

# Análise da motivação de estudantes em programação a partir do desenvolvimento de ferramentas para disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Humberto Beltrão da Cunha Júnior

*Departamento de Informática*

*Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)*

Afogados da Ingazeira - PE, Brasil

humbertobeltrao@gmail.com

**Resumo**—A motivação em disciplinas de programação representa um aspecto importante no contexto do aprendizado de tecnologia da informação. Embora estratégias como aprendizado baseado em problema (PBL) possam ser utilizadas nesse sentido, os cenários que demandam soluções computacionais podem variar consideravelmente, bem como as ferramentas de desenvolvimento utilizadas, o que pode influenciar no interesse dos alunos. Este trabalho corresponde a um relato de experiência, cujo objetivo foi analisar a motivação dos alunos em programação ao desenvolver soluções para problemas encontrados em disciplinas da base nacional comum curricular, utilizando o Scratch. Por meio dos resultados preliminares encontrados, foi possível observar mais interesse dos alunos em programação e a relação desse interesse com o contexto dos problemas sugeridos.

**Palavras-chave**—aprendizado baseado em problema, motivação em programação, Scratch, base nacional comum curricular.

## I. INTRODUÇÃO

A motivação de estudantes no que se refere ao aprendizado de disciplinas de programação configura um dos aspectos mais discutidos em cursos de tecnologia. Nesse sentido, a utilização de jogos e ferramentas para promover o engajamento dos alunos tem contribuído para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e produtor [1]. Quando se parte para um contexto de um curso técnico em informática integrado ao ensino médio, além da falta de motivação, outro aspecto que costuma se fazer presente é a dificuldade encontrada por muitos alunos nessas disciplinas. Essa dificuldade, que muitas vezes leva a uma falta de interesse pela disciplina, além de estar correlacionada com outras áreas como raciocínio lógico e matemática, por exemplo, habilidades essas que, quando somadas, favorecem a criatividade e a solução de problemas [2], é também justificada pela falta de conexão entre os exercícios de programação propostos e sua utilização prática. Boa parte desse processo é amparado por recursos tecnológicos como jogos e quizzes, cujo desenvolvimento pode servir como aspecto motivacional para se treinar habilidades de programação [3].

O presente trabalho está inserido neste contexto, e tem por objetivo avaliar a motivação dos alunos por programação, mediante o desenvolvimento de ferramentas, utilizando o Scratch, para disciplinas que compõem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os requisitos para cada ferramenta desenvolvida foram elicitados pelos respectivos professores por meio de conversas com os alunos, o que levou ao desenvolvimento de jogos e quizzes diversos.

## II. TRABALHOS RELACIONADOS

A análise das peculiaridades de cada região, o perfil curricular de cada instituição e o contexto do aluno de modo geral são mecanismos necessários para, só então, poder se traçar um diagnóstico mais preciso sobre o interesse dos discentes por programação [4]. Contudo, diferentes abordagens vêm sendo utilizadas para fomentar o estudo de programação. A literatura contempla exemplos que vão desde o uso de ferramentas computacionais que proporcionem um ambiente mais lúdico para o aluno, até a inserção do mesmo na solução de problemas do mundo real.

[5] exploraram o jogo Minecraft como mecanismo para fomentar o interesse por programação. A ideia foi utilizar uma extensão do jogo com uma linguagem de programação baseada em blocos, encorajando os alunos à criatividade e solução de problemas. [6], tomando como base o alto número de retenções em disciplinas de programação no ensino superior, analisaram o impacto positivo que o aprendizado baseado em problema pode trazer quando utilizado em conjunto com ferramentas como o LEGO Mindstorms para o ensino de algoritmos. Por meio da programação baseada em blocos, [7] procuraram analisar o entendimento de conceitos iniciais no contexto de desenvolvimento de software como variáveis e lógica booleana; a ideia consistiu na realização de atividades que explorassem conceitos que precedem o desenvolvimento de estruturas mais complexas. No trabalho conduzido por [8], procurou-se analisar o uso de ferramentas como o Scratch na motivação dos alunos em aprender desenvolvimento de software. Já os trabalhos conduzidos por [9] e [10] procuraram considerar

aspectos que poderiam interferir na motivação de estudantes mediante o aprendizado de programação; no primeiro caso, [9] verificaram, inclusive, a transição da motivação dos estudantes por meio do modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação).

Outros trabalhos que seguem uma temática semelhante foram conduzidos por [11] e [12]; no primeiro caso a ideia foi o desenvolvimento de um jogo educativo baseado no anime Pokémon voltado ao ensino de orientação a objetos. Já o segundo trabalho fez uso do Scratch para o desenvolvimento de um jogo visando o auxílio no aprendizado dos conceitos introdutórios de programação para estudantes da Educação Básica.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

#### A. Scratch

O Scratch consiste em um ambiente de programação visual, baseado em blocos, a partir do qual podem ser criadas histórias interativas, animações e jogos. O ambiente permite que os projetos desenvolvidos sejam feitos de forma colaborativa e com alto grau de abstração, sendo utilizado por estudantes, inclusive, de séries fundamentais [13].

A metodologia empregada no trabalho consistiu na análise do desempenho de 20 alunos de um curso técnico em informática integrado ao ensino médio, mediante o desenvolvimento de um projeto final de uma disciplina de programação. A estes, que já tinham sido apresentados os conceitos de lógica de programação, foi apresentada a plataforma Scratch, incluindo as principais funções e comandos, bem como alguns projetos disponíveis para consulta como forma de motivação.

Em um segundo momento, os alunos foram divididos em grupos de dois e três componentes, ficando responsáveis por desenvolver, em um período de dois meses, alguma ferramenta que pudesse auxiliar os professores que lecionam componentes da base comum curricular na ministração do conteúdo das suas respectivas disciplinas. A ideia consistiu em identificar nas disciplinas de Matemática, Química, Física, Biologia, Espanhol, Língua Portuguesa, História e Geografia, os conteúdos nos quais os professores percebessem que seus alunos costumam ter mais dificuldade de compreensão, seja pelo grau de complexidade do conteúdo em si, ou até a tentativa de encontrar uma forma mais lúdica de transmiti-lo. O tempo estipulado para a atividade foi proposto considerando também as atividades e avaliações das demais disciplinas que estavam sendo cursadas.

Uma vez identificado a demanda por parte de cada um dos professores, o desenvolvimento do software utilizando o Scratch era iniciado, buscando validar a solução proposta com o professor responsável pela disciplina, contribuindo assim para sua melhor fixação por parte das turmas que serviriam como público-alvo das ferramentas. Uma vez que os alunos já tinham conhecimento dos aspectos de engenharia de software, foi empregado o método de desenvolvimento ágil para todas as ferramentas, tendo em vista a facilidade de acomodar melhor as mudanças que iam sendo sugeridas pelos professores.

O processo de validação das soluções criadas ocorreu por meio da avaliação dos respectivos professores. Por se tratar de uma atividade que também envolvia restrições de tempo, os alunos de cada equipe procuraram assumir um caráter auto-gerenciado, realizando eles mesmos a divisão das atividades quanto aos papéis e responsabilidades de cada um. Nessa perspectiva, os alunos estavam inseridos não apenas em uma atividade de programação em si, mas em um processo de desenvolvimento de software como um todo.

Ao término da atividade, as equipes responderam a questões relacionadas a aspectos de motivação ao tentar, através do desenvolvimento de software, desenvolver uma solução para um problema do mundo real. Além disso, também foram arguidos quanto à fixação dos conceitos de programação com a realização da atividade proposta e o seu contexto.

### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para cada uma das disciplinas, o artefato de software desenvolvido foi:

- Física – foi desenvolvido um guia de conteúdos de Física (Fig. 1), seguido de um quiz sobre cada um deles. As perguntas contavam com dicas (Fig. 2) que eram fornecidas ao usuário ao longo do quiz;

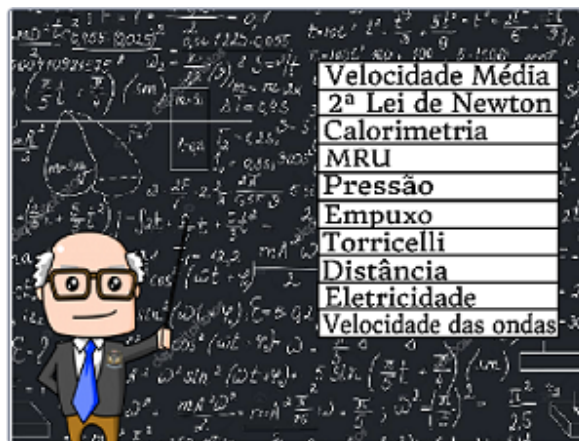


Fig. 1. Menu de opções dos conteúdos a serem trabalhos pela ferramenta da disciplina de Física.

- Geografia - foi desenvolvido um jogo sobre os aspectos da geopolítica dos países que fazem parte do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul);
- História – foi implementado um quiz com perguntas sobre História do Brasil, sendo sugerida também, pelo próprio professor, uma segunda versão visando a construção de uma olimpíada sobre o assunto;
- Língua Portuguesa – foi construído um guia explicativo sobre as principais classes de palavra. Ao final, eram feitas perguntas nos moldes de um quiz sobre substantivo, adjetivo, advérbio;
- Química – foi identificado que os alunos costumavam apresentar dificuldade de compreender o conteúdo de distribuição eletrônica. O grupo encarregado de propor

uma solução para essa questão escolheu alguns elementos da tabela periódica, e desenvolveu uma animação para indicar como o processo é feito;

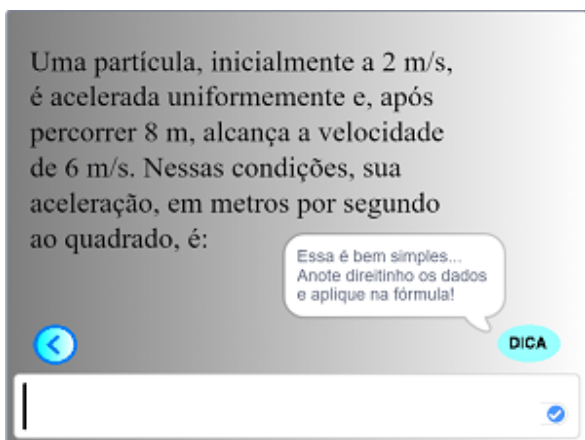


Fig. 2. Exemplo de pergunta realizada após a escolha de um dos conteúdos da disciplina de Física, ilustrando a funcionalidade da dica fornecida para auxiliar o usuário.

- Espanhol – foi construído um “conjugador” de verbos regulares da língua espanhola, explicando o que acontecia em cada uma das terminações quando um determinado verbo regular era digitado e realizada a sua conjugação;
- Biologia – a ideia foi o ensino dos nomes científicos dos animais. Foi elaborado um jogo com um personagem de anime conhecido pelos alunos, de modo a tornar a memorização mais atrativa.
- Matemática – nesse caso os alunos desenvolveram uma espécie de simulador com questões de matemática básica. O jogo continha algumas perguntas e desafios sobre os conteúdos mais comuns (Fig. 3 e Fig. 4).

De modo a avaliar se a metodologia proposta contribuiu para o interesse dos alunos em programação, foi elaborado um questionário cujas opções de resposta foram baseadas na escala Likert.

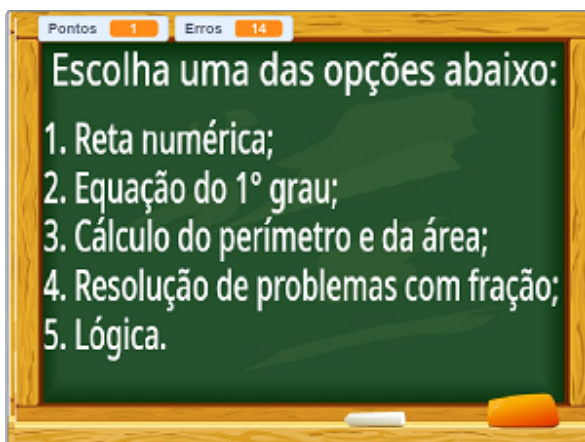


Fig. 3. Menu com as opções de conteúdo a serem abordados na ferramenta desenvolvida para a disciplina de Matemática.

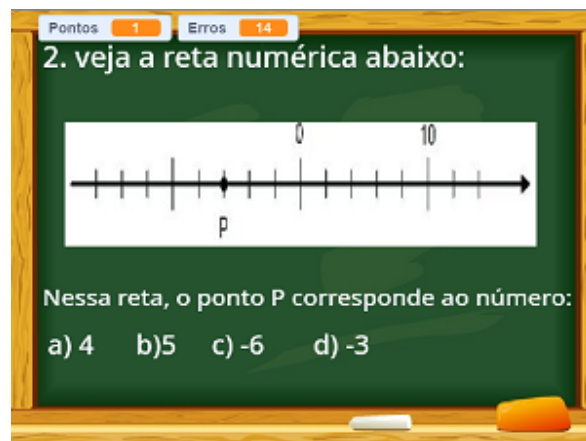


Fig. 4. Ilustração de pergunta feita sobre o conteúdo de Reta Numérica.

Com o intuito de avaliar a contribuição que o projeto proposto ofereceu ao interesse no estudo de programação, 85% dos alunos responderam positivamente (Fig. 5). A mesma quantidade de respostas positivas foi observada quando os alunos foram perguntados se aceitariam participar de outro projeto de programação, cujo objetivo fosse a proposta de uma solução para um problema na área de educação. As respostas corroboram a ideia de que situações-problema podem levar a um maior interesse dos alunos em disciplinas de desenvolvimento de software.

De modo a avaliar se a estratégia utilizada conferiu uma melhor fixação dos conceitos de programação, 85% dos alunos também responderam positivamente (Fig. 6). Isso se deve ao fato de que em cada uma das ferramentas desenvolvidas, os conceitos de programação já vistos pela turma foram exercitados em um contexto prático, no qual se buscava a solução para um problema real.

Q1. A busca em propor uma solução utilizando programação, para um problema na área de educação, contribui para ampliar meu interesse em programação.

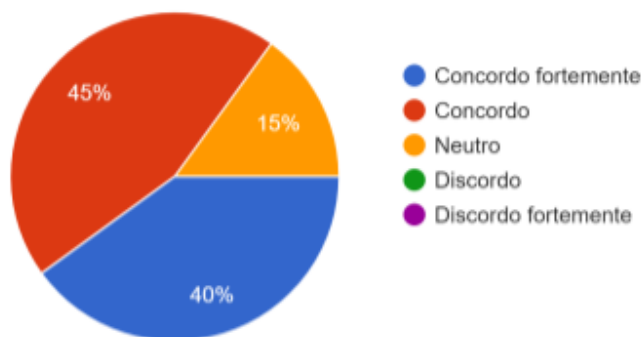


Fig. 5. Gráfico sobre o interesse em programação quando a solução a ser desenvolvida está relacionada a um problema na área de educação.

Uma vez que [14] sugerem que uma dificuldade em utilizar o aprendizado baseado em problema consiste no gatilho para motivar o estudo, na abordagem utilizada neste trabalho, a grande maioria dos problemas solucionados foram de conteúdos que os próprios alunos já haviam estudado, ou estudariam posteriormente. Esse aspecto, além de impulsionar os alunos no desenvolvimento da solução, colaborou, indiretamente, para uma revisão do conteúdo das disciplinas trabalhadas. Os alunos que responderam de forma neutra às perguntas feitas podem corresponder ao público que costuma não se identificar com disciplinas de programação de modo geral, o que é um fator que pode ser analisado em trabalhos futuros.

Em uma abordagem semelhante à utilizada neste trabalho, [15] observaram as contribuições interdisciplinares que a estratégia apresenta. Como diferencial, o presente trabalho analisa a motivação no estudo de programação trazida por situações-problema no contexto educacional, sendo, de igual modo, observadas as mesmas contribuições que os autores apontam no referido estudo, como desenvolvimento do pensamento criativo, raciocínio crítico e notável integração do grupo.

## Q2. O projeto desenvolvido me ajudou a fixar melhor conceitos de programação.

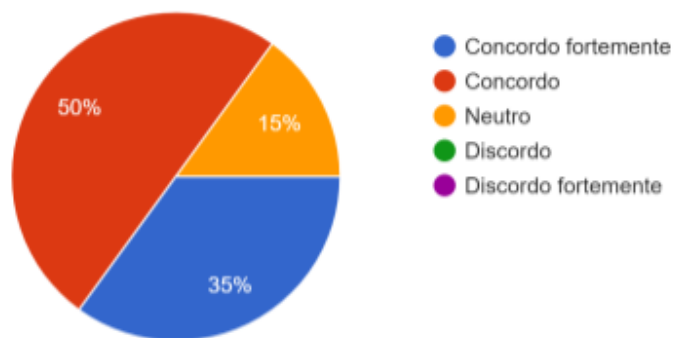


Fig. 6. Gráfico sobre a melhor fixação dos conceitos de programação a partir da atividade desenvolvida.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além da interdisciplinaridade, o contexto utilizado neste trabalho, a partir da proposição de soluções para o aspecto educacional proposto, apresentou resultados promissores na análise da motivação dos estudantes em disciplinas de programação. Esse processo contribuiu para que os alunos exercitassem os aspectos de: atenção, ao serem instigados ao desenvolvimento de uma solução prática por parte dos docentes; relevância, uma vez que as soluções propostas beneficiariam um público que poderia incluir eles próprios; confiança, mediante o feedback dos docentes que atuaram como clientes, e satisfação, já que a aprendizagem dos grupos que mais se destacaram, levou as soluções desenvolvidas a serem apresentadas em ambientes escolares externos à instituição. Esses quatro fatores constituem o modelo motivacional citado por [9], e permitem concluir que a abordagem utilizada neste trabalho configura

uma estratégia promissora em promover o engajamento no estudo de programação. Como trabalhos futuros, espera-se a reprodução do trabalho em outras turmas e com maior número de alunos, investigando também questões como o interesse dos discentes no domínio do problema de forma mais aprofundada.

## AGRADECIMENTOS

Ao campus Cedro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará pelo apoio no momento da realização do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- [1] F. Santos, P. Neto, A. Santos, "Um jogo para ensinar Física: A Cinemática de forma lúdica no Ensino Médio", in: 5º Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais (ENCompIF 2018). Porto Alegre: SBC, 2018.
- [2] O. Korkmaz, "The Effects of Scratch and LEGO Mindstorms Ev3-Based Programming Activities on Academic Achievement, Problem-Solving Skills and Logical-Mathematical Thinking Skills of Students", *Malaysian Online Journal of Educational Sciences (MOJES)*, v. 4, No. 3, 2016, pp. 73 – 88.
- [3] A. Gomes, A. Mendes, "An environment to improve programming education", in: *CompSysTech '07 Proceedings of the 2007 International Conference on Computer Systems and Technologies*, Bulgária, Junho 2007. pp. IV 19-1 – IV. 19-6.
- [4] L. Silva, "Análise do aprendizado em programação de estudantes do ensino técnico integrado do Instituto Federal de Pernambuco", in: 5º Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais (ENCompIF 2018). Porto Alegre: SBC, 2018.
- [5] C. Zorn, C. Wingrave, E. Charbonneau, J. LaViola, "Exploring Minecraft as a Conduit for Increasing Interest in Programming", in: *The 8th International Conference on the Foundations of Digital Games*. pp. 352-359, 2013.
- [6] M. Lykke, M. Coto, S. Mora, N. Vandel, C. Jantzen, "Motivating programming students by Problem Based Learning and LEGO robots", in: *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. pp. 544 – 555, 2014.
- [7] S. Grover, S. Basu, "Measuring Student Learning in Introductory Block-Based Programming: Examining Misconceptions of Loops, Variables, and Boolean Logic", in: *The Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE '17)*. pp. 267 - 272, 2017.
- [8] S. Nikou, A. Economides, "Transition in Student Motivation during Scratch and an App Inventor course", in: *2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. pp. 1042 – 1045, 2014.
- [9] H. Tsukamoto, H. Nagumo, Y. Takemura, K. Matsumoto, "Analyzing the Transition of Learners' Motivation to Learn Programming", in: *38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. pp. 6-11, 2008.
- [10] A. Gomes, A. Mendes, "A teacher's view about introductory programming teaching and learning: difficulties, strategies and motivations", in: *2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings*. pp. 1-8, 2014.
- [11] J. G. Mombach, B. M. N. Castro, E. S. Santos, M. B. B. Santos, "POOkémon: um jogo sobre programação orientada a objetos", *SBC - Proceedings of SBGames 2018*, pp. 1400 - 1403.
- [12] F. O. Frosi, I. C. S. Silva, "CodeBots Ensino Lúdico de Conceitos Introdutórios de Programação para Estudade da Educação Básica", *SBC - Proceedings of SBGames 2019*, pp. 899 - 908.
- [13] V. R. Nunes, G. D. Santos, C. G. von Wangenheim, "Ensino de Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental = Um Estudo de Caso", in: *Revista Brasileira de Informática na Educação*. v. 22, pp. 116-125, 2014.
- [14] A. L. Ribeiro, R. A. Bittencourt, and B. L. Santana, "Análise da Motivação em um Estudo Integrado de Programação Baseado em PBL", in *Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2018) ~*, vol. 26. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2018.
- [15] P. Rios, D. Cury, "Utilizando o SCRATCH no desenvolvimento de Lógica de Programação como contribuição interdisciplinar", in *Sánchez, J. (Ed.), Nuevas Ideas en Informática Educativa*. v. 12, pp. 426-431. Santiago de Chile, 2016.