

Explorando a Cultura Maker através do App Inventor 2 em Escola do Litoral Norte da Paraíba: Um Estudo de Caso

João Leandro Duarte

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Campus IV
Caixa Postal 58297-000 – Rio Tinto – PB – Brasil

joao.leandro@dcx.ufpb.br

Abstract. *Learning to program should not be limited to students studying Computer Science. Considering this aspect, the present work aims to explore programming learning with high school students allied with maker culture and collaborative learning. We intend to evaluate the experience through a pilot case study. The study aimed to observe indications of the development of high school students' skills related to computational thinking and their motivation during the creation of applications using MIT App Inventor 2 exploring their own ideas. To evaluate the experience, observations were made following an observation protocol and an online questionnaire was also used. The results give some indication that Maker Culture, combined with MIT App Inventor 2, may promote a collaborative environment that improves learning, making participants more motivated to solve problems.*

Resumo. *A aprendizagem de programação não deve estar apenas limitada aos alunos que cursam Computação. Considerando este aspecto, o presente trabalho visa explorar a aprendizagem de programação com alunos de ensino médio aliado com a cultura maker e a aprendizagem colaborativa. Pretende-se avaliar a experiência por meio de um estudo de caso inicial. No estudo realizado buscou-se observar indícios do desenvolvimento nos alunos de ensino médio de competências relacionadas ao pensamento computacional e de sua motivação ao criar aplicativos utilizando MIT App Inventor 2 explorando suas próprias ideias. Para avaliar a experiência, foram realizadas observações seguindo um protocolo de observação e foi também utilizado um questionário online. Os resultados obtidos dão indícios de que a Cultura Maker aliada com o ¹MIT App Inventor 2 pode promover um ambiente colaborativo que apoia o aprendizado fazendo com que os participantes estejam mais motivados para resolver os problemas.*

¹ Trabalho de conclusão de curso, sob orientação da professora Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças submetido ao Curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE) da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

1. Introdução

Os modelos de ensino explorando metodologias ativas estão sendo adotados em alguns ambientes escolares por serem métodos que exploram a motivação dos alunos pela descoberta, dando-lhes a experiência do fazer e construir. Neste caso, há necessidade de estimular o uso de tecnologia na sala de aula com foco na aprendizagem criativa e na realização de projetos colaborativos incentivando a inovação e melhorando a capacidade perceptiva do aluno. Segundo Alencar e Fleith (2003), a motivação intrínseca, centrada na tarefa, é importante para desenvolvimento da criatividade, uma vez que os alunos estão mais propensos a responder criativamente a uma dada tarefa quando estão movidos pelo prazer de realizá-la.

O modelo tradicional não é mais aceitável pelos estudantes atuais. Antes o acesso à informação era escasso. Porém, com o avanço tecnológico, os alunos estão buscando conhecimento fora da sala de aula, e isso faz com que o professor deixe de ser um transmissor e passe a ser um mediador do conhecimento. Morán (2015) afirma que a tecnologia faz a integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda e constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital.

Considerando isso, tem-se discutido bastante sobre as metodologias ativas, que são práticas pedagógicas que geram alunos protagonistas deixando de ser apenas observadores e que passem a ser ativamente responsáveis pela construção do seu conhecimento, ou seja, são atividades pedagógicas que envolvem os estudantes em seu próprio processo de aprendizagem. Ao falar sobre metodologias ativas, Morán (2015, p. 27) destaca:

“ aprendemos melhor através de práticas, atividades, jogos, projetos relevantes do que da forma convencional, combinando colaboração (aprender juntos) e personalização (incentivar e gerenciar os percursos individuais)”.

Tais metodologias devem ser usadas de acordo com o objetivo pretendido, ou seja, ainda segundo Morán (2015), se o aluno for proativo, deve-se adotar metodologia que utilize atividades que envolvam complexidade para que eles possam tomar decisões e avaliar o resultado obtido através de materiais de apoio relevantes. Já se o mesmo for criativo, deve-se colocá-lo em um ambiente com possibilidades de soluções diferentes para que ele experimente outras formas de solucionar o problema. É importante destacar ainda que:

“As metodologias ativas de ensino-aprendizagem compartilham uma preocupação, porém, não se pode afirmar que são uniformes tanto do ponto de vista dos pressupostos teóricos como metodológicos; assim, identificam-se diferentes modelos e estratégias para sua operacionalização, constituindo alternativas para o processo de ensino-aprendizagem, com diversos benefícios e desafios, nos diferentes níveis educacionais” [Paiva, 2016, pág. 146].

Uma alternativa ao ensino tradicional que vem sendo explorada em alguns ambientes é a cultura *maker*, que é uma cultura que veio para valorizar a

experimentação potencial e tornar o aprendizado mais significativo, desenvolvendo competências como criatividade, empatia e autonomia. Blikstein (2016) destaca que ela permite que as pessoas projetem dispositivos ou soluções utilizando o conhecimento da ciência e da tecnologia, e, que para isso utilizem a linguagem para melhorar esses dispositivos por meio da interação entre seus companheiros de projeto.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar se ao explorar a cultura *maker* em cursos de criação de aplicativos com App Inventor 2 para alunos do ensino médio é possível observar indícios de que os alunos se sentem motivados, colaboram e desenvolvem competências relacionadas ao pensamento computacional (PC) [Wing 2006].

A etapa inicial do trabalho consistiu em um levantamento bibliográfico com o intuito de identificar artigos relacionados à cultura *maker* e ao uso do MIT App Inventor para o ensino de princípios de programação para alunos do ensino médio. Posteriormente, deu-se início a um estudo de caso explorando observações e um questionário online para obtenção dos resultados que permitiram atingir o objetivo geral deste trabalho. As observações foram feitas através de um protocolo proposto e que está disponível no Apêndice A. Foi também aplicado um questionário online (Apêndice B) com os participantes. O ambiente onde a pesquisa aconteceu foi a Escola Cidadã Integral Técnica Estadual Professor Luiz Gonzaga Burity, uma escola pública do município de Rio Tinto-PB, e os laboratórios de informática da UFPB-Campus IV. Por meio desta pesquisa, pretendeu-se avaliar nos alunos indícios de motivação, colaboração e outros aspectos relacionados ao PC enquanto aprendiam programação explorando seu poder criativo por meio da cultura *maker* e visando resolver problemas que lhes eram significativos. Buscou-se avaliar como eles se comportam trabalhando em conjunto na busca da solução em software para um problema e de que forma podem estar desenvolvendo competências relacionadas ao pensamento computacional.

O trabalho apresenta-se organizado nas seções descritas a seguir. O referencial teórico encontra-se na Seção 2. Os trabalhos relacionados estão descritos na Seção 3. Na Seção 4 é apresentada a metodologia escolhida e os instrumentos de coleta de dados. O estudo de caso na ECIT pode ser visto na Seção 5. Na Seção 6 serão apresentadas as análises dos resultados. Por fim, a Seção 7 apresenta as conclusões finais e perspectivas de trabalhos futuros.

2. Referencial Teórico

Nesta seção serão discutidos os seguintes temas para melhor entendimento do trabalho: pensamento computacional, suas competências e habilidades, motivação, colaboração, cultura *maker* e construcionismo.

2.1 Pensamento Computacional e seus pilares

O Pensamento Computacional (PC) deve ser considerado como uma habilidade a ser ensinada nos primeiros anos do ensino assim como ler e escrever. Wing (2006) destaca que essa habilidade é fundamental para todos, não apenas os cientistas da computação. Em linhas gerais, o PC aplica regras de soluções de problemas utilizados na área de

Ciência da Computação para resolver outros problemas da vida diária, individual ou coletivamente.

Para fazer com que os alunos desenvolvam um aprendizado significativo, espera-se que possam ser bons resolvidores de problemas, algo relacionado às competências e habilidades do PC. O PC, segundo Brackmann et al. (2017), se baseia em quatro pilares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo.

2.1.1 Decomposição

A decomposição é um processo onde o problema é quebrado em pedaços para que seja melhor de ser solucionado, ou seja, trata-se de dividi-lo em partes menores para que sejam mais maleáveis e de fácil compreensão. Com essas partes menores os alunos podem, então, examinar e resolver cada parte, uma vez que são mais fáceis de trabalhar.

Quando o aluno não decompõe o problema, a sua resolução se torna difícil, pois ele se deparará com várias etapas diferentes, tornando assim custosa a sua resolução. Uma forma de simplificar a solução é seccionar e resolver cada parte por vez.

2.1.2 Reconhecimento de padrões

O reconhecimento de padrões permite que ao analisar os problemas menores se possa identificar alguma outra solução para um problema que já foi solucionado em algum momento. Um padrão pode ser considerado como um conjunto de características semelhantes que existam em um problema recorrente cuja solução possa ser reutilizada outras vezes em situações diferentes.

Com o reconhecimento de padrões, é possível reutilizar soluções dos problemas e assim reproduzi-las em cada subproblema, caso aconteça afinidade entre o problema e o padrão. E quanto mais padrões conseguir descobrir, mais eficiente e rapidamente a solução é encontrada.

2.1.3 Abstração

Abstração consiste em focar apenas nos detalhes mais importantes para a solução do problema, isolando aspectos relevantes de um todo. Esta habilidade omite os elementos que não são essenciais e foca nos que são mais importantes. A abstração inclui a capacidade de desconsiderar as informações desnecessárias para que o problema seja compreendido com mais facilidade e sem perder informações importantes.

2.1.4 Algoritmo

O algoritmo corresponde ao passo a passo que pode ser criado para resolver os problemas identificados ou suas partes. Ele é um conjunto de instruções bem definidas para que seja solucionado cada problema.

O algoritmo tem sentido semelhante ao passo a passo de uma receita de bolo, ou seja, ele tem regras a serem seguidas para chegar à solução do problema. Por vezes se chama também esse pilar do PC de pensamento algorítmico.

2.2 Motivação e colaboração

Segundo Miranda, a motivação pode ser definida como uma força que predispõe uma pessoa a ter ações que de certa maneira possam ajudar a alcançar o objetivo desejado. De acordo com Maximiano (2000), a palavra motivação indica o processo pelo qual um conjunto de razões ou motivos explica, induz, incentiva, estimula ou provoca algum tipo de ação ou comportamento humano.

O engajamento está relacionado ao ato de estar envolvido em uma ideia ou causa e tem relação com a motivação. Quando promove o engajamento, a escola consegue envolver os alunos em atividades sob o ponto de vista comportamental, cognitivo e afetivo, de forma que se vejam como agentes do seu aprendizado (Fredricks et al., 2004; Reeve, 2012; Veiga, 2013). Segundo Reeve (2012), esse modelo de engajamento escolar caracteriza bem o fluxo de atividade instrucional entre professor e aluno. Porém, ele deixa de notar as ações dos alunos em poderem modificar as atividades que são propostas pelo professor. Em um outro artigo, Reeve juntamente com Tseng (2011) propõe que o engajamento precisava ter dimensões mais amplas como a contribuição construtiva, criativa e intencional para que o aluno tenha um fluxo de instrução melhorado.

Sendo assim, a motivação e o engajamento trazem nos conceitos correlações pois, através do engajamento as pessoas podem desenvolver a motivação.

A aprendizagem colaborativa, por sua vez, mostra que o aprendizado pode ser envolvente e significativo. Para isso, sugere que a atuação ativa dos alunos e colaborando entre si é imprescindível para o processo do ensino-aprendizagem. Segundo Bernarski e Zych (2008), a metodologia de aprendizagem colaborativa por meio de trabalho em grupo e troca de conhecimento podem dar bons resultados para o ensino.

"Aprendizagem Colaborativa é uma estratégia de ensino que encoraja a participação do estudante no processo de aprendizagem e que faz da aprendizagem um processo ativo e efetivo. É um conjunto de abordagens educacionais também chamadas de aprendizagem cooperativa ou aprendizagem em grupo pequeno."
[Torres; Alcantara; Irala, 2004, p.129-145]

Essa metodologia permite desenvolver equipes para trabalhar soluções reais dando o devido valor aos conhecimentos prévios dos alunos para assim haver o compartilhamento dos saberes tanto individuais quanto coletivos. Isso também faz com que os alunos construam respeito um pelo outro, trabalhando com autonomia para atingir um consenso. Nesse tipo de aprendizagem, o professor é um orientador que guia a troca de conhecimento e experiências dos alunos e, a partir disso, junto com os alunos, define qual o melhor caminho a seguir para que todos possam ter a oportunidade de crescer de maneira igual.

Dentro do processo de aprendizagem colaborativa, todos são incentivados a ampliarem seus conhecimentos, de maneira proativa e investigativa, pois eles são constantemente estimulados a aguçarem sua curiosidade, para que assim sejam responsáveis pela construção do próprio conhecimento, crescimento e desenvolvimento pessoal.

2.3 Cultura Maker

A cultura *maker* envolve um conjunto de comportamentos, conhecimentos, valores, crenças e costumes em um processo onde as pessoas que participam podem desenvolver projetos que as façam se sentirem capazes de construir coisas novas, gerando assim seu empoderamento. Além disso, oferece um aprendizado coletivo ao se compartilhar as experiências entre os envolvidos.

“Estes sujeitos encaram os desafios apresentados pelo processo de fazer como oportunidades de aprendizado e construção do conhecimento, e compartilham sua produção e o conhecimento adquirido, de modo que a sua criação sirva de exemplo ou base para o surgimento de novas e melhores soluções.” [Borges; Menezes; Fagundes, 2016, p. 515].

A cultura *maker* possui 4 pilares, que são: i) Criatividade, ou seja, o aluno vai desenvolver a partir das ideias criadas; ii) Colaboração, que é um conceito fundamental na cultura maker, pois todo mundo trabalha junto; iii) Sustentabilidade, ou seja, estímulo para que os alunos busquem utilizar os recursos que estão disponíveis, assim evitando o desperdício; e, por fim, iv) Escalabilidade, que nada mais é que a multiplicação ou replicação da ideia com baixos custos.

Todavia, a implementação da cultura *maker* nas escolas busca sempre o protagonismo do aluno para que o mesmo promova de forma criativa e colaborativa a compreensão adquirida em sala de aula e possa aplicá-la de forma autônoma e participativa fazendo com que os estudantes percebam o quão importante é a cultura do faça você mesmo para o aprendizado não apenas em uma área de conhecimento, mas, em outras áreas.

2.4 Construcionismo

O construcionismo é uma teoria proposta por Seymour Papert e que tem a meta de ensinar os alunos a produzirem o máximo de aprendizagem com o mínimo de ensino alcançando meios de aprendizagens que valorizam a construção do seu conhecimento sobre as convicção do mundo. Papert afirma que o construcionismo tem por meta “ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” Segundo Piaget (1976), o processo da formalização do pensamento tem a base da maturação biológica, seguindo o processo de interação e assim originando estágios universais de desenvolvimento.

O construcionismo tem a postura metodológica que permite a participação de pessoas comuns sem que as mesmas precisem aprender sobre os conteúdos das disciplinas fazendo com que eles reajam às perguntas propostas pela forma de seu comportamento diante do relacionamento explorando assim as respostas e reações teóricas e intelectuais deles sobre o assunto.

Dizer que estruturas intelectuais são construídas pelo aluno, ao invés de ensinadas por um professor não significa que elas sejam construídas do nada. Pelo contrário, como qualquer

construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, em materiais que ela encontra e, mais significativamente, em modelos e metáforas sugeridas pela cultura que a rodeia [Papert, 1986].

Segundo Papert (1986), o construcionismo possui 5 dimensões formando sua base para a elaboração de ambientes de aprendizagens: i) dimensão pragmática, que refere-se à sensação que o aprendiz tem de estar aprendendo algo que pode ser utilizado de imediato; ii) dimensão sintônica, que se faz contrária ao aprendizado dissociado, ele foca na construção de projetos contextualizados, fazendo com que o conceito que está sendo trabalhado seja de fato aprendido; iii) dimensão sintática, ou seja, mostra a possibilidade do estudante acessar elementos básicos que compõem o ambiente de aprendizagem e manipulem com a sua necessidade e desenvolvimento cognitivo; iv) dimensão semântica, que faz referência à importância do estudante manipular elementos que fazem sentido para ele e que possa deste modo ir descobrindo novos conceitos sobre eles; v) dimensão social, a qual aborda a relação da atividade com as relações pessoais e com a cultura do ambiente no qual se encontra criando ambientes de aprendizagens que utilizem materiais valorizados pela cultura deles.

3. Trabalhos Relacionados

Foi realizada uma pesquisa nas principais bases de trabalhos acadêmicos na área, como o CEIE (br-ie.org). Foram buscados trabalhos que tratassem sobre ensino de Ciência da Computação na educação básica, mas principalmente com foco no uso de cultura maker e do MIT App Inventor. Na biblioteca digital da ACM foram pesquisados artigos relacionados à cultura maker e levando em consideração a chave de busca “*maker culture*” foram encontrados 103 artigos com relevância de 28% a 0%. Porém, analisando o foco deste trabalho, os artigos encontrados não se mostraram relacionados o suficiente por não tratarem a cultura *maker* como uma forma de ensinamento escolar e também não destacam o uso de ferramentas como o App Inventor.

Na biblioteca digital da IEEE (ieeexplore.ieee.org) usando a chave “*maker culture*” foram encontrados 9 artigos sendo 8 destes publicados em conferências e 1 em revista. Destes 9 artigos, dois se mostraram relacionados com esta pesquisa. O primeiro é o de Zhang et al. (2018), que mostra que a educação através da cultura *maker* é uma ferramenta importante para que as escolas possam praticar o empreendedorismo e a inovação em massa. A cultura *maker* permite aos alunos a combinação dos seus conhecimentos com experiências do mundo real para incentivar a exploração da inovação, compartilhamento e ações profundas relacionadas à vida real. No geral, essa cultura vem para cultivar a capacidade prática e o espírito de inovação sobre o desenvolvimento dos profissionais inovadores.

O segundo trabalho relacionado encontrado foi o de Chytas et al. (2009), onde os autores chamam atenção para a ideia de que a tecnologia de fabricação digital deve ser aproveitada para a obtenção de benefícios das ações do aprendizado em codificação e destaca que a codificação é um modo de expressão criativa. O artigo também destaca que esse modo de aprender pode motivar os alunos a usar habilidades de programação e pensamento computacional para criar realidades digitais e físicas com base em seus interesses pessoais.

No portal de publicação CEIE foram encontrados 3 artigos com a chave “cultura maker”. Um deles foi publicado por Almeida et al. (2018). Neste trabalho o autor apresenta as experiências dos estudantes de Engenharia desenvolvidas por atividades com estagiários de uma escola particular. Enfatizando a criação dos conteúdos e os adequando à proposta pedagógica e à organização do espaço, o trabalho apresenta os resultados dos alunos da escola no desenvolvimento de atividades no Espaço Maker no primeiro semestre de 2018.

Outro trabalho analisado foi o de Oliveira (2018), onde são apresentados relatos sobre a experiência e aplicação de atividades baseadas na cultura *maker* na educação infantil buscando compreender a importância de trabalhar o desenvolvimento motor, capacidade de comunicação e as relações sociais. Esse artigo busca relatar como a cultura *Maker* fomenta aprendizados alinhados a uma proposta pedagógica que pode ser implementada tanto em escolas públicas como particulares.

Um outro trabalho relacionado é o de Borges (2016), que mostra um estudo de caso realizado no laboratório do Instituto Federal do Rio Grande do Sul tendo o objetivo de verificar como os sujeitos aplicavam o pensamento computacional na criação de um produto e como as atividades envolvidas poderiam promover o uso do raciocínio formal.

Na base da ACM² foram encontrados 44 artigos ao fazer a consulta utilizando a chave de busca “*app inventor*”. Destes artigos, apenas um está voltado para o ensino. Os demais tinham foco nos aplicativos produzidos com a ferramenta. O artigo de Robertson (2014) mostra como a professora inseriu o desenvolvimento de aplicativos no primeiro ano. Ela projetou sistemas interativos como forma de oferecer uma introdução a programação divertida onde os alunos teriam suas ideias e tentaram implementar com a ajuda dela ajustando e amarrando os nós, mas buscando promover um aprendizado independente.

No portal de publicação da CEIE, analisando os anais do WIE foram encontrados 14 artigos relacionados a este trabalho, sendo 4 deles voltados para o ensino médio. Um deles é o de Finizola et al. (2014), que apresenta um relato de experiência obtido a partir do planejamento, aplicação e avaliação de um curso de ensino de programação utilizando a plataforma MIT App inventor. Outro trabalho é o de Bordin e Quepfert (2018), que relata a metodologia de um projeto de ensino de programação para alunos de ensino médio de escolas públicas e analisa o cenário e as percepções dos alunos acerca das oportunidades de acesso a projetos nessa área. Além desses, há também o de Leonicio (2017), que apresenta uma análise sobre o uso do App Inventor para ensinar lógica de programação de forma interativa sem que houvesse um conhecimento prévio de programação. Com esse estudo buscou-se investigar entre os alunos a interação deles com a plataforma. A partir do momento em que se habituaram com a plataforma e com a programação, notou-se a participação ativa de todo o processo de desenvolvimento dos projetos e o domínio dos recursos presentes no App Inventor.

² Link da base CEIE <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/index>

No trabalho de Bordin (2017) se mostra uma experiência entre duas instituições federais para o ensino de programação para alunos de rede pública utilizando a plataforma App Inventor e demonstra-se que existe a necessidade de projetos que desenvolvam o pensamento computacional através da programação para os alunos.

Os artigos analisados foram selecionados levando em consideração o que já existe sobre a exploração do ensino do pensamento computacional nas escolas de ensino médio e como o MIT App Inventor 2 estava sendo utilizado para esses alunos. O presente trabalho tem como diferencial a avaliação do uso da metodologia da cultura *maker*, pois os alunos foram instigados a construir aplicativos a partir das suas ideias e discussões, e foi utilizado um protocolo de observações onde foram avaliados critérios específicos para a percepção da motivação e engajamento durante as atividades propostas por eles mesmos, além de aspectos relacionados aos pilares do pensamento computacional.

4. Metodologia do Estudo de Caso

A pesquisa utilizada nesta pesquisa é classificada como exploratória e descritiva pois buscou-se conhecer mais sobre o problema de ensinar programação a um grupo de jovens e buscou-se obter descrições sobre o objeto do estudo e o investigador conceitua as inter-relações das propriedades do fenômeno ou do ambiente observado (Lakatos; Marconi, 2010). O estudo foi classificado como um estudo de caso, pois segundo Triviños (1987) essa “é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa aprofundadamente.” No entanto, pode ser visto apenas como um estudo de caso piloto, por ser apenas um estudo inicial para buscar entender a experiência em uma escola pública da região do Litoral Norte da Paraíba.

O estudo de caso como estratégia de pesquisa permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real - tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores [Yin 2001].

O estudo de caso aconteceu depois que a professora Ayla Rebouças, da UFPB, ofertou um curso introdutório de 5h de duração ao longo de dois encontros por turma para os alunos do 1o. ano do ensino médio da Escola Cidadã Integral Técnica Estadual Professor Luiz Gonzaga Burity em Rio Tinto e no qual aprenderam noções de programação na plataforma do MIT App Inventor 2. Durante o curso, eles puderam desenvolver aplicativos que lhes permitiram explorar funcionalidades básicas da plataforma. No intuito de observar o engajamento (por se relacionar à motivação), colaboração e o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional (abstração, reconhecimento de padrões, decomposição e pensamento algorítmico) ao explorar a *cultura maker*, foi realizado um estudo de caso envolvendo a criação de um aplicativo com App Inventor junto a um grupo de alunos matriculados na disciplina Inovação Social e Científica (I.S.C.) e que tinham participado do curso introdutório de programação de aplicativos mencionado anteriormente. A coleta de dados aconteceu através da observação em 3 (três) sessões de tutoria e mais um encontro para a finalização do aplicativo e para responderem a um questionário online.

No total aconteceram 4 encontros de tutoria ofertados durante o horário das aulas da disciplina na escola. O grupo composto por 7 alunos desenvolveu um aplicativo com o objetivo de retirar das ruas os animais abandonados da cidade de Rio Tinto/PB, mas apenas quatro dos estudantes participaram de todos os encontros.

Quanto às estratégias para coleta de dados, foram utilizadas observações diretas e questionário online. Para as observações diretas foi desenvolvido um protocolo de observação que foi construído com base no que foi utilizado no Trabalho de Conclusão de Curso “Coding Dojo como Prática de Aprendizagem Colaborativa para Apoiar o Ensino Introdutório de Programação: Um Estudo de Caso” da aluna Gêssica Monique e que se encontra no Apêndice A. Por meio deste protocolo, buscou-se analisar no grupo a motivação (por meio de aspectos de engajamento) e colaboração para com as atividades propostas. O questionário online (Apêndice B) foi aplicado ao final da tutoria para saber o efeito que a metodologia da cultura *maker* provocou no aprendizado dos alunos e sua percepção de motivação com a forma com que o aprendizado de programação está sendo proposto.

5. O Estudo de Caso na ECIT

As sessões de tutoria aconteceram numa escola pública da cidade de Rio Tinto para alunos do ensino médio que estavam matriculados na disciplina de I.S.C. Ao longo das sessões os participantes se mostraram interessados em entender o que era transmitido para eles e buscavam estudar os assuntos fora da sala de aula. Esforçaram-se também em colaborar nas atividades para chegar no objetivo final que era fazer o aplicativo.

O grupo de alunos tiveram a ideia de construir um aplicativo para apoiar pessoas que buscavam por animais abandonados para adoção, obtendo assim informações sobre eles, e também para apoiar doações para que animais ainda não adotados pudessem ser alimentados.

O primeiro encontro aconteceu em dois momentos, um nas dependências da universidade no qual o grupo de 4 alunos chegaram com a ideia criada e com protótipo simples de como eles imaginavam o aplicativo. Esse primeiro momento aconteceu sob a supervisão da professora Ayla Rebouças, que ajudou a estruturar melhor o protótipo e também a começar a desenvolver junto com os alunos as telas principais. Esse processo foi feito de maneira colaborativa explorando a programação em blocos para o desenvolvimento do aplicativo na plataforma App Inventor. O segundo momento desse encontro aconteceu no laboratório da ECIT. Porém, apenas um computador da escola estava funcionando, e como eles estavam se familiarizando com o MIT App Inventor 2, entre eles foi escolhido um aluno para fazer os ajustes necessários no aplicativo. Os alunos buscaram terminar a criação das telas e colocaram algumas imagens para representar o aplicativo. Ao final do encontro, foi feito o teste de como estava ficando o o aplicativo e percebeu-se a empolgação dos estudantes quando visualizaram o aplicativo resultante.

No segundo encontro, o professor da disciplina na escola iniciou a aula com um filme sobre como trabalhar e como fazer as divisões do trabalho na equipe. Logo após,

os 4 alunos que participaram do primeiro encontro continuaram a desenvolver o aplicativo. Porém, o laboratório não tinha computadores disponíveis, então ficou combinado que um aluno e o monitor (o autor deste trabalho de conclusão de curso) levassem os notebooks para que fossem feitos os ajustes no aplicativo. Como o grupo contava com 4 pessoas e apenas 2 notebooks, foi sugerido fazer rodízio entre eles para que todos pudessem dar suas contribuições na atividade desenvolvida. Eles já chegaram com mais ideias para colocar no aplicativo e com isso adicionaram novas telas. Para a programação, eles pegaram como exemplo o que foi feito no primeiro encontro para desenvolver o que eles queriam fazer, o que reflete a habilidade de reconhecimento de padrões.

O terceiro encontro consistiu em realizar ajustes no aplicativo como: imagens, dimensões, textos, localização dos botões. Neste encontro a equipe se dividiu em duas, pois uma parte estava fazendo o relatório pedido pelo professor e a outra desenvolvendo a aplicação. O interessante é que só neste encontro que participaram todos os 7 componentes do grupo, ou seja, os três alunos que faltaram os outros encontros tentaram ajudar testando o aplicativo e dando dicas na parte visual do mesmo.

No quarto encontro aconteceu a finalização do aplicativo, chegando-se às telas ilustradas pela Figura 1. Nesse encontro, os 4 estudantes que participaram de todos os encontros também preencheram os questionários online. Não houve a observação direta neste encontro, porque, os alunos finalizaram o aplicativos em pouco tempo da sessão e o restante do tempo eles focaram em responderem ao questionário online.



Figura 1 - Registro das telas do aplicativo produzidas pelos alunos (Fonte: o autor)

6. Análise dos Resultados

6.1 Análise das Observações Diretas

A investigação do protocolo de observações diretas foi realizado em todos os encontros da tutoria e tomou como unidade de análise o grupo de 7 alunos. Observou-se que com relação aos aspectos de colaboração, engajamento (como forma de identificar indícios de motivação) e as habilidades e competências do PC, foram obtidos resultados satisfatórios, mostrando indícios de cada um, conforme ilustrado na Quadro 1, que apresenta um dos registros de observação.

Ao decorrer das observações realizadas nas tutorias, os alunos demonstraram estar engajados e percebeu-se a contribuição de cada um para realizar a atividade proposta. Num primeiro momento estavam acanhados em pedir ajuda ao monitor, porém, ao longo da tutoria, eles acabaram interagindo e dessa forma passaram a discutir maneiras diferentes de chegar à solução do problema. Um ponto interessante foi que mesmo antes de discutir com eles sobre as habilidades do PC, os mesmos acabaram demonstrando estar explorando cada uma pela forma como buscavam resolver adversidades para concluir a atividade que se dispuseram a fazer.

Protocolo de Observação

Data: 14/11/2019 Quantidade de participantes: 4 Monitor: João Leandro

		Sim	Não	Comentários
Engajamento	Contribuíram com a atividade	X		Nesse primeiro encontro os alunos chegaram com a ideia pronta, porém, ao decorrer da tutoria foram surgindo ideias diferentes sobre como ficaria o app. Como era o primeiro contato com o monitor, eles não se sentiram à vontade de fazer perguntas no primeiro momento da tutoria. Eles também não fizeram anotações e não consultaram materiais sobre a construção do app. Eles apenas ouviram as instruções da professora e depois do monitor
	Discutiam ideias novas	X		
	Chamaram o monitor para ajudar		X	
	Participavam das discussões sobre a atividade	X		
	Fizeram anotações		X	
	Consultaram materiais extras		X	
	Os alunos prestavam atenção durante o desenvolvimento da atividade	X		
	Quando testaram a atividade pareciam animados com o resultado	X		
Não Engajamento	Testaram o aplicativo com frequência	X		Como eles estavam eufóricos em construir um app eles se distraíram, porém, logo voltavam para tentar solucionar o problema.
	Demonstraram desinteresse pela atividade		X	
	Se distraíram	X		
Colaboração	Saíram antes da sessão acabar		X	Nesse primeiro encontro, como apenas um computador estava funcionando, um aluno ficou desenvolvendo a atividade e os outros ficaram acompanhando o que estava sendo feito.
	A maioria ou todos os integrantes participaram da atividade	X		
	Os alunos apoiaram uns aos outros no processo da atividade	X		
Discussão	Houve conflitos de ideias	X		Houve conflitos de ideias, porém, quando eles discutiam qual seria melhor, então aplicavam.
	Expressavam dificuldades que estavam sentindo na atividade ou tiravam dúvidas com tutores/professores	X		
Decomposição	O problema foi dividido em partes menores	X		Eles dividiram o problema em partes e resolviam uma por vez.
Abstração	Em algum momento os alunos deixaram detalhes do problema de lado e focaram só no que era importante para a solução.	X		Sim, eles focam em fazer primeiro as telas do app para depois fazerem as alterações necessárias.
Reconhecimento de Padrões	Os alunos reconheceram que já haviam solucionado um problema parecido e utilizaram		X	No primeiro encontro não aconteceu.
Pensamento Algorítmico	Houve um passo a passo para solucionar os problemas mais importantes	X		Antes de colocar a mão na massa, os alunos fizeram um storyboard do app e do passo a passo para ir de uma tela a outra.

Quadro 1 - Registro da observação do dia 14/11/2019 (Fonte: o autor)

Na segunda tutoria eles pareceram mais engajados com as atividades, focando mais e com menos distrações. A partir desse encontro eles começaram a utilizar o reconhecimento de padrões pois eles notaram que já tinham feito algo no aplicativo que poderiam reutilizar para criação de novas ideias. Um registro detalhado das observações está ilustrado pela Quadro 2.

Protocolo de Observação

Data: 20/11/2019 **Quantidade de participantes:** 4 **Monitor:** João Leandro

		Sim	Não	Comentários
Engajamento	Contribuíram com a atividade	X		No segundo encontro os alunos chegaram
	Discutiam ideias novas	X		com mais ideias para colocar no app.
	Chamaram o monitor para ajudar	X		Os alunos já chegaram perguntando
	Participavam das discussões sobre a atividade	X		ao monitor se aquelas ideias poderiam
	Fizeram anotações		X	ser implementadas no app.
	Consultaram materiais extras		X	Nesse encontro eles também não
	Os alunos prestavam atenção durante o desenvolvimento da atividade	X		fizeram anotações e não consultaram
	Quando testaram a atividade pareciam animados com o resultado	X		materiais sobre a construção do app.
Não Engajamento	Testaram o aplicativo com frequência	X		Quando eles testavam como estava ficando o app, era uma euforia.
	Demonstraram desinteresse pela atividade		X	Nesse encontro eles estavam mais
	Se distraíram		X	focados em implementar a atividade.
Colaboração	Sairam antes da sessão acabar		X	E tanto que só saíram quando a aula
	A maioria ou todos os integrantes participaram da atividade	X		havia terminado mesmo.
Discussão	Os alunos apoiaram uns aos outros no processo da atividade	X		Como nesse encontro havia dois
	Houve conflitos de ideias		X	notebooks, houve rodizio para que todos
Decomposição	Expressavam dificuldades que estavam sentindo na atividade ou tiravam dúvidas com tutores/professores	X		pudessem desenvolver a atividade
	O problema foi dividido em partes menores	X		Como a ideia do app ficou bem
Abstração	Em algum momento os alunos deixaram detalhes do problema de lado e focaram só no que era importante para a solução.	X		definida,
	Os alunos reconheceram que já haviam solucionado um problema parecido e utilizaram	X		não houve mais conflito de ideias.
Reconhecimento de Padrões	Houve um passo a passo para solucionar os problemas mais importantes	X		Como eles se sentiam confusos em
				relação à ferramenta, eles pediam ajuda
Pensamento Algorítmico				Neste encontro ainda aconteceu deles
				dividirem o problema em partes e
				resolverem uma parte por vez.
				Sim, como no primeiro encontro eles
				focaram em fazer a tela do app, nesse
				eles focaram nas novas telas para o app.
				E foram acrescentando algumas
				imagens no app.
				Nesse encontro aconteceu
				reconhecimento de padrões, pois como
				os alunos estavam criando telas, eles
				utilizaram as telas já criadas como
				exemplos.
				No começo da tutoria os alunos
				definiam o passo a passo das atividades
				que iam desenvolver e nos blocos do
				App Inventor especificavam as
				transições de telas.

Quadro 2 - Registro da observação do dia 20/11/2019 (Fonte: o autor)

Na terceira tutoria, eles se mantiveram determinados na construção do aplicativo. Mesmo tendo que se dividir em dois grupos, os alunos buscavam estar envolvidos na atividade, como ilustrado pelo preenchimento da ficha de observação na Quadro 3.

Protocolo de Observação

Data: 27/11/2019 **Quantidade de participantes:** 7 **Monitor:** João Leandro

		Sim	Não	Comentários
Engajamento	Contribuíram com a atividade	X		No terceiro encontro os alunos tiveram de se dividir em dois grupos para fazer o app e o relatório da disciplina. Os alunos que haviam faltado nas tutorias passadas ficaram na parte do relatório e os outros na parte do app, fazendo os ajustes de imagens, textos e deslocamentos.
	Discutiam ideias novas	X		
	Chamaram o monitor para ajudar	X		
	Participavam das discussões sobre a atividade	X		
	Fizeram anotações		X	
	Consultaram materiais extras		X	
	Os alunos prestavam atenção durante o desenvolvimento da atividade	X		
	Quando testaram a atividade pareciam animados com o resultado	X		
Não Engajamento	Testaram o aplicativo com frequência	X		Eles continuavam focados em implementar a atividade. Só saíram da sala quando encerrava a aula.
	Demonstraram desinteresse pela atividade		X	
	Se distraíram		X	
Colaboração	Saíram antes da sessão acabar		X	Como nesse encontro havia dois notebooks, houve rodízio para que todos pudessem desenvolver a atividade.
	A maioria ou todos os integrantes participaram da atividade	X		
Discussão	Os alunos apoiaram uns aos outros no processo da atividade	X		Como a ideia do app ficou bem definida, não houve mais conflito de ideias. Como eles se sentiam confusos em relação à ferramenta, eles pediam ajuda.
	Houve conflitos de ideias		X	
	Expressavam dificuldades que estavam sentindo na atividade ou tiravam dúvidas com tutores/professores	X		
Decomposição	O problema foi dividido em partes menores	X		Neste encontro ainda aconteceu deles dividirem o problema em partes e resolverem uma parte por vez.
Abstração	Em algum momento os alunos deixaram detalhes do problema de lado e focaram só no que era importante para a solução.	X		Como nos outros encontros eles focaram em fazer as partes principais do app, abstraindo alguns detalhes.
Reconhecimento de Padrões	Os alunos reconheceram que já haviam solucionado um problema parecido e utilizaram	X		Eles utilizavam os exemplos da tutoria passada para acrescentar imagens e deslocá-las para ficar um ângulo certo.
Pensamento Algorítmico	Houve um passo a passo para solucionar os problemas mais importantes	X		No começo da tutoria os alunos definiram o passo a passo das atividades que iam desenvolver e ajustavam na parte de blocos do App Inventor os códigos referentes à lógica do app.

Quadro 3 - Registro da observação do dia 27/11/2019 (Fonte: o autor)

6.2 Análise do Questionário Online

Como forma de analisar a motivação, colaboração e as competências do pensamento computacional dos alunos participantes, foi também aplicado um questionário online no mês de dezembro, ao final da tutoria. Todas as questões possuem escala que vai de 1 até 5. Com o questionário buscou-se avaliar de modo geral a percepção dos estudantes sobre a experiência de construir algo usando colaboração, analisando sua motivação e formas em que empregaram as habilidades do PC que eles não estavam acostumados a trabalhar. O questionário utilizado pode ser encontrado no Apêndice B.

Conforme se observa no apêndice B, a questão 1 trata sobre o quanto eles entenderam sobre como a cultura maker pode ser explorada na educação. O Gráfico 1 mostra as respostas dadas por eles em uma escala de 1 ("Não entendi nada") a 5 ("Entendi completamente"). De acordo com as respostas, 2 deles se mantiveram neutros e 2 parecem ter entendido sobre o uso da cultura maker na educação, embora não completamente.

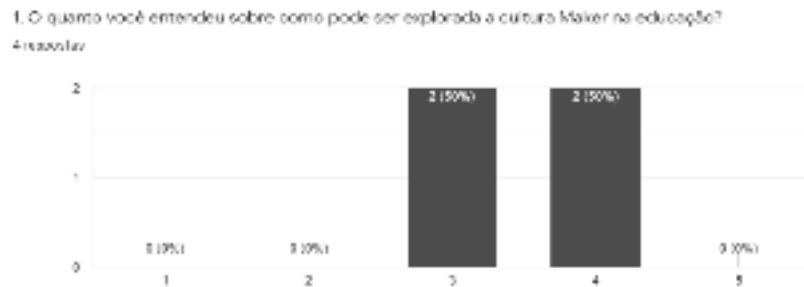


Gráfico 1 - Percepção dos alunos sobre seu entendimento sobre Cultura Maker na educação. Escala 1(“Não entendi nada”) a 5 (“Entendi completamente”)

A questão 2 busca analisar o quanto cada um considera que colaborou com a realização da atividade. De acordo com o Gráfico 2, os alunos tiveram variação como se comportaram diante deste construto. Dois dos alunos participantes responderam que "Colaboraram bastante" e dois parecem ter colaborado de maneira regular.

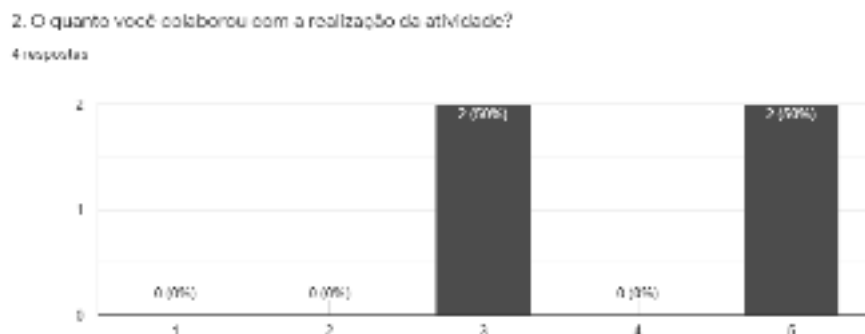


Gráfico 2 - Percepção dos alunos sobre sua colaboração na realização da atividade. Escala 1(“Não colaborei de forma alguma”) a 5 (“Colaborei bastante”)

A questão 3 provoca o pensamento dos alunos para o quesito da motivação, outro ponto essencial do trabalho. Nesse ponto foi questionado sobre o quanto eles se sentiram motivados para solucionar o problema que eles se propuseram a resolver. Conforme destaca o Gráfico 3, apenas um aluno respondeu que não se sentiu muito motivado, que seria o ponto 5 da escala, escolhido pelos outros 3. Porém, este único aluno escolheu 4, o que representa que também se sentiu motivado, embora não totalmente. Para buscar entender melhor as respostas, na questão 4 foi proposto que os alunos justificassem a resposta dada à questão 3. O aluno que respondeu que não estava muito motivado apenas respondeu “*E importante*” e as justificativas dos outros 3 que estiveram mais motivados foram: “*Porque foi uma forma de despertar o interesse em criar*”, “*Por ser interessante*” e “*A criação do app motivou muito, facilitou a solução da matéria Inovação Social científica (ISC)*”

3. O quanto a atividade realizada deixou você motivado para solucionar o problema proposto?

4 respostas

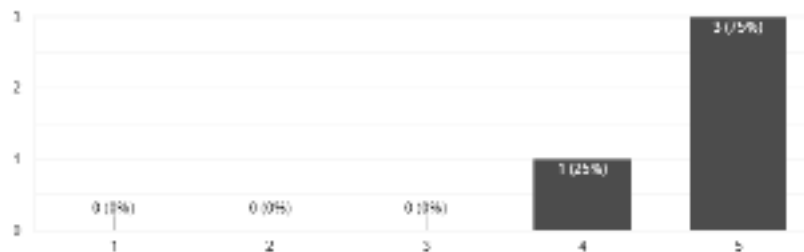


Gráfico 3 - Percepção dos alunos quanto à sua motivação com a atividade. Escala 1 (“Nenhuma”) a 5 (“Muito motivado”)

A questão 5 traz o questionamento sobre o modo como a atividade foi desenvolvida e se isso ajudou os alunos a desenvolverem a autonomia para solucionar o problema. De acordo com o Gráfico 4, apenas 1 dos alunos escolheu a opção 5, que indica que atividade contribuiu muito para desenvolver sua autonomia. Os outros 3 escolheram a opção 4, o que indica que a atividade pode ter contribuído para desenvolver sua autonomia, mas não muito, ao menos considerando a percepção dos estudantes. Para que ficasse claro o motivo do desenvolvimento ou não da autonomia, na questão 6 se pediu para que eles justificassem sua resposta. O participante que indicou que contribuiu muito para o desenvolvimento da sua autonomia respondeu com a afirmação: “Aprendi tudo sobre o mit app”. Os outros participantes tiveram as seguintes explicações: “Contribuiu muito porque foquei mais nessa parte de realizar a atividade com precisão”, “Por eu ser competente” e “Foi bom”.

5. O quanto você considera que a atividade realizada da forma como foi realizada contribuiu para desenvolver sua autonomia para aprender?

4 respostas

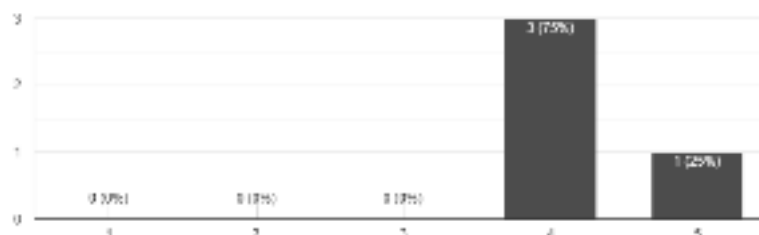


Gráfico 4 - Percepção dos estudantes sobre a realização da atividade e sua autonomia. Escala 1 (“Não contribuiu para desenvolver minha autonomia”) a 5 (“Contribuiu muito para desenvolver minha autonomia”)

A questão 7 trata sobre o quanto eles aprenderam colaborando entre si. O Gráfico 5 mostra que as respostas foram variadas e para que fosse explicada essa variação, a pergunta 8 questionava o porquê deles terem aprendido ou não em conjunto com essa nova experiência. O aluno que marcou o número 3 na escala na questão 7

justificou apenas que foi “Bom”. Os dois participantes que marcaram o número 4 na escala alegaram que “*Porque quando um não sabia de algo o outro sabia e ajudava com os seus conhecimentos*”, “*Parceria faz a força, e facilita a criação do App*”. O aluno que marcou o número 5 informou que “*Por ter sido um dos mais diversos tipos de pessoas*”

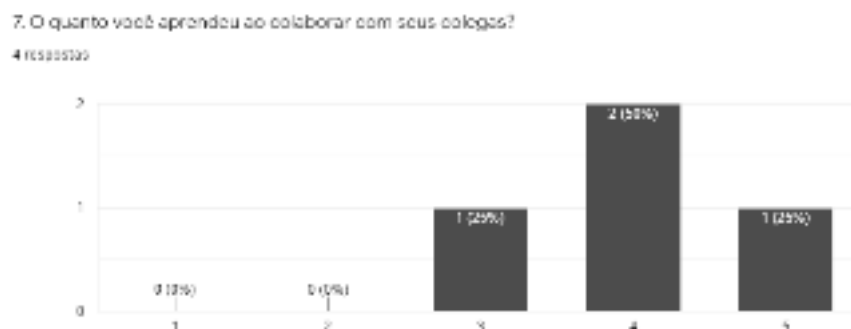


Gráfico 5 - Percepção dos estudantes sobre a aprendizagem colaborativa. Escala 1(“Não aprendi nada”) a 5 (“Aprendi muito”)

A questão 9 refere-se às práticas pedagógicas e o quanto a cultura *maker* pode ser adotada como uma delas para pôr em prática em sala de aula. Dos alunos participantes, apenas um aluno concorda parcialmente e os outros três concordaram totalmente com a afirmação de que a cultura *maker* poderia ser utilizada em sala para o ensino/aprendizado, conforme ilustra o Gráfico 6. Inclusive, dois dos alunos participantes abordaram sobre o tema quando estavam acontecendo as sessões de tutoria indicando que seria muito bom se as outras aulas fossem dessa forma.

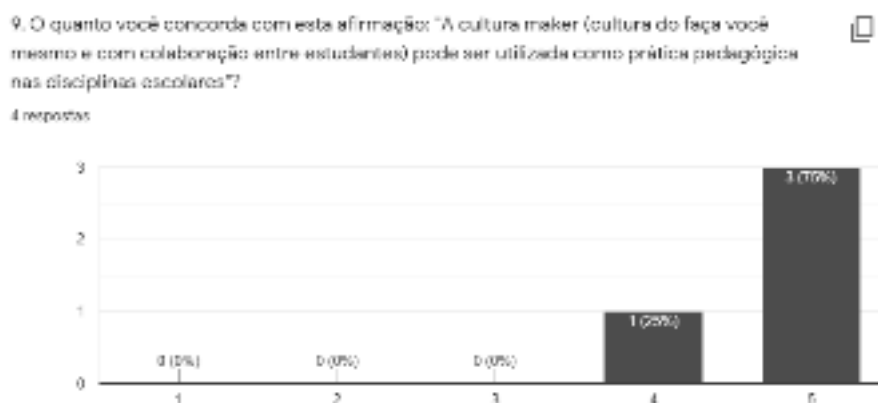


Gráfico 6 - Percepção dos estudantes sobre a cultura maker ser uma prática pedagógica nas disciplinas escolares. Escala 1(“Discordo totalmente”) a 5 (“Concordo totalmente”)

Na questão 10 foi pedido para que eles avaliassem o conhecimento desenvolvido a partir dos conceitos iniciais de programação depois de terem construído um aplicativo utilizando-os. De acordo com o Gráfico 7, um aluno avaliou que quase não desenvolveu seu aprendizado na área e os outros três dizem que depois da atividade passaram a ter

noções sobre esses conceitos, mas não consideraram que já estão conhecendo muito sobre os conceitos iniciais de programação.

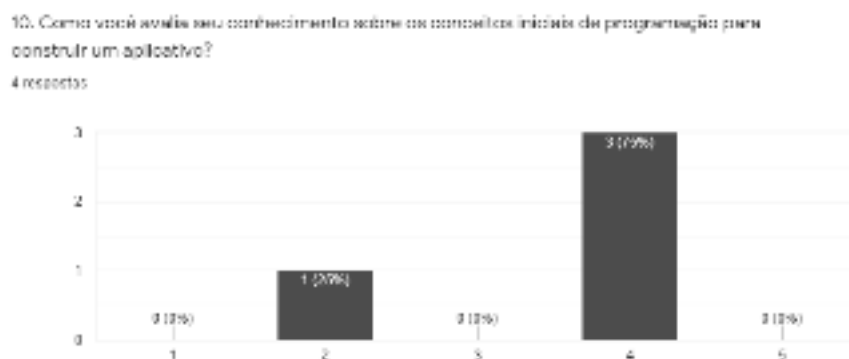


Gráfico 7 - Percepção dos estudantes sobre seus conhecimentos nos conceitos iniciais de programação. Escala 1(“Não sei de nada”) e 5 (“Estou conhecendo bastante”)

As questões 11, 12 e 14 tiveram foco nas habilidades de decomposição, abstração e algoritmo do PC. Por meio das questões buscou-se identificar se os participantes usaram essas competências e como eles fizeram. Em relação à decomposição na questão 11, onde foram questionados se em algum momento tinham de dividir o problema em partes menores, eles responderam com as seguintes afirmações: “*Sim, ocorreu pensando coletivamente*”, “*Conversamos e decidimos*”. Dois dos participantes responderam que identificaram o uso dessa competência, porém, não justificaram. Na questão 12, onde se buscou analisar o uso da competência do algoritmo, eles responderam que utilizaram, porém, apenas um participante apresentou uma justificativa: “*Sim, por ser um grande problema*”. A questão 14 tratou sobre a abstração buscando identificar se eles se viam focando apenas no que era importante. Nessa questão um aluno teve pensamento diferente dos demais, enquanto os 3 responderam que sim sem justificativas, ele declarou “*Não observamos todos os detentores*”.

E por último, a questão 13 faz uma indagação sobre o que achavam da cultura *maker* ser explorada como um recurso de aprendizagem em outras disciplinas. Todos os participantes concordaram que seria uma prática interessante e até deram exemplo de qual disciplina poderia utilizar essa experiência, como visto na resposta a seguir: “*Sim, matemática*”.

7. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho teve o objetivo de analisar a utilização da Cultura *Maker* no ensino introdutório de programação com App Inventor 2 no ensino médio e de que forma se observou no estudo a exploração das habilidades do PC e aspectos de colaboração e engajamento dos estudantes. Durante o tempo da pesquisa, foram coletados dados dos participantes por meio de observações diretas e questionários online. Ao analisar essas informações, foi percebido que os alunos participantes apresentaram resultados positivos na solução do problema. Foram observados indícios de engajamento nos encontros, de colaboração entre eles, e de aspectos relacionados aos pilares do

pensamento computacional. Sendo assim, acredita-se que provavelmente as tutorias permitiram o engajamento e colaboração dos estudantes, além de sua percepção de aprendizagem em programação.

Foi também perceptível a aceitação da Cultura *Maker* pelos alunos participantes tanto por relatos dos estudantes durante os encontros de tutoria, quanto pelas respostas ao questionário proposto. Acredita-se que ela foi uma estratégia válida para promover a participação e colaboração entre os estudantes e que contribuiu na aprendizagem dos conceitos introdutórios de programação.

Como trabalhos futuros, propõe-se a utilização destas práticas com mais estudantes e durante uma quantidade maior de tempo, a fim de identificar se essa técnica funciona com turmas relativamente maiores e se obtém resultados semelhantes ao obtidos no estudo aqui apresentado. Além disso, espera-se evoluir o protocolo de observação de aspectos relacionados ao pensamento computacional e aplicá-lo em mais estudos.

8. Referências

- Alencar, E. M. L. S. de; Fleith, D. de S. (2003) “Contribuições Teóricas Recentes ao Estudo da Criatividade”. Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, Vol. 19.
- AlHumoud et al. (2014) “*Using App Inventor and LEGO mindstorm NXT in a summer camp to attract high school girls to computing fields*”. In Conferência Global de Educação em Engenharia do IEEE (EDUCON).
- Almeida et al. (2018) “Espaço Maker nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios Vivenciados por Estudantes de Graduação do Curso de Engenharia”. In Anais do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Alves, G. M. da S.; Rebouças, A. D.; Scaico, P. D. (2019) “Coding Dojo como Prática de Aprendizagem Colaborativa para Apoiar o Ensino Introdutório de Programação: Um Estudo de Caso”. In Anais do XXVII Sobre Educação em Computação (SBC).
- Blikstein, Paulo (2016) “Viagens em Tróia com Freire: a tecnologia como um agente de emancipação.” Educação e Pesquisa vol.42 no.3 São Paulo.
- Bordin et al. (2017) “Ensino de programação para o ensino médio com App Inventor: Um relato de experiência extensionista através da colaboração interinstitucional”. In Anais do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Bordin, A. S.; Quepfert, W.E. (2018) “Projeto de ensino de programação para alunos de ensino médio: Uma análise do cenário e das percepções das oportunidades”. In Anais do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Borges et al. (2016) “Projetos Maker Como Forma De Estimular O Raciocínio Formal Através Do Pensamento Computacional”. In Anais do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

- Brackmann, C., Boucinha, R., Román-González, M., Barone, D. e Casali, A. (2017). Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária da Espanha. Acesso em: 04 dez. 2019.
- Chatzinikolakis, Giorgos; Papadakis, Spyros (2014) “*Motivating K-12 students learning fundamental Computer Science concepts with App Inventor*”. In Conferencia Internacional *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL2014)*.
- Chytas et al. (2009) “*Exploring Computational Thinking Skills in 3D Printing: A Data Analysis of an Online Makerspace*”. In Conferência Global de Educação em Engenharia do IEEE (EDUCON).
- Finizola et al. (2014) “O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o MIT-App Inventor com alunos do ensino médio”. In Anais III Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Fredricks, J. A.; Blumenfeld, P. C.; Paris, A. H. (2004). “*School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. Review of Educational Research*”, 74(1), 59–109.
- Georgiev, Ts. St (2019) “*Students’ Viewpoint about Using MIT App Inventor in Education*”. In Convenção Internacional *Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*.
- Lee et al. (2016) “*Summer Programming Boot Camp, Teach High Schoolers First and Let Them Teach Middle Schoolers*”. In Conferência Internacional *Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*.
- Leôncio et al. (2017) “Programação em blocos com o Mit App Inventor: Um relato de experiência com alunos do ensino médio”. In Anais do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Miranda , Cely (2009). “O DESAFIO EM MANTER FUNCIONÁRIOS MOTIVADOS: Os Fatores Motivacionais para o Trabalho”. Monografia apresentada à ESAB
- Marconi, M. A. de., Lakatos, E. M. (2010) “Fundamentos de metodologia científica”. São Paulo: Atlas, 7ª ed.
- Maximiano, Antônio César Amaru. Introdução à Administração. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000
- Morán, José (2015) “Mudando a educação com metodologias ativas”. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II.
- Oliveira et al. (2018) “Aplicação de Conceitos e Práticas de Atividades do Movimento Maker na Educação Infantil - Um Relato de Experiência para o Ensino Fundamental 1”. In Anais do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Paiva et al. (2015) “Metodologias Ativas De Ensino-aprendizagem: Revisão Integrativa”. SANARE, Sobral - V.15 n.02, p.145-153.

- Papert, A *Máquina das Crianças*, p. 134, Artmed, 2008.
- Piaget, Jean. *The Grasp of Consciousness: Action and Concept in the Young Child*. Cambridge, Mass: Harvard University, 1976.
- Reeve, J. (2012). “*A Self-determination Theory Perspective on Student Engagement*”. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie, (Eds.), *Handbook of Research on Student Engagement* p.149–172.
- Reeve, J. Tseng, C. (2011). “*Agency as a fourth aspect of students’ engagement during learning activities*”. *Contemporary Educational Psychology*, p. 257–267
- Robertson Judy (2014) “*Rethinking how to teach programming to newcomers*”.
- Trivinões, A. N. S. (1987) “*Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*”. São Paulo: Atlas.
- Torres, P. L.; Alcantara, P. R.; Irala, E. A. F. (2004) “*Grupos De Consenso: Uma Proposta De Aprendizagem Colaborativa Para O Processo De Ensino-aprendizagem*”. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.13, p.129-145.
- Yin, Robert K. “*Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*”. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- Zhang et al. (2018) “*The Research and Practice of Maker Education and Associated Industrial Development Trends in China*”. In 7ª Conferencia da *Educational Innovation through Technology (EITT)*.

Apêndice A - Protocolo de Observações Diretas

Protocolo de Observação

Data: ____/____/____ Quantidade de participantes: _____

Monitor: _____

		Sim	Não	Comentários
Engajamento				
	Contribuíram com a atividade			
	Discutiam ideias novas			
	Chamaram o monitor para ajudar			
	Participavam das discussões sobre a atividade			
	Fizeram anotações			
	Consultaram materiais extras			
	Os alunos prestavam atenção durante o desenvolvimento da atividade			
	Quando testaram a atividade pareciam animados com o resultado			
	Testaram o aplicativo com frequência			
Não Engajamento	Demonstraram desinteresse pela atividade			
	Se distraíram			
	Saíram antes da sessão acabar			
Colaboração	A maioria ou todos os integrantes participaram da atividade			
	Os alunos apoiaram uns aos outros no processo da atividade			
Discussão	Houve conflitos de ideias			
	Expressavam dificuldades que estavam sentindo na atividade ou tiravam dúvidas com tutores/professores			
Decomposição	O problema foi dividido em partes menores			
Abstração	Em algum momento os alunos deixaram detalhes do problema de lado e focaram só no que era importante para a solução.			
Reconhecimento de Padrões	Os alunos reconheceram que já haviam solucionado um problema parecido e utilizaram			
Pensamento Algorítmico	Houve um passo a passo para solucionar os problemas mais importantes			

Apêndice B - Questionário online

Cultura Maker através do MIT App Inventor 2 na escola ECIT - Rio Tinto

Esse formulário tem com objetivo obter a opinião dos alunos sobre a Cultura Maker e Aprendizagem Colaborativa.

***Obrigatório**

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Digite aqui seu nome completo *

Seu nome não será divulgado em nenhuma publicação resultante do projeto e nem você será prejudicado por nenhuma resposta que venha a oferecer. Suas respostas serão vistas com identificação apenas pelos dois pesquisadores deste projeto.

Sua resposta

1. O quanto você entendeu sobre como pode ser explorada a cultura Maker na educação? *

	1	2	3	4	5	
Não entendi nada	☐	☐	☐	☐	☐	Entendi completamente

2. O quanto você colaborou com a realização da atividade? *

	1	2	3	4	5	
Não colaborei de forma alguma	☐	☐	☐	☐	☐	Colaborei bastante

3. O quanto a atividade realizada deixou você motivado para solucionar o problema proposto? *

	1	2	3	4	5	
Nenhuma	☐	☐	☐	☐	☐	Muito Motivado

4. Justifique sua resposta para a questão anterior. *

Sua resposta

5. O quanto você considera que a atividade realizada da forma como foi realizada contribuiu para desenvolver sua autonomia para aprender? *

	1	2	3	4	5	
Não contribuiu para desenvolver minha autonomia.	☐	☐	☐	☐	☐	Contribuiu muito para desenvolver minha autonomia.

6. Justifique sua resposta para a questão anterior. *

Sua resposta

7. O quanto você aprendeu ao colaborar com seus colegas? *

	1	2	3	4	5	
Não aprendi nada.	☐	☐	☐	☐	☐	Aprendi muito.

8. Justifique sua resposta à questão anterior. *

Sua resposta

9. O quanto você concorda com esta afirmação: "A cultura maker (cultura do faça você mesmo e com colaboração entre estudantes) pode ser utilizada como prática pedagógica nas disciplinas escolares"? *

1 2 3 4 5

Discordo totalmente.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Concordo totalmente.

10. Como você avalia seu conhecimento sobre os conceitos iniciais de programação para construir um aplicativo? *

1 2 3 4 5

Não sei de nada.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Estou conhecendo bastante.

11. Para solucionar o problema da atividade, você teve de dividi-lo em outros menores? Como ocorreu isso? *

Sua resposta

12. Você se viu construindo a solução para o problema passo a passo ao desenvolver as atividades de construção do aplicativo? Justifique. *

Sua resposta

13. Você acha interessante explorar a cultura maker em outras disciplinas? Justifique. *

Sua resposta

14. Você se viu tendo de focar apenas no que era importante para resolver o problema e ignorando o que não era tão relevante? Justifique. *

Sua resposta

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.