Oliveira Fassbinder, Tiago Goncalves Botelho, Ricardo Jose Martins, and Ellen Francine Barbosa. Applying flipped classroom and problem-based learning in a CS1 course. In *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–7. IEEE, 10 2015.
- [20] Jeffrey Forbes, David J. Malan, Heather Pon-Barry, Stuart Reges, and Mehran Sahami. Scaling Introductory Courses Using Undergraduate Teaching Assistants. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '17*, pages 657–658, New York, New York, USA, 2017. ACM Press.
- [21] Michael Frese and Doris Fay. Personal initiative: an active performance concept for work in the 21st century. *Research in Organizational Behavior*, 23:133–187, 2001.
- [22] Anabela Gomes and Antonio José Mendes. Learning to Program - Difficulties and Solutions. In *International Conference on Engineering Education*, Coimbra, Portugal, 2007.
- [23] Anabela Gomes and António José Mendes. A study on student performance in first year CS courses. In *Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and technology in computer science education - ITiCSE '10*, page 113, New York, New York, USA, 2010. ACM Press.
- [24] Adam M. Grant and Susan J. Ashford. The dynamics of proactivity at work. *Research in Organizational Behavior*, 28:3–34, 1 2008.
- [25] Neel Guha. Tutoring from the desktop: facilitating learning through google+ hangouts. In *WWW '14 Companion Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web*, pages 1087–1092, Seoul, Korea, 2014. ACM New York, NY, USA ©2014.

- [26] Neha Gulati. Framework for cognitive agent based expert system for metacognitive and collaborative E-Learning. In *2013 IEEE International Conference in MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)*, pages 421–426. IEEE, 12 2013.
- [27] Matthias Hauswirth, Andrea Adamoli, and Mohammad Reza Azadmanesh. The program is the system. In *Proceedings of the 17th Koli Calling Conference on Computing Education Research - Koli Calling '17*, pages 138–142, New York, New York, USA, 2017. ACM Press.
- [28] Petri Ihantola, Tuukka Ahoniemi, Ville Karavirta, and Otto Seppälä. Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments. In *Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research - Koli Calling '10*, pages 86–93, New York, New York, USA, 2010. ACM Press.
- [29] Tony Jenkins. On the Difficulty of Learning to Program. In *Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences*, pages 53 – 58, Loughborough University, United Kingdom, August 27-29., 2002. The Higher Education Academy.
- [30] Einari Kurvinen, Niko Hellgren, Erkki Kaila, Mikko-Jussi Laakso, and Tapio Salakoski. Programming Misconceptions in an Introductory Level Programming Course Exam. In *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education - ITiCSE '16*, pages 308–313, New York, New York, USA, 2016. ACM Press.
- [31] Essi Lahtinen, Kirsti Ala-Mutka, and Hannu-Matti Järvinen. A study of the difficulties of novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3):14, 9 2005.
- [32] Diana Laurillard. E-Learning in Higher Education. *Changing Higher Education*, 2004.
- [33] Luis Llana, Enrique Martin-Martin, and Cristóbal Pareja-Flores. FLOP, a free laboratory of programming. In *Proceedings of the 12th Koli Calling International Conference on Computing Education Research - Koli Calling '12*, pages 93–99, New York, New York, USA, 2012. ACM Press.

- [34] Kai-Pan Mark, Dimple R. Thadani, David Santandreu Calonge, Cecilia F.K. Pun, and P.H. Patrio Chiu. In-service Teaching Assistant Training (InsTAT) for engineering and computer science graduate students in Hong Kong: A blended-learning approach. In *Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages F2E-1–F2E-6. IEEE, 10 2011.
- [35] Pamela Miller. Learning Styles: The Multimedia of the Mind. *Educational Resources Information Center*, 451:140, 1 2001.
- [36] Neil I. Moldafsky and Ik-Whan Kwon. Attributes affecting computer-aided decision making — a literature survey. *Computers in Human Behavior*, 10(3):299–323, 9 1994.
- [37] Luiz Augusto de Macêdo Morais, Jorge C. A. Figueiredo, and Dalton D. S. Guerrero. Students Satisfaction with Mastery Learning in an Introductory Programming Course. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 25, page 1048, 11 2014.
- [38] Seneme Mthembu and Sumarie Roodt. Engaging the Net Generation via YouTube: An Academic approach for undergraduate teaching. In *2017 1st International Conference on Next Generation Computing Applications (NextComp)*, pages 81–91. IEEE, 7 2017.
- [39] Dick Ng’ambi and Joanne Hardman. Towards a knowledge-sharing scaffolding environment based on learners’ questions. *British Journal of Educational Technology*, 35(2):187–196, 3 2004.
- [40] Chorng-Shyong Ong, Jung-Yu Lai, and Yi-Shun Wang. Factors affecting engineers’ acceptance of asynchronous e-learning systems in high-tech companies. *Information & Management*, 41(6):795–804, 7 2004.
- [41] Ana Pacheco, Anabela Gomes, Joana Henriques, Ana Maria de Almeida, and António José Mendes. Mathematics and programming. In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing - CompSysTech ’08*, page V.15, New York, New York, USA, 2008. ACM Press.
- [42] Elizabeth Patitsas. A case study of the development of CS teaching assistants and their experiences with team teaching. In *Proceedings of the 13th Koli Calling International*

- Conference on Computing Education Research - Koli Calling '13*, pages 115–124, New York, New York, USA, 2013. ACM Press.
- [43] David Perkins, Steve Schwartz, and Rebecca Simmons. Instructional strategies for the problems of novice programmers. In *Teaching and learning computer programming: Multiple research perspectives.*, pages 153–178. Lawrence Erlbaum Associates, Inc, Hillsdale, NJ, US, 1988.
- [44] George Polya. *How To Solve It - A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, New Jersey, 2 edition, 1945.
- [45] Marc Prensky. H. sapiens digital: from digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Journal of Online Education*, 5(1):3–1, 2009.
- [46] Ricardo Peixoto Queirós and José Paulo Leal. PETCHA. In *Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education - ITiCSE '12*, page 192, New York, New York, USA, 7 2012. ACM Press.
- [47] Anthony Robins, Janet Rountree, and Nathan Rountree. Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion. *Computer Science Education*, 13(2):137–172, 2003.
- [48] Kelsey Joy Rodgers, Farshid Marbouti, Ali Shafaat, Hyunyi Jung, and Heidi A. Diefes-Dux. Influence of teaching assistants' motivation on student learning. In *2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings*, pages 1–8. IEEE, 10 2014.
- [49] Nathan Rountree, Janet Rountree, Anthony Robins, and Robert Hannah. Interacting factors that predict success and failure in a CS1 course. In *Working group reports from ITiCSE on Innovation and technology in computer science education - ITiCSE-WGR '04*, volume 36, page 101, New York, New York, USA, 2004. ACM Press.
- [50] B. P. Rourke, S. A. Ahmad, D. W. Collins, B. A. Hayman-Abello, S. E. Hayman-Abello, and E. M. Warriner. Child Clinical/Pediatric Neuropsychology: Some Recent Advances. *Annual Review of Psychology*, 53(1):309–339, 2 2002.

- [51] Rishabh Singh, Sumit Gulwani, and Armando Solar-Lezama. Automated feedback generation for introductory programming assignments. In *Proceedings of the 34th ACM SIGPLAN conference on Programming language design and implementation - PLDI '13*, volume 48, page 15, New York, New York, USA, 6 2013. ACM Press.
- [52] Dalie Sun, Hongli Zhang, and Kuanquan Wang. Using Undergraduates as Teaching Assistants at Harbin Institute of Technology. In *Proceedings of the International Conference on Frontiers in Education: Computer Science and Computer Engineering (FECS)*, Harbin, China, 2014. The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp).
- [53] Kimberly Tanner and Deborah Allen. Approaches to biology teaching and learning: learning styles and the problem of instructional selection—engaging all students in science courses. *Cell biology education*, 3(4):197–201, 2004.
- [54] Don Tapscott. *Grown up digital: How the Net generation is changing your world*. 2009.
- [55] Abbas Tashakkori and Charles Teddlie. SAGE Handbook of Mixed Methods in Social Behavioral Research. *Journal of Music Therapy*. Oxford University Press, UK, page 912, 2010.
- [56] Lynda Thomas, Mark Ratcliffe, John Woodbury, and Emma Jarman. Learning styles and performance in the introductory programming sequence. In *Proceedings of the 33rd SIGCSE technical symposium on Computer science education - SIGCSE '02*, volume 34, page 33, New York, New York, USA, 2002. ACM Press.
- [57] Ian Utting, Juha Sorva, Tadeusz Wilusz, Allison Elliott Tew, Mike McCracken, Lynda Thomas, Dennis Bouvier, Roger Frye, James Paterson, Michael Caspersen, and Yifat Ben-David Kolikant. A fresh look at novice programmers' performance and their teachers' expectations. In *Proceedings of the ITiCSE working group reports conference on Innovation and technology in computer science education-working group reports - ITiCSE -WGR '13*, pages 15–32, New York, New York, USA, 2013. ACM Press.

Apêndice A

Instrumento de pesquisa estruturada aplicada com alunos da disciplina

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIA DA DISCIPLINA DE PROGRAMAÇÃO 1.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Título da Pesquisa: Um Modelo de Monitoria Proativa para Disciplinas Introdutórias de Programação. Pesquisador: Sormany Silva Dantas. Supervisores: Dalton Dario Serey Guerrero e Jorge César Abrantes de Figueiredo.

DECLARO, por meio deste termo, que CONCORDO em participar da pesquisa intitulada “Um Modelo de Monitoria Proativa para Disciplinas Introdutórias de Programação”, que tem por objetivo analisar a satisfação do aluno em usar os serviços prestados pelos monitores da disciplina de Programação 1 do Curso de Ciência da Computação da UFCG.

Fui informado(a) de que a pesquisa é orientada pelos professores, Dr. Dalton Dario Serey Guerrero e Dr. Jorge César Abrantes de Figueiredo, e coordenada pelo pesquisador Sormany Silva Dantas, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário através do email sormany@copin.ufcg.edu.br, ou pessoalmente no Laboratório de Práticas de Software (SPLab) na UFCG.

Tenho ciência dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo e de que o uso das informações por mim oferecidas serão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisas envolvendo seres humanos. Caso me sinta prejudicado(a) em participar desta pesquisa, poderei recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP, do Hospital

Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a rua Dr. Carlos Chagas, s/n, São José, CEP: 58401-490, Campina Grande - PB, Tel: 2101-5545, Email: cep@huac.ufcg.edu.br; Conselho Regional de Medicina da Paraíba e a Delegacia Regional de Campina Grande.

Estou ciente de que:

1. Estou participando de forma anônima, sem nenhum incentivo financeiro ou qualquer vantagem na disciplina, por meio de um questionário online com o propósito de avaliar meu grau de satisfação ao utilizar os serviços da monitoria na disciplina de Programação 1;
2. Estou facultado a dar minha opinião sobre as funções exercidas pelos monitores da disciplina;
3. Posso, a qualquer momento, desistir de responder esta pesquisa sem que haja prejuízos para mim ou que eu sofra qualquer tipo de sanção ou constrangimento;
4. Meu nome não será usado ou mencionado em qualquer fase da pesquisa, garantindo assim o anonimato e a divulgação dos resultados.

BENEFÍCIOS DA PESQUISA

A melhoria do Programa de Monitoria e o aprimoramento das funções exercidas pelos monitores nos atendimentos realizados pelos mesmos para nós alunos, são os principais benefícios desta pesquisa, segundo o pesquisador.

RISCOS DA PESQUISA

Há o risco de cansaço mental devido as respostas fornecidas durante a aplicação da pesquisa e, caso haja algum dano comprovado, ficarei assegurado(a) ao direito de indenização.

Os resultados da pesquisa serão usados exclusivamente para fins acadêmicos com o propósito dar suporte qualitativo para as discussões sobre os serviços prestados pelos monitores da disciplina e, quando disponíveis, poderão ser consultados pela manifestação de meu interesse, via email, a um dos membros da pesquisa.

Declaro que li e concordo com os termos desta pesquisa.

Concordo em participar do presente estudo como sujeito. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação.

Como você usou a monitoria de Programação 1? *

- Preferencialmente, via slack.
- Preferencialmente, presencial.
- Usei as duas de acordo com a ocasião
- Não usei a monitoria.

A partir do seu ponto de vista, qual a importância... *

	Muito Importante	Importante	Pouco Importante	Sem Importância
Dos atendimentos nas aulas de laboratório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos simulados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos atendimentos em horários opostos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos atendimentos online (via Slack).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qual a sua satisfação com... *

	Muito satisfeito	Satisfeito	Indiferente	Insatisfeito	Muito insatisfeito
Os atendimentos nas aulas de laboratório?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os atendimentos em horários opostos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os atendimentos online (via Slack)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os simulados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apêndice B

Instrumento de pesquisa estruturada aplicada com monitores da disciplina

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIA DA DISCIPLINA DE PROGRAMAÇÃO 1.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Título da Pesquisa: Um Modelo de Monitoria Proativa para Disciplinas Introdutórias de Programação. Pesquisador: Sormany Silva Dantas. Supervisores: Dalton Dario Serey Guerrero e Jorge César Abrantes de Figueiredo.

DECLARO, por meio deste termo, que CONCORDO em participar da pesquisa intitulada “Um Modelo de Monitoria Proativa para Disciplinas Introdutórias de Programação”, que tem por objetivo analisar a satisfação do aluno em usar os serviços prestados pelos monitores da disciplina de Programação 1 do Curso de Ciência da Computação da UFCG.

Fui informado(a) de que a pesquisa é orientada pelos professores, Dr. Dalton Dario Serey Guerrero e Dr. Jorge César Abrantes de Figueiredo, e coordenada pelo pesquisador Sormany Silva Dantas, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário através do email sormany@copin.ufcg.edu.br, ou pessoalmente no Laboratório de Práticas de Software (SPLab) na UFCG.

Tenho ciência dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo e de que o uso das informações por mim oferecidas serão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisas envolvendo seres humanos. Caso me sinta prejudicado(a) em participar desta pesquisa, poderei recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP, do Hospital

Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a rua Dr. Carlos Chagas, s/n, São José, CEP: 58401-490, Campina Grande - PB, Tel: 2101-5545, Email: cep@huac.ufcg.edu.br; Conselho Regional de Medicina da Paraíba e a Delegacia Regional de Campina Grande.

Estou ciente de que:

1. Estou participando de forma anônima, sem nenhum incentivo financeiro ou qualquer vantagem na disciplina, por meio de um questionário online com o propósito de avaliar meu grau de satisfação ao utilizar os serviços da monitoria na disciplina de Programação 1;
2. Estou facultado a dar minha opinião sobre as funções exercidas pelos monitores da disciplina;
3. Posso, a qualquer momento, desistir de responder esta pesquisa sem que haja prejuízos para mim ou que eu sofra qualquer tipo de sanção ou constrangimento;
4. Meu nome não será usado ou mencionado em qualquer fase da pesquisa, garantindo assim o anonimato e a divulgação dos resultados.

BENEFÍCIOS DA PESQUISA

A melhoria do Programa de Monitoria e o aprimoramento das funções exercidas pelos monitores nos atendimentos realizados pelos mesmos para nós alunos, são os principais benefícios desta pesquisa, segundo o pesquisador.

RISCOS DA PESQUISA

Há o risco de cansaço mental devido as respostas fornecidas durante a aplicação da pesquisa e, caso haja algum dano comprovado, ficarei assegurado(a) ao direito de indenização.

Os resultados da pesquisa serão usados exclusivamente para fins acadêmicos com o propósito dar suporte qualitativo para as discussões sobre os serviços prestados pelos monitores da disciplina e, quando disponíveis, poderão ser consultados pela manifestação de meu interesse, via email, a um dos membros da pesquisa.

Declaro que li e concordo com os termos desta pesquisa.

Concordo em participar do presente estudo como sujeito. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação.

Na sua opinião, são extremamente importantes... *

	Concordo totalmente.	Concordo parcialmente.	Indiferente	Discordo parcialmente.	Discordo totalmente.
Os simulados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os atendimentos em horários opostos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os atendimentos online (via Slack).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os atendimentos nas aulas de laboratório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apêndice C

Registro de Atendimento da Monitoria

Nome do aluno *

Exemplo: nome.sobrenome

Sua resposta

Qual o tipo de atendimento? *

- Presencial
- Online
- Informes gerais
- Frequência

Em qual data o atendimento foi realizado? *

DD MM AAAA

__ / __ / 2018

Que horas (aproximadamente) o atendimento foi realizado? *

Horário

: __

O atendimento foi referente a qual unidade? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Escolha a opção que mais se assemelha a dúvida do aluno. *

Escolher ▾

ENVIAR