



PROGRAMAÇÃO COM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM ATIVA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3841

Claudia Celeste Celestino - claudia.celeste@ufabc.edu.br
Universidade Federal do ABC

Leandro Baroni - leandro.baroni@ufabc.edu.br
UFABC

Heloise Assis Fazzolari - heloise.fazzolari@ufabc.edu.br
UFABC

Guilherme Fernandes - guimeufabc@gmail.com
Universidade Federal do ABC

Dimas de Castro Filho - dimasdecastrofilho@outlook.com
Universidade Federal do ABC

Resumo: *Este artigo apresenta a metodologia empregada no ensino à distância da linguagem C e da lógica de programação, correlacionando o desempenho satisfatório obtido pelos participantes do curso do Projeto ARANDU com as metodologias utilizadas. Além disso, mostra como ambientes virtuais de aprendizagem e práticas pedagógicas, tais como a gamificação, contribuíram na criação de uma dinâmica colaborativa que permitiu o aperfeiçoamento do processo de aprendizagem e a percepção de melhora no interesse e motivação de alunos que, embora tivessem diferentes ocupações, idades, localidades e apresentassem pouca intimidade com o conteúdo em questão, mostraram considerável domínio sobre os assuntos discorridos ao longo do módulo de programação.*

Palavras-chave: *Programação. Ensino à distância. Gamificação. Ambientes virtuais de aprendizagem.*



PROGRAMAÇÃO COM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM ATIVA

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico e tecnológico nacional tem implicações no anseio de tornar a sociedade brasileira mais justa. Tendo isso em vista, o ARANDU, projeto de extensão da Universidade Federal do ABC, almeja impulsionar o processo de disseminação e democratização do ensino da ciência aplicada à engenharia. Para tal, o projeto, além de inúmeras ações como confecção de trabalhos científicos, participação e organização de eventos, oferta um curso anualmente. Este curso tem como objetivo orientar, utilizando o ensino de tópicos básicos das principais engenharias, estudantes da rede pública a desenvolverem um picossatélite, denominado "CanSAT". Entre os conteúdos abordados no curso, o módulo de programação pode ser considerado relevante, à medida que, além de representar conhecimentos essenciais para implementação de todas as funcionalidades do CanSAT, estimula competências como raciocínio lógico e desenvolve, simultaneamente, habilidades em matemática, inglês e escrita, dentre outras (PACHECO, 2018).

Desta forma, será apresentada a metodologia empregada para o ensino à distância da linguagem C e da lógica de programação, correlacionando o desempenho satisfatório obtido pelos participantes do curso do Projeto ARANDU. Além disso, será mostrado como ambientes virtuais de aprendizagem e práticas pedagógicas, tais como a gamificação, contribuíram na criação de uma dinâmica colaborativa que permitiu o aperfeiçoamento do processo de aprendizagem e a maximização do interesse e motivação de alunos que, embora tivessem diferentes ocupações, idades, localidades e apresentassem pouca intimidade com o conteúdo em questão, mostraram considerável domínio sobre os assuntos discorridos ao longo do módulo de programação.

Usualmente, no Brasil, as áreas da ciência e tecnologia se mostram adversas no âmbito da aprendizagem. Para Cury (2000), o desenvolvimento efetivo da ciência e tecnologia está condicionado à solução das dificuldades de aprendizagem em disciplinas básicas como a matemática, por exemplo. Desse modo, segundo Santos, França e Santos (2007), o ensino tradicional muitas vezes não atende às dificuldades que os alunos apresentam, emergindo a necessidade de novas metodologias. Assim, além das práticas pedagógicas já consolidadas como efetivas no processo de aprendizagem, o curso do Projeto ARANDU aplica todos seus temas às suas respectivas partes práticas, relacionando às tecnologias envolvidas para o desenvolvimento do CanSAT.

Espera-se, com este trabalho, aumentar o interesse em programação por parte do público do ensino fundamental e médio, ampliando os horizontes profissionais de jovens estudantes. Apesar das dificuldades que acometem o setor educacional, como as restrições para o formato presencial, a modalidade remota se mostra de grande valia, visto que possibilitou a integração de alunos de diversas localidades, que, presencialmente, o curso não conseguiria acobertar. Assim, é promovida a democratização do ensino da programação, uma disciplina cujo ensino tem sua importância desde a infância defendida por diversos especialistas (GERALDES, 2014).

O trabalho está organizado como segue: o segundo capítulo trata das ações práticas e objetivos do curso do Projeto ARANDU, o terceiro capítulo descreve o conteúdo programático do módulo e as atividades realizadas, detalhando as metodologias de aprendizagem e meios avaliativos utilizados, o capítulo quatro mostra os resultados e discussões desenvolvidas.

2 O PROJETO ARANDU

Iniciado em 2016, o projeto ARANDU é um projeto de extensão idealizado e implementado pelos professores da Universidade Federal do ABC e aplicado por seus estudantes, denominados monitores neste artigo, almejando disseminar a temática da cultura aeroespacial através da construção de um picossatélite para alunos da rede pública de ensino. Apesar da engenharia aeroespacial figurar com destaque nas abordagens do curso, a construção do CanSAT, que envolve fundamentos de diversas engenharias, como projeto final confere ao curso um caráter de interdisciplinaridade que, segundo Thiesen (2008), se mostra como um movimento contemporâneo, emergindo nos contextos da integração e dialogicidade das ciências e do conhecimento e rompendo com o caráter de hiperespecialização e com a fragmentação dos saberes.

Todos os módulos do curso são ministrados pelos alunos de graduação e pós-graduação da UFABC, que também são responsáveis pela elaboração de videoaulas e materiais didáticos sob a coordenação e supervisão de professores da universidade, promovendo uma aproximação da comunidade externa ao ambiente universitário e às engenharias e suas aplicações. Ademais, o contexto de todas as exposições ocorre no dueto "teoria x prática", onde é feita a preparação teórica sobre um determinado tópico e, em seguida, aplica-se esses conhecimentos na prática, relacionando a teoria à respectiva tecnologia envolvida no desenvolvimento do CanSAT.

Originalmente, os objetivos gerais do projeto eram: o oferecimento de um curso que contemplava a implementação e construção do CanSAT, a interação mútua entre os estudantes da Universidade Federal do ABC com os alunos das escolas públicas, a participação ativa dos estudantes da UFABC na elaboração do curso, desenvolvendo e utilizando metodologias ativas de aprendizagem, a realização de visitas técnicas e, por fim, a participação em eventos científicos, tecnológicos e de caráter extensionista. Porém, alguns dos objetivos foram comprometidos pela impossibilidade de realizar atividades presenciais. O curso do Projeto ARANDU passou por diversas adaptações, a fim de permitir sua continuidade em modalidade remota. Desse modo, embora marcada pelas constantes necessidades de revisão do material didático e de readaptação das dinâmicas de ensino, a modalidade remota possibilitou que o Projeto, inicialmente atuando apenas nas proximidades da Universidade, passasse a congregar e integrar diferentes regiões do Brasil, o que se mostra de grande proveito, visto que a ampla participação de diferentes localidades pode favorecer a valorização do setor científico e tecnológico, além de democratizar a ciência, em especial, a área aeroespacial.

Para a execução do curso no formato remoto, o foco do Projeto torna-se a formação do repertório teórico necessário para compreensão e construção do CanSAT, de modo que, caso esteja devidamente equipado com os materiais necessários, todo aluno do curso ao término das atividades, possa reproduzir sua própria versão do picossatélite, contendo todas as funcionalidades apresentadas. Para tal, o curso é dividido em quatro módulos: inicia-se com o módulo de Mecânica Celeste, onde os alunos exploram as leis físicas inerentes ao lançamento de foguetes e às órbitas e estudam funções e classificações dos mais diversos tipos de satélites. Nesse módulo, também ocorre o nivelamento em física básica e matemática, a fim de auxiliar alunos com mais dificuldade nesse tema. Em seguida, é aplicado o módulo de Modelagem 3D, que aborda os fundamentos do desenho técnico e dos softwares CAD. É nesse módulo que os alunos aprendem a projetar a estrutura do CanSAT. Por fim, são aplicados os módulos de eletrônica, onde os alunos são

apresentados às noções de circuitos e microcontroladores e o módulo de programação, cujos métodos de ensino, atividades e resultados serão apresentados na seção 3.

2.1 Gamificações

Para ensinar uma disciplina que não congrega a grade curricular comum do ensino fundamental e médio e é normalmente considerada difícil pelos alunos, o curso incentiva uma ampla interação entre alunos e monitores, em contraposição a alguns métodos tradicionais que, para Tapia e Fita (2006), transforma o aluno em um coletor de informações e converte o processo de aprendizagem em um exaustivo exercício de memorização, dificultando a fixação do conteúdo.

O termo "gamificação", segundo Kapp (2012), pode ser definido como a aplicação, estética e dinâmica dos jogos em atividades de não jogos, objetivando o engajamento e a motivação de alunos, promovendo a aprendizagem e a resolução de problemas. Desde suas primeiras edições, o curso do Projeto ARANDU adota a gamificação como prática e, atualmente, sua efetividade como metodologia de aprendizagem permanece indubitável, visto que mantém os alunos engajados em progredir nas dinâmicas e lhes dá uma nova perspectiva no decurso do processo de aprendizagem, já que determinados pontos no conteúdo que normalmente passariam despercebidos, adquirem novos contornos, à medida que a gamificação estimula uma competitividade saudável entre os alunos, que estarão mais impulsionados a reservar horários de estudo no contraturno de suas atividades escolares e demais afazeres. Além disso, verificou-se que a gamificação reduziu consideravelmente a evasão do curso, uma vez que os alunos criaram vínculos com os membros de seus grupos, inserindo todos os participantes na grande competição que a gamificação promove. A Figura 1 mostra um exemplo de gamificação aplicada.

Figura 1 – Tela principal da gamificação "Resta Um"



Fonte: Acervo do Projeto ARANDU

A fim de não haver problemas de acessibilidade para alunos com limitação técnica em seus equipamentos, os recursos e dinâmicas dos jogos, tais como animações, são feitos no PowerPoint. Desse modo, no encontro síncrono destinado à aplicação da gamificação, realizado no ambiente virtual de aprendizagem, os monitores apenas fazem um compartilhamento de tela nos slides, organizados conforme a dinâmica. Assim, não é

necessário que nenhum aluno faça a instalação de aplicativos, programas ou pacotes, bastando que apenas tenha um dispositivo conectado à internet e esteja acessando o ambiente virtual de aprendizagem, que será tratado na seção 3.

Outro fator desafiador para a realização das gamificações foi a necessidade de selecionar os horários em que os alunos tivessem melhor disponibilidade e pudessem conciliar suas ocupações com as atividades síncronas realizadas semanalmente no curso. Para tal, foram feitas consultas individuais aos alunos, que mostraram ampla preferência por horários noturnos. Ao longo dos quatro módulos, as gamificações obtiveram uma participação superior a 50% dos alunos com matrícula ativa no curso.

2.2 Linguagem C

Além de introduzir os alunos à lógica de programação, em que aborda a definição de um algoritmo e sua dinâmica de criação, o curso do Projeto ARANDU introduz seus alunos à programação, apresentando os operadores aritméticos, tipos de variáveis, estruturas e funções, usando a Linguagem C como passo inicial. É enfatizado que, independentemente da linguagem selecionada para iniciar na programação, a aplicação da lógica de programação permanece a mesma. Porém, apesar de ter sido criada em 1972, a linguagem C é descrita como uma linguagem mãe, pois é base para diversas linguagens atuais, como PHP, C++ e Java, além de manter-se popular, com aplicações em sistemas operacionais, jogos e sistemas de automação. Portanto, a linguagem C é considerada uma boa linguagem para o ensino de programação, podendo viabilizar a aprendizagem de outras linguagens de programação

3 METODOLOGIA

3.1 Ambiente virtual de aprendizagem

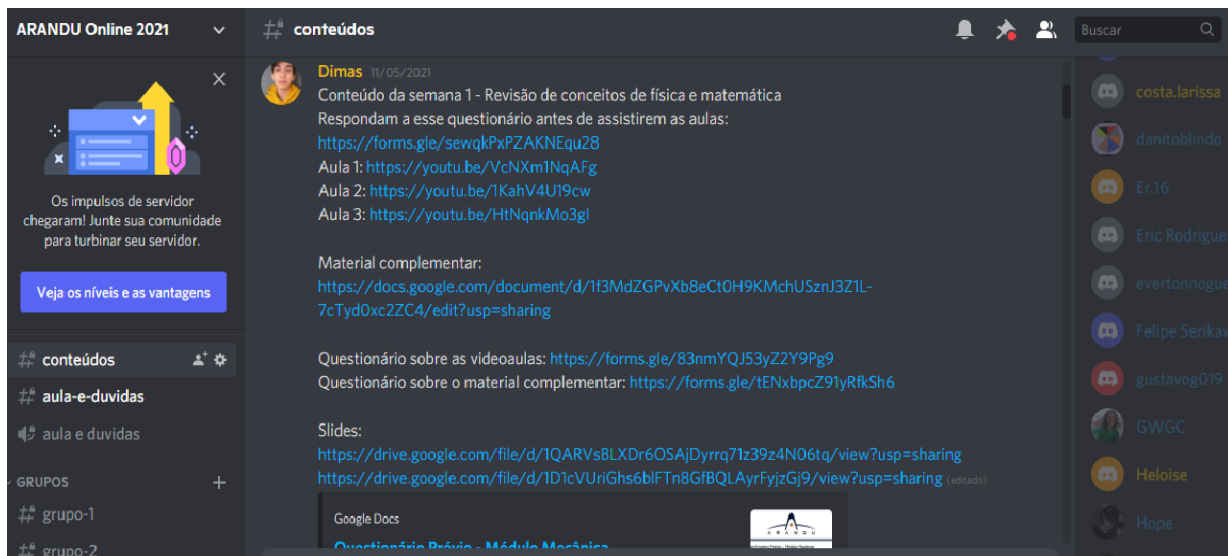
Diante das adversidades do ensino remoto e da necessidade de rearranjar as propostas do curso para adequá-las em modalidade à distância, foi necessário buscar um ambiente virtual que possibilitasse a elaboração de um repositório de videoaulas e materiais didáticos acessíveis para os participantes, que comportasse recursos de comunicação, para plantões de dúvida e aulas síncronas e, por fim, permitisse a realização das gamificações e se adequasse às dinâmicas interativas. Em busca dessas funcionalidades, os módulos remotos do curso do Projeto ARANDU foram ministrados na plataforma Discord (Discord, 2022). Além de ser acessível em qualquer dispositivo conectado à internet e, segundo as respostas aos formulários de inscrição, relativamente popular entre os alunos da faixa etária atendida pelo curso.

Através da criação de canais destinados tanto para acesso aos materiais e videoaulas elaborados pelos discentes da UFABC quanto à realização de plantões de dúvidas e aulas síncronas, o Discord atendeu satisfatoriamente às demandas das práticas pedagógicas do curso, permitindo que os alunos criassem salas de estudo, grupos para discussões de questões da gamificação e espaços destinados ao lazer. Desse modo, verificou-se, em decorrência da facilidade de acesso e interação por parte dos alunos, que o ambiente virtual de aprendizagem deve estimular a formação de vínculos entre os participantes, de modo a intensificar a partilha de saberes e experiências entre alunos e monitores e a tornar as dinâmicas interativas e discussões mais envolventes, à medida em que o aluno vai adquirindo maior intimidade com os monitores e os demais participantes.

Durante as gamificações, momento em que o ambiente era mais utilizado, os alunos poderiam conectar-se às chamadas pelos seus computadores ou celulares e assistir ao compartilhamento de tela feito pelos monitores. Além disso, os alunos podiam utilizar os

canais específicos de seus grupos para comunicação restrita apenas aos membros de sua equipe e habilitar e desabilitar seu microfone e câmera quando desejasse. A Figura 2 mostra como a plataforma Discord foi configurada para a edição de 2021 do curso do Projeto ARANDU.

Figura 2 – Ambiente virtual Discord



Fonte: Acervo do Projeto ARANDU

3.2 Beecrowd

Além do projeto em grupo, da participação em aulas síncronas e das gamificações, a resolução de desafios na plataforma digital Beecrowd (Beecrowd, 2022) foi um dos meios avaliativos utilizados que se mostrou satisfatório no processo de aprendizagem, dado que os alunos puderam fazer uma quantidade ilimitada de tentativas e praticarem os tipos de problemas mais trabalhados na área de programação. O Beecrowd, até recentemente chamado de "URI Online Judge", é uma plataforma digital gratuita, equipada com funcionalidades voltadas à aprendizagem e codificação. Ao longo do módulo de programação, os alunos foram desafiados a solucionar treze problemas, que contemplavam desde tópicos mais básicos, como operadores aritméticos e estruturas condicionais, até temas intermediários, como estruturas de repetição, vetores e matrizes.

Após assistirem às videoaulas e acessarem os materiais complementares, além de participarem das gamificações e discussões sobre os temas, foi dado aos alunos o prazo de duas semanas para envio dos desafios solicitados. Os alunos poderiam fazer tentativas ilimitadas até que seus códigos fossem avaliados como corretos pela plataforma. Ao fim do prazo, o código definitivo era enviado aos monitores, acompanhado da avaliação da plataforma.

Os treze problemas são considerados de nível iniciante e os alunos tinham acesso ao enunciado do problema, detalhando a entrada e saída do programa, e ao espaço de codificação, onde poderiam digitar seus códigos e submetê-los à avaliação.

Uma das grandes preocupações para o ensino remoto da programação é a presença de alunos que não dispõem de um computador para uso na realização do curso, algo que foi constatado nos formulários de inscrição. Sendo assim, a plataforma Beecrowd permitiu que os alunos em tal condição acessassem e executassem os problemas pelo celular, utilizando o próprio navegador do dispositivo para tal. Apesar de queixas referentes a uma

maior lentidão na correção e à dificuldade na digitação do código, os alunos que fizeram uso dessa alternativa disseram ter tido, através do questionário de avaliação do módulo, um aproveitamento satisfatório do curso. A Figura 3 mostra a lista de desafios na plataforma Beecrowd.

Figura 3 – Plataforma Beecrowd

The screenshot shows the Beecrowd interface for a 'PRINCIPIANTE' (Beginner) level. It includes a list of 15 challenges with their IDs, names, favorite counts, resolution counts, and difficulty levels. To the left, there is a 'TOP 20' leaderboard listing the names of the top performers.

#	NOME	FAVORITO	RESOLVIDO	NÍVEL
1000	Olá Mundo!	♥	133.159	5
1001	Extremamente Básico	♥	400.112	4
1002	Área de um círculo	♥	285.524	4
1003	Soma Simples	♥	277.875	1
1004	Produto Simples	♥	263.775	1
1005	Média 1	♥	229.916	2
1006	Média 2	♥	214.361	1
1007	Diferença	♥	225.583	1
1008	Salário	♥	209.629	2
1009	Salário com bônus	♥	188.159	2
1010	Calcular Simples	♥	176.129	3
1011	Esfera	♥	165.710	2
1012	Área	♥	154.860	2
1013	O melhor	♥	149.806	3
1014	Consumo	♥	157.665	1
1015	Distância entre dois pontos	♥	155.450	1

TOP 20

- Wesley Dias
- Prof. Mozar Silva
- kirito-kun
- feodorv
- malvas12
- gduarte
- eldsmonteiro
- Info_MMH_UITS_BD_...
- youtube.comFelipe...
- gpolicarpo
- rdorneles

Fonte: Acervo do Projeto ARANDU

Pelo menos uma vez por semana, foi realizado um plantão de dúvidas, onde os monitores esclareceram eventuais dúvidas referentes à resolução dos problemas propostos. Sem fornecer a resposta dos exercícios, os monitores incentivaram os alunos a pensar a respeito dos procedimentos lógicos solicitados pelo enunciado do problema. Por meio de um delineamento mais amplo sobre os conceitos de entrada e saída em um programa, ambos especificados nos enunciados dos exercícios da plataforma, verificou-se que os alunos obtiveram melhor compreensão sobre o que deveria ser executado a partir do que o enunciado forneceu. Apesar da maioria dos participantes ter manifestado uma dificuldade inicial com a parte lógica da programação, com o tempo, e, principalmente, com a participação nas gamificações e plantões de dúvida, conseguiram superar esses obstáculos e entender melhor as etapas de um programa em linguagem C: a declaração, em que o usuário diz ao programa todas as variáveis que precisará, a leitura, onde o usuário faz com que o programa leia os valores de entrada, que serão armazenados nas variáveis declaradas na primeira etapa, a etapa de execução, onde a operação solicitada pelo enunciado será realizada e, por fim, a etapa de exibição, em que o aluno deverá imprimir a saída mostrada no exemplo. A Figura 4 mostra a devolutiva da plataforma para os programas dos vinte e um alunos matriculados no módulo de programação.

Figura 4 – Desempenho dos alunos nos exercícios propostos




Fonte: Acervo do Projeto ARANDU

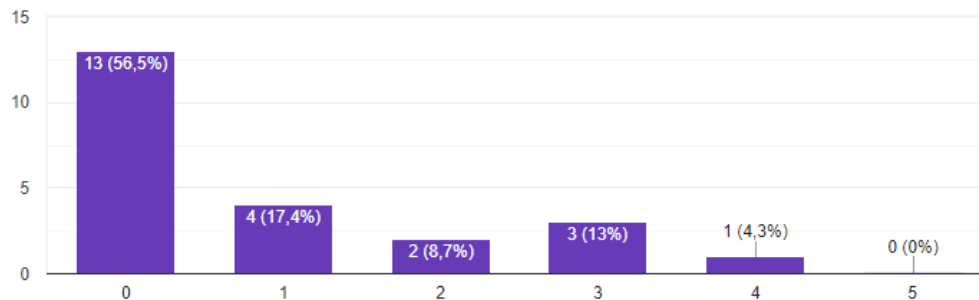
Ao fim do prazo de envio, foram realizados dois plantões de dúvidas, que mostraram a resolução passo a passo dos treze exercícios propostos.

Levando em conta que grande maioria acertou no mínimo nove das treze questões, pode-se afirmar que alunos mostraram um desempenho positivo, ainda mais se levado em conta que a grande maioria afirmou não ter tido nenhum contato prévio com a linguagem C. A Figura 5 mostra a resposta dos vinte e três alunos que iniciaram o módulo à pergunta sobre a experiência em linguagem C.

Figura 5 – Resposta dos alunos ao questionário de inscrição

Em uma escala de 0 a 5, como você considera seus conhecimentos em linguagem C?  Copiar

23 respostas



Fonte: Acervo do Projeto ARANDU

3.3 Projeto final em grupo

Além dos exercícios e gamificações realizadas pelos alunos, no módulo de programação foi realizado um projeto em grupo com grupos de até 4 alunos com o objetivo de criar um algoritmo que simulasse um jogo da velha. Esse algoritmo deveria ser entregue em linguagem C e acompanhado de um relatório no qual os alunos deveriam mostrar o processo de desenvolvimento e pesquisas necessárias para a realização da atividade. Também nesse relatório os alunos descreveram as principais dificuldades que tiveram para o cumprimento das exigências pedidas, sendo elas: a construção do tabuleiro do jogo, a inserção de peças no tabuleiro, a exibição do nome do jogador na rodada, a identificação do ganhador e a utilização do nome do jogador para fazer a identificação ao invés das peças X e O.

Para estimular também a competitividade entre os grupos, os alunos que conseguissem apresentar os melhores resultados com o seu algoritmo nos tópicos de tempo de execução, melhor organização do código, algoritmo mais detalhado e bem explicado e o algoritmo mais criativo considerando que os grupos poderiam criar funcionalidades extras ganhava um ponto extra. No final, os grupos foram ranqueados e o ganhador foi recompensado com um certificado extra ao final do módulo.

O objetivo desse projeto foi fazer com que os alunos do módulo de programação trabalhassem juntos desenvolvendo um código mais complexo do que o exigido nas atividades semanais envolvendo todos os assuntos trabalhados, tais como matrizes, vetores, funções de entrada e saída de dados, laços de repetição e estruturas de seleção além da estruturação básica de algoritmos em C. Também incentivar com que os alunos fossem em busca de novas funções e materiais que ajudassem na elaboração da atividade e que compartilhassem informações entre si, aproveitando as diferentes habilidades de cada um para o desenvolvimento do algoritmo.

Ao final, $\frac{3}{4}$ dos grupos conseguiram finalizar a atividade e tiveram um desempenho positivo, apresentando, além do algoritmo básico com todas as funcionalidades pedidas, funcionalidades extras que garantiram pontos a mais para cada grupo. Um dos grupos desenvolveu no jogo uma versão Humano X Computador onde ao inserir uma peça no tabuleiro o computador inseria automaticamente uma outra peça no tabuleiro sem a

necessidade de um outro jogador. Além disso, todos os grupos desenvolveram menus para o jogo utilizando-se de estruturas de seleção.

Na análise dos relatórios e do próprio código dos grupos, foi possível observar que os alunos não tiveram grande dificuldade para o desenvolvimento do algoritmo, apenas na simplificação do mesmo. Além disso, a realização do projeto final possibilitou uma melhor compreensão sobre alguns conteúdos nos quais os alunos haviam apresentado maior dificuldade durante as atividades semanais, como pode ser observado no trecho extraído da conclusão do relatório do grupo 4:

Foi desenvolvida a habilidade de lógica na programação, a leitura e compreensão de algoritmos. Foi descoberta uma nova biblioteca com funções diferentes para a produção do jogo. Ficou mais claro a utilização das estruturas de repetição "for" e "while". A utilização de matrizes foi bem explorada e desenvolvida. Houve também uma forma diferente de introduzir os nomes dos jogadores com uma variável (Trecho da conclusão do relatório do grupo 4).

4 RESULTADOS

Ao fim do módulo, após a conclusão das atividades propostas, os alunos receberam os conceitos finais, a fim de verificar quais alunos obtiveram aproveitamento suficiente para a obtenção do certificado de conclusão do módulo e para dar continuidade aos estudos no módulo posterior. Veja Tabela 1

Tabela 1 – Notas finais do módulo de programação

Número do Aluno	Exercícios tentados	Exercícios resolvidos	Conceito
1	2	1	F
2	13	13	A
3	3	1	F
4	13	13	A
5	13	12	A
6	9	8	C
7	0	0	F
8	13	13	A
9	13	13	A
10	13	13	A
11	13	13	A
12	8	8	B
13	13	12	A
14	13	10	A
15	13	11	A
16	11	10	A
17	13	12	B
18	12	10	A
19	13	13	A
20	13	13	A
21	8	8	B

Fonte: Acervo do Projeto ARANDU

O conceito D é considerado o mínimo para obtenção da aprovação e, conseqüentemente, do certificado de conclusão. Alunos que receberam o conceito F podem continuar no curso do Projeto ARANDU, mas não receberão o certificado do módulo em que foram reprovados.

Apesar de cinco alunos do total terem sido reprovados por desistência, os demais participantes apresentaram um desempenho acima da média, visto que, além de terem comparecido regularmente nos encontros síncronos, realizaram todas as atividades propostas, mostrando domínio considerável dos conceitos estudados ao longo do módulo. Dos cinco alunos desistentes, dois abandonaram o curso antes de seu início e, por esse motivo, não estão incluídos nas notas finais. Vale a pena ainda observar que o aluno que ficou com conceito C se for considerado a quantidade de atividade que desenvolveu x tentativas de solução apresentou resultado acima de 85%.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou apresentar as adaptações e recursos utilizados para a execução do módulo de programação do curso do projeto ARANDU durante o período de atividades remotas. Verificou-se que os participantes se mostraram engajados na continuidade dos estudos de programação e em dar sequência ao módulo posterior do curso do Projeto ARANDU. A evasão é significativa nas modalidades remotas, visto que muitos alunos têm dificuldade de conciliar seus afazeres com as horas de estudo do curso e, conseqüentemente, perdem o interesse. Porém, com as metodologias e recursos utilizados, o módulo contou com apenas quatro desistências, justificadas pela falta de disponibilidade dos alunos, do total de vinte e três participantes que iniciaram o módulo.

Diante do desempenho dos participantes, considerado satisfatório para a maioria dos alunos, que tiveram bons resultados nos exercícios propostos do Beecrowd e efetuaram a entrega do projeto final, verifica-se a efetividade do ambiente virtual de aprendizagem ativa e das práticas pedagógicas utilizadas, visto que, aproximadamente 85% dos participantes ativos tiveram aprovação, sendo que destes aproximadamente 94% obtiveram conceito igual ou superior a B e o único conceito C atribuído teve uma aproveitamento real de aprendizado superior a 88%. Além disso, os resultados do módulo de programação representam grande êxito para o Projeto ARANDU, visto que seu curso se dispõe a aproximar os conhecimentos da ciência e tecnologia ao escopo experimental de jovens estudantes. Após a finalização do curso, é esperado que os participantes adquiram nova perspectiva sobre a ciência e tecnologia. Além de explorarem os conteúdos das engenharias e superarem todas as dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem desses conteúdos, os alunos vivenciaram a edificante experiência de aplicar os conhecimentos obtidos em um projeto prático: o desenvolvimento do CanSAT. Desse modo, se desperta uma paixão pela ciência e tecnologia, abrindo horizontes para que os participantes considerem uma futura atuação profissional em uma das áreas apresentadas pelo Projeto ou, caso optem por seguir em outros segmentos, estejam em condições de prosseguir os estudos a nível mais avançado. Além dos conhecimentos técnicos adquiridos, o curso do Projeto ARANDU, como projeto de extensão, promoveu uma ampla interação entre os participantes, estimulando a partilha de saberes, troca de experiências, trabalho em equipe e outras competências muito valorizadas no mercado de trabalho.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal do ABC pelo suporte financeiro, aos coordenadores do Projeto por todas as orientações e a todos os participantes da edição de 2021 do Projeto ARANDU pela dedicação na construção do material didático e aplicação do curso.

REFERÊNCIAS

BEECROWD. Plataforma de aprendizagem. Disponível em <<https://www.becrowd.com.br/>>. Acesso em 10 de abril de 2022

CURY, Helena Noronha. Estilos de aprendizagem de alunos de engenharia. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA**. 2000. p. 1-9. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/19/artigos/169.PDF>>. Acesso em: 10 de abril de 2022

DISCORD. Plataforma de comunicação. Disponível em: <<https://discord.com/>>. Acesso em 10 de abril de 2022

GERALDES, W. B. **Programar é bom para as crianças?** Uma visão crítica sobre o ensino de programação nas escolas. Texto Livre: Linguagem e Tecnologia, v. 7, n. 2, p. 105-117, 2014.

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

PACHECO, Juliano A.; NETO, Miguel R. ACATE Observatory: 2018 Santa Catarina Technology Industry Overview. **ACATE**. Florianópolis, SC, 2018.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. Dificuldades na aprendizagem de Matemática. **Monografia de Graduação em Matemática**. São Paulo: UNASP, 2007. Disponível em : <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf>. Acesso em 10 de abril de 2022

TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. 11ª edição, São Paulo: Edições Loyola, 2015.

THIESEN, Juares da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação**, v. 13, n. 39, p. 545-554, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 10 de abril de 2022

PROGRAMMING WITH VIRTUAL ACTIVE LEARNING ENVIRONMENT

Abstract: *This article presents the methodology used in distance learning of the C language and programming logic, correlating the satisfactory performance obtained by the participants of the Arandu Project course with the methodologies used. In addition, it shows how virtual learning environments and pedagogical practices, such as gamification, contributed to the creation of a collaborative dynamic that allowed the improvement of the learning process and the perception of improvement in the interest and motivation of students who, despite having different occupations, ages, locations and showed little intimacy with the content in question, showed considerable mastery over the subjects discussed throughout the programming module.*

Keywords: *Programming. Distance learning. Gamification. Virtual learning environment.*