

Clube de Computação para Alunos de Ensino Médio: um Relato de Experiência

Andrea S. Charão¹, Patrícia P. de A. Barcelos¹
Bruno R. de Azevedo², João Carlos Damasceno Lima¹

¹ Departamento de Linguagens e Sistemas de Computação

² Programa de Pós-Graduação em Informática
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, RS, Brasil

{andrea, pitthan, brunodea, caio}@inf.ufsm.br

Resumo. *Clubes de Programação ou Computação têm se proliferado com o objetivo de levar fundamentos da Ciência da Computação a crianças e jovens, de maneira lúdica e informal. Neste artigo, apresenta-se uma iniciativa prática de criação e implantação de um Clube voltado para alunos de ensino médio, no município de Santa Maria, RS, sob a tutoria de alunos e professores de graduação da Universidade Federal de Santa Maria. A experiência revelou grande potencial de identificação de talentos para a área, além de servir de motivação para graduandos. As lições aprendidas apontam também alguns desafios a serem enfrentados para aumentar a eficácia da iniciativa.*

Abstract. *Programming or Computing Clubs have proliferated with the aim of bringing fundamentals of computer science to children and young people, in a fun and informal way. In this article, we present a practical initiative to create and implement a Computing Club for high school students, in Santa Maria, RS, under the mentoring of students and professors of the Federal University of Santa Maria. The experience has shown great potential for talent identification, and serve as motivation for undergraduates. The lessons learned also point out some challenges to be faced to increase the effectiveness of the initiative.*

1. Introdução

A Ciência da Computação é uma área do conhecimento que tem permeado grandes avanços científicos, tecnológicos e sociais. Há algum tempo, no entanto, observa-se mundialmente uma demanda não suprida por profissionais que entendam de computação e suas tecnologias [Lacey e Wright 2009, BRASSCOM 2012]. Este cenário pode ser atribuído a vários fatores, como a rápida expansão de empresas de tecnologia, a dificuldade atribuída à área, a evasão significativa em cursos de Computação e a escassa abordagem de fundamentos de computação nos níveis iniciais de ensino. De fato, embora o uso de software e computadores tenha se popularizado em muitas escolas, a atual geração de jovens pouco sabe sobre o funcionamento destas tecnologias e somente uma pequena parcela segue se capacitando em Ciência da Computação ou em áreas correlatas [Wilson et al. 2010].

Este problema em escala mundial tem mobilizado organizações e indivíduos em todo o mundo. Neste sentido, uma iniciativa que se destaca é Semana de Educação

em Ciência da Computação (do original em inglês *Computer Science Education Week* – CSEdWeek) e seu evento “Hora do Código” (do inglês *Hour of Code*), que tem como principal objetivo desmistificar a ideia de que programação é algo difícil. Este evento, que já mobilizou milhões de participantes de vários países, promove atividades divertidas envolvendo fundamentos de computação, numa abordagem de ensino não-formal. Sua realização se articula com vários outros projetos que desenvolvem ferramentas educacionais, visando disseminar conhecimentos básicos de algoritmos e programação de forma lúdica e com grande apelo visual. Dentre estas ferramentas, destacam-se por exemplo Scratch [Maloney et al. 2010] e Alice [Utting et al. 2010].

Numa linha semelhante, existem iniciativas conhecidas como “Clubes de Programação”, em que grupos de crianças e jovens se reúnem, sob tutoria de voluntários, para desenvolver atividades criativas que envolvam conceitos de programação de computadores [Smith et al. 2014]. As atividades geralmente utilizam ferramentas citadas acima (por exemplo, Scratch), inseridas em roteiros que propõem a solução de problemas divertidos (por exemplo, ajudar um personagem a sair de um labirinto) e a criação de jogos ou animações. A ideia dos Clubes de Programação tem se espalhado pelo mundo inteiro, com resultados promissores.

Inspiradas nessas iniciativas, as autoras deste trabalho – professoras da Universidade Federal de Santa Maria, no RS – propuseram a criação de um Clube de Computação como ação extensionista voltada para escolas locais, visando disseminar fundamentos de Computação a este público e, com isso, contribuir para reverter o cenário delineado mais acima. Focou-se principalmente em alunos do nível médio e no envolvimento de alunos de graduação em Ciência da Computação e Sistemas de Informação. Para atingir seus propósitos, em 2014, a equipe do Clube promoveu vários encontros em uma escola de ensino médio, estendendo-se a outras escolas ao final do ano. Foram investigadas e utilizadas várias ferramentas nas atividades do Clube, algumas mais eficazes que outras.

Ao longo deste artigo, descreve-se as principais lições aprendidas com esta ação extensionista, que continua ativa em 2015. O artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2 apresenta-se uma fundamentação para o trabalho, caracterizando o papel de clubes na educação não-formal e, na seção 3 discute-se trabalhos relacionados, voltados à área de Computação. A seção 4 apresenta aspectos importantes na concepção do Clube e, na sequência, as seções 5 e 6 apresentam e discutem os resultados obtidos. A seção 7, por fim, apresenta considerações finais sobre o trabalho.

2. Fundamentação

Autores modernos da área de educação distinguem o ensino formal do não-formal [Hamadache 1991, Ghanem e Trilla 2008]. No ensino formal, prevalece a estrutura e a organização de um sistema ou instituição formalmente constituído, que estabelece programas e objetivos de aprendizagem. O ensino não-formal, por outro lado, pode ter características mais flexíveis como: ser extra-curricular, voluntário (e não compulsório), centrado em interesses do aluno e não sequencial [Eshach 2007].

Abordagens não-formais têm sido empregadas para complementar e impulsionar o ensino formal. Um tipo de iniciativa bastante típica de ensino não-formal está nos chamados Clubes, por exemplo de Ciência [Aparício 2010], de Matemática [Cedro 2004], de Leitura [Casey 2008], entre outros. O funcionamento deste tipo de clube pode va-

riar muito de acordo com seus participantes e muitas vezes está numa intersecção entre educação e recreação. As atividades são planejadas, mas usualmente flexíveis, e instrumentos de avaliação costumam estar ausentes.

Muitos trabalhos têm evidenciado benefícios das abordagens não-formais, especialmente em torno de disciplinas consideradas problemáticas no ensino formal, como as conhecidas pelo acrônimo STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Esses benefícios vão desde um melhor desempenho escolar até um aumento de interesse em cursos superiores nessas áreas [Gottfried e Williams 2013, Sahin 2013].

3. Trabalhos Relacionados

Na área de Computação, que também se insere em STEM, as abordagens de ensino não-formal têm se proliferado, geralmente com o propósito de reverter o declínio do número de estudantes que se interessam por esta área [Rursch et al. 2010, Smith et al. 2014]. As iniciativas não-formais se somam a outras, no ensino formal, que defendem a importância do pensamento computacional desde os níveis iniciais de educação, qualquer que seja a carreira a ser seguida pelos estudantes [Barr e Stephenson 2011].

Dentre as iniciativas no ensino não-formal, algumas destacam-se em nível mundial, como por exemplo o “Clube do Código” (do inglês, *Code Club*¹) e o projeto “Computação Desplugada” (do inglês, *Computer Science Unplugged*²). O primeiro é um projeto iniciado no Reino Unido e voltado ao público infantil, que estendeu-se rapidamente a outros países³, inclusive Brasil⁴. O segundo é um projeto voltado à disseminação de fundamentos da computação sem uso de computadores, incentivando o raciocínio lógico acima de tudo.

No Brasil, além dessas iniciativas inspiradas em ações internacionais, também há registros de muitos trabalhos acadêmicos com propósitos semelhantes, como pode ser visto em várias edições do Workshop sobre Educação em Computação (WEI). No que diz respeito aos alunos de ensino médio, nota-se várias iniciativas de antecipação do ensino de lógica de programação, muitas delas mais relacionadas ao ensino formal [de Almeida Machado et al. 2010, Scaico et al. 2012, da Silva Rodrigues et al. 2013] do que ao não-formal. Na cidade de Santa Maria (RS), onde desenvolveu-se este trabalho, não encontrou-se registros de um Clube do Código, embora existam outras ações universitárias buscando estreitar relações com escolas. Essas constatações reforçaram a motivação para a criação de um Clube de Computação, como atividade de ensino não-formal voltada para alunos do ensino médio local.

4. Concepção do Clube

Nesta seção, apresenta-se alguns aspectos norteadores e fundamentais na concepção e organização do Clube de Computação.

4.1. Delimitação e Motivação

Neste trabalho, focou-se no ensino médio por perceber-se maior potencial para contribuições. Este público aproxima-se da época de escolher suas carreiras, portanto a

¹Code Club UK. Disponível em: <http://www.codeclub.org.uk/>

²Computer Science Unplugged. Disponível em: <http://csunplugged.org/>

³Code Club World. Disponível em: <http://www.codeclubworld.org>

⁴Code Club Brasil. Disponível em: <http://www.codeclubbrasil.org>

participação no Clube pode ajudar a confirmar uma vocação existente ou, até mesmo, evitar decepções futuras de quem não se identifica com a área [Gottfried e Williams 2013]. Além disso, há uma proximidade de idades entre o nível médio e o início do ensino superior, o que estima-se poder facilitar as trocas de experiências entre tutores (graduandos) e o público do Clube. Por outro lado, a escolha de ferramentas para este público parece ser pouco trivial, variando entre as mesmas ferramentas usadas com crianças (por exemplo, Scratch) e aquelas usadas no início do ensino superior (por exemplo, linguagens de programação como Python).

4.2. Formação e Atuação da Equipe de Tutores

Na concepção do Clube, decidiu-se que os tutores seriam principalmente graduandos nos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Sistemas de Informação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Para formar a equipe de tutores, realizou-se reuniões de divulgação do projeto, durante as quais observou-se grande receptividade do Clube junto aos graduandos. Ao todo, durante o primeiro ano, houve envolvimento de 15 tutores, alguns por mais tempo do que outros, sendo apenas um bolsista e o restante voluntários.

A atuação dos tutores intercalou atividades de planejamento e atividades com alunos do ensino médio, sob orientação das professoras coordenadoras do Clube. As atividades de planejamento envolveram seleção e experimentação com ferramentas, contato com escolas, preparação de material, comunicação interna e externa ao Clube e discussões de avaliação dos encontros com alunos. Nesses encontros, o papel dos tutores era de interagir com os alunos, propondo atividades, resolvendo dúvidas, e observando seu desempenho. Em muitos casos, os tutores prestaram atenção individualizada e, em conversas informais, descobriram interesses e expectativas dos alunos. A carga horária dos tutores no Clube variou ao longo do tempo, com sessões de planejamento de 1 a 4 horas semanais e encontros de 1 a 2 horas por semana com alunos.

4.3. Ferramentas e Atividades

No planejamento de atividades do Clube, uma etapa essencial foi a seleção e experimentação com ferramentas capazes de promover o aprendizado de fundamentos de Computação, preferencialmente de forma lúdica e com apelo visual. O ponto de partida para essa etapa foi o material disponibilizado pelo evento Hora do Código, assim como ferramentas referenciadas pelo Clube do Código. A partir disso, buscou-se outras ferramentas com propósito semelhante. Para cada ferramenta, buscou-se identificar os fundamentos trabalhados e atribuir um nível de dificuldade (iniciante, intermediário, avançado). A tabela 1 apresenta as ferramentas investigadas.

Conforme os tutores foram adquirindo conhecimento sobre as ferramentas, foi possível criar roteiros e preparar material e atividades para os encontros do Clube. O planejamento de atividades não tinha a intenção de se tornar um programa rígido a ser seguido, mas apenas nortear a realização dos encontros. As ferramentas e atividades foram sendo inseridas conforme o *feedback* dos alunos nos encontros, como será visto na seção 5.

4.4. Escolas e Infraestrutura

Considerando o caráter não-formal e flexível do Clube, entendeu-se que não seria viável iniciar encontros em diferentes escolas simultaneamente. Assim, buscou-se adquirir ex-

Ferramenta	Nível	Fundamentos
Tutorial Hora do Código: Labirinto ⁵	Iniciante	Sequência, condicionais e repetição condicional
Tutorial Hour of Code: Artista ⁶	Iniciante	Repetição contada
Lightbot ⁷	Iniciante a Intermediário	Sequência, condicionais, repetição, subprogramas, recursividade
Code Combat ⁸	Iniciante a Avançado	Algoritmos e programação
Code Hunt ⁹	Intermediário	Condicionais, operadores lógicos
Scratch ¹⁰	Iniciante a Avançado	Programação visual
Python ¹¹	Avançado	Programação em geral

Tabela 1. Ferramentas investigadas, níveis de dificuldade e fundamentos de computação associados

períencia primeiramente em uma escola, para depois estabelecer-se uma estratégia de expansão. A escola escolhida foi o Colégio Politécnico da UFSM, que abriga cerca de 100 alunos de ensino médio, distribuídos nas 3 séries deste nível de ensino. Nesta escolha, considerou-se a localização deste Colégio, que situa-se a algumas quadras dos prédios de cursos de graduação, permitindo facilidade de contato e deslocamento. De fato, a proposta do Clube, como atividade extra-classe, foi acolhida imediatamente por coordenadores e professores do Colégio, facilitando a divulgação ao público-alvo. Além disso, o Colégio disponibilizou seus laboratórios de informática para atividades do Clube, em turnos opostos aos das aulas. Ao final de 2014, buscou-se um contato com outras escolas, como será detalhado mais adiante. Nessa expansão, aproveitou-se contatos que tutores possuíam com as escolas onde cursaram o ensino médio, entendendo-se que seria uma forma de valorizar as escolas e facilitar a aceitação da proposta.

4.5. Divulgação, Comunicação e Valorização

Como o Clube é uma atividade de ensino não-formal, entendeu-se que seria importante dedicar esforços a aspectos de divulgação e comunicação tanto externa como interna ao Clube. Para isso, foram utilizadas redes sociais e grupos de e-mail. A *fan page* do Clube está disponível em: <http://facebook.com/CompClubUFSM>. Também foram produzidos diferentes materiais de divulgação e identificação: *banners*, *flyers*, adesivos e camisetas. As camisetas, em especial, foram utilizadas também como brindes.

5. Realização: Encontros do Clube

Os encontros do Clube com alunos do Colégio Politécnico aconteceram no primeiro e segundo semestres de 2014, distribuídos nos meses de junho, julho, setembro, outubro e

⁵Hora do Código: Labirinto. Disponível em: <http://studio.code.org/s/20-hour/stage/2/puzzle/1>

⁶Hora do Código: Artista. Disponível em: <http://studio.code.org/s/20-hour/stage/5/puzzle/1>

⁷Lightbot. Disponível em: <http://lightbot.com>

⁸Code Combat. Disponível em: <http://codecombat.com>

⁹Code Hunt. Disponível em: <http://www.codehunt.com>

¹⁰Scratch. Disponível em: <http://scratch.mit.edu>

¹¹Python. Disponível em: <http://python.org>

novembro. Os encontros foram semanais, com duração de 1 a 2 horas, salvo exceções devido a feriados e provas. Nos demais meses do ano, a partir de março, ocorreram atividades de planejamento e outras ações do Clube fora desta escola.

Embora o Clube tenha sido divulgado para todas as turmas do Colégio, apenas alunos da primeira e segunda séries se mostraram interessados (aproximadamente 25 alunos). Este fato, segundo coordenadores da escola, pode ser atribuído à grande carga horária extra-classe dedicada pelos alunos de terceiro ano à preparação para exames de ingresso no ensino superior. Além disso, havia oferta de outras atividades extra-classe (por exemplo, oficinas de música) e os laboratórios tinham capacidade para até 30 alunos, portanto o número inicial de interessados ficou dentro do esperado.

As atividades nos encontros eram propostas como desafios individuais aos alunos, percebidos de forma similar a jogos de entretenimento, em que a conclusão de uma fase dá acesso a outra com mais desafios. Ao completar um desafio, os alunos muitas vezes também receberam brindes. Grande parte dos desafios era auto-explicativa, por isso os tutores inicialmente observavam os avanços e interagiam conforme necessário. O ambiente rapidamente tornou-se descontraído, sem desviar-se dos objetivos.

Como uma atividade de ensino não-formal, optou-se por não exigir frequência ao Clube e, na medida do possível, prover uma sequência individualizada de desafios, de modo que a falta a um encontro não implicasse em perdas para um aluno. Os alunos eram incentivados a participar pelo gosto a desafios, lembrados de que estavam ao mesmo tempo conhecendo os fundamentos que estão por trás de muitas tecnologias que utilizam. Alguns alunos passaram a frequentar o Clube depois dos primeiros encontros, convidados por seus colegas. Para os tutores e coordenação do Clube, a existência de alunos realizando desafios com ferramentas diferentes, num mesmo encontro, representou uma dificuldade que normalmente não existe quando se adota um programa único para a turma. De fato, esta abordagem só foi viável porque o Clube tinha muitos tutores, cada um acompanhando 1 ou 2 alunos, em geral.

No primeiro encontro, todos alunos iniciaram com o primeiro tutorial da Hora do Código, denominado “O Labirinto”, em que é necessário usar blocos de sequência, condicionais e repetição para guiar um personagem até o final de um labirinto. A maioria dos alunos demonstrou ter facilidade com este desafio, que tem a vantagem de ser permeado por muitos vídeos e instruções auto-explicativas. No tutorial “O Artista”, em que é necessário guiar um personagem portando um lápis para criação de figuras variadas, alguns alunos não se mostraram motivados para completar o desafio, julgando a atividade repetitiva e mais difícil por exigir identificação de ângulos nas figuras. Com isso, alguns alunos chegaram mais rapidamente que outros na atividade seguinte: Lightbot. Os desafios com Lightbot tinham alguma semelhança com o Labirinto, mas em um cenário diferente e com mais dificuldades, introduzindo conceitos de funções e recursividade. Ao contrário dos tutoriais da Hora do Código, alguns elementos do Lightbot não estavam totalmente traduzidos para o português. Apesar disso, houve uma grande aceitação desta ferramenta por parte dos alunos e a maioria completou todos os desafios, embora em encontros diferentes.

Nos encontros subsequentes, buscando relacionar os desafios a linhas de código, propôs-se atividades com a ferramenta Code Combat. Esta ferramenta é concebida como um jogo com vários cenários, nos quais um herói deve vencer obstáculos para atingir ob-

jetivos, empregando trechos de código pré-definidos, em uma linguagem de programação real (Javascript ou Python). Essa ferramenta permite exercitar desde conceitos como blocos de sequência, laços de repetição e condicionais, até recursos como strings, arrays e objetos. Ao utilizar-se essa ferramenta, no entanto, notou-se novamente que alguns alunos se desmotivaram, o que atribuiu-se a uma sobrecarga cognitiva do ambiente. Conforme ilustra a figura 1, o ambiente do jogo reúne, ao mesmo tempo, elementos gráficos do cenário, elementos textuais de ajuda e o espaço para criação do código de solução, o que pareceu confundir muitos alunos. Assim, passou-se a outras ferramentas nos encontros seguintes.

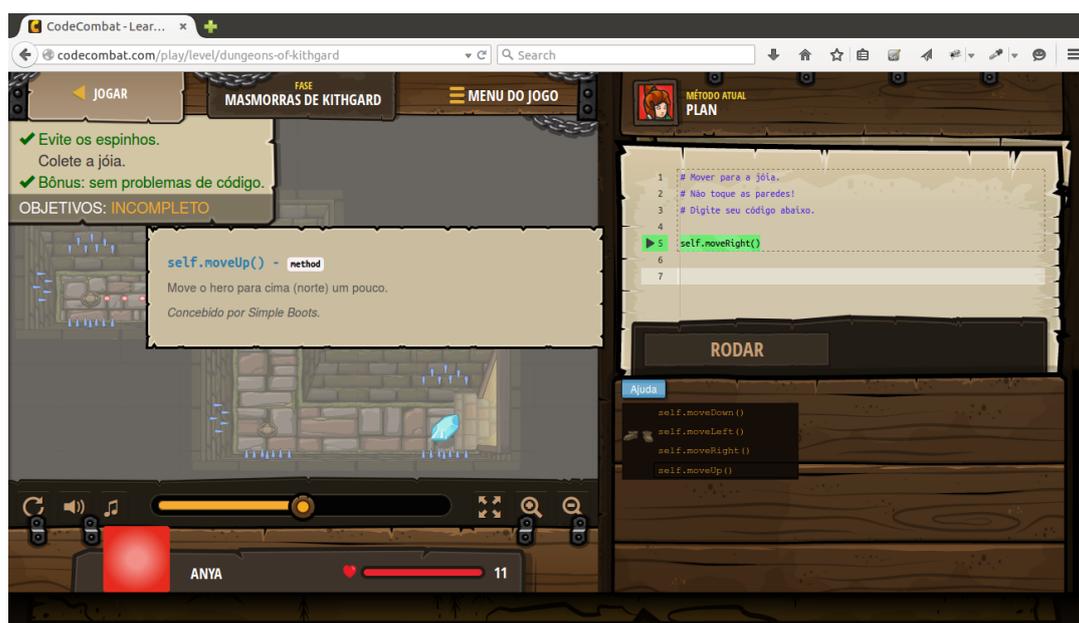


Figura 1. Exemplo de tela do Code Combat

Ainda estabelecendo relações com linhas de código, propôs-se a ferramenta Code Hunt, que apresenta trechos de código a serem modificados pelo usuário/aluno para obter uma determinada saída. Essa ferramenta também permite exercitar vários conceitos em diferentes níveis de dificuldade e, em nossa experiência, teve maior aceitação que Code Combat, mesmo sem tradução para o português. Notou-se que essa ferramenta apresentava vários elementos de código desconhecidos dos alunos, que normalmente exigiriam muitas explicações, mas com orientações iniciais dos tutores muitos alunos conseguiram completar vários níveis, continuando mesmo após os encontros. Neste ponto, buscou-se introduzir outras ferramentas capazes de ampliar o potencial criativo dos alunos.

Assim, a próxima ferramenta utilizada foi Scratch, que é um ambiente de programação visual capaz de utilizar os conceitos introduzidos nos outros desafios, mas com a possibilidade de construir novos cenários e definir objetivos sob demanda. Como primeira atividade com Scratch, os tutores propuseram a construção de uma animação simulando um jogo de ping-pong. Todos alunos que desejaram participar dessa atividade conseguiram completá-la e demonstraram rápida aceitação do ambiente de programação. De fato, o ambiente usa blocos visuais semelhantes aos usados em outros desafios. Neste ponto da experiência com o Clube, identificou-se então um divisor de águas: alguns alunos pareceram muito motivados a continuar explorando o potencial criativo do Scratch

e foram apoiados nisso pelos tutores, enquanto outros revelaram uma demanda por mais proximidade com linguagens de programação de propósito geral. Para esses últimos, que foram em menor número mas demonstraram grande talento para a área, desenvolveu-se atividades de introdução à linguagem Python, com tutoriais e exercícios simples sobre variáveis, strings e reuso de conceitos vistos nos desafios anteriores.

Ao final do ano, entre novembro e dezembro, a equipe de tutores do Clube estava muito motivada com a experiência e decidiu estabelecer contatos com outras escolas. Aproveitou-se a proximidade do evento Hora do Código, de 8 a 14 de dezembro, para divulgar a existência do Clube e, ao mesmo tempo, promover uma experiência de curta duração em escolas da cidade, com a realização de pelo menos um tutorial dentre os vários do evento. Assim, alguns tutores procuraram escolas que frequentaram e propuseram a atividade, respaldada por material informativo e comunicação oficial da UFSM. Nessas escolas, não restringiu-se o público ao ensino médio, pois sabia-se que o período era de finalização de atividades letivas e que muitos já se encontravam em férias. De 6 escolas contatadas, 3 confirmaram participação assinando um formulário de consentimento. Em uma escola, acabou-se não tendo público no dia marcado, mas nas outras 2 realizou-se a Hora do Código como previsto, colocando-se Santa Maria no mapa mundial do evento e estabelecendo-se contatos para futuras ações do Clube.

6. Resultados e Discussão

Os principais resultados obtidos referem-se a aspectos qualitativos desta iniciativa. Aos alunos do ensino médio, não foram propostas avaliações de aprendizado, mas em vários momentos coletou-se suas opiniões sobre aspectos positivos e/ou negativos das atividades, sendo algumas transcritas a seguir:

“Acho que aqui uso muito mais a cabeça do que nas aulas.”

“Eu gostei, quero aprender mais sobre programação.”

“Queria ter aulas de programação. Não quero ficar só jogando.”

“Sei de alguns colegas não vieram mais porque acharam difícil.”

Por estas e outras opiniões, estima-se que o Clube tenha conseguido alcançar seus propósitos. Além de disseminar conhecimento sobre a área de Computação, pôde-se identificar claramente alguns alunos com talento para a área, evidenciado por uma habilidade em resolver problemas que exigem muito raciocínio lógico e capacidade de abstração.

Num sentido oposto ao esperado, acredita-se que o aspecto lúdico, associado ao caráter não-formal do Clube, não tenha sido um atrativo essencial para a atividade. De fato, para alguns alunos parece ter prevalecido a impressão de que estavam apenas jogando, e isso não foi considerado totalmente positivo por eles. Há que se considerar que o público de ensino médio, desde o primeiro ano, tende a sofrer cobrança na preparação para ingresso no ensino superior e, nesse sentido, pode facilmente acreditar que está perdendo tempo com outras atividades. Acredita-se que uma abordagem menos lúdica possa melhorar a experiência, possivelmente atraindo mais alunos.

Também foi possível notar que algumas ferramentas tornaram-se rapidamente desmotivantes por parecerem muito repetitivas em seus desafios propostos. Assim, acredita-se que a abordagem baseada em múltiplas ferramentas seja uma forma de exercitar conceitos importantes sem passar a impressão de muita repetição. Mais do que isso, confirmou-se a importância de incentivar o potencial criativo e de manter um olhar atento sobre as

percepções dos alunos, que podem ser muito heterogêneas. Por outro lado, essa abordagem muito centrada no aluno e em seus interesses individuais requer muitos colaboradores (multiplicadores) para que possa ser reproduzida em larga escala.

Do ponto de vista dos tutores, o Clube mostrou-se uma atividade motivante, evidenciada pela quantidade de graduandos que colaboraram voluntariamente. Houve grande facilidade de interação com os alunos, que em alguns casos permaneceram em contato com os tutores em redes sociais, fora dos encontros do Clube. Além de atuarem como facilitadores e perceberem a evolução dos alunos nas atividades, os tutores enfrentaram dificuldades que enriqueceram a experiência, conforme pode ser visto por depoimentos transcritos a seguir:

“No início estava com vergonha de falar com o pessoal da escola, mas fui perdendo a vergonha com o tempo.”
“Percebi como é difícil transmitir o que se sabe.”
“Acho que não organizamos direito algumas atividades.”

Acredita-se que o Clube, ao despertar esse olhar crítico dos graduandos sobre si mesmos, sirva para motivá-los a prosseguirem sua formação. Somando-se a isso o caráter extensionista e de trabalho em grupo, estima-se que o Clube possa se tornar um agente no combate à evasão na graduação.

7. Considerações Finais

Neste artigo, apresentou-se uma experiência de criação e desenvolvimento do Clube de Computação, uma ação extensionista e de ensino não-formal, voltada para alunos de ensino médio de Santa Maria, RS. A definição de ferramentas para atividades do Clube foi amparada em outras iniciativas, mas seguiu uma sequência ajustada individualmente segundo interesses e *feedback* do público-alvo. Além de permitir identificar talentos e disseminar fundamentos de computação, a experiência revelou-se motivante para alunos de graduação.

O Clube continua suas atividades no ano de 2015, buscando aperfeiçoar a experiência e ampliá-la a mais alunos e escolas. Para isso, é necessário reforçar a formação da equipe de tutores, pois alguns já estão concluindo seus cursos de graduação. Outra ação importante é a criação de um site público reunindo materiais e orientações de forma categorizada, tanto para tutores como para alunos, já que até então esses conteúdos foram compartilhados apenas em redes sociais.

Referências

- Aparício, M. M. M. (2010). O papel dos Clubes de Ciência na aprendizagem de Física e Química. Master's thesis, Universidade Portucalense Infante D. Henrique.
- Barr, V. e Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1):48–54.
- BRASSCOM (2012). O Mercado de Profissionais de TI no Brasil. Technical report, Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação.

- Casey, H. K. (2008). Engaging the disengaged: Using learning clubs to motivate struggling adolescent readers and writers. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 52(4):284–294.
- Cedro, W. L. (2004). O espaço de aprendizagem e atividade de ensino: o clube de matemática. Master's thesis, Universidade de São Paulo.
- da Silva Rodrigues, R. et al. (2013). Ensino de Algoritmos e Linguagem de Programação no Nível Médio: Um Relato de Experiência. In *Anais do Workshop sobre Educação em Computação*, pages 502 – 507.
- de Almeida Machado, E. Z. et al. (2010). Uma Experiência em Escolas de Ensino Médio e Fundamental para a Descoberta de Jovens Talentos em Computação. In *Anais do Workshop sobre Educação em Computação*, pages 799 – 807.
- Eshach, H. (2007). Bridging in school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2):171–190.
- Ghanem, E. e Trilla, J. (2008). *Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus.
- Gottfried, M. A. e Williams, D. (2013). STEM club participation and STEM schooling outcomes. *Education Policy Analysis Archives*, 21(79).
- Hamadache, A. (1991). Non-formal education: A definition of the concept and some examples. *Prospects*, 21(1).
- Lacey, T. A. e Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11):82 – 123.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., e Eastmond, E. (2010). The Scratch programming language and environment. *Trans. Comput. Educ.*, 10(4):16:1–16:15.
- Rursch, J., Luse, A., e Jacobson, D. (2010). It-adventures: A program to spark it interest in high school students using inquiry-based learning with cyber defense, game design, and robotics. *IEEE Transactions on Education*, 53(1):71–79.
- Sahin, A. (2013). STEM clubs and science fair competitions: Effects on post-secondary matriculation. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(1):5–11.
- Scaico, P. D. et al. (2012). Implementação de um Jogo Sério para o Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio Baseado em m-learning. In *Anais do Workshop sobre Educação em Computação*.
- Smith, N., Sutcliffe, C., e Sandvik, L. (2014). Code Club: Bringing Programming to UK Primary Schools Through Scratch. In *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '14*, pages 517–522, New York, NY, USA. ACM.
- Utting, I., Cooper, S., Kölling, M., Maloney, J., e Resnick, M. (2010). Alice, Greenfoot, and Scratch – A Discussion. *Trans. Comput. Educ.*, 10(4):17:1–17:11.
- Wilson, C. et al. (2010). Running On Empty: The Failure to Teach K–12 Computer Science in the Digital Age. Technical report, The Computer Science Teachers Association, The Association for Computing Machinery.