

Curso Híbrido Baseado em Moocs de Lovelace e Oficinas Presenciais para Aprendizagem Ativa e Nobre de Pensamento Computacional e Programação

Márcia Gonçalves de Oliveira ¹, Mônica Ferreira da Silva ²,
Caroline Borchardt Rodrigues ²,

¹Instituto Federal do Espírito Santo
Centro de Referência em Formação e Educação a Distância
Vitória – ES

²Instituto Federal do Espírito Santo
Campus Vila Velha - ES

Abstract. *Lovelace's Moocs hybrid course on Computational Thinking and Programming is a gamified action created in the context of the Covid-19 pandemic for technological introduction of girls who live in the interior of the state of Espírito Santo. The online part of the course is carried out in Moocs without tutoring. The face-to-face part is carried out in the form of active learning workshops mediated by technical and pedagogical tutors. The execution of the course in distance education centers in four cities resulted in the certification of 102 students and the most of them are girls. The course presents as its main contribution a diversified, gamified, active and noble didactic proposal for teaching computing, combining online and face-to-face moments with plugged in and unplugged activities aiming to promote more joy and learning successes in the teaching of Computational Thinking and Programming.*

Resumo. *O curso híbrido Moocs de Lovelace de Pensamento Computacional e Programação trata de uma ação gamificada criada no contexto de pandemia de Covid-19 para iniciação tecnológica de meninas do Ensino Fundamental e Médio de municípios do interior do Espírito Santo. A parte online do curso é realizada em Moocs sem tutoria. Já a parte presencial é realizada na forma de oficinas de aprendizagem ativa mediadas por tutores técnicos e pedagógicos. A execução do curso em pólos de EaD da Universidade Aberta do Brasil (UAB) de quatro municípios resultou na certificação de 102 estudantes, sendo a grande maioria formada por meninas. O curso trouxe como principal contribuição uma proposta didática diversificada, gamificada, ativa e nobre de ensino de computação combinando momentos online e presenciais com atividades plugadas e desplugadas visando promover mais alegria e êxitos de aprendizagem no ensino de Pensamento Computacional e Programação.*

1. Introdução

Os conteúdos de Pensamento Computacional e Programação são pouco trabalhados em escolas públicas de ensino fundamental e médio, o que significa que o acesso a tais conhecimentos, na maioria das vezes, não chega aos sujeitos que se encontram geograficamente distantes daquelas instituições que ofertam esses cursos, como é o caso das meninas do

interior do Estado do Espírito Santo. De fato, apenas por meio de cursos extracurriculares pagos, escolas particulares ou instituições que executam projetos sociais, é que alguns grupos de estudantes, em geral pertencentes a famílias com melhor situação financeira, têm acesso a conhecimentos de lógica e fundamentos da computação.

Além disso, há na atual sociedade uma alta demanda de formação de pessoas que contemple o desenvolvimento de habilidades para a Indústria 4.0 e, agora também para a Educação 5.0, no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais para criação de soluções úteis para a sociedade.

O ensino de Pensamento Computacional, dessa forma, alinha-se perfeitamente com essas demandas de formação tecnológica, uma vez que trabalha com estratégias de resolução de problemas utilizadas por cientistas de computação que podem ser popularizadas oferecendo possibilidades de capacitar mais pessoas em procedimentos sistematizados para resolver problemas do mundo real, para trabalhar em equipe, para empreender e para desenvolver soluções inovadoras.

Além dessas demandas, há ainda a questão da mulher na área de computação que, a cada ano, perde mais representatividade. Por motivos diversos como a baixa autoestima, a necessidade de cuidar da casa e dos filhos, muitas mulheres não têm acesso a conhecimentos tecnológicos e ficam praticamente excluídas de um mundo cheio de oportunidades para desenvolvimento profissional e tecnológico. Esse contexto é claramente antidemocrático, pois o acesso às tecnologias que impactam diretamente a vida da população deveria estar disponível a todos no processo de formação escolar, pelo menos no nível de conhecimentos básicos de Pensamento Computacional, tão necessários às atuais demandas da Economia 4.0 e da Educação 5.0.

Entretanto, como democratizar esse acesso quando há poucas oportunidades de formação profissional e o acesso às profissões da área tecnológica torna-se cada vez mais difícil? No caso de meninas do interior, o acesso a essas poucas oportunidades é mais dificultado, principalmente porque muitas delas não vêem outras expectativas de futuro senão o casamento e a administração do lar. Dessa forma, muitas meninas do interior casam-se e engravidam muito cedo e, tendo muitas responsabilidades domésticas, perdem de vista os sonhos de ascender em uma carreira profissional.

Assim, as responsabilidades domésticas assumidas e a difícil localização geográfica de meninas do interior têm impedido muitas delas de iniciarem ou continuarem seus estudos, de adentrarem no mercado de trabalho e de terem acesso a conhecimentos das áreas mais tecnológicas como a programação e a robótica.

Diante dessa realidade, visualizamos a possibilidade de oferta de um curso híbrido com aulas predominantemente em ambientes virtuais de Moocs (*Massive Open Online Courses* - Cursos Online Massivos e Abertos) e com algumas oficinas presenciais de aprendizagem ativa como uma importante oportunidade de iniciação tecnológica para meninas de escolas públicas do interior do Estado do Espírito Santo. Assim, o Modelo de Ensino Híbrido vem como uma alternativa para que uma grande quantidade de meninas possam ter uma iniciação tecnológica em momentos online e presenciais diretamente com os professores, tutores e colegas do curso.

2. Modelo de Curso Híbrido de Pensamento Computacional e Programação

O modelo de curso híbrido *Moocs de Lovelace* da Figura 1 é uma ação do projeto *Corte de Lovelace*¹ que representa cursos de Pensamento Computacional, de Programação (Python e C) e Robótica Educacional para iniciação tecnológica de meninas do Ensino Fundamental e Médio. Esse curso teve início a partir de um curso online de programação [Oliveira et al. 2018], que evoluiu para um curso híbrido de programação para surdos [Oliveira et al. 2020], estendeu-se em um Mooc Acessível de Pensamento Computacional [de Oliveira et al. 2020] e se consolidou em um curso híbrido baseado em *Moocs de Lovelace* de Pensamento Computacional, Programação e robótica.

O curso híbrido *Moocs de Lovelace* é desenvolvido em oficinas presenciais de treino e prática de Pensamento Computacional e programação. Neste trabalho, porém, destacamos apenas os módulos de Pensamento Computacional e Programação, que são realizados cada um em três etapas constituídas por: (i) Momentos presenciais no formato de oficinas assistidas por tutores; (ii) Momentos que integram o presencial e o online com a presença física dos alunos e tutores e a telepresença do professor; (iii) Momentos totalmente online e sem tutoria em Moocs.

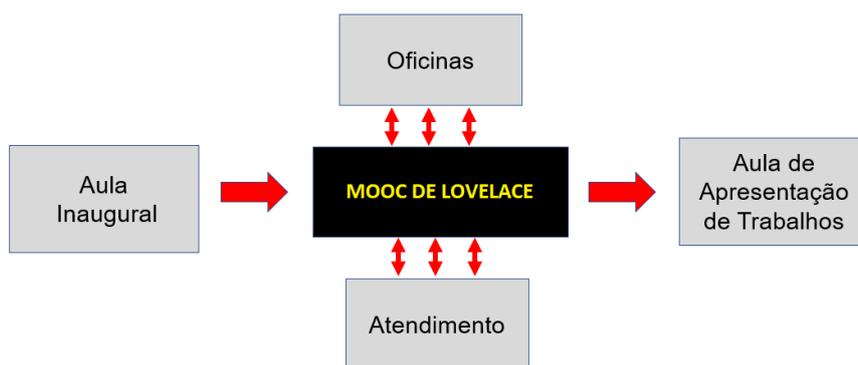


Figura 1. Modelo de Curso Híbrido

A ideia de curso híbrido baseado em Moocs, já discutida em trabalhos da literatura internacional ([Li et al. 2021, de Moura et al. 2021]), apresenta-se como uma solução interessante para redução de custos e esforços de tutoria como também para desenvolver a autonomia de estudantes em ambientes de aprendizagem online.

A *Aula Inaugural* do modelo de curso da Figura 1 promove uma apresentação do curso e a iniciação de estudantes no Pensamento Computacional e programação por meio de um curso-jogo, onde se inicia uma corrida por títulos de nobreza da Corte de Lovelace, que se adquirem por desempenhos em atividades.

As *Oficinas* presenciais do Modelo da Figura 1 são realizadas para treino e prática de Pensamento Computacional e programação através de metodologias ativas aplicadas em atividades plugadas e desplugadas de resolução de problemas e de programação. O

¹Corte de Lovelace: Projeto parceiro do Programa Meninas Digitais que tem como objetivo popularizar o ensino de computação para o público feminino de diferentes contextos sociais. Saiba mais em: <https://meninas.sbc.org.br/portfolio-3/corte-de-lovelace/>

ensino de algoritmos e de programação é baseado em exemplos de algoritmos/programas que representam soluções para problemas da vida real do aluno, como, por exemplo: calcular média de notas, verificar se um aluno está aprovado ou reprovado, caixa de supermercados, chamada de senhas e urna eleitoral. Por meio desses exemplos do mundo real, apresentamos as instruções, símbolos, operadores, estruturas condicionais e de repetição de algoritmos e de programas em linguagens Python e C. As principais ferramentas utilizadas para construção de algoritmos e programas foram o *Visualg*, compiladores online de Python e C, o *Python para Windows* e o *Visual Dev C++*.

Nas oficinas, a corrida por títulos continua, mas, nessa fase, os nobres estudantes adquirem no máximo quatro títulos: Lady/Lord, Dama/Cavaleiro, Baronesa/Barão, Viscondessa/Visconde e Condessa/Conde. Os títulos podem ser adquiridos alcançando bons desempenhos nas atividades avaliativas. Quando os estudantes não alcançam desempenhos suficientes para conquistarem um título, o que falta pode ser comprado por dinheirinhos conquistados pela participação ativa nas aulas, conforme a Figura 2.

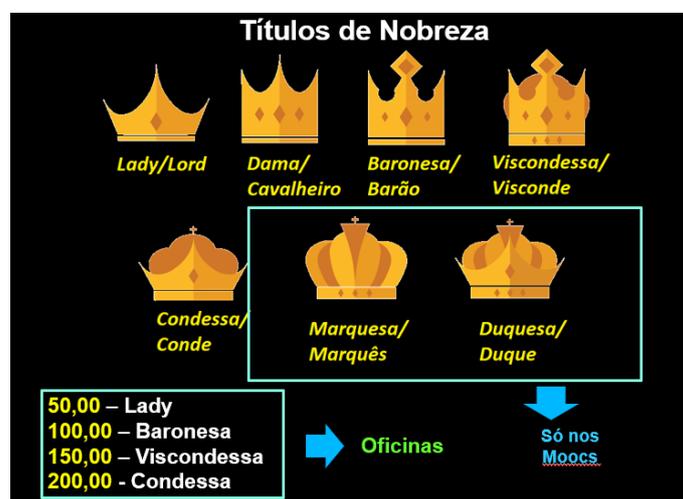


Figura 2. Títulos de Nobreza

Os dinheirinhos são adquiridos por respostas a perguntas, identificação de erros do professor na explicação e participação nas atividades gamificadas. Em alguns momentos, o professor joga dinheirinhos "avanço" quando os estudantes chegam pontualmente, estão atentos e ativos nas aulas e ajudam colegas com dificuldades nas atividades. No entanto, mesmo com muitos dinheirinhos, os títulos da alta corte, isto é, de Marquesa/Marquês e Duquesa/Duque, só se alcançam com um esforço a mais fazendo atividades nobres de colaboração nos Moocs de Lovelace de Pensamento Computacional e Programação.

Os *Moocs de Lovelace* (*Massive Online Open Courses*) representam a parte online do curso híbrido, onde os estudantes estudam os conteúdos e realizam atividades sem tutoria em um ambiente online, massivo e aberto [Yuan and Powell 2013] de forma mais aprofundada e atrativa em uma abordagem *gamer* e *maker*. Nos Moocs de Lovelace de Pensamento Computacional e Programação, existem as atividades avaliativas e as atividades nobres. As atividades avaliativas são objetivas e têm como finalidades aferir habilidades de resolução de problemas e de programação como, por exemplo, compreender, decompor, depurar, analisar, sequenciar e relacionar informações de códigos de programação. As atividades nobres, por sua vez, são atividades criativas, práticas e de co-

laboração para pensar computacionalmente e praticar a programação para adquirir títulos de nobreza, mas não para contar desempenhos para obter certificação do curso.

A parte de *Atendimento* a alunos com dificuldades e necessidades especiais, no modelo da Figura 1, é realizada em uma aula presencial do curso e continuamente online por meio de grupo do *Whatsapp*, onde se encontram alunos, tutores, professores e até diretores das escolas participantes.

Por fim, a *Aula de Apresentação de Trabalhos* da Figura 1 consolida os processos de ensino através da apresentação dos projetos de aprendizagem desenvolvidos em aulas de robótica educacional pelos nobres alunos.

Como diferenciais do modelo híbrido de curso de Pensamento Computacional e Programação baseado em moocs, apontamos: (1) Dois Cursos Moocs de Lovelace² gamificados para iniciação tecnológica de meninas em Pensamento Computacional e Programação; (2) Aulas híbridas com telepresença do professor e assistência presencial de tutores; (3) Uso de metodologia ativas de gamificação e de rotação por estações para trabalhar quatro habilidades (compreender, decompor, ordenar e revisar) em quatro exemplos de algoritmos/programas com problemas visíveis na realidade dos estudantes.

Alguns materiais do curso são construídos com estratégias de *microlearning* visando facilitar a aprendizagem e promover o engajamento de alunos [Kapp and Defelice 2019]. Um exemplo de uso dessa estratégia são as microaulas de Pensamento Computacional para aprendizagem em *Whatsapp*. A Figura 3 mostra um exemplo de microaula de Pensamento Computacional.

Pensamento Computacional

Microaula 3 - Decomposição



Como fazer um bolo xadrez em equipe? Como você dividiria as tarefas para que o bolo fosse feito em menos tempo?

Se temos um problema, é interessante dividi-lo em partes. Se cada um resolver a sua parte, resolvemos todo o problema de forma mais fácil e rápida.

Figura 3. Exemplo de microaula de Pensamento Computacional

Outros recursos didáticos são os *codecasts* e os *codelibras*. Os *codecasts* são

²Os Moocs de Lovelace estão disponíveis na plataforma de cursos Moocs do Cefor/Ifes: mooc.cefor.ifes.edu.br

códigos de programação explicados por audio e os *codelibras* são códigos em Libras. Ambos são recursos didáticos do Mooc de Lovelace de Programação [de Oliveira 2022]. A Figura 4 apresenta um exemplo de *codecast* (A) e um exemplo de *codelibras* (B).



Figura 4. Mooc de Programação: (A) Codecast e (B) Codelibras

3. Relatos de Experiências

O curso Híbrido *Moocs de Lovelace* foi ofertado duas vezes, contemplando, em cada vez, dois municípios do interior do estado do Espírito Santo. Na primeira oferta, foram selecionados 60 estudantes (30 de cada município), entre os quais apenas quatro eram meninos. Desses 60 alunos, 32 concluíram o curso e foram certificados no evento de formatura do projeto. Nessa primeira oferta, a taxa de evasão chegou a quase 50% e houve muitas dificuldades na operacionalização do curso nesses municípios. No entanto, tais dificuldades contribuíram para a criação de novas estratégias de uso de metodologias de aprendizagem ativa nesta e nas novas ofertas do curso de iniciação tecnológica.

Embora a primeira execução do projeto tenha enfrentado dificuldades, principalmente em relação à infraestrutura do pólo de EaD e à operacionalização do curso em modo híbrido durante a pandemia, esse contexto desfavorável permitiu que explorássemos mais as possibilidades de aprendizagem ativa com atividades desplugadas. Como só havia cinco computadores funcionando com internet, realizamos as atividades com a metodologia de rotação por estações [Bacich and Moran 2018] da seguinte forma: criamos estações para resolução de problemas desafiadores, teste de algoritmos nos computadores, sequenciação de histórias construídas a partir de figuras, ordenação e identificação de erros de algoritmos/programas e análise de Pensamento Computacional, em que um grupo de estudantes fazia decomposição, abstração de problemas e ordenava algoritmos. Dessas estações, apenas uma era plugada, já que só tínhamos cinco máquinas funcionando.

O maior sucesso da aplicação da metodologia de rotação por estações foi permitir, nas aulas de programação Python e C, que todos os grupos de alunos passasse por todas as estações de habilidades de programação. Dessa forma, cada grupo teve a oportunidade de conhecer quatro tipos diferentes de exemplos de programas e trabalhar nas



Figura 5. Painéis de Linguagens de Programação

quatro habilidades de programação: compreender, depurar, sequenciar e testar programas de computador, sendo apenas esta última plugada. As demais atividades envolvendo habilidades foram desenvolvidas com colas, tesouras, *postits* e cartolinas. Os estudantes gostaram muito das atividades plugadas e desplugadas de programação, principalmente porque elas eram gamificadas e valiam "dinheirinho".

No segundo município contemplado pela primeira oferta, a infraestrutura do pólo EaD da Uab era excelente: todos os computadores estavam funcionando e com internet rápida, mesmo o município sendo de região mais interiorana. Ainda que esse município oferecesse boa infraestrutura para atividades plugadas, mantivemos as estratégias de gamificação, de rotação por estações e de combinar atividades plugadas e desplugadas. Nessa execução do curso, as meninas conseguiram alcançar títulos de nobreza mais altos, isto é, os de marquesas e duquesas. Com essa estratégia, a taxa de evasão reduziu para 30% e obtivemos uma maior adesão de meninas aos cursos moocs, daí muitas delas terem alcançado títulos de marquesas e duquesas.

Nessa execução do curso, umas das novidades foi uma nova forma de ensinar as palavras-chave, símbolos e operadores das linguagens Python e C para que o domínio das linguagens acontecessem de forma mais rápida e colaborativa: as meninas caçavam os *postits* com as palavras, símbolos e operadores dessas linguagens escondidos pelo laboratório. Cada *postit* achado, explicado e colado no painel valia dinheirinho. Tal estratégia muito facilitou a aprendizagem das linguagens tanto nessa escola quanto nas próximas escolas contempladas pelo projeto. A Figura 5 apresenta os painéis de *postits* construídos pelas meninas para fixação dos conteúdos das linguagens de programação Python e C.

Os resultados da primeira oferta na segunda escola foram muito bons, conforme depoimentos apresentados pelas meninas concluintes do curso. Sobre o que precisava melhorar no curso, muitas delas disseram "NADA" pois o curso já estava muito bom. Elas gostaram da Linguagem Python, das atividades gamificadas e das aulas de robótica por praticarem o que aprenderam na programação fazendo "as coisas funcionarem". As

principais dificuldades que apontaram foi em relação à Linguagem C e à participação nos Moocs, que não foi possível para algumas por só terem acesso a computadores na escola.

Nas próximas quatro escolas de dois municípios do interior que foram contemplados com a segunda oferta do projeto, consideramos as dificuldades anteriores com a Linguagem C e em acessar os Moocs com mais frequência. Assim, tornamos as aulas de C mais atrativas e utilizamos mais tempo nas aulas para orientação no acesso aos Moocs e atendimento às dúvidas sobre as atividades neles propostas. Além disso, na aula inaugural, incentivamos muito as alunas a terem a honra de se tornarem duquesas, o que só é alcançado nos moocs. Para isso, concedemos prêmios para as duquesas mais bem pontuadas nas atividades das oficinas presenciais e dos moocs e que juntaram mais "dinheirinho" por participação nas aulas.

As últimas quatro escolas contempladas na segunda oferta do curso obtiveram os melhores resultados de execução do curso híbrido tanto nas oficinas presenciais quanto nos Moocs. Observamos também que os municípios mais próximos da zona rural alcançaram os melhores resultados, as maiores taxas de engajamento na aquisição de títulos de nobreza e as menores taxas de evasão.

Os resultados apresentados na Figura 6 mostram alta taxa de alunos certificados e muitos alunos com altos títulos de nobreza.

Oficinas Presenciais	
Vagas ofertadas	80 Vagas – 40 para cada Município
Alunos participantes	74 alunos
Suplentes (não ingressantes)	28
Alunos certificados	Município 1 – 36 Município 3 – 38 Total – 74 alunos
Taxa de evasão	8%
Participação nos Moocs	
Mooc de Pensamento Computacional	141
Mooc de Python e C	796
Mooc de Robótica Educacional	121
Duques/duquesas	Escola 1: 13 Escola 2: 11 Escola 3: 13 Total: 37

Figura 6. Resultados

Na segunda oferta do curso, atentamos por promover o encantamento dos alunos com as aulas presenciais. Isso foi alcançado pelas estratégias de gamificação, em especial da conquista de títulos de nobreza e das recompensas de dinheirinhos. Assim, o curso se desenvolveu como um jogo, mas em vez de competir, os alunos, como nobres, desenvolveram a prática de "um ao outro ajudar", promovendo uma colaboração entre eles para que mais alunos se tornassem "nobres".

Alguns destaques dessa segunda oferta do projeto que mostram a boa receptividade da maioria das meninas são os seguintes: ter presenciado alunos cantando "em coro"

durante uma atividade de programação, meninas escrevendo histórias fantásticas em atividades de sequenciação de instruções de Pensamento Computacional e grande alegria nas atividades gamificadas e na construção de engenhocas nas aulas de robótica.

A Figura 7 apresenta um pouco da alegria e da satisfação de meninas e meninos em participarem do curso de iniciação tecnológica. A Figura formatura consolida os resultados da segunda oferta do curso híbrido que culminou na formatura das cortes dos municípios de Mantenópolis e de Baixo Guandu do interior do estado do Espírito Santo com a entrega de títulos de nobreza e certificados de iniciação tecnológica emitidos pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).



Figura 7. Momentos de Aprendizagem e Contentamento

Este trabalho apresentou uma pesquisa desenvolvida no ensino híbrido com atividades plugadas e desplugadas de Pensamento Computacional e Programação em escolas estaduais do interior do estado do Espírito Santo. Após as oficinas presenciais, as meninas continuaram a iniciação tecnológica em Pensamento Computacional e Programação nos *Moocs de Lovelace*, onde conquistaram títulos de nobreza pela criatividade e colaboração, como também certificados emitidos pelo Ifes.



Figura 8. Formatura das Cortes de Mantenópolis e Baixo Guandu

4. Considerações finais

Os resultados mostram uma evolução do curso híbrido *Moocs de Lovelace* a partir do ajuste de metodologias e da ênfase em estratégias de aprendizagem ativa e de gamificação. Por isso, atualmente, o curso possui uma taxa muito reduzida de evasão, depoimentos de encantamento dos alunos com as aulas e vários alunos com títulos de nobreza evidenciando o quanto aprenderam de habilidades técnicas e socioemocionais. O curso tanto se expandiu que, hoje, uma grande quantidade de pessoas no Brasil participa do Mooc de Lovelace de Programação Python e C. Esse mooc, após a realização da segunda oferta do curso híbrido, já bateu a marca de 1000 participantes.

Consideramos, portanto, que este curso híbrido contribuiu para a iniciação tecnológica de muitas meninas do interior do estado do Espírito Santo, que até então não tinham essas possibilidades de formação. Além disso, os Moocs de Lovelace estão disponíveis na plataforma de cursos moocs do Ifes possibilitando a iniciação tecnológica e a certificação de uma grande quantidade de pessoas em todo o Brasil.

Referências

- Bacich, L. and Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso Editora.
- de Moura, V. F., de Souza, C. A., and Viana, A. B. N. (2021). The use of massive open online courses (moocs) in blended learning courses and the functional value perceived by students. *Computers & Education*, 161:104077.
- de Oliveira, M. G. (2022). Codecasts e codelibras para o ensino de programação em moocs. In *Anais Estendidos do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 01–02. SBC.
- de Oliveira, M. G., Leite, A. C. K., Bodart, C. M., Lopes, M. F. S., Chagas, L. B. C., Nascimento, G. S., and Pancieri, J. P. (2020). O mooc de lovelace acessível: Uma chamada de meninas surdas para as carreiras de computação introdução ao pensamento computacional. *Anais do Computer on the Beach*, 11(1):191–198.
- Kapp, K. M. and Defelice, R. A. (2019). *Microlearning: Short and sweet*. American Society for Training and Development.
- Li, M., Guo, Y., Zhao, H., Wang, K., and Lu, M. (2021). Reform of the multi-platform blended teaching model of python programming based on boppps. In *2021 16th International Conference on Computer Science Education (ICCSE)*, pages 398–401.
- Oliveira, M. G., dos Santos Medeiros, S. R., Leite, A. C. K., Bodart, C. M., and Martins, C. A. (2020). O moodle de lovelace e a interpretação surda no ensino e na aprendizagem do pensamento computacional. In *Anais do XIV Women in Information Technology*, pages 80–89. SBC.
- Oliveira, M. G., Rutinelli da Penha, F., da Silva Lopes, M. F., Silva, A. C., do Amaral, J. G., Medeiros, H. F., et al. (2018). O Moodle de Lovelace: Um Curso a Distância de Python Essencial, Ativo e Prático para Formação de Programadoras. In *12º Women in Information Technology (WIT 2018)*. SBC.
- Yuan, L. and Powell, S. (2013). Moocs and open education: Implications for higher education.