



ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DA MANIPULAÇÃO DE MÍDIAS

Luis Gustavo de Jesus Araujo – luisaraujo.ifba@gmail.com
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte
44036-900 – Feira de Santana – Bahia

Roberto Almeida Bittencourt – roberto@uefs.br
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte
44036-900 – Feira de Santana – Bahia

David Moises Barreto dos Santos – davidmbs@uefs.br
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte
44036-900 – Feira de Santana – Bahia

Resumo: *O ensino de pensamento computacional, especialmente através de programação de computadores, tem sido incentivado nos diversos níveis educacionais nos últimos anos. Este trabalho visa avaliar uma abordagem em espiral para o ensino de programação usando manipulação de mídias para estudantes do nono ano do ensino fundamental de uma escola municipal. Os resultados apontam mudanças significativas de percepção sobre computação e programação, além de motivação elevada durante a oficina.*

Palavras-chave: *Ensino de Programação, Ensino Fundamental, Computação com Mídias.*

1. INTRODUÇÃO

A área de educação em computação possui grandes desafios, dentre eles reduzir a evasão e a reprovação em disciplinas de Computação, normalmente oferecidas nos vários cursos de Engenharia, e o déficit de profissionais da área. Existem diversas frentes de ação que visam minimizar estes problemas, tais como a implementação de novas metodologias, novos currículos, realização de oficinas e atividades que visam motivar os estudantes, potencializar a aprendizagem e atrair talentos para a computação. Uma abordagem utilizada nestas ações é o ensino do Pensamento Computacional (PC) (WING, 2006).

Inúmeros estudos sobre o ensino do PC têm sido realizados nos níveis de educação fundamental, média e superior. Em sua maioria, são relacionados a algum contexto, tais

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





como jogos, animações ou robótica. Segundo Uladag et al. (2011), os cursos introdutórios devem ser ensinados em termos de domínio prático e de algum contexto, o que eles chamam de *educação em computação contextualizada*. Assim, a programação é ensinada a partir da criação de jogos e animações, do movimento de robôs ou de outras atividades, dependendo do contexto utilizado.

Diversos trabalhos utilizam a abordagem de criação de jogos para o ensino de programação (BATISTA et al., 2015). Estas abordagens visam motivar os estudantes, trabalhando com um contexto lúdico e próximo de suas vidas. Outro contexto é a utilização de animações, que possibilita a interação com o usuário e a personalização dos projetos, melhorando a motivação (FRANÇA; AMARAL, 2013). Abordagens com robótica também são utilizadas, seja com robôs ou com simuladores (AMARAL et al., 2015). Outra estratégia que vem sendo utilizada é a de computação desplugada, que investe no ensino-aprendizagem de pensamento computacional sem o uso do computador (FERREIRA et al., 2015).

Por outro lado, uma abordagem relativamente pouco explorada é o uso de mídias (BORDINI et al., 2016). Mídias como sons e imagens são próximas do universo jovem. Por isso, parece-nos relevante investigar como este contexto de programação com o uso de mídias pode impactar na motivação e aprendizagem de pensamento computacional.

Um das primeiras abordagens de ensino de programação utilizando o contexto de manipulação de mídias ocorreu no Georgia Tech, e objetivou minimizar os problemas enfrentados por estudantes dos cursos de Arquitetura, Administração e Artes (GUZDIAL, 2003). Nesta abordagem, denominada *Media Computation*, os estudantes manipulam *pixels* para criar efeitos de imagem como as do Photoshop, manipulam amostras para dividir ou reverter sons, criam textos para compor sites em HTML e sobrepõem imagens em *frames* para criar vídeos. Desse modo, a manipulação de mídias se torna um elemento motivador e facilitador da aprendizagem de programação, pois combina a abstração de conceitos mais avançados, o *feedback* imediato e visual, bem como a proximidade com o cotidiano juvenil. No entanto, este contexto ainda requer investigações em outras instituições e em outros níveis de instrução.

Este trabalho objetivou avaliar a utilização da manipulação de mídias como atividade contextualizada para o ensino de programação, a partir de dois blocos didáticos: construção de figuras geométricas e manipulação de imagens. Complementarmente ao contexto escolhido, usamos uma abordagem didática em espiral, em que os conteúdos se repetem em níveis cada vez mais complexos, e uma organização em laboratório através da programação em pares.

Procurou-se avaliar as seguintes questões de pesquisa: **QP1** – Qual o impacto do uso de manipulação de imagens para a motivação dos estudantes?, **QP2** – Qual o impacto do uso de uma abordagem em espiral para a motivação? e **QP3** – Como a abordagem impacta na percepção do estudante sobre programação e computação?

Para responder a estas questões, fizemos um estudo de caso com 28 estudantes da rede municipal de Amélia Rodrigues, Bahia. Para avaliar a abordagem, utilizamos questionários pré- e pós-intervenção, código-fonte, diários de bordo e entrevistas semiestruturadas. Neste trabalho, no entanto, analisaremos apenas os dados dos questionários.



2. METODOLOGIA

A estratégia de pesquisa utilizada foi o estudo de caso, por permitir a análise de um fenômeno contemporâneo em um contexto da vida real (FLYVBJERG, 2006).

2.1. Participantes

Os participantes foram 28 estudantes do nono ano do ensino fundamental II, sendo 10 meninos e 18 meninas, com idade média de 14,8 anos (desvio padrão de 0,63). Em 2016, todos estavam matriculados em uma escola municipal de Amélia Rodrigues, Bahia. Foi distribuído um termo para consentimento livre e esclarecido (TCLE) sobre a pesquisa, que foi assinado pelos pais dos alunos. Os dados dos participantes foram anonimizados.

2.2. Ferramentas

Neste trabalho, utilizamos a ferramenta Turtle, uma aplicação baseada no *floor turtle* – um robô controlado através da linguagem LOGO que permite desenhar. Ao oferecer um *feedback* visual e interativo, o Turtle potencializa o ensino de programação e se apresenta como uma boa alternativa ao ensino de programação para novatos. Atualmente o Turtle existe como biblioteca nativa do Python.

Utilizando ainda o JES, uma ferramenta utilizada para manipulação de mídias, como imagens, sons e vídeos. Este ambiente permite aos estudantes utilizarem métodos específicos para manipulação de imagens como, por exemplo, obter e modificar a cor de um *pixel*, entre outros.

2.3. Planejamento

O município de Amélia Rodrigues adotou recentemente a disciplina Informática no currículo de seu ensino fundamental. De acordo com a nova proposta curricular, aprovada em 2016, os alunos do nono ano do ensino fundamental II são apresentados a conceitos de programação de computadores. Para as aulas de informática utilizamos o laboratório de informática do colégio, atualmente com 14 computadores em uso, uma lousa branca e conexão à internet. A Tabela 1 apresenta uma visão geral do planejamento.

Tabela 1 – Síntese do Planejamento

Local	Colégio Municipal Governador Luiz Viana Filho
Participantes	28 Estudantes
Atividades	Figuras Geométricas (quadrado, triângulo, círculo, estrela) Efeitos em Imagens (Matiz, Negativo, Escala de Cinza, Preto e Branco, Texto)
Conteúdo	Funções, parâmetros, estruturas de decisão e seleção, variáveis, atribuição, operadores aritméticos e relacionais
Ferramentas	Linguagem Python, JES e Turtle
Duração	Dois meses (1h por semana)

No primeiro mês, trabalhamos conceitos de programação como estruturas de seleção, *loops*, funções e parâmetros, num contexto de criação de figuras geométricas. No segundo mês, trabalhamos conceitos de programação como funções, parâmetros, variáveis,



operadores aritméticos e relacionais, estruturas de seleção e *loops*, num contexto de manipulação de imagens.

Apresentamos diversos tópicos sobre programação através de slides e exemplos para elucidar a sintaxe básica de Python. Inicialmente, utilizamos o Turtle para criação de figuras geométricas simples, como o quadrado, evoluindo para formas mais elaboradas, como a estrela. Os estudantes, após a apresentação de conceitos, eram estimulados a criarem as formas, escrevendo código em Python.

Após a realização das atividades com o Turtle, trabalhamos com manipulação de imagens através do JES, usando código Python. Conceitos como variáveis, estrutura de decisão e repetição, que já tinham sido abordados nos exemplos anteriores, foram reapresentados neste novo contexto de manipulação de imagens.

2.4. Coleta e Análise dos Dados

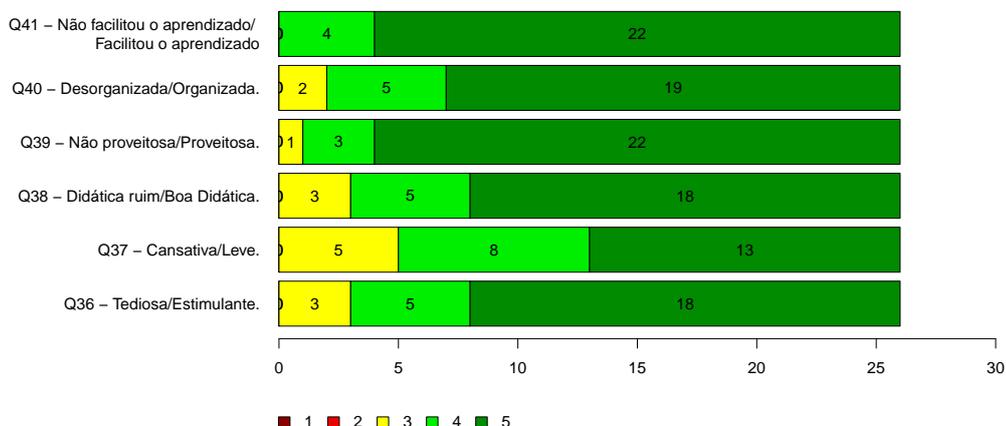
Quanto aos procedimentos de coleta de dados quantitativos, aplicamos um questionário pré-intervenção visando identificar o perfil dos estudantes e suas concepções sobre computação e programação. Após a abordagem, aplicamos um questionário pós-intervenção para captar as mudanças de percepções e a motivação dos estudantes a partir do IMMS, um instrumento para mensurar a motivação a partir de um conjunto de questões sobre quatro dimensões de motivação: atenção, relevância, confiança e satisfação (KELLER, 1987)

Todos os 28 estudantes responderam ao primeiro questionário, mas apenas 26 responderam ao segundo, sendo 10 meninos (38%) e 16 meninas (62%) Os resultados foram analisados através de estatísticas descritivas e inferenciais.

Para a coleta de dados qualitativos, realizamos entrevistas semiestruturadas após a intervenção, com seis estudantes. Além disso, utilizamos diários reflexivos do professor. Esse trabalho, no entanto, analisa apenas os aspectos quantitativos da pesquisa.

3. RESULTADOS

Figura 1 – Opinião dos estudantes sobre a disciplina.





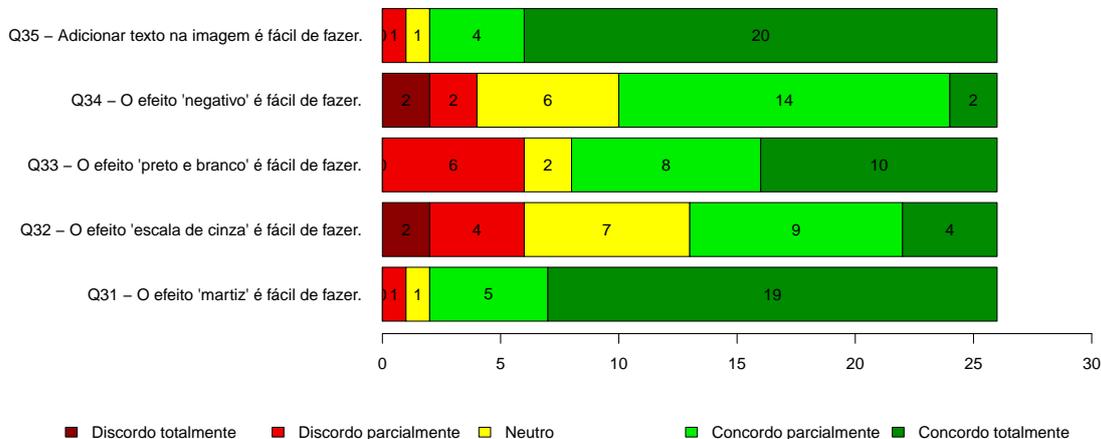
A seguir apresentamos os resultados da avaliação em relação ao aprendizado, às ferramentas, à motivação e às mudanças de percepção sobre a computação.

Avaliação geral da abordagem. Utilizamos uma escala dicotômica com cinco pontos para avaliar seis aspectos sobre a disciplina (ver Figura 1). Por exemplo, a questão Q36 buscou avaliar se a disciplina era tediosa ou estimulante. Assim, quanto mais à esquerda a resposta, para o estudante, a disciplina foi mais tediosa e, quanto mais à direita, mais estimulante.

Avaliação das atividades. Buscamos avaliar o quanto os estudantes gostaram de criar cada efeito. Utilizamos uma escala de Likert em cinco níveis, variando de Discordo Plenamente a Concordo Plenamente. Sobre o efeito de *Matiz*, 23 dos estudantes (88%) responderam positivamente (Concordo Parcialmente e Plenamente). 25 estudantes (96%) gostaram do efeito de *Adicionar Texto*. Nenhum destes efeitos recebeu uma avaliação negativa (Discordo Plenamente e Parcialmente). No entanto, dois estudantes (7%) não gostaram dos efeitos *Negativo*, *Escala de Cinza* e *Preto e Branco*.

Outro aspecto avaliado foi a facilidade, para os estudantes, de fazer as atividades. Foi utilizada a mesma escala descrita anteriormente e os resultados para cada efeito de imagem utilizado podem ser vistos na Figura 2. Sobre o efeito *Matiz* e *Adicionar Texto*, 24 estudantes (92%) responderam positivamente. 16 estudantes (61%) responderam positivamente sobre o efeito *Negativo*. No entanto, 6 (23%) estudantes responderam negativamente sobre os efeitos *Preto e Branco* e *Escala de Cinza*.

Figura 2 – Opinião dos estudantes sobre as atividades realizadas.



Avaliação da abordagem de ensino-aprendizagem. Avaliamos, além dos aspectos já citados, a abordagem de ensino-aprendizagem utilizada na disciplina. 23 estudantes (88%) concordaram plenamente que as atividades desafiadoras estimulam mais que as soluções apresentadas pelo professor. Sobre programar em pares, 24 estudantes (92%) concordaram que é estimulante. A mesma quantidade de estudantes concordou ter gostado do tempo livre para explorar a ferramenta e a construção de códigos.

Avaliação das ferramentas. Utilizamos o JES tanto para a manipulação de imagens como para o Turtle. Sobre a ferramenta, 24 estudantes (92%) concordaram que o JES estimula a criatividade. 23 estudantes (88%) concordaram que tiveram facilidade de usar

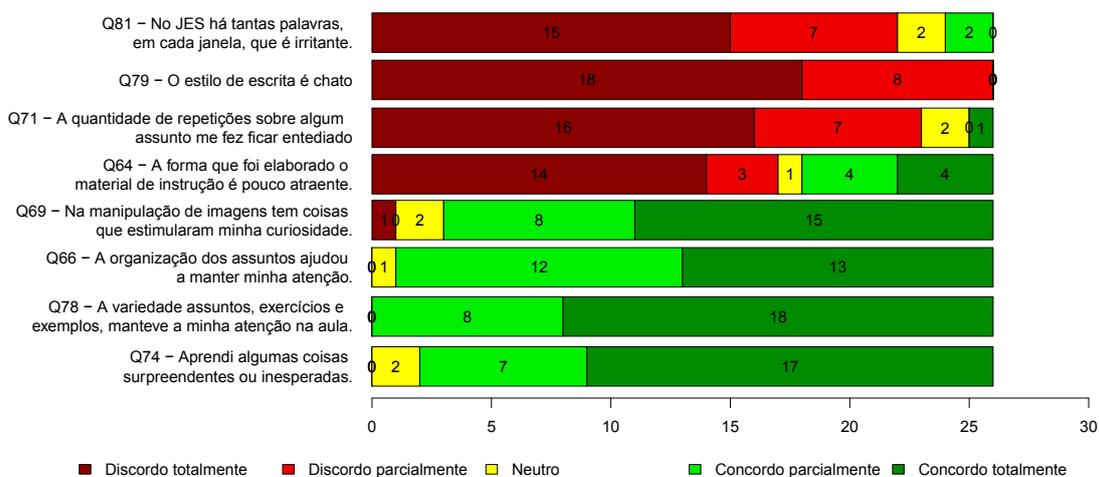


a ferramenta, enquanto apenas um (4%) discordou parcialmente. Sobre o uso de palavras em inglês no JES, 20 estudantes (76%) concordaram que tiveram facilidade e apenas um discordou parcialmente.

Avaliação da Motivação. Para a avaliação da motivação, nós utilizamos o modelo ARCS e o instrumento IMMS, adaptado para o nosso contexto. Os resultados apresentados nas Figuras 3 e 4 evidenciam as dimensões de *Atenção* e *Confiança*, respectivamente. Sobre o aspecto *Atenção*, percebe-se que 23 estudantes (88%) discordaram da afirmação de que as repetições dos conteúdos tenha levado ao tédio. 17 dos estudantes (65%) discordaram de que os materiais (slides) são pouco atraentes, embora oito estudantes (30%) tenham considerado o material não atraente. 25 estudantes (96%) confirmaram que a organização do assunto ajudou a manter a atenção. A totalidade dos estudantes afirmou que a variedade dos exercícios e exemplos ajudou a manter a atenção. Por fim, 24 estudantes (92%) confirmaram que aprenderam algo surpreendente ou inesperado.

Sobre o aspecto *Confiança*, observa-se que embora 14 estudantes (53%) tenham achado inicialmente que o JES não era fácil, 22 (84%) se sentiram confiantes de que poderiam aprender o assunto e 23 (88%), de que seriam capazes de passar em algum teste. 20 estudantes (74%) já se sentiram mais confiantes na primeira aula. 21 estudantes (80%) discordaram que o assunto foi mais difícil do que eles desejavam.

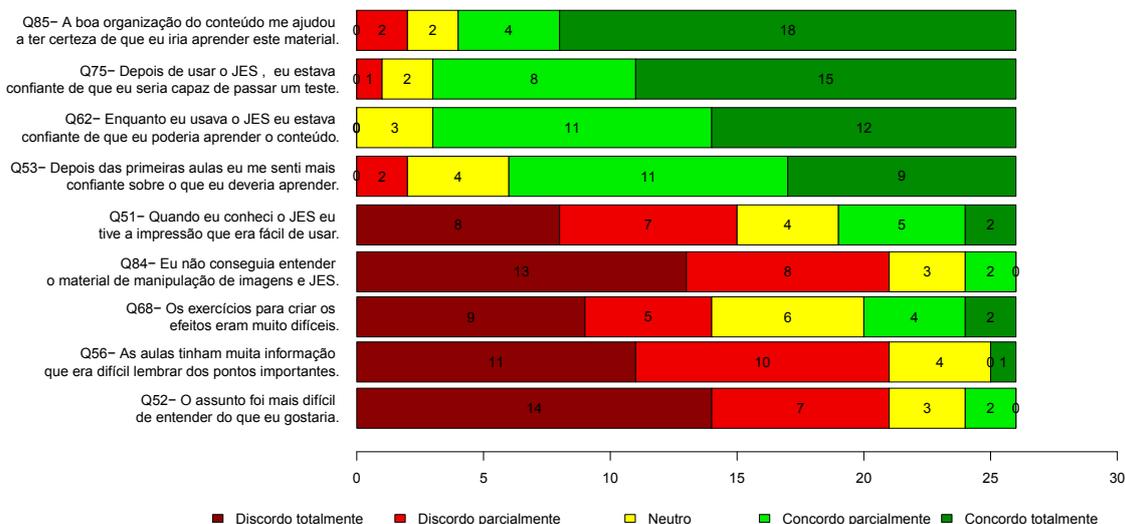
Figura 3 – Opinião dos estudantes sobre a Atenção (ARCS)



Mudanças de percepção. Por fim, buscamos avaliar as mudanças de percepções e sentimentos sobre alguns aspectos como o gosto por edição de imagens e a carreira de Computação. Através do teste não-paramétrico de Wilcoxon, foi possível perceber mudanças significativas em alguns aspectos, conforme a Tabela 2. Destacamos em negrito os resultados significativos. É possível perceber que houve mudanças significativas sobre a percepção de edição de imagens ser algo divertido, sobre saberem como um programa de edição funciona e sobre o que programadores fazem. Além disso, houve mudança positiva sobre a percepção da profissão de Computação como algo divertido.



Figura 4 – Opinião dos estudantes sobre a Confiança (ARCS)



4. DISCUSSÕES

Aqui discutimos os resultados à luz das questões de pesquisa (QP) apresentadas na Seção 1. Neste trabalho, não foi possível explorar todos os aspectos relacionados ao ARCS. Focamos, portanto, na atenção e na confiança dos estudantes, fatores que nos demonstram o quão interessados eles estavam e o quão confiantes eles se tornaram.

QP1 – Qual o impacto do uso de manipulação de imagens para a motivação dos estudantes?

Consideramos o uso da manipulação de imagens em dois aspectos: as atividades e a ferramenta utilizada, conforme a seguir.

Atividades. Quando aos efeitos de imagem, percebe-se que os estudantes gostaram, em sua maioria. Isto pode ser explicado por sua utilização prévia em redes sociais e em aplicativos de edição de imagens. No entanto, percebe-se uma correlação negativa entre o sentimento de gostar de um efeito e a sua complexidade. Os efeitos de *Negativo*, *Escala de Cinza* e *Preto e Branco*, que foram avaliados negativamente por alguns estudantes, são os mais complexos pois usam fórmulas matemáticas e estruturas de decisão.

No entanto, o número de estudantes que não gostaram é inferior aos que acharam complexo, o que sugere que uma atividade complexa não necessariamente desestimula os estudantes, dado seu caráter desafiador. Um fato que contribui para essa afirmação é que 23 estudantes concordaram plenamente e três se mantiveram neutros sobre as atividades desafiadoras estimularem o aprendizado mais que a solução apresentada pelo professor.

Sobre o aspecto de atenção, percebe-se que a organização dos conteúdos, a variedade de atividades e a própria manipulação de imagens – em si e referente a elementos surpreendentes e inesperados – contribuíram para a manutenção da atenção. No mesmo sentido, sobre o aspecto confiança, 20 (78%) estudantes apontaram, após a primeira aula, que se sentiram confiantes quanto ao que deveriam aprender. Isso pode estar relacionado à apresentação de exemplos reais e próximos da vida dos estudantes desde a primeira aula.



Tabela 2 – Resultados dos testes de hipótese.

Questões	Med. Pré	Med. Pós	V	P-Value
Q7 - Gosto de utilizar efeitos em imagens.	0	0	29	0.0655
Q8 - Editar imagens é divertido.	0	2	3.5	0.0004
Q9 - Sei como programas de imagens funcionam.	-1	0.5	25	0.0131
Q10 - Sei o que programadores fazem.	0	1	15.5	0.0010
Q11 - Programação de computadores é fácil.	1	2	182.5	0.9985
Q12 - Acho a profissão de Computação divertida.	1	2	57.5	0.0107
Q13 - Acho a profissão de Computação fácil.	0	0	86.5	0.2487
Q14 - Gostaria de seguir a profissão de Computação.	0	0.5	15	0.1951

Ferramenta. O JES é um ambiente voltado para o ensino de programação. Assim, sua interface e funcionamento visam os programadores iniciantes. Além disso, a sintaxe utilizada no *framework* criado é simples e intuitiva, até mesmo para quem não domina o idioma inglês. Nas aulas, ao apresentar uma estrutura da linguagem de programação ou funções para a manipulação de mídias, apresentávamos a tradução e discutíamos a relação entre o significado e a funcionalidade destes elementos. Diante destes dados, percebe-se que a ferramenta foi bem avaliada, quanto ao estímulo à criatividade, quanto à facilidade de uso e à facilidade no uso das palavras em inglês.

Quanto à Atenção, alguns estudantes pontuaram a ferramenta negativamente. Vale ressaltar que o JES tem uma interface simples, mas pode ser confusa para pessoas com pouco conhecimento sobre o funcionamento do computador. No entanto, no aspecto Confiança, 23 estudantes (88%) apontaram que após usar o JES estavam confiantes de que poderiam passar em um teste. Estes indicadores apontam que, de modo geral, o JES é adequado a estudantes novatos sem experiência prévia em programação.

QP2 – Qual o impacto do uso de uma abordagem em espiral para a motivação?

De modo geral, a abordagem foi bem avaliada. Com uma variedade de exemplos, através da configuração em dois blocos didáticos, foi possível ter uma maior diversidade de atividades, o que contribuiu para que os estudantes não achassem as aulas tediosas. Nossas aulas ocorriam a cada semana com duração de 50 minutos, fator que pode ter contribuído para que os alunos não considerassem as aulas cansativas. Além disso, não havia exposição massiva de conteúdo, dando ao estudante tempo para explorar a ferramenta na resolução das atividades propostas.

A maioria dos estudantes concordou que a disciplina facilitou o seu aprendizado. Isso pode ser constatado pelo fato de todos os estudantes terem concluído as atividades propostas sem a necessidade de apresentação da solução pelo professor. Os conteúdos abordados se referiram apenas à ferramenta, a Python, e às fórmulas utilizadas para os efeitos.

A abordagem em espiral repetiu alguns conceitos de programação nos dois blocos, com complexidade crescente. Isto poderia desestimular os estudantes por conta da repetição dos conteúdos. No entanto, apenas um estudante pontuou negativamente sobre a repetição. Já que os assuntos repetidos foram apresentados de forma mais aprofundada e



em contextos diferenciados, a repetição dos conteúdos pareceu ser algo secundário quanto a entediar os estudantes, mostrando-se, portanto, positiva para o processo de maturação do conhecimento.

É possível notar que o aspecto em espiral da abordagem não levou os estudantes a um estado de tédio, pois 23 deles (88%) discordaram da ideia de que as repetições sobre alguns assuntos causava tédio. Além disso, a organização do conteúdo, bem como a variedade de exercícios, ajudou a manter a atenção deles.

Sobre o aspecto confiança, percebe-se que a organização do conteúdo ajudou a fortalecer a confiança dos estudantes durante a aprendizagem. A maioria dos estudantes discordou da afirmação de que o assunto foi mais difícil do que eles desejavam, assim como da afirmativa de que as aulas tinham informações excessivas. Estes resultados depõem a favor da abordagem utilizada, pois a apresentação do conteúdo foi realizada com complexidade gradualmente crescente, como pressupõe a abordagem em espiral.

QP3 – Como a abordagem impacta na percepção do estudante sobre programação e computação?

Nosso estudo apresentou mudanças significativas em quatro aspectos. O primeiro aspecto é a percepção de que editar imagens é algo divertido. Através da construção de códigos, os estudantes potencializaram este sentimento que já existia através do uso de aplicativos. A liberdade de criar efeitos e a visualização imediata da sua criação é um aspecto novo que foi inserido na relação entre os estudantes e a manipulação de imagens. Estes fatores podem ter levado os estudantes a esta mudança de percepção, saindo de uma posição neutra para o extremo positivo.

Outros aspectos destacados positivamente foram saber como os programas de edição funcionam e o que os programadores fazem. Tendo em vista as alusões aos aplicativos utilizados por eles e a construção dos próprios efeitos, os estudantes passaram a compreender como os aplicativos, antes vistos como caixas-pretas, funcionam. Além disso, os estudantes passaram a conhecer atividades de trabalho dos programadores, o que era totalmente desconhecido pela maioria.

Finalmente, um aspecto interessante é a percepção da profissão de Computação como divertida. Embora a percepção anterior não fosse negativa, esta percepção melhorou. Isto pode estar relacionado à abordagem utilizada, tendo em vista que os contatos recentes deles com a computação se resumiram às atividades realizadas na disciplina. Assim, percebe-se que a disciplina teve um caráter divertido, pois possibilitou a experimentação e criação pelos estudantes, cenário não muito comum em disciplinas escolares de ciências exatas.

5. CONCLUSÕES

Esse trabalho descreve um estudo de caso sobre uma abordagem alternativa de ensino-aprendizagem de programação com estudantes do nono ano do nível fundamental. Nossa abordagem combina manipulação de imagens, conteúdo em espiral e programação em pares. Esse estudo foi realizado durante dois meses, com oito horas-aula de duração. Para a avaliação da abordagem, utilizamos questionários pré- e pós-intervenção, além de diários de bordo e entrevistas. No entanto, este trabalho se limitou a apresentar e discutir os dados quantitativos da pesquisa.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



O estudo demonstrou que a programação em pares, o ambiente JES e a manipulação de imagens são elementos que estimulam a criatividade dos estudantes, enquanto que a abordagem em espiral contribui com a atenção. O uso de efeitos conhecidos por eles é um fator motivacional importante e não está necessariamente relacionado à sua complexidade, já que os estudantes são estimulados por atividades desafiadoras. Nossa abordagem apresentou mudanças significativas sobre a percepção de como os programas funcionam, o que programadores fazem, e o caráter divertido da computação e da manipulação de imagens.

Em trabalhos futuros, pretendemos analisar os dados qualitativos da disciplina através dos diários de bordo e entrevistas, visando aprofundar o entendimento sobre os aspectos da nossa abordagem. Pretendemos ainda experimentar com esta abordagem na educação profissional de nível médio em informática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L. et al. Plataforma robocode como ferramenta lúdica de ensino de programação de computadores-pesquisa e extensão universitária em escolas públicas de minas gerais. In: *Anais do CBIE – SBIE*. [S.l.: s.n.], 2015.

BATISTA, W. P. et al. Oficinas de aprendizagem de programação em uma escola pública através do ambiente scratch. In: *Anais do CSBC – XXIII WEI*. [S.l.: s.n.], 2015.

BORDINI, A. et al. Computação na educação básica no brasil: o estado da arte. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, v. 23, n. 2, p. 210–238, 2016.

FERREIRA, A. C. et al. Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na educação básica. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2015.

FLYVBJERG, B. Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative inquiry*, Sage publications, v. 12, n. 2, p. 219–245, 2006.

FRANÇA, R. S. de; AMARAL, H. J. C. do. Proposta metodológica de ensino e avaliação para o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do scratch. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2013.

GUZDIAL, M. A media computation course for non-majors. *ACM SIGCSE Bulletin*, v. 35, n. 3, p. 104–108, 2003.

KELLER, J. M. Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, Springer, v. 10, n. 3, p. 2–10, 1987. ISSN 0162-2641.

ULUDAG, S.; KARAKUS, M.; TURNER, S. W. Implementing it0/cs0 with scratch, app inventor for android, and lego mindstorms. In: *ACM. Proceedings of the 2011 conference on Information technology education*. [S.l.], 2011. p. 183–190.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia

Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017
UDESC/UNISOCIESC
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em
Engenharia”



COBENGE 2017
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

TEACHING PROGRAMMING IN ELEMENTARY SCHOOL THROUGH MEDIA MANIPULATION

Resumo: *Teaching computational thinking skills has been encouraged in various levels of instruction. The present work aims to assess the impact on ninth grade, middle school, students of a spiral-based approach to teach programming with the use of media manipulation. Results point out significant perception changes about computing and programming, as well as high motivation.*

Palavras-chave: *Learning Programming, Elementary School, Media Computation.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia