

A Liga do Pensamento Computacional: uma narrativa distópica para gamificar uma disciplina introdutória de computação

Roberto Pereira, Rachel Reis, Leonam Oliveira, Guilherme Derenievicz, Leticia Peres, Fabiano Silva
{rpereira,rachel,lcoliveira,guilherme,imperes,fabiano}@inf.ufpr.br
Departamento de Informática, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil

RESUMO

Na Universidade Federal do Paraná (UFPR), desde 2019 oferecemos uma disciplina obrigatória para estudantes ingressantes que foi concebida para promover o desenvolvimento de habilidades que serão necessárias para todo o curso e para a prática profissional ao longo da vida. A disciplina tem o propósito de apresentar o curso escolhido, a Computação e suas diferentes áreas, favorecer o desenvolvimento do Pensamento Computacional, e promover o pensamento crítico. Neste artigo, apresentamos o relato de experiência sobre o uso de uma narrativa distópica conectando todos os conteúdos e atividades da disciplina para: 1. promover o engajamento e o interesse de estudantes na disciplina; 2. apresentar conceitos e tópicos relevantes sobre a área e sobre o curso escolhido; e 3. trabalhar questões não técnicas, como questões éticas e de responsabilidade profissional. Com base em opiniões de 45 discentes, obtidas por meio de um questionário aplicado ao final da disciplina, foi possível identificar que a narrativa atendeu aos seus três propósitos, contribuindo positivamente com o início do curso.

CCS CONCEPTS

• **Social and professional topics** → Computing education.

PALAVRAS-CHAVE

Educação de computação, Brasil, EduComp

1 INTRODUÇÃO

Em 2017, quando discutíamos¹ a reforma curricular do nosso curso de Bacharelado em Ciência da Computação, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), chegamos à seguinte constatação: nosso currículo parecia excelente para formar pessoas capazes de resolver problemas utilizando a Computação, seus conceitos e ferramentas, mas não era explícito em favorecer a formação de pessoas capazes de entender, de forma crítica e responsável, os problemas que deveriam resolver.

Dentre as características esperadas do nosso perfil de egresso estava a capacidade de resolver problemas. Porém, concordávamos que não se tratava de uma pura e simples capacidade de resolver

¹Por ser um Relato de Experiência, e por relatarmos a experiência com uma narrativa, priorizaremos a primeira pessoa do plural neste texto.

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp'23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

problemas que outras pessoas haviam pensado, entendido, e proposto. Também não se tratava de uma resolução qualquer, acritica, de problemas isolados da realidade e do contexto social que lhes dão sentido e nos quais a atuação profissional ocorre. Tratava-se de uma capacidade crítica de resolver problemas da melhor forma possível: tecnicamente competente, criativa, socialmente consciente e responsável.

Entre os diversos pontos que motivaram a reestruturação curricular estava, também, a necessidade de apoiar o desenvolvimento de habilidades críticas para o curso, ajudando a compensar deficiências na formação de base e a ampliar o entendimento sobre o curso escolhido. Como Giraffa e Muller [7] argumentam, estudantes chegam à universidade com deficiências cada vez maiores na sua formação: deficiências relacionadas à expressão escrita, interpretação de textos, hábitos de estudo/pesquisa, conteúdos de Matemática, etc. As autoras foram certas ao destacar que “*Não adianta apenas o professor constatar isto e dizer que os estudantes já vieram com os referidos déficits. O fato é que após passarem nos exames seletivos eles se tornam universitários e passam a ser responsáveis da universidade e, por consequência, dos seus professores. Cabe aos docentes e gestores buscarem soluções para transpor estas lacunas no aprendizado progresso destes estudantes.*”

Dentre as ações tomadas na reforma curricular, criamos uma disciplina introdutória para ser oferecida no primeiro semestre do curso. Para a concepção da disciplina, aqui denominada de Introdução à Computação, o Núcleo Docente Estruturante reconheceu a necessidade de que estudantes entendessem tanto fundamentos, práticas e habilidades universais da Computação e de sua prática profissional, quanto o contexto situado no qual a disciplina seria ofertada. Como contexto situado, consideramos: uma universidade pública, de um país em desenvolvimento e marcado por desigualdades, com um público-alvo que possui deficiências em sua formação prévia. No relatório técnico do estudo que propôs a disciplina [18], reconhecemos o papel da universidade pública na formação de profissionais capazes de contribuir com o nosso contexto social desafiador, e entendemos que muitas vezes é preciso oferecer a base para que estudantes consigam acompanhar as disciplinas do curso escolhido. Sem essa preocupação, a universidade pública corre o risco de se perpetuar como um espaço elitista no qual pessoas provenientes de um ensino fundamental e médio deficientes não conseguem permanecer.

O principal propósito da disciplina de Introdução à Computação é oferecer um cenário em que estudantes ingressantes exercitem diversas habilidades que consideramos essenciais, tanto no sentido técnico quanto social, ético, e de valores humanos [19], e que se situem na área e no curso escolhidos. Essas habilidades possuem relação com as habilidades do Pensamento Computacional [25] (e.g., abstração, decomposição, algoritmos) e com aquelas descritas nas

recomendações curriculares da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) [26] e da ACM/IEEE [5], incluindo as chamadas *soft skills* (e.g., colaboração, responsabilidade, autonomia).

Nossa disciplina de Introdução à Computação, em sua concepção e condução, está fundamentada em diferentes referenciais teóricos e metodológicos alinhados à Teoria da Aprendizagem Experiencial [10]. Embora uma discussão aprofundada sobre a nossa fundamentação teórica esteja fora do escopo deste relato, destacamos que esse alinhamento teórico implica em entendermos a aprendizagem como um processo pelo qual o conhecimento é criado através da transformação da experiência. O conhecimento é, então, um processo de transformação, continuamente criado e recriado, e não algo que deve ser adquirido ou transmitido – o que Freire criticava como “educação bancária” [6]. Nessa perspectiva, a aprendizagem transforma a experiência (e vice-versa) em suas formas objetivas e subjetivas, envolvendo trocas entre as pessoas e o ambiente.

Recorrendo a Freire [6], entendemos que essa experiência não deve ser uma experiência qualquer, descontextualizada e fria, mas uma experiência alinhada ao conceito de práxis: “*reflexão e ação sobre o mundo para transformá-lo*”. Freire defende que a educação já começa com as práticas pedagógicas quando educadores se questionam sobre o que (e como) as pessoas vão dialogar, e reconhece que a educação autêntica não ocorre de uma pessoa para (ou sobre) outra pessoa, mas de uma pessoa com outra(s), mediatizadas pelo mundo. Por isso, com a Aprendizagem Experiencial, entendemos a aprendizagem como um processo recursivo em que as pessoas experienciam (vivenciam), refletem, pensam e agem, e que deve ser sensível ao contexto (físico, social, político) que dá sentido à aprendizagem e ao que está sendo aprendido.

Assim, desde 2019 quando a disciplina foi oferecida pela primeira vez, temos experimentado diferentes estratégias didáticas, presenciais e remotas, para favorecer o exercício de habilidades necessárias para o curso e para a atuação profissional. Em 2019, no artigo [12], apresentamos os resultados da aplicação de uma abordagem baseada em desafios no contexto do ensino presencial da disciplina. A abordagem se mostrou promissora para promover o exercício de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional, e a experiência mostrou que a socialização das soluções entre estudantes apoia o refinamento e correção das soluções desenvolvidas.

Em 2021, no artigo [20], relatamos a experiência com a condução da disciplina no formato totalmente remoto. No relato, apresentamos o *rationale* para a proposição da disciplina, destacamos 17 das habilidades que ela visa exercitar, e discutimos algumas das estratégias didáticas empregadas. Os resultados, obtidos via questionário *online* com discentes, mostraram que a disciplina foi efetiva em promover o exercício das diferentes habilidades, e que foi capaz de ampliar o entendimento discente sobre o curso e sobre a responsabilidade profissional. Os resultados também revelaram aspectos da estratégia didática que ainda precisavam ser aprimorados, especialmente para promover o interesse de estudantes na disciplina, o engajamento nas atividades e conteúdos, e para favorecer as discussões sobre questões éticas e de responsabilidade profissional.

Entre 2019 e 2021, as habilidades relacionadas à ética e à responsabilidade profissional foram exercitadas principalmente em atividades situadas nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

da ONU² e no Caso do Robô Assassino [3]. Proposto na década de 90, o caso consiste de um conjunto de matérias fictícias que cobrem aspectos éticos do processo de desenvolvimento de *software*, tocando em questões de responsabilidade dos envolvidos no projeto de um robô que matou acidentalmente o seu operador.

Embora o Caso do Robô Assassino tenha se mostrado útil para promover discussões sobre as responsabilidades de profissionais envolvidos no desenvolvimento de sistemas computacionais, enxergamos a necessidade de atualizar o caso, trazendo elementos de tecnologias contemporâneas (e.g., tecnologias vestíveis, aprendizagem de máquina, internet das coisas) e problemas atuais (e.g., viés algorítmico, condições de trabalho, viés de gênero) que fazem sentido para o nosso contexto. Além disso, identificamos que essas questões deveriam permear toda a disciplina e serem trabalhadas de forma articulada, em vez de ficarem restritas a atividades específicas. Ou seja, deveríamos construir um cenário em que estudantes pudessem experienciar, refletir, pensar e agir ao longo da disciplina, viabilizando uma Aprendizagem Experiencial [10].

Retornando ao ensino presencial em 2022, elaboramos uma narrativa distópica conectando todas as atividades e conteúdos da disciplina. Essa narrativa foi concebida para guiar estudantes por uma experiência de resolução de problemas em que é necessário refletir sobre a situação de aprendizagem, pensar em soluções, e agir na sua construção. Denominada “A Liga do Pensamento Computacional”, a narrativa distópica tem como propósito:

- Promover o engajamento e o interesse na disciplina;
- Apresentar conceitos e tópicos relevantes sobre a área e sobre o curso;
- Trabalhar questões não técnicas, como questões éticas e de responsabilidade social.

Neste artigo, relatamos a nossa experiência com a narrativa, apresentamos sua sinopse e estrutura para apoiar a replicação da experiência, e mostramos resultados das respostas de 45 estudantes a um questionário *online* aplicado após a conclusão da disciplina. Na Seção 2, apresentamos nossa fundamentação e trabalhos relacionados ao uso de narrativas no contexto de ensino. Na Seção 3, descrevemos nossa experiência, delineando a narrativa construída. Na Seção 4, apresentamos os resultados obtidos por meio do questionário com estudantes e, na Seção 5, apresentamos as considerações finais sobre o relato. Finalmente, na Seção 6 disponibilizamos acesso ao conteúdo completo da narrativa para reuso/adaptação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Squire [23] define narrativa como “*uma cadeia de signos com sentidos sociais, culturais e/ou históricos particulares, e não gerais*.” Para a autora, narrativas podem implicar conjuntos de signos que se movimentam temporalmente, causalmente, ou de alguma outra forma que seja reconhecível em nosso contexto sociocultural. Squire argumenta que, por operarem com a particularidade e não com a generalidade, narrativas não são reduzíveis a teorias, podendo operar “*independentemente do sistema de símbolos, da mídia ou da matriz semiótica*” [23].

Na educação, diferentes pesquisas têm explorado narrativas e práticas de contação de histórias como formas de promover o engajamento, o sentido de pertencimento, e também para incluir questões

²<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> último acesso em 20 de janeiro de 2023

críticas para o aprendizado. Parfitt [17] investigou o potencial de histórias e narrativas para promover conversas entre estudantes jovens. A autora identificou que espaços de contar histórias oferecem benefícios diversos, pois se configuram como um lugar seguro para jovens compartilharem emoções e experiências e aprenderem uns com os outros, apoiando-os fora dos ambientes formais de aprendizagem. Para a autora, uma narrativa tem o potencial de promover a conversação entre estudantes, o que pode ser relevante para estudantes ingressantes na graduação, que estão começando uma nova fase de suas vidas muitas vezes longe de suas famílias, amigos, e outras estruturas de apoio.

Flanagan [4] investigou a forma como a contação de histórias no ensino superior contribui para a experiência de aprendizagem de estudantes no início da graduação. Em um estudo com 45 estudantes que trabalhavam com crianças da primeira infância (0 a 5 anos), a pesquisadora identificou que esses estudantes enxergaram múltiplas contribuições da contação de histórias, incluindo impactos positivos para a aprendizagem, o aprimoramento da prática reflexiva, e um reforço positivo da cultura de grupo. Flanagan também identificou que o uso de histórias proporcionou oportunidades de relaxamento e entretenimento, tendo um impacto social significativo, e reconheceu que as histórias mais envolventes eram aquelas com as quais as pessoas ouvintes se identificavam.

Também investigando narrativas e contação de histórias, Astiz [1] ponderou que as histórias, embora consideradas um método poderoso nas ciências sociais, ainda não são amplamente aceitas e utilizadas na sala de aula do ensino superior. Para a autora, as histórias podem ser utilizadas como ferramenta pedagógica em sala de aula, pois são capazes de ilustrar a complexidade de questões críticas atuais, como a imigração, identidade, injustiça, entre outras.

No contexto do desenvolvimento do Pensamento Computacional, a literatura tem apresentado diferentes iniciativas, com destaque para o uso de estratégias desplugadas [14]. Entretanto, essas iniciativas geralmente não consideram aspectos do contexto sociocultural de estudantes de uma forma explícita [13]. Em práticas com o público jovem, Schultz [22] argumenta que o alinhamento com questões socioculturais é necessário para promover uma criatividade crítica e questionadora da própria realidade.

Em uma revisão sistemática da literatura, Klock et al. [9] identificaram que o elemento “Narrativas” inclui tramas que conectam os demais elementos de um jogo: além de uma sequência linear ou desdobrada de eventos (i.e., uma história), a narrativa pode abranger diferentes temas e contextos que fazem sentido para os usuários. Portanto, uma narrativa pode atuar como um elemento integrador para a gamificação no contexto educacional, articulando outros elementos e permitindo que sejam trabalhadas questões importantes para um aprendizado crítico, situado, relevante e que faça sentido no contexto em que as pessoas vivem.

Entretanto, poucos trabalhos da literatura têm efetivamente investigado narrativas como um elemento para gamificar contextos educacionais. Palomino et al. [16] mencionam que a gamificação tem sido normalmente usada para engajar e motivar estudantes, com foco maior em abordagens estruturais nas quais elementos de jogos são aplicados à estrutura dos sistemas (e.g., sistemas de pontuação e classificação), e com foco menor em abordagens de conteúdo nas quais elementos de jogos são aplicados aos conteúdos trabalhados (e.g., uma narrativa). Com base em Tekinbas e Zimmerman [24],

Palomino et al. [16] explicam dois tipos de narrativas comuns em jogos: incorporada e emergente. A narrativa incorporada se refere ao conteúdo pré-gerado, destinado a motivar jogadores (e.g., uma história), dando um senso de propósito para suas ações. A narrativa emergente é aquela que se configura na história que é criada a partir da experiência interativa de quem joga. Para os autores, seja incorporada ou emergente, o caminho para usar Narrativas como gamificação é explorar a sua capacidade de mapear e controlar a experiência do usuário, orientando estudantes pelo conteúdo.

Em [15], Palomino et al. argumentam que o ato de narrar histórias vem acompanhado de um sentido de propósito e de constante transformação, estabelecendo um diálogo com as pessoas que a recebem. Ao compreender o ato de ensinar como um ato de comunicação entre docentes e estudantes, os autores entendem a narrativa como um elemento importante para o domínio da educação. Entretanto, eles reforçam que a narrativa tem sido mal compreendida e subutilizada como forma de gamificação, sendo necessário estudos que contribuam com nossa capacidade de compreendê-la e utilizá-la em cenários educacionais.

Fundamentados nos trabalhos citados, identificamos que o elemento de Narrativas seria adequado para conectar os conteúdos e atividades da disciplina de Introdução à Computação de uma forma que promovesse o engajamento e favorecesse o exercício das habilidades consideradas necessárias. Como defendido por Flanagan [4] e Schultz [22], essa narrativa precisa incluir elementos relevantes do nosso contexto, tanto técnicos quanto sociais e éticos, permeando questões de responsabilidade profissional que devem ser discutidas durante o curso. Explorando o potencial integrador da narrativa apontado por Klock et al. [9], identificamos ser possível utilizar outros elementos de jogos, como a noção de fases e de descoberta de novos conteúdos, para guiar as pessoas pela história e, potencialmente, criar oportunidades e espaços de socialização e compartilhamento que Parfitt [17] aponta como significativos.

No escopo deste relato de experiência, não identificamos trabalhos que já tenham explorado narrativas como um elemento de gamificação para conectar os conteúdos de um curso introdutório de computação. Nossa busca exploratória corrobora os posicionamentos de Palomino et al. [16] [15] que indicam a falta de trabalhos sobre gamificação em educação dedicados a investigar o elemento de Narrativas. Deste modo, este relato contribui ao mostrar uma narrativa como um elemento de gamificação que: i) articula todos os conteúdos e atividades de uma disciplina; ii) coloca em pauta questões éticas e de responsabilidade profissional; e iii) está situado no contexto sociocultural em que sua aplicação ocorre.

3 APRESENTAÇÃO DA NARRATIVA

“Após os eventos do que ficou conhecido como “O Caso do Vestível Controlador”, uma atuação orquestrada de dispositivos vestíveis, conectados à Internet das Coisas (IoT) e governados por uma IA, gerou uma espécie de sistema socioativo [8] em escala global. (...) Não se sabe ao certo o que ocorreu ao longo de 2022. As poucas informações disponíveis à população são fragmentos de uma série de reportagens produzidas por uma revista eletrônica da época, chamada SBC Horizontes. Os fragmentos levam a crer que uma falha tenha sido propagada por todo o sistema (...) desencadeando catástrofes simultâneas em escala global. (...) Essas catástrofes levaram ao colapso da outrora sociedade da informação, danificando irremediavelmente toda a infraestrutura computacional e de comunicação digital. De volta ao analógico, o caos impera. (...) A informação, que antes era abundante, agora está restrita aos poucos e privilegiados membros da infocracia.

Sua jornada começa aqui! Você conseguiu fama nos arredores do Reino do Politécnico pela sua habilidade em resolver problemas usando apenas suas capacidades de análise e de uso de artefatos mecânicos muito simples. Por causa dessa fama, você recebeu a convocação para integrar a Liga do Pensamento Computacional: uma competição em que você precisa resolver problemas empregando estratégias computacionais básicas, como a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões e o pensamento algorítmico.

Fazer parte de uma liga é essencial para a sobrevivência nos reinos atuais, e você está ciente disso! Porém, a Liga do Pensamento Computacional não é qualquer liga: ela é tanto respeitada quanto temida! Se, por um lado, ela é a responsável pela resolução de muitos dos problemas desafiadores

da sociedade atual, por outro, ela é uma ameaça iminente aos interesses daqueles que mantêm o controle do acesso ao conhecimento. (...) É nesse cenário que você atuará: (...) Você precisará passar por várias fases que exigirão o exercício e o desenvolvimento de suas habilidades de resolução de problemas, mas também de trabalho em grupo, de pensamento crítico e responsável. Nessas fases, você deve adquirir XP (eXPeriência) para subir de nível na liga. (...) Na Fase Final, você enfrentará "the big boss" e utilizará toda a XP obtida para vencer a Liga do Pensamento Computacional (e a disciplina). As fases estão lhe esperando. Agora é com você!"

[Trechos da introdução da narrativa. O Conteúdo completo está disponível para download³.]

Nossa narrativa foi criada como uma distopia: a história de uma sociedade imaginária, caótica, que vive sob a influência de sistemas opressivos e que traz à pessoa leitora diversas lições e reflexões. Apesar de fictícia, a narrativa apresenta elementos do mundo real ligados à área de Computação (e.g., relatos de pesquisadores, nomes de revista e sociedade científica, dentre outros) e se desenrola no contexto do campus universitário, trazendo elementos relevantes dos mundos físico e social (e.g., clima, pontos turísticos, ditados populares locais).

A narrativa articula duas linhas temporais: 1. a "Liga do Pensamento Computacional": uma competição de resolução de problemas *desplugados* que leva a pessoa pelos eventos atuais ao longo de diferentes fases; e 2. "O caso do Vestível Controlador": desconhecido, o caso ocorreu no passado e deu origem ao cenário distópico vivido. À medida que a narrativa avança nas fases da liga, a pessoa vai descobrindo mais informações sobre o caso, o que lhe permite entender e refletir sobre o cenário atual e sobre os eventos que lhe deram origem. A Figura 1, disponibilizada junto à agenda da disciplina, apresenta uma visão geral das fases que marcam a evolução da narrativa.

A Liga do Pensamento Computacional narra a saga de um grupo de pessoas que possui habilidades especiais para resolver problemas desafiadores da sociedade distópica contemporânea. Sobreviventes das catástrofes que se sucederam ao caso do vestível controlador, essas pessoas vivem em uma sociedade analógica que se organiza em reinos neomedievais. A narrativa leva cada pessoa da disciplina a fazer parte da Liga do Pensamento Computacional. Juntas, elas precisarão passar por um conjunto de fases para conseguir desvendar os mistérios do caso e libertar mais informações e conhecimentos que se tornaram proibidos (e.g., as contribuições de Alan Turing, Ada Lovelace, Annie Easley, dentre outros).

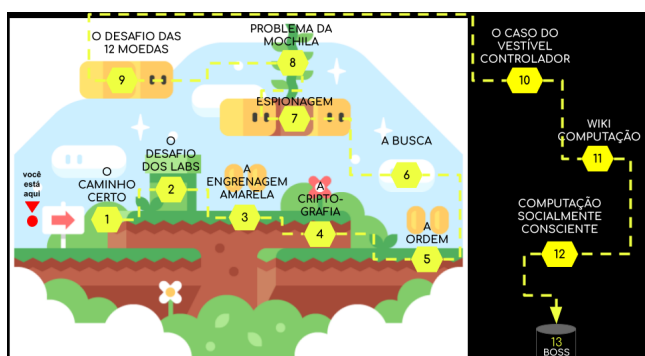


Figura 1: Mapa das fases que marcam a evolução da narrativa.

³<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32531.96809/1> último acesso em 20 de janeiro de 2023.

O Caso do Vestível Controlador, por sua vez, consiste de oito matérias jornalísticas fictícias que revelam os desdobramentos de uma investigação sobre a falha de um dispositivo vestível hipotético que resultou na morte de 113 pessoas⁴. Ao longo das matérias, questões éticas e de responsabilidade profissional são abordadas: as suspeitas são inicialmente centradas em problemas de codificação e na responsabilidade do programador. Porém, com o avanço das investigações, questões relacionadas ao processo de desenvolvimento, testes, experiência de usuário, condições de trabalho, viés em dados, etc., vão surgindo como possíveis fontes do problema, e novas responsabilidades e responsáveis vão sendo conhecidos.

É no desenvolver da narrativa que as duas linhas temporais interagem: à medida que a pessoa progride nas fases, exercitando suas habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe, pensamento criativo, ela vai tendo acesso a mais informações sobre o caso e os eventos que resultaram no cenário distópico. Se, no início, a pessoa não tem ideia do que ocorreu com a outrora sociedade digital, quando chega na Fase 10 ela já tem acesso às oito matérias que lhe permitem entender os principais eventos do passado.

Com as duas linhas temporais da narrativa, a pessoa é exposta a questões de gênero (e.g., contribuições de mulheres, desigualdade de gênero), de minorias (e.g., a história de Alan Turing e Hedy Lamarr), e questões políticas (e.g., mão de obra terceirizada, acesso ao conhecimento). Essas questões são articuladas através da narrativa com conceitos e métodos da computação (e.g., ordenação, busca, otimização), áreas da computação (e.g., criptografia, arquitetura de computadores, interação humano-computador), e possibilidades de atuação profissional (e.g., analista de requisitos, programador, gerente de projetos). A narrativa é situada no espaço físico onde existe o curso de Computação e introduz fatos e curiosidades sobre o ambiente, além de apresentar docentes, laboratórios de pesquisa, áreas de atuação, etc.

Como explicado por [9], uma narrativa pode articular diferentes elementos, criando uma sequência de eventos que se desdobram para conduzir as pessoas em uma jornada através do conteúdo e das experiências projetadas. Sob a perspectiva da Aprendizagem Experiencial [10], a narrativa conduz as pessoas pelo cenário a ser experienciado, convidando-as à reflexão e ação. Nossa narrativa articula 6 (seis) elementos principais:

- (1) **Contexto:** são elementos do curso, do departamento, do campus, da universidade, laboratórios, fatos históricos, ambientes físicos, etc; elementos culturais relacionados a ditados populares, clima, e infraestrutura da cidade. A narrativa utiliza esse tipo de elemento tanto para situar a pessoa no ambiente em que ela acabou de chegar, quanto para familiarizá-la com o curso escolhido.
- (2) **Computação:** esses elementos se referem a conceitos, métodos e técnicas da computação; também incluem as diferentes áreas da computação e pessoas que fizeram grandes contribuições. A narrativa articula esses elementos tanto para apresentá-los às pessoas, informando-as sobre conteúdos relevantes da computação, quanto para caracterizar os problemas que as pessoas precisarão resolver e discutir durante a evolução da narrativa.

⁴<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/o-caso-do-vestivel-controlador/> último acesso em 20 de janeiro de 2023.

- (3) **Profissão:** elementos que se referem a aspectos da atuação profissional na área, incluindo atividades, papéis desempenhados, dinâmicas relevantes da profissão, sua regulamentação e condições de trabalho, etc. Com esses elementos, a narrativa oferece às pessoas uma visão de diversas possibilidades de atuação profissional na área, e expõe questões atuais relevantes (e sensíveis) relacionadas ao ambiente de trabalho e à prática profissional.
- (4) **Questões humanas:** são elementos sobre aspectos éticos e de responsabilidade profissional relacionados à computação, tocando em questões de natureza política, social, cultural e de valores humanos. Esses elementos são incluídos na narrativa especialmente para provocar a reflexão e o raciocínio crítico sobre os impactos da computação, e para evidenciar a necessidade de um entendimento sociotécnico para a área, destacando que a computação só tem sentido em termos do seu impacto na vida das pessoas.
- (5) **Habilidades:** elementos da narrativa dedicados a promover o exercício das habilidades que a disciplina visa desenvolver. Esses elementos estabelecem o cenário para vivenciar a experiência, levando as pessoas a refletir e agir para resolver problemas específicos.
- (6) **Gamificação:** outros elementos de jogos articulados através da narrativa para promover o interesse das pessoas. Esses elementos também são inseridos com o propósito de tornar a narrativa mais divertida, despertar a curiosidade, incluir toques de humor, e estabelecer uma conexão com o mundo físico.

A narrativa foi criada por três dos autores e revisada por outros três enquanto ia sendo conduzida na disciplina de Introdução à Computação (60h), de forma presencial, no primeiro semestre de 2022. Outros dois docentes do curso revisaram a narrativa e deixaram sugestões para aprimorar o conteúdo. A parte da narrativa relacionada ao Caso do Vestível Controlador foi discutida com um pesquisador com doutorado em Direito. Algumas matérias do caso apresentam trechos de entrevistas fictícias com docentes da universidade. Todos os docentes citados revisaram o conteúdo de suas falas e autorizaram a inclusão de seus nomes.

3.1 Comentários sobre a narrativa

A narrativa foi criada para cobrir todo o semestre letivo de 15 semanas, com início logo após a apresentação da agenda e da dinâmica da disciplina e se estendendo até o fechamento na Fase 13. O sistema Moodle foi utilizado para registrar e apresentar a narrativa de acordo com o avanço nas fases, e para oferecer outros elementos de jogos (e.g., emblemas, pontuação) e viabilizar a entrega das atividades. A apresentação da narrativa procurou seguir recomendações básicas para viabilizar o acesso universal ao conteúdo [2][11]. Semanalmente, a narrativa da fase que seria apresentada em sala era disponibilizada no Moodle minutos antes da aula, de forma que as pessoas pudessem acompanhar a leitura em aula e consultar posteriormente durante as atividades. Com a apresentação da narrativa em sala, os elementos articulados serviam como contexto para a conversa e discussão entre discentes e docentes.

Na Liga do Pensamento Computacional, cada pessoa deve passar por 13 fases que apresentam desafios e problemas computacionais

a serem resolvidos. Em cada fase, a resolução do problema concede pontos de experiência (XPs) para evoluir na Liga. Além disso, soluções excelentes concedem Emblemas que indicam níveis na Liga (*Iron, Bronze, Silver, Gold, Platinum, Diamond, Master, GrandMaster* e *Challenger*). Emblemas extras também são concedidos às pessoas que resolverem desafios extras de cada fase. Esses recursos de gamificação, além de proporcionar aspectos de diversão e descontração, são usados como ferramenta de acompanhamento da aprendizagem de cada estudante no decorrer da disciplina, e são implementados no sistema Moodle.

Os desafios apresentados na Liga são diversos: desde enigmas e problemas de lógica a problemas computacionais clássicos, como ordenação, busca em vetor ordenado, criptografia, problema da mochila, entre outros. As pessoas têm contato com esses problemas de forma contextualizada na narrativa, favorecendo o entendimento de sua importância e possíveis aplicações, ressaltando sempre aspectos da computação responsável no processo de resolução desses desafios. Embora alguns dos problemas trabalhados sejam computacionalmente difíceis (e.g., o problema da mochila) e sejam usualmente abordados em períodos posteriores de cursos de Computação, sua definição e aplicação podem ser compreendidas por estudantes ingressantes, bem como desenvolver soluções algorítmicas com alto nível de abstração.

Assim, estudantes devem compreender os problemas propostos e pensar em soluções algorítmicas como uma sequência finita de passos fazendo uso de estruturas condicionais e de repetição, contudo, sem entrar em detalhes de linguagem de programação, estrutura de dados, etc. As soluções são representadas em fluxogramas, com um nível adequado de abstração. Apesar das simplificações e abstrações que permitem a estudantes ingressantes compreender e pensar em soluções para problemas difíceis – por exemplo, identificamos que diversos estudantes propuseram como solução do problema da mochila um método guloso clássico – queremos também que percebam as limitações na descrição de um algoritmo que são impostas pelos sistemas computacionais usuais. Por isso, a narrativa incentiva a análise das soluções em função do número de passos ou de operações necessárias para resolver o problema.

Na narrativa distópica, os fluxogramas criados serão “executados” por outras pessoas da Liga, sendo necessário especificar, de forma correta e não ambígua, os passos para a resolução dos problemas. A fim de implementar nestes exercícios as limitações reais de sistemas computacionais, a narrativa apresenta restrições que devem ser respeitadas. Por exemplo, na Fase 05, que envolve ordenar um conjunto de quadros em uma parede, apresentamos um cenário no qual o ambiente está escuro, não há ferramentas de medição ou qualquer dispositivo que permita anotar informações, e um único quadro pode ser removido da parede por vez. Tais restrições exigem pensar em passos simples que simulam as operações básicas de um sistema computacional com arquitetura von Neumann.

A narrativa também provoca a reflexão sobre as (im)possibilidades de soluções melhores para diferentes problemas, e cria espaço para que as pessoas revisem e discutam suas soluções, socializando experiências e conhecimentos. Na fase final, a narrativa convida a retomar as habilidades que a disciplina teve como objetivo exercitar, promovendo uma reflexão via autoavaliação. A autoavaliação é um instrumento importante para estudantes ingressantes, pois consideramos que mais significativo do que a nossa percepção docente

sobre o quanto cada pessoa atingiu em determinada habilidade (e.g., abstração, escrita, colaboração, responsabilidade profissional), é a percepção da pessoa sobre o seu próprio desenvolvimento dessas habilidade (i.e., o seu progresso). A correção e o *feedback* das atividades vão sendo realizados à medida em que a narrativa avança.

3.2 Sinopse

A narrativa começa contextualizando o cenário distópico que se configurou após os eventos do misterioso Caso do Vestível Controlador. Um dos reinos neomedievais que se firmaram na região fica no local onde um dia existiu o campus do Politécnico, local que abrigou um dos principais cursos de computação do país.

A *Fase 01: O Caminho certo* começa com a pessoa se dirigindo ao campus e tendo que resolver um primeiro enigma para encontrar a porta de entrada correta do prédio onde fica o Departamento de Informática (DInf). A Narrativa começa destacando curiosidades locais e trazendo humor sobre o clima de Curitiba, e evolui convocando a pessoa para a Liga, envolvendo-a no primeiro desafio a ser solucionado.

"Sua convocação inicial para a liga ocorreu quando você encontrou, teoricamente por acaso, uma mochila da Liga do Pensamento Computacional – ter uma mochila como essa é um sinal de alto status no Reino, e ninguém a deixaria à toa para você. Desde aquele dia, você esperava pelo momento em que novas instruções e desafios chegariam. Ao abrir sua mochila para pegar uma blusa, uma folha de papel caiu ao chão. No papel, que parecia ter sido colocado às pressas dentro da sua mochila, havia uma mensagem escrita à mão. A mensagem dizia: "Há uma diferença entre conhecer o caminho e percorrer o caminho. Na entrada do antigo Centro Politécnico está o seu primeiro desafio: resolva-o e chegue a tempo de conhecer os próximos desafios da liga! temet nosce" (...) "Na entrada do Reino há sempre duas pessoas: uma sempre fala a verdade; a outra sempre mente! Você precisa chegar ao prédio do antigo departamento, e precisa chegar na entrada certa. Há duas entradas mas só 1 funciona (é a certa). Você pode fazer uma única pergunta a uma das pessoas. Faça a sua pergunta, e vá para a entrada correta onde novas instruções te aguardam!"

[Trecho da narrativa da Fase 01]

A apresentação da narrativa inclui fotos e representações de elementos e locais, e também objetos físicos espalhados pelo ambiente como forma de promover a vivência da narrativa com a exploração do local, a identificação com o espaço, e a discussão entre estudantes. A Figura 2 mostra alguns elementos utilizados em diferentes fases indicadas pelos números na imagem. A Fase 01 é ilustrada por uma foto da guarita de entrada do campus e uma foto da mensagem escrita à mão encontrada dentro da mochila.

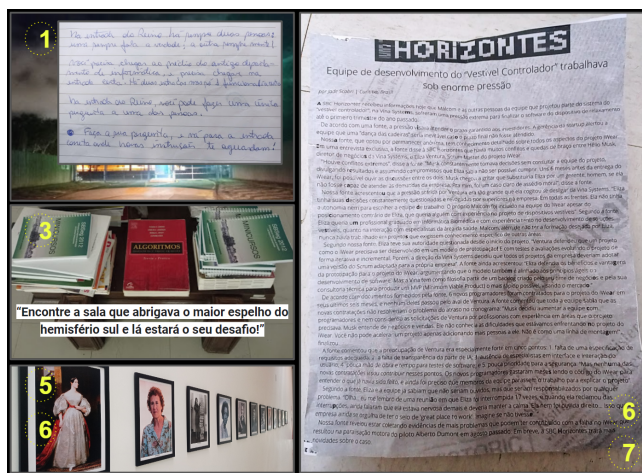


Figura 2: Exemplos de elementos físicos utilizados.

Após descobrir como chegar na porta de entrada correta, a pessoa chega à *Fase 02: O Desafio dos Labs* e descobre que o acesso ao prédio é restrito e exige a resolução de um desafio. O desafio envolve seguir um conjunto de regras para descobrir e organizar informações sobre o departamento, o curso e seus docentes. Nesse momento, a narrativa guia a pessoa a exercitar suas habilidades de satisfazer regras e analisar restrições ao mesmo tempo em que conhece mais informações relevantes sobre seu curso.

"No painel de concreto há 5 grandes blocos, cada um com fendas (slots) para encaixar 5 placas. Cada bloco representa o espaço de um Laboratório, e cada slot representa uma característica do lab: 1. Nome do Lab; 2. Docente representante; 3. Área de pesquisa; 4. Linguagem de programação preferida; 5. Livro indicado. Os membros da Ressurgência, querendo recuperar o acesso ao DInf, (...) lhe enviaram um manuscrito com 15 regras que devem ser obrigatoriamente atendidas."

[Trecho da narrativa da Fase 02]

Uma vez resolvido o enigma, a pessoa consegue acesso ao departamento e é guiada pela narrativa a conhecer mais o seu espaço físico. Na *Fase 03: A Engrenagem Amarela*, é preciso encontrar uma sala específica e conseguir acionar a manivela que abre uma grade de ferro. Para encontrar as três engrenagens que fazem a manivela funcionar (uma única engrenagem errada inutilizará a manivela e impedirá o acesso à sala para sempre), é necessário resolver um enigma que exige seguir instruções em uma ordem específica de modo a entender o problema, reduzir o espaço de possíveis soluções, e abstrair as informações relevantes.

"De repente, você observa um exemplar do livro "Algoritmos - Teoria e Prática", de Thomas Cormen, repousando sobre uma pequena mesa de centro feita de madeira, em frente a passarela. O livro, na edição de capa vermelha, parecia estrategicamente posicionado para que você o encontrasse. Com dificuldades de conter sua emoção ao encontrar aquela reliquia, você logo começou a folhear o livro, devorando os conteúdos sobre noções de complexidade, notação assintótica, programação dinâmica e teoria de grafos... Mas foi uma frase escrita na contraplaca que lhe chamou a atenção: "Encontre a sala que abrigava o maior espelho do hemisfério sul e lá estará o seu desafio!"

[Trecho da narrativa da Fase 03]

Nessa fase, a conexão da narrativa com elementos físicos é reforçada de modo que, ao explorar o departamento, a pessoa realmente encontrará elementos citados na narrativa: exceto a manivela, instalada já no cenário distópico, todos os demais elementos estão presentes no ambiente. O detalhe 3 na Figura 2 mostra uma foto do livro com as instruções deixadas pela Ressurgência e que pode ser encontrado no local indicado pela narrativa.

Quando aciona a manivela, a pessoa tem acesso à sala onde há novas informações e recebe mais apoio da Ressurgência, incluindo um fluxograma que permite descriptografar uma mensagem escrita na parede da sala. Para a *Fase 04: A Criptografia*, a pessoa precisa evoluir o fluxograma recebido, tornando o esquema de criptografia mais sofisticado de modo a estabelecer um canal de comunicação seguro com a Ressurgência. Nesse momento, as primeiras matérias do Caso do Vestível controlador são descobertas. Uma matéria é descoberta pela pessoa dentro da sala, e outras duas são encontradas por outros membros da Ressurgência (que seriam colegas de classe experienciando a narrativa paralelamente):

- Programador é indiciado por queda de avião que matou 113 pessoas
- “Vestível Controlador” pode ter muitas outras falhas
- Vira Systems pode estar mergulhada em fraudes

A partir desse ponto, a narrativa começa a revelar matérias sobre o Caso do Vestível que ajudam a entender os problemas que ocorreram no *design*, avaliação e uso do dispositivo, e a identificar as responsabilidades à medida que novas informações vão surgindo. Discussões éticas e de responsabilidade profissional começam a ganhar peso e foco na narrativa, abrindo espaço para discussões

sobre a noção de culpa versus responsabilidade, questões sobre a regulamentação da profissão, boas práticas profissionais, etc.

Possuindo um canal de comunicação seguro com a Ressurgência, a pessoa avança para a *Fase 05: A Ordem* em que precisa criar uma solução eficiente para ordenar um conjunto de n quadros físicos com o menor custo possível. A narrativa restringe o espaço do problema e as possibilidades de solução, exigindo a construção e representação de um algoritmo de ordenação eficiente, fácil de entender e executar. Noções importantes como eficiência, operações (comparação, troca), complexidade, custo, precisão de instruções, critério de parada, etc., podem ser trabalhadas de forma contextualizada. Simultaneamente, nomes que trouxeram contribuições importantes para a computação são apresentados, e as pessoas são instigadas e se informam mais. Atualmente, na parede do DInf há 12 quadros (detalhes 5 e 6 da Figura 2): seis mulheres e seis homens que produziram contribuições importantes para a área, servindo como gatilho para discutir questões de diversidade e representatividade.

(...) Você ganhou a confiança da Ressurgência ao passar pelas fases até aqui e entregar a ela um esquema para (des)criptografar mensagens. (...) E não tardou para você ter a oportunidade de ajudar a Ressurgência: nesse final de semana, no salão do prédio da Tecnologia, haverá um evento que poderá render uma boa quantidade de recursos em moedas. Há rumores de que essas moedas têm muito mais importância que seu valor monetário. Talvez sejam moedas raras, ou de alguma importância estratégica. Por isso, obviamente, o evento não será aberto às classes inferiores do Reino e apenas pessoas convidadas poderão participar.

A Ressurgência conseguiu infiltrar uma pessoa que descobriu mais detalhes: haverá diversos quadros de grandes nomes da Computação, cada quadro representando uma pessoa que contribuiu com o desenvolvimento da área. Não se sabe quantos quadros estarão no salão: sabe-se apenas que eles possuem tamanhos variados e estarão pendurados, lado-a-lado, em ordem alfabética. O desafio consiste em ordenar todos os quadros de acordo com o seu tamanho, do maior para o menor.

(...) Pode parecer fácil, mas há mais complicadores na situação... Ao começar o evento, o salão estará todo escuro, impedindo a análise visual do tamanho de todos os quadros: será preciso usar as mãos! Os quadros precisam ser manuseados com cuidado: são frágeis e grandes. Portanto, não será permitido mover os quadros para outro local: eles poderão ser pendurados em posições diferentes, mas precisarão permanecer na mesma parede do espaço reservado para pendurar os quadros. No máximo 2 quadros poderão estar fora da parede num mesmo momento.

O prêmio para quem conseguir ordenar os quadros será de n^2 moedas, sendo n a quantidade de quadros a serem ordenados. Para evitar o manuseio desnecessário dos quadros, haverá um custo de 1 moeda cada vez que um quadro for pendurado.

Aí a coisa fica mais complicada: a pessoa infiltrada não possui familiaridade com a resolução de problemas desta natureza. Portanto, são grandes as chances dessa pessoa gastar os poucos recursos da Ressurgência e ainda ficar devendo ao Reino. É aí que você entra: a Ressurgência lhe enviou uma mensagem solicitando um fluxograma do algoritmo que a pessoa infiltrada deverá executar para conseguir ordenar os quadros com o menor custo possível de moedas.

[Trecho da narrativa da Fase 05]

Durante a apresentação da Fase 05, estudantes encontram os quadros pendurados em ordem alfabética crescente e podem executar seus algoritmos de ordenação no corredor do DInf. Quando a *Fase 06: A Busca* tem início, os quadros estão pendurados em ordem de tamanho, do maior para o menor, refletindo no ambiente físico o progresso da narrativa e permitindo que estudantes continuem utilizando o espaço físico para executar suas soluções.

**A Ressurgência recebeu a informação de que uma mensagem ultra-confidencial foi colocada atrás do quadro que mede 34cm de altura. Essa é a única informação disponível!*

(...) Os quadros estão lá, ordenados pelo tamanho físico, do maior para o menor. Como os quadros estão em suas posições corretas, um sistema mecânico de alarme está ativado. Quando um quadro é removido da parede, o sistema dispara o alarme sonoro e abre o alçapão que ilumina a posição do quadro removido.

Você prontamente começou a estudar o problema: você sabe que alguns quadros possuem tamanhos próximos, sendo difícil identificar a diferença a olho nu. Você também sabe que, a partir do momento que remover um quadro da parede, o alarme disparará e a posição em que você estiver ficará iluminada.

Agora, você precisa criar seu plano: ao chegar no departamento e estar frente aos quadros, cuja quantidade e tamanhos você desconhece, como fazer para encontrar o quadro correto e obter a mensagem, minimizando a quantidade de medições e removendo apenas um quadro?

[Trecho da narrativa da Fase 06]

A narrativa da Fase 06 também explora diferentes elementos para caracterizar o problema e restringir o espaço de soluções possíveis. A conexão com o ambiente físico também é explorada: as pessoas efetivamente encontrarão uma mensagem atrás do quadro que mede o tamanho indicado. Os detalhes 6 e 7 da Figura 2 mostram uma foto da mensagem encontrada: trata-se de uma impressão da matéria *Equipe do "Vestível Controlador" trabalhava sob enorme pressão* que tem caracteres em negrito distribuídos pelo corpo da mensagem.

Esse é um dos pontos em que a narrativa articula outros elementos de jogos. Para descobrir a mensagem transmitida, a pessoa precisa ler a matéria sobre o caso e seguir a única pista disponível: os caracteres em negrito distribuídos ao longo do texto. Essa estratégia pode ser entendida como uma gamificação tematizada [21]: da mesma forma que a exposição a nomes da computação ocorre enquanto a pessoa explora e tenta resolver os problemas de ordenação/busca, a leitura da matéria que revela problemas éticos no exercício da profissão e traz à tona questões de assédio moral e condições de trabalho precárias, ocorre durante a tentativa de descobrir a mensagem codificada. Ou seja, a leitura da matéria é parte integrante da atividade gamificada (e vice-versa).

Após encontrar a mensagem e descobrir seu significado, a narrativa revela que há um espião na Ressurgência e conduz a pessoa à *Fase 07: Espionagem*, em que será preciso descobrir se há ou não um espião em uma festa e, se houver, indicar quem é essa pessoa. A narrativa cria um contexto em que a pessoa precisa maximizar o ganho de informação sobre o problema a cada ação executada, e abre espaço para questionar se é possível resolver o problema de forma mais eficiente (i.e., com menos perguntas) e porquê. Outra matéria sobre o caso é descoberta, indicando que o *"Vestível Controlador" pode ter sido projetado para falhar*.

**Para identificar quem é a pessoa infiltrada, a Ressurgência mapeou os pontos de vazamento e as pessoas de alguma forma conectadas a eles, e circulou um convite para um open bar em comemoração ao aniversário de Alan Turing. (...) Não há como saber quantas pessoas estarão no evento. Porém, se houver uma pessoa infiltrada, ela será alguém que conhece TODAS as pessoas presentes, mas que não é conhecida por NENHUMA delas!*

(...) Você só pode abordar uma pessoa por vez, e só pode fazer a seguinte pergunta: "Com licença, você conhece essa outra pessoa?" (apontando para outra pessoa presente). A resposta será Sim ou Não.

Para garantir que as pessoas lhe darião a resposta correta, o comando da Ressurgência inseriu uma dosagem mínima de um Soro da Verdade nas bebidas que serão servidas no evento. Essa dosagem garante que as pessoas darião a resposta correta, mas apenas por um curto período de tempo. Por isso, você terá que identificar a pessoa infiltrada fazendo a menor quantidade possível de perguntas. Seu desafio é: com a menor quantidade possível de perguntas, identificar se existe ou não uma pessoa infiltrada no evento e dizer quem é ela, caso ela exista.

[Trecho da narrativa da Fase 07]

Além de criar um cenário para discutir noções de complexidade, eficiência e otimização, a narrativa da Fase 07 também abre espaço para chamar atenção a problemas relevantes, como os riscos no consumo de bebidas em eventos, incluindo abusos e o uso de substâncias nocivas. Nesse momento, a narrativa abre espaço para outros tipos de discussões e reflexões éticas, colocando a Ressurgência, até então personagem essencialmente positiva da história, como pivô de uma decisão questionável que parece comunicar que os fins justificam os meios. Esse ponto da narrativa permite o debate em aula, provocando a reflexão sobre a responsabilidade na resolução de problemas situados em contextos controversos.

Na sequência, a narrativa revela informações que definem as próximas duas fases: *"O Reino decidiu lacrar de vez o acesso ao antigo departamento e destruir todo material restante que pudesse ter relação com a Computação e sua história"*, e *"Os rumores são verdadeiros: as moedas pagas como recompensa na ordenação dos quadros não são simples moedas"*. Na *Fase 08: Problema da Mochila*, é preciso elaborar um algoritmo que ajude cada pessoa que entrar no DInf a sair de lá com o maior valor possível, em itens ainda disponíveis, dentro de sua mochila. Ao mesmo tempo em que uma versão do clássico problema da mochila é trabalhado, a narrativa traz questões de valores humanos e da história da computação como conhecimentos importantes, colocando em pauta opressões, perseguições, preconceitos e problemas enfrentados. Esse ponto da narrativa abre espaço para mais discussões sobre a importância da

diversidade na computação, e para traçar relações com o cenário político e social complexo do passado e do presente.

"O Reino via nos conhecimentos da Computação, suas teorias e aplicações, uma ameaça constante ao propósito de manter o controle da população. Para o Reino, a própria história da Computação devia ser apagada junto com o entendimento de um acesso universal das pessoas ao conhecimento. O acesso universal e participativo ao conhecimento, que chegou a ser um dos Grandes Desafios de Pesquisa em Computação no Brasil, agora era um sacrilégio. Mais ainda: nos materiais da época, havia registros de feitos notáveis protagonizados por mulheres (...) e isso não podia ser de conhecimento público. Registros do movimento de software livre, seus valores e suas contribuições, deviam ser todos destruídos. Havia também registros de outras minorias, incluindo o próprio Alan Turing, considerado por muitos o pai da Computação moderna e que foi perseguido pelo governo inglês por causa de sua orientação sexual. Para manter o controle, esse tipo de conhecimento não deveria mais existir. Tudo o que contrariasse o domínio do Reino deveria ser destruído! Não há, portanto, tempo para esperar. É preciso salvar a maior quantidade possível de itens de informação valiosos. E é preciso fazer isso agora!"

[Trecho da narrativa da Fase 08]

Nas Fases 08 e 09, a narrativa explora elementos que foram apresentados nas fases anteriores: a mochila da Fase 08 é a mesma mochila citada na Fase 01, que representa a convocação da pessoa para a Liga do Pensamento Computacional; e as moedas que serão utilizadas na Fase 09: *O Desafio das 12 Moedas* são aquelas recebidas na Fase 05 por ordenar os quadros de forma eficiente.

A narrativa da Fase 09 faz uma releitura de um desafio clássico: a pessoa possui 12 moedas idênticas, sendo que uma moeda, aparentemente igual às demais, é falsa. A única informação é que o peso da moeda falsa é diferente das outras. O problema consistente em: utilizando uma balança de dois pratos, no máximo 3 vezes, identificar a moeda falsa e descobrir se ela é mais leve ou mais pesada que as verdadeiras. Esse problema exige que a pessoa maximize o ganho de informação toda vez que pesar um subconjunto de moedas, e use a informação recebida para decidir as ações seguintes.

Na narrativa, as 11 moedas verdadeiras são capazes de ativar um fliperama arcade que possui conexão com o passado, em uma época que ainda era possível promover uma formação consciente das pessoas envolvidas no projeto do vestível controlador. Durante as Fases 08 e 09, as últimas matérias do caso são descobertas. Duas aparecem entre os itens valiosos salvos do departamento, e outra aparece dentro do Centro Acadêmico Alexandre Direne, onde está a balança de 2 pratos utilizadas para pesar as moedas:

- “Vestível Controlador” negligenciou a experiência do usuário
- “IA preconceituosa” pode estar por trás do acidente aéreo que matou 113 pessoas
- Vina Systems admite problemas com testes do “Vestível Controlador”

Com todas as matérias do caso já descobertas, a narrativa avança para a Fase 10: *O Caso do Vestível Controlador*. Nessa fase, o arcade do tempo ativado na fase anterior nos traz para o presente, na sociedade atual, provocando a reflexão sobre o que realmente é fictício no caso e o que já ocorre em nosso cenário atual. Para promover a reflexão e a capacidade de argumentação, cada pessoa deve refletir sobre o caso e trazer um ponto que considere central para o debate: *“apresente o seu ponto central de discussão sobre o caso e argumente sobre ele. IMPORTANTE: um bom argumento é composto por 1) afirmações, pontos ou ideias; 2) evidências, dados, fatos que fundamentem as ideias; e 3) ressalvas ou delimitações que as situam e contextualizam.”* A partir da Fase 10, é intensificada a cooperação e o trabalho em equipe.

A narrativa nas Fases 11 e 12 conduz as pessoas à ação e reflexão sobre a experiência. Na Fase 11: *Wiki Computação*, cada pessoa contribui com a produção e curadoria de conteúdos para uma wiki aberta sobre conteúdos da computação. A narrativa destaca a necessidade de produção e disseminação de conteúdos de qualidade,

em Português, para pessoas que estejam começando a se informar sobre a computação. Disponível abertamente⁵, a wiki viabiliza o exercício das habilidades de leitura, escrita e revisão.

Na Fase 12: *Computação Socialmente Consciente*, a narrativa reconhece a questão de gênero como central no Caso do Vestível Controlador, e coloca em pauta o Objetivo 5 do Desenvolvimento Sustentável da ONU: **Igualdade de Gênero**. Guiadas por um processo que favorece o entendimento do problema antes da proposição de soluções, as pessoas trabalham em equipes para propor soluções computacionais que ajudem a avançar no alcance desse objetivo.

"O Arcade foi ativado! Graças ao seu apoio, a ressurgência foi capaz de habilitar um canal de comunicação com a sociedade digital de 33 anos atrás – mas que se revelou a sociedade de hoje. Se você é quem voltou no tempo, se tudo foi apenas uma ficção, um sonho ou qualquer falha na simulação, não sabemos. O que importa é que agora vamos pensar em problemas que nos prejudicam no presente e que precisamos lidar com eles hoje. Agora! (...) Na Fase 12, você e sua equipe estão recebendo a convocação para investigar problemas relacionados ao Objetivo 5 da ONU: Igualdade de Gênero, com atenção para a meta 5.b: “Aumentar o uso de tecnologias de base, em particular as tecnologias de informação e comunicação, para promover o empoderamento das mulheres.” Você e sua equipe deverão entender esse objetivo, suas razões, a situação da sociedade atual, e propor uma solução que ajude a avançar no alcance desse objetivo.”

[Trecho da narrativa da Fase 12]

Como resultado, cada equipe deve realizar diferentes entregas, sendo a entrega final: *“criar uma demo de até 7 minutos apresentando: I. A equipe: quem são vocês; II. O problema que vocês escolheram abordar; III. A solução que vocês propuseram e o seu protótipo; IV. As áreas da Computação que serão necessárias para evoluir do protótipo para a solução final (pelo menos uma área por integrante da equipe), explicando quais conhecimentos e habilidades dessas áreas estarão envolvidos.”* Assim, a narrativa não apenas dá sentido ao problema e solução a serem investigados, mas cria um cenário que provoca a pessoa a antecipar conhecimentos e habilidades que precisará desenvolver durante o curso.

Finalmente, a narrativa conduz a pessoa à tão esperada Fase 13: *Fase Final (Boss)*. Como *plot twist* para o encerramento, a narrativa revela que o desafio mais difícil é “vencer a si mesmo”, e conduz à uma autoavaliação para converter todo o XP recebido durante as 12 fases anteriores na nota da disciplina. No aquecimento, antes da primeira fase, cada pessoa foi incentivada a se apresentar via Discord criando uma ficha de personagem no estilo RPG (*Role-Playing Game*). Agora, cada pessoa deve apresentar sua ficha atualizada, indicando as habilidades desenvolvidas no decorrer da disciplina e a pontuação com a qual se autoavalia, além de uma reflexão sobre a experiência no decorrer das fases.

"Agora, na 13ª fase, a Fase Final, você enfrentará “the big boss” e utilizará toda a XP obtida para vencer a Liga do Pensamento Computacional (e a disciplina). “Temei Nosce – conhece a ti mesmo. “The Big Boss”, o maior desafio de toda a disciplina, é você! Nessa Fase Final, você deverá se enfrentar, fazendo uma autoavaliação e desenvolvendo sua autoavaliação para elaborar e defender a sua resposta à pergunta: “considerando o XP recebido, a sua dedicação, o seu compromisso, o seu desempenho, a sua seriedade, e toda a sua trajetória na disciplina, qual nota (0-100) você deve receber?”

[Trecho da narrativa da Fase 13]

Para se adequar ao calendário do curso, a narrativa foi estruturada nas 13 fases, cobrindo todo o semestre letivo de 15 semanas: a primeira semana foi dedicada à ambientação e recepção de estudantes, e a última semana foi dedicada ao fechamento da disciplina. Ao final da disciplina, um questionário de *feedback* foi disseminado via Moodle e Discord. A participação no questionário é voluntária e ocorre fora da disciplina, sem nenhum contato com docentes. As questões visam obter *feedback* sobre a estrutura da disciplina, seus conteúdos, dinâmica, etc., e obter sugestões de melhorias.

⁵<https://wiki.inf.ufpr.br/computacao/> último acesso em 20 de janeiro de 2023.

4 FEEDBACK DOS ESTUDANTES

A disciplina foi conduzida pelos seis docentes autores como uma única turma utilizando o mesmo espaço físico e os mesmos ambientes computacionais no Moodle e Discord. A decisão de conduzir a disciplina de forma integrada buscou reduzir o viés docente na condução da narrativa que estava sendo aplicada pela primeira vez, e foi tomada com base em resultados anteriores [20] que mostraram uma percepção positiva dos estudantes sobre ter mais que um(a) docente conduzindo as aulas e debatendo sobre a disciplina.

Um questionário⁶ contendo 26 questões (18 de múltipla escolha, 8 abertas) foi disponibilizado aos estudantes ao final da disciplina. Do total de 116 matrículas no primeiro semestre de 2022, 95 estudantes efetivamente cursaram a disciplina e 45 (47%) responderam voluntariamente o questionário de opinião. Nenhuma informação de identificação foi coletada.

A idade variou de 17 a 32 anos, sendo 18 e 19 anos a idade mais frequente (62,2%) com 18 e 10 respostas, respectivamente. Sobre gênero, 31 (68,9%) escolheram “masculino”, 12 (26,7%) “feminino”, 1 (2,2%) informou “agênero” e 1 (2,2%) preferiu não responder.

De forma geral, podemos considerar que a percepção discente sobre a disciplina foi positiva. Para a questão “Na sua opinião, você aprendeu com a disciplina?”, utilizando a escala de 1 (nada) à 10 (muito), a Figura 3 mostra que, de 45 respondentes, 33 (73,3%) escolheram uma opção no intervalo [8, 10], e apenas 3 estudantes (6,6%) escolheram uma opção no intervalo de [3, 5].

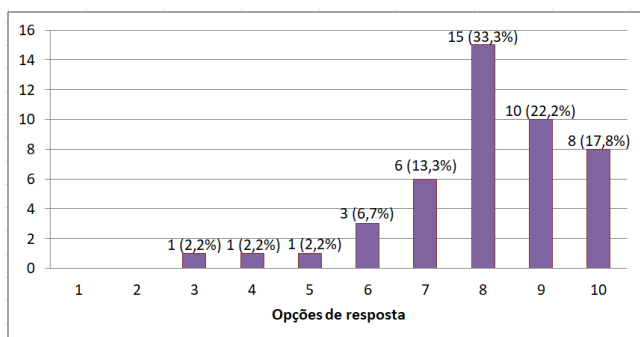


Figura 3: Aprendizado na disciplina.

Para a questão que sobre o quanto a disciplina ajudou no **entendimento** sobre o curso e a área de Computação, utilizando a mesma escala anterior, mais de 90% das repostas indicaram um valor maior que 5. Desse total, 32 estudantes (71,1%) escolheram uma opção no intervalo [8, 10], mostrando uma percepção muito positiva, enquanto apenas 4 estudantes (8,8%) escolheram uma opção no intervalo [2, 4].

Especificamente sobre a narrativa distópica e sobre os elementos utilizados para gamificar a disciplina, questionamos sobre a *contribuição da narrativa como ligação entre as fases da disciplina*, de forma a servir como estratégia e recurso para o exercício das habilidades necessárias. Em uma escala que varia de 1 (muito ruim) à 5 (muito bom): **mais de 91% respondeu que a contribuição**

da narrativa foi muito boa ou boa, sendo que 60,6% (27 estudantes) informaram que a contribuição foi muito boa, e 31,1% (14 estudantes) que a contribuição foi boa. As 4 respostas restantes (8,9%) se posicionaram como indiferentes, e ninguém indicou que a contribuição tenha sido ruim ou muito ruim. Esses resultados evidenciam benefícios de narrativas, como sugerido por Palomino et al. [16] [15], e confirmam o seu potencial para articular outros elementos de jogos, conforme indicado por Klock et al. [9].

Para a questão “A narrativa utilizada na disciplina contribuiu para”, oferecemos diferentes opções de múltipla escolha, além da possibilidade de informar outras. Para facilitar a análise, separamos os resultados em três grupos de **contribuições**: (1) para o curso de Computação, (2) para a disciplina, (3) para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais. Das 45 respostas, apenas 1 (2,2%) indicou que a narrativa não trouxe nenhuma contribuição.

Para o curso de Computação, 51,1% (23 estudantes) indicaram que a narrativa contribuiu para deixar o início do curso mais legal. Uma pessoa (2,2%) informou, na opção *Outros*, que a narrativa foi legal, mas somente nas primeiras fases. Para a disciplina, conforme mostra a Figura 4, 77,8% (35 estudantes) indicaram que a narrativa deixou a disciplina mais divertida; 75,6% (34 estudantes) indicaram que ela deixou a disciplina mais interessante; e 75,6% (34 estudantes) que ela colaborou para a sensação de progresso na disciplina. Além disso, 28,9% (13 estudantes) indicaram que a narrativa contribuiu para aumentar a atenção durante a disciplina.

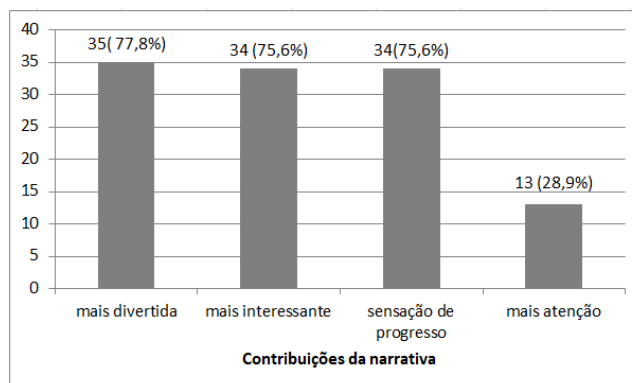


Figura 4: Contribuições da narrativa para a disciplina.

Para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais e para despertar o interesse, a Figura 5 mostra que 75,6% (34 estudantes) indicaram que a narrativa contribuiu para exercitar as habilidades de reflexão e pensamento crítico; 66,7% (30 estudantes) sinalizaram ter exercitado a criatividade; 64,4% (29 estudantes) indicaram que a narrativa instigou a curiosidade sobre as próximas fases; e 42,2% (19 estudantes) informaram que a narrativa contribuiu para aumentar a motivação em passar pelas fases. Além disso, 48,9% (22 estudantes) indicaram que a narrativa colaborou para interagir com colegas e com outras pessoas para conversar sobre a disciplina.

Para as matérias do Caso do Vestível Controlador, perguntamos sobre as *contribuições do caso* em diferentes aspectos. Estudantes podiam selecionar nenhuma ou todas as opções, além de incluir outras. Todas as opções sugeridas foram selecionadas por mais da

⁶<https://forms.gle/U48pPLUqihu9tsNTA> último acesso em 20 de janeiro de 2023.

metade das pessoas, sendo que **91,1%** (41 estudantes) indicaram que **o caso contribuiu para pensar em questões de responsabilidade profissional**. Para 77,8% (35 estudantes), o caso contribuiu para provocar o pensamento crítico e, para 73,3% (33 estudantes), ele contribuiu para compreender a abrangência da computação e suas aplicações. Além disso, para 68,9% (31 estudantes), o caso contribuiu para conhecer mais sobre as áreas da Computação; 64,4% (29) para conhecer mais sobre docentes do DInf; e para 60% (27 estudantes) o caso contribuiu para tornar a disciplina mais interessante. Apenas 2 estudantes (4,4%) responderam que o caso não contribuiu para nada, enquanto uma pessoa (2,2%) utilizou a opção *Outros* para informar que o caso contribuiu com *“Debates sobre questões de gênero dentro da computação e os problemas que as mulheres sofrem”*.

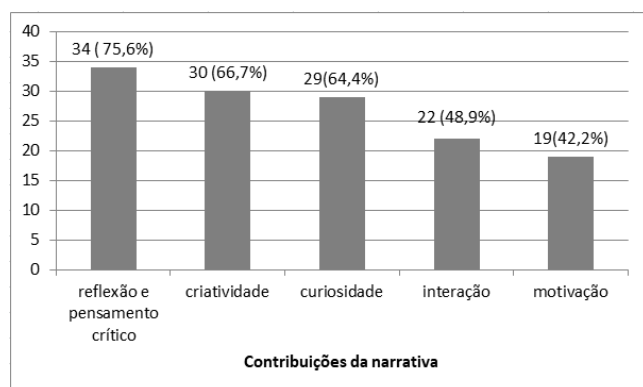


Figura 5: Outras contribuições da narrativa.

Dentre as questões abertas, duas questões perguntavam *“O que você mais/menos gostou na disciplina?”*. Enquanto nenhuma menção negativa à narrativa foi identificada nas 36 respostas que indicavam algum aspecto que a pessoa menos gostou, 16 estudantes mencionaram explicitamente a narrativa/história e 7 estudantes indicaram a gamificação da disciplina conduzida em um estilo RPG como o aspecto que mais gostaram. Esse resultado é fortemente relevante: em uma pergunta aberta e opcional, mais de 50% das pessoas (23 estudantes) apontaram a narrativa (seja individualmente, seja como parte da gamificação da disciplina) como o aspecto que mais gostaram na disciplina. Exemplos de respostas:

- *“A possibilidade de discutir problemas éticos, tanto da sociedade quanto da nossa área, que por vezes passamos aéreos dentro da bolha da profissão. E de desenvolver soluções a partir disso.”*
- *“Gostei do método sala de aula invertida na disciplina, além é claro, do sistema de fases e emblemas como se realmente fôssemos um personagem dentro de um RPG. Deixou esse início de faculdade muito mais claro e divertido de se cursar.”*
- *“Do contexto que cada fase explorava. Esse conceito de ser uma história me fez sentir como se estivesse dentro de um jogo e acabava sempre curioso para a próxima parte da história.”*

Além de indicar a aceitação da narrativa, os resultados concordam com diversos pontos da literatura, como as argumentações de Parfitt [17] de que uma narrativa tem o potencial de promover a conversação entre estudantes. As respostas obtidas também

corroboram os resultados de Flanagan [4], obtidos com outros 45 estudantes, que revelam múltiplas contribuições de narrativas, incluindo a promoção da prática reflexiva e da interação em grupo. Também consideramos que os resultados indicam que a narrativa foi capaz de provocar a reflexão sobre questões críticas atuais, como argumentado por Astiz [1].

Assim, podemos concluir que os resultados sugerem que os três propósitos com a narrativa foram alcançados, pois a narrativa foi capaz de: 1. promover o engajamento e o interesse de estudantes na disciplina; 2. apresentar conceitos e tópicos relevantes sobre a área e sobre o curso escolhido; e 3. trabalhar questões não técnicas, como questões éticas e de responsabilidade profissional.

Naturalmente, os resultados também indicam que há espaço para melhorias. Para os próximos semestres, planejamos expandir a narrativa com mais fases opcionais, e continuar reforçando a conexão da narrativa entre os mundos físico-digital e entre o real-fictício, ampliando as relações com o espaço físico da universidade, e explorando novas estratégias didáticas e de gamificação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, apresentamos e discutimos nossa experiência com uma narrativa distópica que criamos para articular os conteúdos e atividades de uma disciplina introdutória de computação. A narrativa foi concebida e explorada para gamificar a disciplina, sendo conduzida ao longo de todo o semestre em diferentes fases que iam revelando novos conteúdos e trazendo novos desafios.

Com base nas respostas de 45 estudantes a um questionário aplicado ao final da disciplina, pudemos identificar que a narrativa alcançou seus 3 propósitos principais: 1. promoveu o engajamento e o interesse de estudantes; 2. apresentou conceitos e tópicos relevantes sobre a área e sobre o curso escolhido; e 3. trabalhou questões não técnicas, como questões éticas e de responsabilidade profissional. O *feedback* qualitativo mostrou a narrativa como o ponto dominante dentre aqueles que as pessoas mais gostaram na disciplina, confirmando o seu potencial positivo.

Neste artigo, apresentamos uma sinopse da narrativa de modo a permitir que outras pessoas a utilizem como inspiração para conceber suas próprias narrativas, além de disponibilizar acesso integral aos conteúdos e permitir a sua replicação e adaptação a outros contextos (Seção 6). A narrativa foi criada para ser flexível, podendo ser expandida para oferecer caminhos e desdobramentos variados, com novas fases que podem ser ampliadas ou reduzidas dependendo do andamento da disciplina, dos interesses, das habilidades que precisam ser exercitadas ou reforçadas, e do calendário do curso.

Como trabalhos futuros, vemos a possibilidade de estender a narrativa incorporada para explorar mais seus aspectos emergentes, configurando o desenrolar da história a partir da experiência das pessoas, de suas ações e resultados. Isso possibilitará que cada pessoa crie seu caminho pela narrativa, encontre desdobramentos e finais diferentes, e possa socializar os resultados e informações obtidos. Finalmente, apontamos como trabalhos futuros a replicação deste estudo em novas turmas, de modo a obter resultados com um número maior de participantes, e a condução de análises qualitativas sobre o *feedback* fornecido pelos(as) estudantes nas questões abertas.

REFERÊNCIAS

- [1] M Fernanda Astiz. 2020. Storytelling in the higher education classroom: Why it matters. *College Teaching* 68, 4, 187–188.
- [2] Rodrigo Bonacin, Julio Cesar Dos Reis, and Maria Cecília Calani Baranauskas. 2019. Universal participatory design: achievements and challenges. *Journal on Interactive Systems* 10, 1.
- [3] Richard G Epstein. 1997. The Case of the Killer Robot Stories About the Professional, Ethical, and Societal Dimensions of Computing.
- [4] Sarah Flanagan. 2014. How does storytelling within higher education contribute to the learning experience of early years students? *The Journal of Practice Teaching and Learning* 13, 2-3, 162–184.
- [5] CC2020 Task Force. 2020. *Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- [6] Paulo Freire. 2020. Pedagogy of the oppressed. In *Toward a Sociology of Education*. Routledge, 374–386.
- [7] Lucia Maria Martins Giraffa and Luana Müller. 2017. Methodology based on flipped classroom and problem solving related to students' habits: a proposition for teaching programming for beginners. *Journal on Computational Thinking (JCThink)* 1, 1, 52–67.
- [8] Diego Addan Gonçalves, Ricardo Edgard Caceffo, José Armando Valente, and M Cecília C Baranauskas. 2021. Design of Socioenactive Systems Based on Physiological Sensors and Robot Behavior in Educational Environments. *Revista Brasileira de Informática na Educação* 29, 1356–1376.
- [9] Ana Carolina Tomé Klock, Isabela Gasparini, Marcelo Soares Pimenta, and Juho Hamari. 2020. Tailored gamification: A review of literature. *International Journal of Human-Computer Studies* 144, 102495.
- [10] David A Kolb. 2014. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- [11] Krissia Mikaelly Lopes Menezes and Roberto Pereira. 2022. MeTA: Um Método para Avaliação de Tecnologias Educacionais Acessíveis. In *Anais Estendidos do XI Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, 52–61.
- [12] Carolina Moreira Oliveira, Roberto Pereira, Ludmilla Galvão, Leticia Peres, and Ermelindo Schultz. 2019. Utilização de Desafios para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Superior: um relato de experiência. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 30. 2005–2014.
- [13] Julia dos SB Ortiz, Carolina Moreira Oliveira, and Roberto Pereira. 2018. Aspectos do Contexto Sociocultural dos Alunos estão Presentes nas Pesquisas para Ensinar Pensamento Computacional?. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, Vol. 7. 520.
- [14] Julia dos SB Ortiz and Roberto Pereira. 2018. Um mapeamento sistemático sobre as iniciativas para promover o pensamento computacional. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 29. 1093.
- [15] Paula Palomino, Armando Toda, Wilk Oliveira, Luiz Rodrigues, Alexandra Cristea, and Seiji Isotani. 2019. Exploring content game elements to support gamification design in educational systems: narrative and storytelling. In *Brazilian symposium on computers in education (Simpósio brasileiro de informática na educação-SBIE)*, Vol. 30. 773.
- [16] Paula Toledo Palomino, Armando M Toda, Wilk Oliveira, Alexandra I Cristea, and Seiji Isotani. 2019. Narrative for gamification in education: why should you care?. In *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Vol. 2161. IEEE, 97–99.
- [17] Emma Louise Parfitt. 2014. Storytelling as a trigger for sharing conversations. *Exchanges: The Interdisciplinary Research Journal* 1, 2, 206–219.
- [18] Roberto Pereira. 2017. Rationale para a proposição de uma disciplina de Introdução à Ciência da Computação. In *Relatório Técnico*. Universidade Federal do Paraná, 1–10. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.20793.60009/1>.
- [19] Roberto Pereira, M Cecília C Baranauskas, and Kecheng Liu. 2015. The Value of Values for HCI: an informed discussion beyond philosophy. In *Proceedings of the 14th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. 1–10.
- [20] Roberto Pereira, Leticia Peres, and Fabiano Silva. 2021. Hello World: 17 habilidades para exercitar desde o início da graduação em computação. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*. SBC, 193–203.
- [21] Roberto Pereira, Kamila RH Rodrigues, and Milene Selbach Silveira. 2021. GamifiCHI: thematized badges for HCI courses. In *Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. 1–10.
- [22] Ermelindo Schultz, Laura Sanchez Garcia, Laís Affornali Fernandes, Mateus Ribamar Paixão, Fernanda Kawasaki, and Roberto Pereira. 2020. Cultivating Creative Coexistence (s): towards a critical education for creativity praxis to construct fairer human coexistences. In *Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020-Participation (s) Otherwise-Volume 1*. 33–43.
- [23] Corinne Squire. 2020. O que é narrativa? *Civitas-Revista de Ciências Sociais* 14, 272–284.
- [24] Katie Salen Tekinbas and Eric Zimmerman. 2003. *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press.
- [25] Jeannette M Wing. 2006. Computational thinking. *Commun. ACM* 49, 3, 33–35.
- [26] Avelino Francisco Zorzo, Daltro Nunes, Eivaldo Matos, Igor Steinmacher, Renata Mendes de Araujo, Ronaldo Correia, and Simone Martins. 2017. Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação.

6 MATERIAIS COMPLEMENTARES

O conteúdo completo da Narrativa está disponível em dois documentos, um para cada eixo temporal no qual a narrativa se desdobra:

- *A Liga do Pensamento Computacional*: Texto base da narrativa criada para a disciplina de Introdução à Computação para conectar suas atividades e conteúdos. A narrativa conecta 13 fases em que as pessoas precisam resolver problemas, analisar e desenvolver textos, e prototipar soluções computacionais. Conceitos da computação, seus fundamentos e aplicações são articulados com questões éticas e de responsabilidade profissional. Situada no espaço físico da Universidade Federal do Paraná, a narrativa pode ser replicada e adaptada para outros contextos. [A narrativa está publicada na íntegra em um Relatório Técnico na plataforma ResearchGate.](#)
- *O Caso do Vestível Controlador*: Um caso hipotético composto por 8 matérias jornalísticas que revelam os desdobramentos de uma investigação: uma tecnologia vestível causa a paralisia de uma pessoa, resultando em um acidente com vítimas fatais. Este cenário levanta questões de ética computacional, sistemas sociotécnicos, e engenharia de sistemas computacionais interativos. As matérias do caso são encontradas na medida em que a narrativa principal avança. O caso está na origem dos eventos que levaram a humanidade ao cenário distópico relatado na narrativa. [O conteúdo completo sobre o caso está disponível na revista SBC Horizontes.](#)

7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos os Professores Luis Carlos Erpen de Bona e Marcos Alexandre Castilho pela revisão e comentários no texto da narrativa, e ao Dr. Eliseu Raphael Venturi pelas discussões sobre o Caso do Vestível Controlador. Agradecemos todos os(as) docentes que autorizaram a inclusão de seus nomes no caso, e nossos(as) estudantes pela motivação e aprendizado recíproco.