

---

Submission: 17/Jul/2023; 1<sup>st</sup> round notif.: 22/Oct/2023; New version: 06/Nov/2023; 2<sup>nd</sup> round notif.: 06/Nov/2023;  
Camera ready: 12/Nov/2023; Edition review: 27/Dec/2023; Available online: 27/Dec/2023; Published: 27/Dec/2023;

---

## Sua Jornada Começa Aqui: gamificando uma disciplina introdutória de computação com uma narrativa distópico-crítica

*Title: Your Journey Starts Here: gamifying an introductory computing course with a critical-dystopian narrative*

*Título: Su Viaje Empieza Aquí: gamificando una asignatura de introducción a la computación con una narrativa distópico-crítica*

*Roberto Pereira*

Departamento de Informática  
Universidade Federal do Paraná  
ORCID: [0000-0003-3052-3016](https://orcid.org/0000-0003-3052-3016)  
[rpereira@inf.ufpr.br](mailto:rpereira@inf.ufpr.br)

*Rachel Reis*

Departamento de Informática  
Universidade Federal do Paraná  
ORCID: [0000-0002-3747-9508](https://orcid.org/0000-0002-3747-9508)  
[rachel@inf.ufpr.br](mailto:rachel@inf.ufpr.br)

*Guilherme Derenievicz*

Departamento de Informática  
Universidade Federal do Paraná  
ORCID: [0000-0002-3970-1766](https://orcid.org/0000-0002-3970-1766)  
[guilherme@inf.ufpr.br](mailto:guilherme@inf.ufpr.br)

*Leticia Mara Peres*

Departamento de Informática  
Universidade Federal do Paraná  
ORCID: [0000-0002-8922-6975](https://orcid.org/0000-0002-8922-6975)  
[lmperez@inf.ufpr.br](mailto:lmperez@inf.ufpr.br)

*Fabiano Silva*

Departamento de Informática  
Universidade Federal do Paraná  
ORCID: [0000-0001-5453-6175](https://orcid.org/0000-0001-5453-6175)  
[fabiano@inf.ufpr.br](mailto:fabiano@inf.ufpr.br)

### Resumo

No Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), oferecemos uma disciplina obrigatória para estudantes ingressantes com o propósito de promover o desenvolvimento de habilidades que serão necessárias durante o curso de computação escolhido e para a prática profissional ao longo da vida. A disciplina foi concebida para: i) apresentar o curso, a Computação e suas diferentes áreas; ii) favorecer o desenvolvimento do Pensamento Computacional; e iii) promover o pensamento crítico e exercitar habilidades criativas e de trabalho em equipe. Neste artigo relatamos nossa experiência com a gamificação da disciplina por meio de uma narrativa distópica que conecta todas as suas atividades e conteúdos ao longo de treze fases. A narrativa foi concebida e aplicada com o propósito 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; 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 após o final da disciplina, foi possível identificar que a narrativa atendeu aos seus três propósitos, contribuindo positivamente com o início do curso. Os resultados corroboram a literatura, indicando potencial positivo do uso de narrativas como um recurso de gamificação, e oferecem um exemplo completo da aplicação de uma narrativa em um contexto situado.

**Palavras-chave:** Educação em Computação, Gamificação, Narrativa, Pensamento Crítico

### Abstract

At the Department of Informatics at the Federal University of Paraná (UFPR), we offer a mandatory discipline for incoming students to promote the development of the necessary skills for the Computing undergraduate course and professional practice throughout life. The discipline was conceived to i) present the chosen course, Computing, and its different areas; ii) favor the development of Computational Thinking; and iii) promote critical thinking and exercise creative and teamwork skills. In this article, we report our experience with the gamification of this introductory

**Cite as:** Pereira, R., Reis, R., Derenievicz, G., Peres, L. M. & Silva, F. (2023). Sua Jornada Começa Aqui: gamificando uma disciplina introdutória de computação com uma narrativa distópico-crítica. Revista Brasileira de Informática na Educação, 31, 1128-1164. <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.3553>.

*discipline through a dystopian narrative that connects all activities and contents throughout thirteen phases. The narrative was conceived and applied to 1. promote students' engagement and interest in the discipline; 2. present relevant concepts and topics about the area and the chosen course; and 3. work on non-technical subjects, such as ethical issues and professional responsibility. Based on the opinions of 45 students obtained through a questionnaire applied at the end of the discipline, it was possible to identify that the narrative met its three purposes, contributing positively to the beginning of the chosen course. The results corroborate the literature, indicating the positive potential of using narratives as a gamification resource, and offer an example of applying a narrative in a situated context.*

**Keywords:** Computing Education, Gamification, Narrative, Critical Thinking

## Resumen

*En el Departamento de Informática de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), ofrecemos una asignatura obligatoria para los estudiantes entrantes para promover el desarrollo de las competencias necesarias para todo el curso de Informática elegido y la práctica profesional. La asignatura fue concebida para: i) presentar el curso, Informática y sus diferentes áreas; ii) favorecer el desarrollo del Pensamiento Computacional; y iii) promover el pensamiento crítico y ejercitarse las habilidades creativas y de trabajo en equipo. En este artículo relatamos nuestra experiencia con la gamificación de la asignatura a través de una narrativa distópica que conecta todas sus actividades y contenidos a lo largo de trece fases. La narrativa fue concebida y aplicada para 1. promover el compromiso y el interés de los estudiantes en la asignatura; 2. presentar conceptos y temas relevantes sobre el área y el curso; y 3. trabajar en temas no técnicos, como cuestiones éticas y responsabilidad profesional. Con base en las opiniones de 45 estudiantes obtenidas a través de un cuestionario aplicado al final de la asignatura, se pudo identificar que la narrativa cumplió con sus tres propósitos, contribuyendo positivamente al inicio del curso. Los resultados corroboran la literatura, indicando el potencial positivo del uso de narrativas como recurso de gamificación, y ofrecen un ejemplo de aplicación de una narrativa en un contexto situado.*

**Palabras clave:** Informática Educativa, Gamificación, Narrativa, Pensamiento Crítico

## 1 Introdução

Em 2017, quando discutímos<sup>1</sup> as reformas curriculares dos nossos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Bacharelado em Informática Biomédica, do Departamento de Informática (DInf), na Universidade Federal do Paraná (UFPR), chegamos à seguinte constatação: nossos currículos pareciam excelentes para formar pessoas capazes de resolver problemas utilizando a Computação, seus conceitos e ferramentas, mas poderiam ser ainda mais explícitos em favorecer o entendimento crítico e responsável dos problemas que deveriam resolver.

Dentre as características esperadas do nosso perfil de egresso estava a capacidade de analisar, modelar e resolver problemas. Porém, concordávamos que não se tratava de uma pura e simples capacidade de resolver problemas que outras pessoas haviam pensado, entendido e proposto. Também não se tratava de uma resolução qualquer, acrítica, 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 as reestruturações curriculares estava, também,

<sup>1</sup>Por ser um artigo do tipo Relato de Experiência, e por relatarmos a experiência com a concepção e aplicação de uma narrativa como uma estratégia de gamificação, priorizaremos a primeira pessoa do plural neste texto.

a necessidade de apoiar o desenvolvimento de habilidades críticas para os cursos, ajudando a compensar deficiências na formação de base e a ampliar o entendimento sobre o curso escolhido. Como Giraffa e Müller (2017) 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 são certeiras 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 responsabilidade da universidade e, por consequência, dos seus professores. Cabe aos docentes e gestores buscarem soluções para transpor estas lacunas no aprendizado pregresso destes estudantes.*”

Dentre as ações tomadas nas reformas curriculares, criamos uma disciplina introdutória para ser oferecida no primeiro semestre dos cursos. Para a concepção da disciplina, aqui denominada de Introdução à Computação, os Núcleos Docentes Estruturantes<sup>2</sup> reconheceram 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 não necessariamente possui conhecimento em computação e que possui diferentes deficiências em sua formação prévia – uma realidade e desafio também para a pós-graduação (Pereira, 2022). No relatório técnico do estudo que propôs a disciplina (Pereira, 2017), 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, entendemos que 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 tenham contato com diferentes materiais e conteúdos, exercitem diversas habilidades que consideramos essenciais – tanto no sentido técnico quanto social, ético, e de valores humanos (Pereira et al., 2018) – e que se situem na área e no curso escolhidos. Essas habilidades possuem relação com as habilidades do Pensamento Computacional (Wing, 2006) (e.g., abstração, decomposição) e com aquelas descritas nas recomendações curriculares da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (Zorzo et al., 2017) e da ACM/IEEE (Force, 2020), incluindo as chamadas *soft skills* (e.g., colaboração, responsabilidade, autonomia).

A Figura 1 mostra as principais habilidades que a disciplina visa exercitar, agrupado-as em três temas: Solução de Problemas, Comportamento Profissional, e Contexto Situado. Uma definição para cada habilidade, a ementa da disciplina e o seu conteúdo programático podem ser encontrados em Pereira et al. (2021a).

Nossa disciplina de Introdução à Computação, em sua concepção e condução, está fundamentada em referenciais teóricos e metodológicos alinhados à Teoria da Aprendizagem Experiencial (Kolb, 2014). Esse alinhamento teórico implica em entendermos a aprendizagem como um processo em que o conhecimento é criado através da transformação da experiência: o conhecimento é construído a partir da interação entre o sujeito e o mundo, resultando em mudanças no conhecimento e no comportamento do sujeito.

<sup>2</sup>“Grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e a contínua atualização do projeto pedagógico do curso.” (Art.1º, Res.01 de 17/06/2010, CONAES).



Figura 1: Principais habilidades que a disciplina visa exercitar com estudantes ingressantes.

mento é um processo de transformação, continuamente criado e recriado, e não algo que deve ser adquirido ou transmitido. Diferente da noção de “educação bancária” que Freire (2020) criticava por reduzir a aprendizagem a uma transmissão do conhecimento de uma pessoa a outra (i.e., docente a discentes), essa teoria entende que 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 (2020), entendemos que a experiência para uma educação libertadora 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 se as pessoas vão dialogar, e sobre o que e como esse diálogo poderá ocorrer, reconhecendo que a educação autêntica não ocorre de uma pessoa A para (ou sobre) outra pessoa B, 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 experiem (vivenciam), refletem, pensam e agem, que deve ser sensível ao contexto (físico, social, político) e que dá sentido à aprendizagem e ao que está sendo aprendido.

Esse entendimento se reflete na necessidade de, enquanto docentes, criarmos de forma conscientemente as possibilidades de experiências que estudantes poderão ter ao cursar nossa disciplina. Com o conteúdo programático, as atividades propostas, os recursos de apoio adotados, as dinâmicas de interação, vamos criando cenários que favorecem diferentes experiências, individuais e sociais, físicas e digitais, durante as aulas e fora delas. Por isso, para além da ementa e dos objetivos, devemos nos questionar sobre quais experiências as pessoas precisam ter ao cursar nossas disciplinas e como nós podemos favorecer-las.

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. No artigo de Oliveira et al. (2019), 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 apoiou o refinamento e correção das soluções desenvolvidas.

No artigo de Pereira et al. (2021a), relatamos a experiência com a condução da disciplina no formato totalmente remoto, apresentando as justificativas e fundamentações para a proposição da disciplina, destacando 17 das habilidades que ela visa exercitar, e discutindo algumas das estratégias didáticas empregadas. Os resultados, obtidos via questionário *online* com discentes, mostraram que a disciplina foi efetiva em promover o exercício das 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 favorecer as discussões sobre questões éticas e de responsabilidade profissional.

Especificamente sobre o exercício de habilidades relacionadas à ética e à responsabilidade profissional, entre 2019 e 2021 as atividades estiveram situadas principalmente nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU<sup>3</sup> e no Caso do Robô Assassino (Epstein, 1997). Proposto na década de 90 e utilizado como objeto educacional, o caso consiste de um conjunto de matérias fictícias que cobrem aspectos éticos do 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 com envolvimento direto ou indireto 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 e que demandam atenção. Por isso, criamos um caso análogo, chamado de “O Caso do Vestível Controlador”, composto por matérias jornalísticas que revelam os desdobramentos de uma investigação sobre as causas de um acidente com um dispositivo vestível que resultou queda de um avião com mais de uma centena de pessoas à bordo.

Em adição à atualização do caso, identificamos que essas questões sociais, éticas e de responsabilidade deveriam ser trabalhadas de diferentes formas – e.g., leituras, debates, reflexões, entendimento de problemas, proposta e construção de soluções, e permear toda a disciplina, sendo trabalhadas de forma articulada em vez de ficarem restritas a atividades específicas isoladas. Ou seja, deveríamos construir um cenário em que estudantes pudessem experienciar, refletir, pensar e agir sobre essas questões ao longo da disciplina, viabilizando uma Aprendizagem Experiencial (Kolb, 2014), incrementalmente fundamentada em um construcionismo baseado na experiência (Duarte e Baranauskas, 2022).

Além de explorar diferentes estratégias didáticas, também temos empregado diferentes estratégias de gamificação para promover o interesse e engajamento na disciplina, como emblemas, desafios, e pontos de experiência. Retornando ao ensino presencial em 2022, elaboramos uma narrativa distópico-crítica como um recurso de gamificação para conectar todas as atividades e conteúdos da disciplina. Esta narrativa tem influência de livros de ficção científica e da cultura *pop* (livros, tecnologias, séries de televisão, video games, RPG), e colocam em pauta questões éticas e de responsabilidade profissional relevantes na computação. Esta narrativa foi concebida

<sup>3</sup><https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> – último acesso em 03 de novembro de 2023.

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”<sup>4</sup>, a narrativa distópica tem como propósitos:

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

Neste artigo<sup>5</sup>, relatamos a nossa experiência com a narrativa enquanto uma estratégia de gamificação, apresentamos seu enredo 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. Os resultados mostram que a narrativa atendeu aos seus três propósitos e indicam o potencial positivo do uso de narrativas como um recurso de gamificação.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: 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 e a sua aplicação na disciplina de Introdução à Computação. Na Seção 4, apresentamos e discutimos os dados obtidos por meio do questionário com estudantes e, na Seção 5, apresentamos as considerações finais do estudo.

## 2 Fundamentação Teórica

Squire (2020) 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 “*independente mente do sistema de símbolos, da mídia ou da matriz semiótica*”.

Na educação, diferentes pesquisas têm explorado narrativas e práticas de contação de histórias (em inglês, *storytelling*) como formas de promover o engajamento, o sentido de pertencimento, e também para incluir questões críticas para o aprendizado. Parfitt (2014) 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 configuraram como um lugar seguro para jovens compartilharem emoções e experiências e aprenderem uns com os outros, apoando-os fora dos ambientes formais de aprendizagem. Para a autora, histórias têm o potencial de promover a conversação entre estudantes – algo que pode ser especialmente 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.

<sup>4</sup>Na série de Almanaques para a popularização da Computação há a L.P.C - Liga do Pensamento Computacional (Silva et al., 2020). Embora não tivéssemos conhecimento da L.P.C no momento da concepção de nossa narrativa, reconhecemos aqui o seu pioneirismo no uso do nome.

<sup>5</sup>Este artigo é uma versão estendida e revisada do artigo publicado originalmente no EduComp 2023 com o título “*A Liga do Pensamento Computacional: uma narrativa distópica para gamificar uma disciplina introdutória de computação*”(Pereira et al., 2023).

Flanagan (2014) 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. Segundo a autora, as histórias consideradas mais envolventes eram aquelas com as quais as pessoas ouvintes conseguiam se identificar – algo que reforça a necessidade de estabelecer ligação com elementos que façam sentido para o contexto de vida das pessoas.

Também investigando narrativas e contação de histórias, Astiz (2020) 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. A autora defende que histórias podem ser utilizadas como ferramenta pedagógica em sala de aula, e argumenta que elas são capazes de ilustrar a complexidade de questões críticas atuais, como a imigração, identidade, injustiça, entre outras. Para a autora, histórias fictícias são uma ferramenta para colocar em pauta questões críticas sem causar polêmicas difíceis de serem contornadas – algo que é particularmente relevante quando se trata de questões éticas e de responsabilidade profissional.

No contexto do desenvolvimento do Pensamento Computacional, a literatura tem apresentado diferentes iniciativas, com destaque para o uso de estratégias desplugadas (Ortiz e Pereira, 2018). Entretanto, como constatado em um mapeamento sistemático da literatura, essas iniciativas geralmente não consideram aspectos do contexto sociocultural de estudantes de uma forma explícita (Ortiz et al., 2018). Em práticas com o público jovem, Schultz et al. (2020) argumentam que o alinhamento com questões socioculturais é necessário para promover uma criatividade crítica e questionadora da própria realidade.

Em uma revisão sistemática da literatura sobre gamificação, Klock et al. (2020) 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.

Embora sejam consideradas um elemento poderoso, poucos trabalhos da literatura têm efetivamente investigado narrativas com o propósito de gamificar contextos educacionais. Palomino et al. (2019b) explicam que a gamificação tem sido 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). Palomino et al. (2019a) 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, evidenciando a necessidade de se realizar estudos que contribuam

com nossa capacidade de compreendê-la e utilizá-la em cenários educacionais.

Com base em Tekinbas e Zimmerman (2003), Palomino et al. (2019b) explicam dois tipos de narrativas comuns em jogos: incorporada e emergente. A narrativa incorporada refere-se ao conteúdo pré-gerado, destinado a motivar jogadores (e.g., uma história), oferecendo um contexto, e dando um senso de propósito para suas ações. A narrativa emergente, por sua vez, é aquela que se configura na história que é criada a partir da experiência interativa de quem joga. Uma vez articulados, os dois tipos de narrativa viabilizam (e potencializam) experiências únicas e personalizadas de acordo com a trajetória de cada pessoa. 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.

Fundamentados nos trabalhos citados, identificamos que uma narrativa seria capaz de conectar os conteúdos e atividades da disciplina de Introdução à Computação, de uma forma que promova o engajamento e favoreça o exercício das habilidades necessárias. Como defendido por Flanagan (2014) e Schultz et al. (2020), 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. Portanto, entendemos que é preciso adotar uma gamificação tematizada (Pereira et al., 2021b), para torná-la não apenas envolvente e motivadora, mas também informativa, situada e relevante para o contexto em que está sendo aplicada. Explorando o potencial da narrativa como um elemento integrador (Klock et al., 2020), identificamos ser possível utilizá-la para articular 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 (2014) aponta como significativos.

No escopo dessa pesquisa, não identificamos trabalhos que já tenham explorado narrativas como uma estratégia de gamificação para conectar e proporcionar contexto a conteúdos de computação. Nossa busca exploratória corrobora os posicionamentos de Palomino et al. (2019b) e Palomino et al. (2019a) que indicam a falta de trabalhos sobre gamificação em educação dedicados a investigar o elemento de Narrativas. Deste modo, este artigo contribui ao apresentar a aplicação de uma narrativa como um elemento de jogos 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 socioenativo (Gonçalves et al., 2021) 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 sugerir que uma falha tenha sido propagada por todo o sistema socioenativo e que este, ao tentar conter a propagação, tenha interferido nos sistemas motor, perceptual e cognitivo das pessoas, 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.*

*Os poucos humanos restantes se organizaram em pequenos reinos neomedievais. A informação, que antes era abundante, agora está restrita aos poucos e privilegiados membros da infocracia – forma como passaram a ser denominadas as elites dos reinos que detém o poder sobre o acesso à informação e ao conhecimento.*

**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 isso, você recebeu a convocação para integrar a Liga do Pensamento Computacional: um grupo especializado em 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. (...)*

*Sabendo desse perigo, as elites opressoras tentam a todo custo manter as pessoas da liga isoladasumas das outras, sem poder cooperar entre si. Mesmo com todas as ameaças e perseguições, há boatos de que um grupo de integrantes da liga tem atuado para libertar a informação, inclusive liberando o acesso ao conhecimento sobre os eventos catastróficos que resultaram no cenário atual. Acusado de tráfico de informação, esse grupo se autodenomina "A Ressurgência" e tem sido expressamente desacreditado e perseguido pelas elites.*

*É nesse cenário que você atuará: você precisa ganhar experiência e vencer na liga, e ao mesmo tempo desvendar os mistérios que rondam o chamado "Caso do Vestível Controlador" e as opressões do reino. (...) As fases estão lhe esperando. Agora é com você!*

[Trechos da introdução da narrativa. O Conteúdo completo está disponível para [download](#)<sup>6</sup>.]

Nossa narrativa foi criada como uma distopia que coloca em pauta temas críticos da nossa atualidade: 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, áreas de atuação profissional, tecnologias contemporâneas) e se desenvolve no contexto do campus universitário, trazendo elementos relevantes dos mundos físico e social (e.g., clima, dados populares locais, laboratórios e docentes da universidade).

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 treze 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 2, 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.

<sup>6</sup><https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32531.96809/1> último acesso em 03 de novembro de 2023.

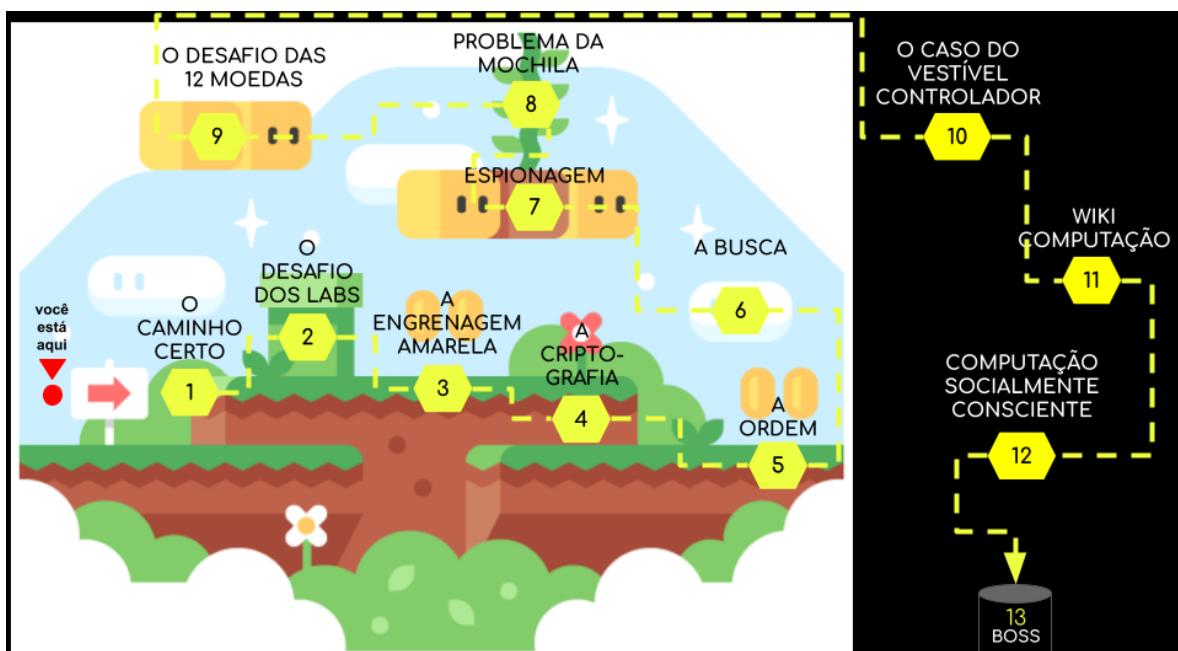


Figura 2: Mapa das fases que marcam a evolução da narrativa.

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, libertar mais informações e conhecimentos que se tornaram proibidos (e.g., as contribuições de Alan Turing, Ada Lovelace, Annie Easley), e encontrar meios de amenizar o cenário distópico vivido.

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 pessoas<sup>7</sup>. 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<sup>8</sup>. Porém, com o avanço das investigações, questões relacionadas ao processo de desenvolvimento, testes, experiência de usuário, viés em dados, condições de trabalho precárias, assédio moral, machismo, 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 e pensamento criativo, ela vai tendo acesso a mais informações sobre o caso e sobre 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 e debater sobre suas causas e consequências.

<sup>7</sup><https://horizontes.sbc.org.br/index.php/o-caso-do-vestivel-controlador/> último acesso: 03 de novembro de 2023.

<sup>8</sup>Curiosidades: há diversos cacofatos intencionalmente colocados na narrativa, como o nome do programador, Malcom Pila, e da jornalista responsável por investigar os eventos, Jade Scobri.

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, controle da informação). 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), possibilidades de atuação profissional (e.g., analista de requisitos, gerente de projetos, docente) e tecnologias atuais (e.g., internet das coisas, dispositivos vestíveis, chat-gpt). 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 Klock et al. (2020), 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 (Kolb, 2014), a narrativa conduz as pessoas pelo cenário a ser experienciado, convidando-as à reflexão e à ação. Assim, nossa narrativa foi concebida para articular 6 (seis) elementos principais:

1. **Contexto:** são elementos do curso, do departamento, do campus, da universidade, de 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.
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 refletirem e agirem 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, incluir toques de humor, despertar a curiosidade, provocar conversações, e estabelecer uma conexão com o mundo físico.

A narrativa foi criada por três docentes<sup>9</sup> e revisada com os demais autores enquanto ia sendo conduzida na disciplina de Introdução à Computação (60h), de forma presencial, no primeiro semestre de 2022. Outros dois docentes<sup>10</sup> 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<sup>11</sup>. Algumas matérias do caso apresentam trechos de entrevistas fictícias com docentes da universidade para explicar conceitos e analisar as últimas descobertas. Todos os docentes citados revisaram o conteúdo de suas falas e autorizaram a inclusão de seus nomes.

### 3.1 Comentários sobre a narrativa

*Há 13 fases para você superar: da Fase 01 à Fase 09, você precisará solucionar uma série de desafios que exigirão o exercício e o desenvolvimento de suas habilidades de resolução de problemas. Da Fase 10 à Fase 12, você trabalhará majoritariamente em equipes, colaborando com outras pessoas para a discussão, entendimento e solução de problemas reais. Nessas 12 fases você deve adquirir XP (eXperiência) para subir de nível na liga. Na 13º 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).*

Pensada de modo a cobrir todo o semestre letivo de 15 semanas, a narrativa começa logo no início das aulas após a apresentação da agenda e da dinâmica da disciplina e se estende até o encerramento das aulas com a Fase 13. O sistema Moodle<sup>12</sup> é utilizado para registrar e apresentar a narrativa de acordo com o avanço nas fases, oferecer outros elementos de jogos (e.g., emblemas, pontuação) e viabilizar a entrega das atividades. A apresentação da narrativa procura seguir recomendações básicas para favorecer o acesso universal ao conteúdo (Bonacin et al., 2019; Menezes e Pereira, 2022), podendo ser lida por um software leitor de telas ou traduzida para outros idiomas.

No sistema Moodle, cada fase é configurada como um tópico que é disponibilizado publicamente minutos antes da aula, de forma que as pessoas possam acompanhar a leitura da narrativa em aula e consultá-la posteriormente durante a resolução das atividades. No tópico de cada fase são oferecidos: 1. Uma página com o texto narrando o desdobramento dos eventos do cenário distópico, a descrição do desafio a ser solucionado, e os requisitos para a sua resolução e entrega; 2. Uma enquete do tipo “Escolha” apresentando dilemas e situações éticas e sociais contextualizadas; e 3. Materiais complementares de leitura e apoio à resolução dos desafios. As entregas das atividades de cada fase são realizadas por meio de um “Fórum de Entregas”, no qual cada estudante cria um tópico com *posts* formando uma espécie de diário de bordo ou portfólio pessoal.

Indo além da noção de “sala de aula invertida” (Tucker, 2012; Schneiders, 2018), a disciplina foi projetada para que as pessoas tenham o primeiro contato com a narrativa durante a aula

<sup>9</sup>Roberto Pereira, Fabiano Silva e Letícia Mara Peres.

<sup>10</sup>Luis Carlos Erpen de Bona e Marcos Alexandre Castilho.

<sup>11</sup>Eliseu Raphael Venturi.

<sup>12</sup><https://moodle.org> – último acesso em 07 de novembro de 2023.

presencial, e então tenham o prazo de uma semana para resolver os desafios propostos. Fóruns de discussão no Moodle e um canal no sistema Discord<sup>13</sup> são disponibilizados para viabilizar a interação e a troca de ideias. Estes desafios são discutidos durante a aula seguinte, levando em conta os resultados produzidos e as dúvidas que surgiram durante a resolução. Após a discussão, as entregas podem ser atualizadas com base na experiência adquirida. Adicionalmente, objetos citados na narrativa existem no ambiente físico da universidade, reforçando a contextualização da história e levando a narrativa e os desafios da disciplina para fora dos limites da sala de aula. Essa “sala de aula estendida” serve como referência para a conversação e discussão entre discentes e docentes, dentro e fora do tempo e do espaço da sala de aula.

Em cada fase, a resolução do desafio concede pontos de experiência (XPs) para evoluir na Liga. A medida em XP é adotada como forma de chamar a atenção para o foco na experiência adquirida durante a resolução das fases: ao realizar uma entrega, a pessoa reivindica o XP merecido pelo desenvolvimento da atividade. 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 – por exemplo, descobrir o significado de um símbolo ou descobrir uma mensagem criptografada. Além de proporcionar aspectos de diversão e descontração, esses recursos de gamificação são usados como ferramenta de acompanhamento do progresso de cada estudante no decorrer da disciplina. Tanto a atribuição de XP quanto a concessão de emblemas são realizadas via sistema Moodle.

Diversos desafios são apresentados ao longo das 13 fases da Liga: desde enigmas, problemas de lógica, e problemas para a prototipação de soluções até problemas computacionais clássicos, como ordenação, busca em vetor ordenado, criptografia e problema da mochila. A Tabela 1 apresenta uma visão geral dos desafios das fases e indica as principais habilidades que cada desafio visa exercitar.

A narrativa serve para oferecer contexto para os desafios em cada fase, favorecendo o entendimento de sua importância e possíveis aplicações, e 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 abordados em períodos posteriores de cursos de Computação, sua definição e aplicação podem ser compreendidas por estudantes ingressantes, que também podem exercitar a capacidade de desenvolver soluções algorítmicas com alto nível de abstração.

Assim, estudantes devem compreender os desafios propostos e pensar em soluções algorítmicas como uma sequência finita de passos empregando estruturas condicionais e de repetição, contudo, sem entrar em detalhes de linguagem de programação, estrutura de dados, etc. Algumas soluções são representadas em fluxogramas, com um nível adequado de abstração – ver Figura 3 para um exemplo<sup>14</sup>. 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

<sup>13</sup><https://discord.com> – último acesso em 07 de novembro de 2023.

<sup>14</sup>Note que são utilizados elementos simples para o fluxograma, destacando o início e o fim, as instruções, as condicionais e desvios de fluxo, e os laços de repetição. As cores são utilizadas para destacar os laços.

Tabela 1: Desafios apresentados nas fases da narrativa e habilidades priorizadas em cada fase..

Fase	XP	Desafio	Habilidades
1. O Caminho Certo	2	Elaborar uma pergunta cuja resposta seja sempre útil em um cenário de incerteza	Abstração; Rigor
2. O Desafio dos Labs	2	Alocar um conjunto de elementos em suas posições atendendo um conjunto de restrições	Conhecimento do Domínio; Decomposição
3. A Engrenagem Amarela	3	Reducir o espaço de possíveis soluções aplicando uma sequência de restrições	Abstração; Decomposição
4. A Criptografia	5	Entender um algoritmo representado em um fluxograma e elaborar uma versão mais robusta	Reconhecimento de Padrões; Algoritmos
5. A Ordem	7	Explicar um algoritmo de ordenação analisando sua eficiência e cogitar modificações	Depuração; Eficiência
6. A Busca	7	Criar um algoritmo de busca em um conjunto de elementos ordenados e representar o algoritmo em um fluxograma	Decomposição; Algoritmos
7. A Espionagem	8	Criar um algoritmo que resolva o problema da forma mais eficiente possível, entendendo as restrições do problema	Algoritmos; Eficiência; Revisão
8. O Problema da Mochila	8	Criar e representar um algoritmo que resolva o problema, e entender noções de otimização	Abstração; Decomposição; Eficiência
9. O Desafio das 12 Moedas	8	Entender como resolver o problema extraíndo o máximo de informação possível a cada passo	Abstração; Eficiência
10. O Caso do Vestível Controlador	10	Elaborar argumentos fundamentados e refletir sobre questões éticas e de responsabilidade profissional	Ética e Responsabilidade; Visão Sistêmica
11. WikiComp: Conhecimento Aberto	15	Produzir e revisar textos sobre conteúdos diversos relacionados à computação	Escrita; Leitura; Revisão
12. Computação Socialmente Consciente	25	Seguir um processo para entender um problema de natureza social, prototipar e avaliar uma possível solução	Experiência de Projetos; Conhecimento do Domínio; Colaboração; Visão Sistêmica
13. <i>The Big Boss</i>	100	Refletir sobre as experiências nas fases anteriores e exercitar a capacidade de autoavaliação	Ética e Responsabilidade; Revisão; Síntese

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, um único quadro pode ser removido da parede por vez, e apenas dois quadros podem estar fora da parede ao mesmo tempo. Tais restrições exigem pensar em passos simples que simulam as operações básicas de um sistema computacional com arquitetura von Neumann e considerar as limitações de recursos para executá-los.

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. Por exemplo, na Fase 07, que é uma variação do Problema da Celebreidade (Manber, 1988), apresentamos um cenário no qual é preciso descobrir se há um espião presente em uma festa e indicar quem é ele (caso exista). Pela definição, um espião é uma pessoa que conhece todas as pessoas presentes na festa mas que não é conhecido por nenhuma delas. Como restrição, é permitido apenas fazer a pergunta “com licença, você conhece aquela pessoa?”, de uma pessoa A para uma pessoa B. Esta fase desafia a resolver o problema

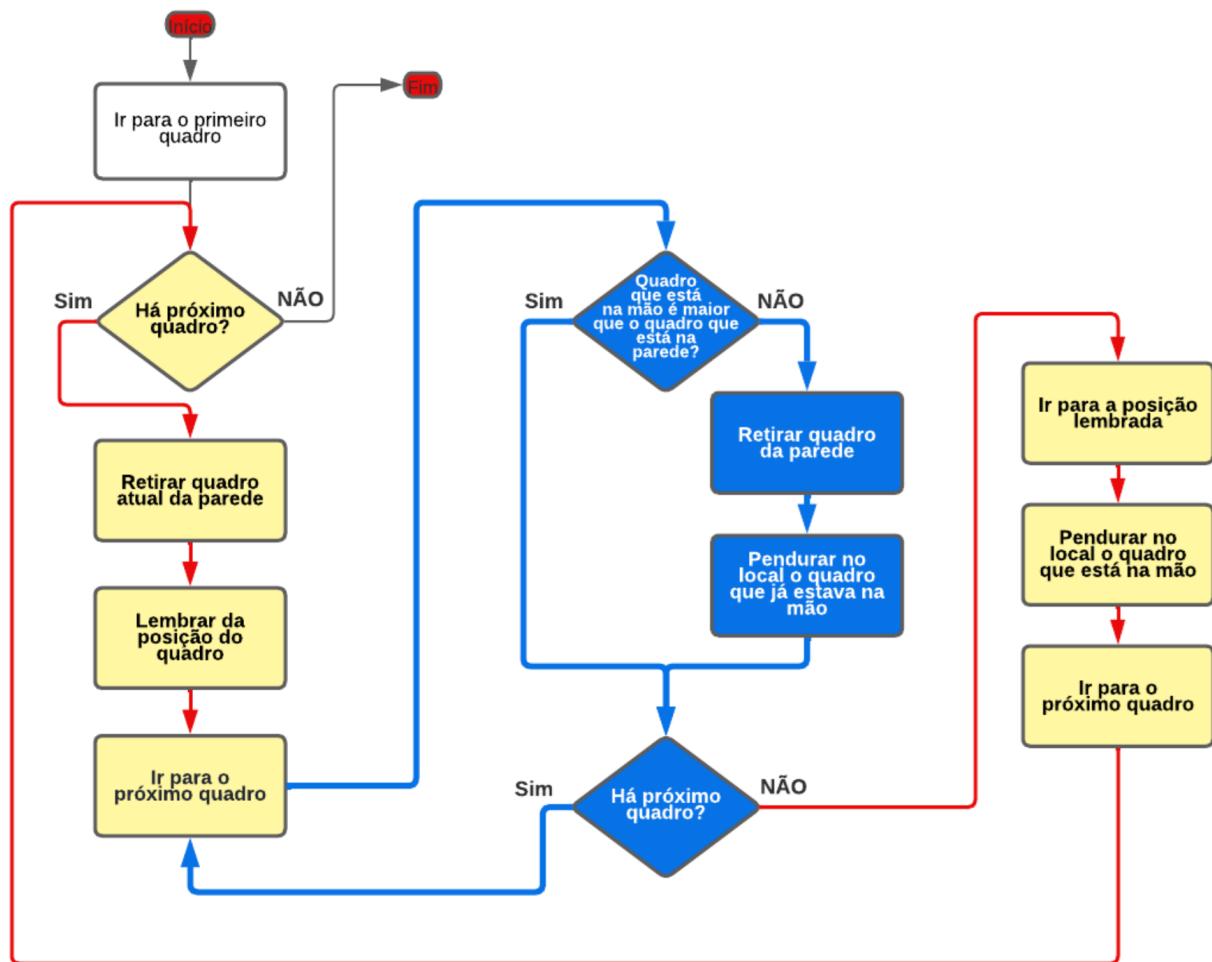


Figura 3: Fluxograma do algoritmo que deve ser analisado durante a Fase 05.

com a menor quantidade de perguntas possível, explicando o porquê não é possível resolver o problema fazendo menos perguntas em função da quantidade de pessoas presentes na festa.

Na fase final, a narrativa convida a retomar as habilidades que a disciplina teve como objetivo exercitar, promovendo uma reflexão via autoavaliação na qual cada estudante deve converter o XP recebido na sua nota final. 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 habilidades (i.e., o seu progresso). A correção e o *feedback* das atividades vão sendo realizados à medida em que a narrativa avança, e a nota de autoavaliação é utilizada para calibrar a nota pela pontuação de XP obtida com as entregas das fases.

### 3.2 Enredo

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 Centro Politécnico da UFPR, local que abrigou um dos principais cursos de computação do país.

*Já era noite quando você parou para descansar perto dos destroços da antiga estação tubo do Jardim Botânico. Muita coisa havia mudado desde os eventos catastróficos do chamado “Caso do Vestível Controlador”, mas algo permanecia: o clima instável de Curitiba! (...)*

*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”*

*(...) Agora, chegando mais próximo, você nota que há duas pessoas na cabine de vigilância. Sem saber o que fazer, você olha novamente para o papel em sua mão e encontra instruções em seu verso: “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!*

[Trechos da narrativa da Fase 01]

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.

Na Fase 01, é preciso exercitar o raciocínio lógico e elaborar uma pergunta que, independentemente de ser feita à pessoa que mente ou à pessoa que fala a verdade, retorne uma informação útil como resposta. A resolução desse desafio é necessária para que a narrativa avance e apresente os desdobramentos dos eventos para a Fase 02. Com a dinâmica didática que provoca as pessoas a pensarem nos problemas, elaborarem suas soluções antes da aula, e poderem atualizar suas entregas após as discussões, todas as pessoas progridem na narrativa. Desafios extras opcionais são apresentados para levar os estudantes além do que a fase solicita desenvolver.

A narrativa inclui fotos e representações de elementos e locais físicos. Inclui também objetos físicos espalhados pelo ambiente como forma de promover a vivência da narrativa textual com a exploração do local, a identificação com o espaço, e a discussão entre estudantes. A Figura

4 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, sobre ela, uma foto da mensagem escrita à mão encontrada dentro da mochila.

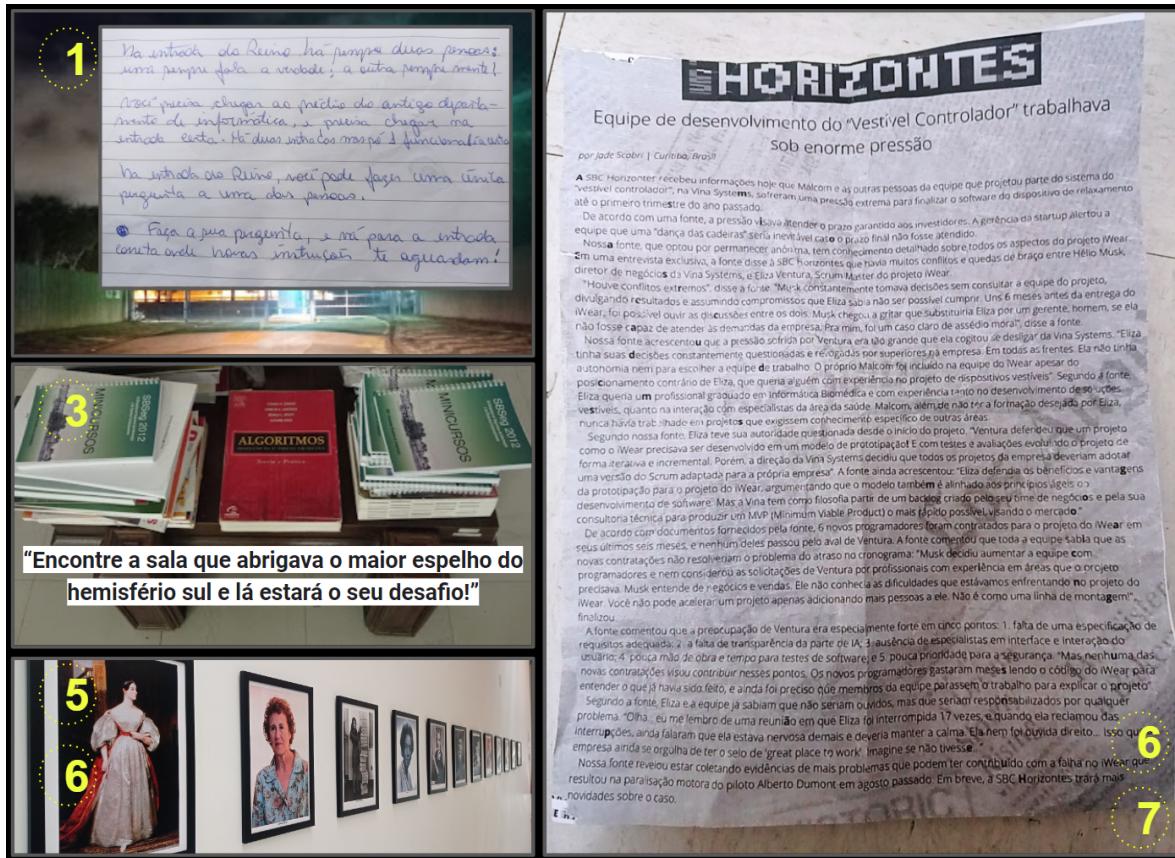


Figura 4: Exemplos de elementos da narrativa que existem no espaço físico da universidade.

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 do antigo DInf é restrito e exige a resolução de um desafio. O desafio consiste em seguir um conjunto de regras para descobrir e organizar informações sobre o Departamento, seus laboratórios de pesquisa 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 atuais e relevantes sobre seu curso.

*Com uma pergunta certeira, você descobriu a entrada correta e se dirigiu a um dos ambientes restritos do Reino do Politécnico: o Departamento de Informática (DInf). Conhecido pela sua tradição em Software Livre, o DInf foi uma das grandes resistências aos ataques que se sucederam ao Caso do Vestível Controlador.*

*Agora, décadas depois, o DInf se tornou uma espécie de Santuário em que se celebram os esforços de importantes nomes da outrora conhecida Ciência da Computação. (...) O reino passou a temer que o DInf se tornasse um símbolo da Ressurgência: um grupo de pessoas que lutam contra as restrições de acesso impostas pelas castas da elite infocrática. Para im-*

*pedir a peregrinação ao local, restrições de acesso foram implementadas por meio de travas mecânicas na porta de entrada.*

*Atualmente, para adentrar os recintos do Departamento, um teste, conhecido como o “Desafio dos Labs”, precisa ser resolvido. O teste consiste em colocar 25 placas em suas posições corretas em um painel de concreto, e então acionar uma alavanca para abrir a porta de entrada. Cada placa representa uma informação que caracteriza um laboratório lendário do DInf. Caso haja alguma placa em posição errada, o acionamento da alavanca causará a destruição de todas as placas, resultando na perda de informação valiosa.*

*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. (...) Você já tem as placas e já tem as regras: passar essa fase é com você!*

[Trechos da narrativa da Fase 02]

Uma vez resolvido o desafio, 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. Informações úteis para resolver o problema são sutis e não óbvias, exigindo que a pessoa consiga identificá-las em meio a outros detalhes da narrativa que não são relevantes para resolver o problema dado, mas que poderão introduzir ruídos se forem considerados.

Na Fase 03, a conexão da narrativa com elementos físicos do ambiente é reforçada de modo que, ao explorar o departamento, a pessoa realmente encontrará elementos citados na narrativa: exceto a manivela e as engrenagens, instaladas apenas no cenário distópico, todos os demais elementos estão presentes no ambiente (e.g., livro, instruções, sala do espelho, grade). O detalhe 3 na Figura 4 mostra uma foto do livro com as instruções deixadas pela Ressurgência e que pode ser encontrado no local indicado pela narrativa.

*Após adentrar o santuário que outrora abrigava o Departamento de Informática, você começou a explorar os espaços ocupados pelos laboratórios de pesquisa, auditórios, salas de reunião, salas de docentes e, também, a lendária passarela que foi palco de muitas reuniões e discussões calorosas, e abrigou muitas pessoas estudando e trabalhando por uma Computação mais socialmente consciente e democrática.(...)*

*De repente, você observa um exemplar do livro “Algoritmos - Teoria e Prática”, de Thomas Cormen et al., reposando 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 relíquia, 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 contracapa que lhe chamou a atenção: “Encontre a sala que abrigava o maior espelho do hemisfério sul e lá estará o seu desafio!*

*Você já havia ouvido falar muito sobre um “espelho” que fora abrigado pelo DInf em uma das salas de seu piso inferior. Alguns mitos diziam que o espelho continha um poder computacional mágico capaz de conceder acesso a qualquer informação imaginável... enquanto outras explicações menos fantasiosas contavam que se tratava de um espelho de software livre hospedado em um datacenter moderno para a época.*

*Você seguiu pela entrada do corredor que dá acesso aos antigos laboratórios de informática do piso inferior e começou a procurar por alguma entrada que pudesse ser a entrada da sala do antigo datacenter. De repente, você quase vai ao chão ao tropeçar em objetos que pareciam “peças de engrenagens”.*

*Bem à sua frente, há uma porta protegida por uma grade de ferro (...). Há diversas peças de engrenagens (rodas de ferro dentadas) acumuladas em frente à porta. As peças possuem tamanhos muito parecidos, com variações na quantidade de dentes e nas cores.*

*A grade está travada e a manivela que deveria abri-la não funciona devido a problemas nas engrenagens. Ao tentar forçar a manivela, você nota que ela gira em falso, sem movimentar as engrenagens que fariam a grade abrir. No cabo da manivela há uma inscrição feita com algum objeto pontiagudo: “p. 100111010”.*

*Você fica contemplando essa inscrição por alguns minutos, e é ao tentar acomodar o livro debaixo do braço que você tem a ideia de olhar em uma página específica. E lá você encontra as seguintes dicas, deixadas provavelmente por alguém da Ressurgência: (...).*

[Trechos da narrativa da Fase 03]

Ao acionar a manivela, a pessoa tem acesso à sala onde há novas informações e recebe mais apoio da Ressurgência, incluindo um fluxograma (Figura 5) que permite descriptografar uma mensagem escrita na parede da sala. Para a *Fase 04: A Criptografia*, cada pessoa precisa evoluir o fluxograma encontrado, personalizando e tornando o esquema de criptografia mais sofisticado de modo a estabelecer um canal de comunicação seguro com a Ressurgência. Nesta fase, são trabalhadas noções sobre estruturas condicionais e de repetição (destacado em amarelo), condição de parada, sintaxe do fluxograma, precisão das instruções, facilidade de entendimento e execução, etc. Esses pontos são analisados e discutidos novamente após a entrega da atividade, considerando as personalizações criadas para deixar sua versão do algoritmo mais sofisticada. Um problema comum nas soluções construídas é a impossibilidade de outra pessoa descriptografar a mensagem: pela ambiguidade das instruções, pela sua complexidade de execução, ou pela perda da informação que permitiria reverter a criptografia.

Nesse momento da Fase 04, as primeiras matérias jornalísticas investigativas que revelam detalhes sobre o Caso do Vestível controlador são descobertas. A narrativa indica que uma matéria é descoberta pela pessoa leitora dentro da sala do espelho, 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

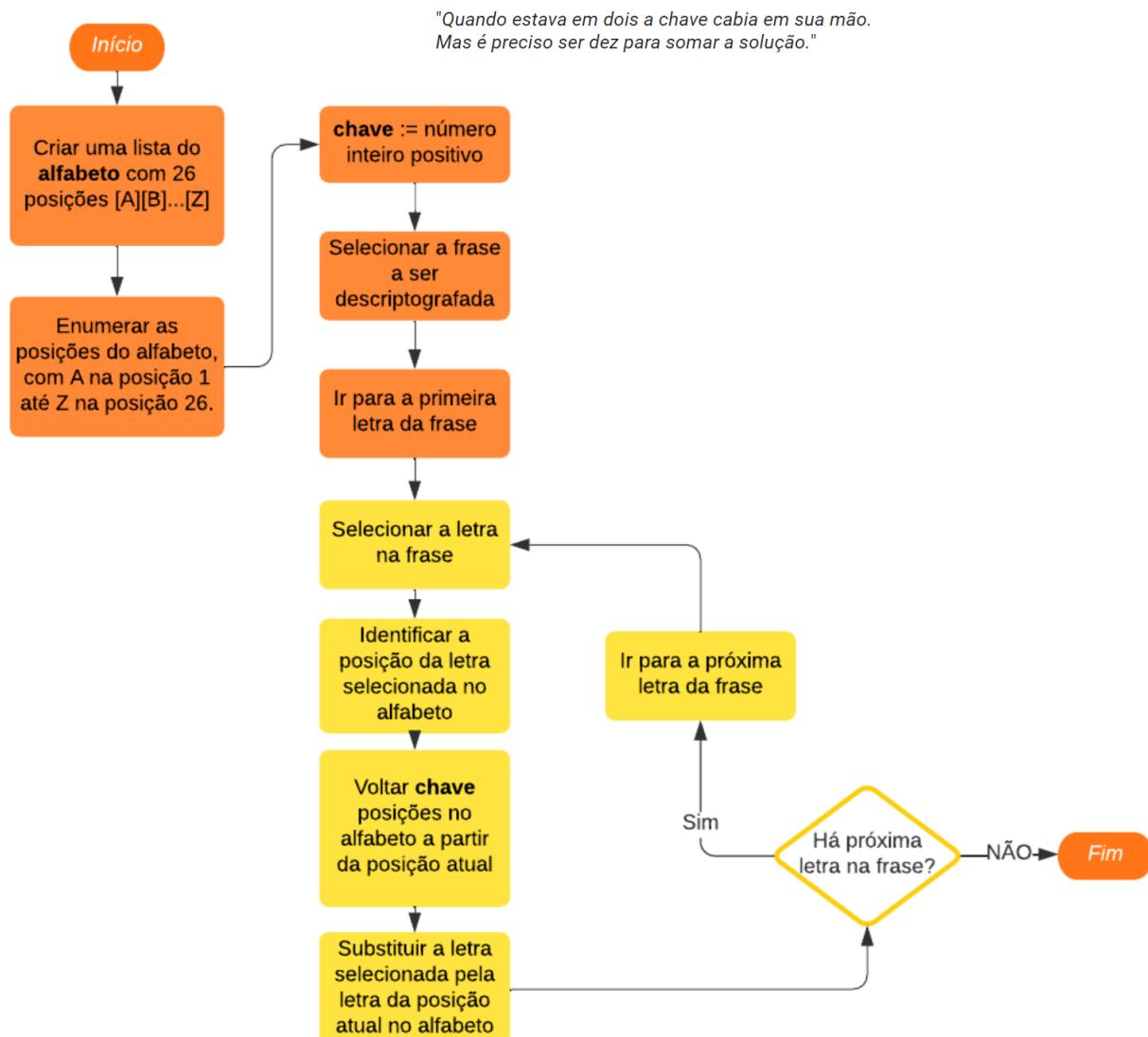


Figura 5: Fluxograma que deve ser aprimorado para criar um canal de comunicação seguro com a Ressurgência.

- Vina 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*, implementação, avaliação e uso do dispositivo, e a identificar as responsabilidades dos *stakeholders* envolvidos 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 vs. responsabilidade, questões sobre a regulamentação da profissão, boas práticas profissionais, etc. Além disso, as matérias mencionam e explicam termos e conceitos comuns ou relevantes na computação, áreas de atuação, práticas profissionais, processos de desenvolvimento de sistemas, código fonte, apresentando análises feitas por docentes do departamento que atuam em diferentes áreas (e.g., Inteligência Artificial, Interação Humano-Computador, Engenharia de Software, Arquitetura

de Computadores).

A SBC Horizontes procurou docentes do Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e pediu que analisassesem o caso. O Prof. Marcos Castilho, doutor e professor de programação com domínio de várias linguagens, analisou a documentação e o código desenvolvido em Pascal. Para o Professor Castilho, há um problema evidente com o código.

“O código chega a ser ridículo, com um problema grosseiro na chamada da função responsável pelo relaxamento do usuário. Em vez de utilizar o comando WHILE, o programador utilizou o comando REPEAT, o que faz com que a função de relaxamento seja sempre chamada pelo menos uma vez, mesmo quando não deveria ser chamada! Essa certamente é uma das causas do problema, porém é preciso investigar mais a fundo.”

Castilho é contundente ao criticar a qualidade do código e o seu programador: “Um código pior do que este só mesmo se estivesse usando GOTO! E a indentação, então? Terrível! Minhas alunas e alunos aprendem a fazer um código melhor do que este já no primeiro semestre do curso!”.

[Trechos da matéria “Programador é indiciado por queda de avião que matou 113 pessoas”, encontrada dentro da sala do espelho na Fase 04.]

Possuindo uma forma de comunicação robusta e exclusiva 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 análise de uma solução existente (fluxograma na Figura 3) para então adotá-la, de forma justificada, ou propor uma alternativa mais eficiente, fácil de entender e executar. Noções importantes como eficiência, operações (como comparação e troca), complexidade, custo, precisão de instruções, critério de parada, etc., são trabalhadas de forma contextualizada. Simultaneamente, nomes que trouxeram contribuições importantes para a computação são apresentados e as pessoas são instigadas a se informar mais. Atualmente, na parede do DInf há 12 quadros (detalhes 5 e 6 da Figura 4): seis mulheres e seis homens que produziram contribuições importantes para a área, servindo como gatilho para discutir questões de diversidade e representatividade na Computação.

(...) 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  $n*n$  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. E 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.

[Trechos da narrativa da Fase 05]

Dentro do livro (Cormen et al., 2002) disponibilizado na mesa de centro do Departamento há uma cópia impressa do fluxograma representado na Figura 3. O fluxograma pode ser encontrado no capítulo que menciona o método de ordenação por seleção (*Seleccion Sort*) e indica onde encontrar informações sobre outros métodos de ordenação. Nas primeiras turmas da disciplina, os desafios de criptografia e ordenação (fases 4 e 5) requisitavam a criação de um algoritmo e a sua representação em um fluxograma. Ao longo da nossa experiência, modificamos essas fases para que uma solução inicial seja fornecida e o desafio consista em estudá-la, executá-la e analisá-la, propondo melhorias. Estudar e melhorar soluções existentes se mostrou uma estratégia de preparação que favorece a criação e representação de soluções melhores nas fases seguintes.

A noção de sala de aula estendida pode ser melhor visualizada na Fase 05. Ao caminhar pelo corredor principal do DInf, as pessoas encontram os quadros de grandes nomes da computação pendurados em ordem alfabética crescente e podem utilizar o espaço para executar seus algoritmos de ordenação, manipulando os quadros. Quando a Fase 06: A Busca tem início, os quadros estão pendurados em ordem crescente de tamanho, do maior para o menor, pois foram ordenados na fase anterior. Além de refletir no ambiente físico o progresso da narrativa, a disposição ordenada dos quadros permite que o espaço físico continue sendo utilizado para executar as soluções propostas na nova fase.

*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 único quadro?*

[Trechos 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 extensão para 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 4 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. A existência de uma mensagem atrás do quadro funciona como um *easter egg* da narrativa no ambiente físico, além de servir como *feedback* que indica se o algoritmo executado teve sucesso ou não. A gamificação via disponibilização de conteúdos extras também ocorre: o desafio da fase consiste em encontrar a mensagem – descobrir o seu significado é opcional. Quem consegue descobrir o significado acaba sabendo antecipadamente de detalhes sobre os desdobramentos da narrativa.

Para descobrir o significado da mensagem transmitida, a pessoa precisa ler a matéria sobre o caso e seguir a única pista disponível: os caracteres destacados ao longo do texto. Essa estratégia pode ser entendida como uma gamificação tematizada (Pereira et al., 2021b): 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.*

*As suspeitas de espionagem datam de antes do seu envolvimento na Liga do Pensamento Computacional: elas foram sendo reforçadas por evidências de pequenos vazamentos das operações e, agora, confirmadas pela mensagem recebida. Mensagens encontradas por outros membros da liga informaram que esses vazamentos parecem seguir padrões, ocorrendo em diferentes locais e envolvendo diferentes pessoas. Segundo as mensagens, está ocorrendo uma espionagem sistematizada por uma pessoa infiltrada por ação do Reino. A Ressurgência não tem tempo a perder..*

*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 darão 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 darão 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.*

[Trechos 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 – um tema especialmente importante para estudantes ingressantes. Nesse momento, a narrativa também 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 (não) 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 notáveis feitos desenvolvidos por mulheres cientistas, pesquisadoras, professoras, profissionais da área que revolucionaram a humanidade, 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 contribuições de outras minorias, incluindo Hedy Lamarr, que precisou fugir da perseguição nazista, e o próprio Alan Turing, considerado por muitos o pai da Computação moderna, 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!*

*O desafio, agora, é utilizar o apoio das pessoas da Liga para salvar a maior quantidade possível de itens valiosos do Departamento de Informática antes que eles sejam destruídos de vez e o acesso ao DInf seja lacrado.*

*Não há, portanto, tempo para esperar. É preciso salvar a maior quantidade possível de itens de informação valiosos. E é preciso fazer isso agora!*

[Trechos 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. A ativação do *arcade* também possibilita o retorno às fases anteriores, de modo a aprimorar atividades já entregues e desenvolver mais as experiências em cada fase. Com isso, a narrativa reforça o foco na experiência para exercitar habilidades importantes, incentivando estudantes a fazerem atividades faltantes ou melhorarem atividades já desenvolvidas. A dinâmica da disciplina também incentiva a colaboração e o apoio: estudantes podem reivindicar XP por ajudarem a resgatar colegas que tenham ficado presos em fases anteriores (i.e., que não tenham feito alguma entrega), e estudantes que tenham recebido apoio de colegas podem solicitar que lhes seja concedido emblemas exclusivos.

Durante as Fases 08 e 09, as últimas matérias jornalísticas 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 utilizada 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 à 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 abertamente<sup>15</sup>, 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 inspirado no *Design Thinking* (Brown, 2020) para favorecer a empatia e 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.

Como atividade na Fase 12, 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.

*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.*

<sup>15</sup><https://wiki.inf.ufpr.br/computacao/> último acesso em 03 de novembro de 2023.

[Trechos da narrativa da Fase 12]

Nas fases 10, 11 e 12, as habilidades relacionadas ao comportamento profissional (e.g., experiência de projetos, autonomia, colaboração, ética e responsabilidade) são exercitadas de forma explícita: as equipes precisam se auto-organizar de modo a executar as diferentes atividades, produzir os resultados solicitados e contemplar os requisitos da fase. As habilidades relacionadas ao contexto situado (e.g., conhecimento do domínio, visão sistêmica, entendimento e resolução de problemas reais) também recebem ênfase, tanto pelo trabalho em problemas de impacto global quanto pela contribuição direta para a produção de conteúdo de forma aberta. Essas fases têm se mostrado especialmente relevantes para promover a integração e socialização entre estudantes.

Finalmente, a narrativa conduz a pessoa à tão esperada *Fase 13: Fase Final (The Big Boss)*. Como *plot twist* para o encerramento da disciplina, 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.

*Agora, na 13º 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).*

*"Teme 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 autocritica 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?*

[Trechos da narrativa da Fase 13]

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, na Fase 13, 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. A Figura 6 mostra dois exemplos de fichas disponibilizados.

Após o 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. Nenhum dado que possibilite a identificação das pessoas é coletado. As questões visam obter *feedback* sobre a estrutura da disciplina, seus conteúdos, dinâmica, etc., e obter sugestões de melhorias.

#### 4 Feedback sobre a Disciplina

A disciplina foi conduzida com seis docentes 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 (Pereira et al.,

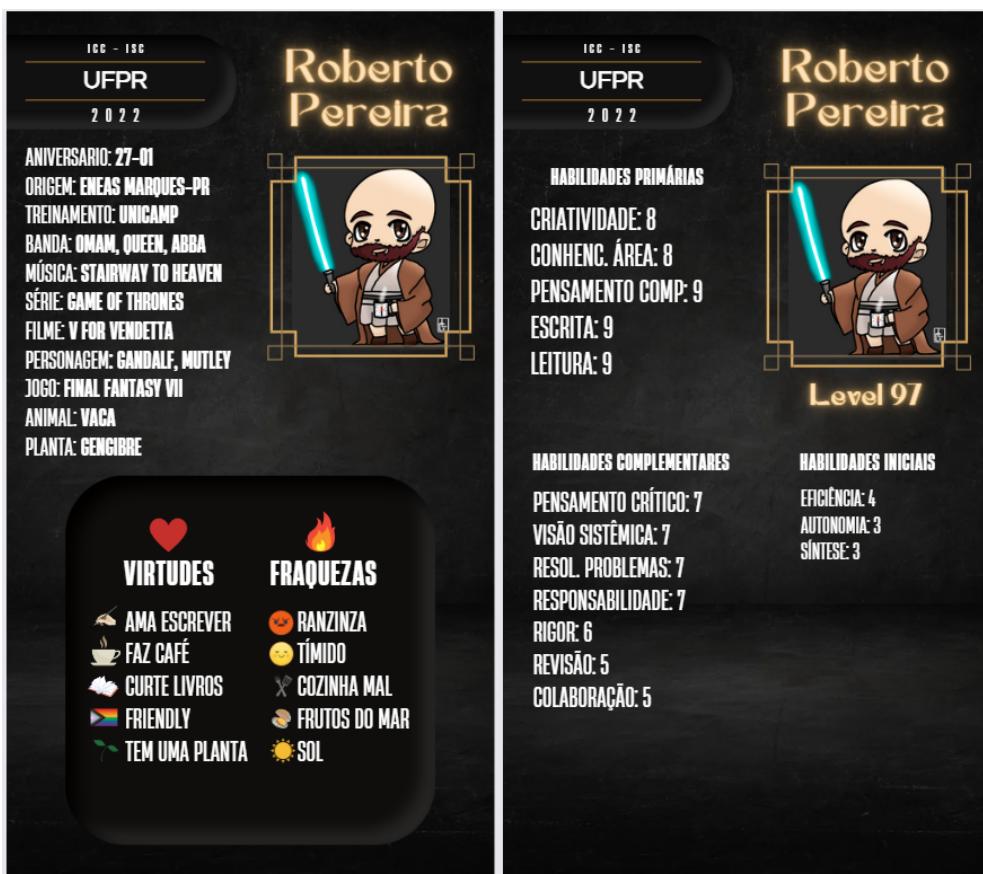


Figura 6: Exemplo de ficha de personagem criada na apresentação (esquerda) e na autoavaliação (direita).

2021a) que mostraram uma percepção discente positiva sobre ter mais que um(a) docente conduzindo as aulas e debatendo sobre a disciplina.

Um questionário<sup>16</sup> contendo 26 questões (18 de múltipla escolha, 8 abertas) foi disponibilizado após o 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.

Conforme apresentado na Figura 7, a idade das 45 pessoas que forneceram *feedback* variou de 17 a 32 anos, com praticamente 90% apresentando idade até 20 anos: 6 pessoas com 17 anos, 18 pessoas com 18 anos, 10 pessoas com 19 anos, e outras 6 pessoas com 20 anos; 3 pessoas com idade entre 21 e 25 anos, e 2 duas pessoas com 26 anos ou mais. Sobre gênero, 31 (68,9%) informaram “masculino”, 12 (26,7%) “feminino”, 1 (2,2%) informou “agênero” e 1 (2,2%) preferiu não responder.

De forma geral, consideramos que a percepção discente sobre a disciplina foi positiva. No questionário de *feedback*, utilizamos uma escala de 1 a 10 para perguntar a percepção discente sobre quatro fatores:

<sup>16</sup><https://forms.gle/U48pPLUqihu9tsNTA> último acesso em 03 de novembro de 2023.



Figura 7: Idade e gênero das 45 pessoas que responderam o formulário.

- Dedição: “*Com relação à sua dedicação na disciplina,*” (1) não levei a sério – (10) me dediquei ao máximo.
- Expectativas: “*Com relação às suas expectativas, a disciplina foi*” (1) pior do que eu esperava – (10) melhor do que eu esperava.
- Entendimento: “*Com relação ao seu entendimento sobre a Computação e seu curso, cursar a disciplina*” (1) não ajudou em nada – (10) ajudou muito.
- Aprendizado: “*Na sua opinião, você aprendeu com a disciplina?*” (1) não aprendi nada – (10) aprendi muito.

A Figura 8 sumariza as respostas apresentando um “termômetro” da média opinião discente sobre cada dimensão. Assim, para que um fator estivesse em 100%, todas as 45 pessoas deveriam ter escolhido o valor máximo 10. O termômetro da opinião discente mostra que a dedicação na disciplina foi de 80% em direção à dedicação máxima, enquanto a disciplina esteve em 74% na direção de superar as expectativas previas. O termômetro indica que a disciplina alcançou 79% na direção de ajudar muito no entendimento sobre a computação e o curso, e 80% na direção de favorecer muito o aprendizado.

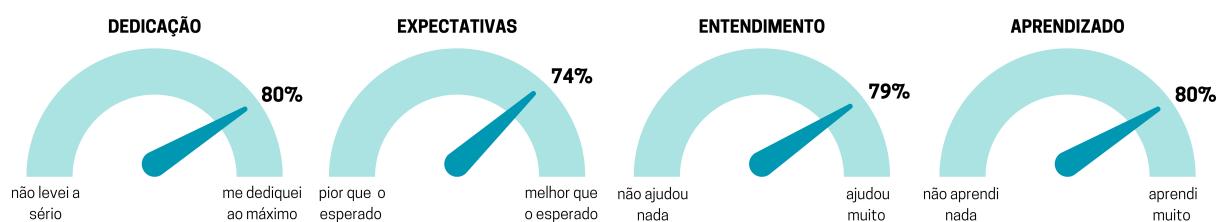


Figura 8: Termômetro da opinião discente sobre a dedicação, expectativas, entendimento e aprendizado na disciplina.

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. De acordo com a Figura 9, em uma escala que varia de 1 (muito ruim) à 5 (muito boa): **mais de**

**91% das pessoas responderam que a contribuição da narrativa foi muito boa ou boa**, sendo que 60% (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. A distribuição de gênero entre as respostas também foi equilibrada, com o dobro de respondentes do gênero feminino e masculino indicando uma contribuição muito boa da narrativa em comparação a quantidade que indicou uma boa contribuição. Entretanto, é interessante notar que nenhuma estudante informou que a narrativa tenha sido indiferente – o que sugere a necessidade de olharmos, no longo prazo, para uma possível influência do gênero nas respostas. Esses resultados evidenciam benefícios de narrativas no contexto educacional, como sugerido por Palomino et al. (2019b) e Palomino et al. (2019a), e reforçam o seu potencial para articular outros elementos de jogos, conforme indicado por Klock et al. (2020).

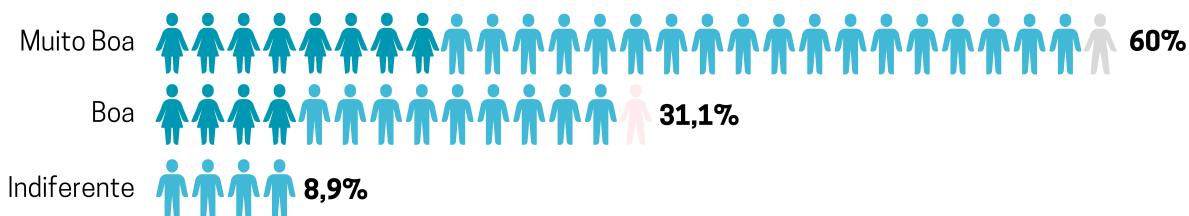


Figura 9: Contribuição da narrativa como estratégia de ligação entre as fases.

Para a questão “*A narrativa utilizada na disciplina contribuiu para*”, oferecemos opções de múltipla escolha, além da possibilidade de informar outras, com o propósito de identificar se a narrativa contribuiu: (i) para o curso de Computação, (ii) para a disciplina, (iii) para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais. Das 45 respostas, apenas 1 (2,2%) indicou que a narrativa não trouxe nenhuma contribuição. A Figura 10 mostra uma síntese das respostas.

Das 45 pessoas, 23 (51,1%) indicaram que a narrativa contribuiu para deixar o início do curso mais “legal”, e 1 pessoa (2,2%) informou, na opção *Outros*, que a narrativa foi “legal”, mas somente nas primeiras fases. Além disso, 22 estudantes (48,9%) indicaram que a narrativa colaborou para interagir com colegas e com outras pessoas para conversar sobre a disciplina. Para a disciplina, 35 estudantes (77,8%) relataram que a narrativa deixou a disciplina mais divertida; 34 estudantes (75,6%) indicaram que a narrativa deixou a disciplina mais interessante; e 34 estudantes (75,6%) indicaram que ela colaborou para a sensação de progresso na disciplina.

Para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais e para despertar o interesse, a Figura 10 mostra que 34 estudantes (75,6%) indicaram que a narrativa contribuiu para exercitar as habilidade de reflexão e pensamento crítico; 30 estudantes (66,7%) sinalizaram ter exercitado a criatividade; 29 estudantes (64,4%) indicaram que a narrativa instigou a curiosidade sobre as próximas fases; e 19 estudantes (42,2%) informaram que a narrativa contribuiu para aumentar a motivação em passar pelas fases. Além disso, 13 estudantes (28,9%) indicaram que a narrativa contribuiu para aumentar a atenção durante a disciplina.

Para as matérias do Caso do Vestível Controlador, uma parte estratégica da narrativa, perguntamos sobre as *contribuições do caso* em diferentes aspectos. Cada estudante podia selecionar

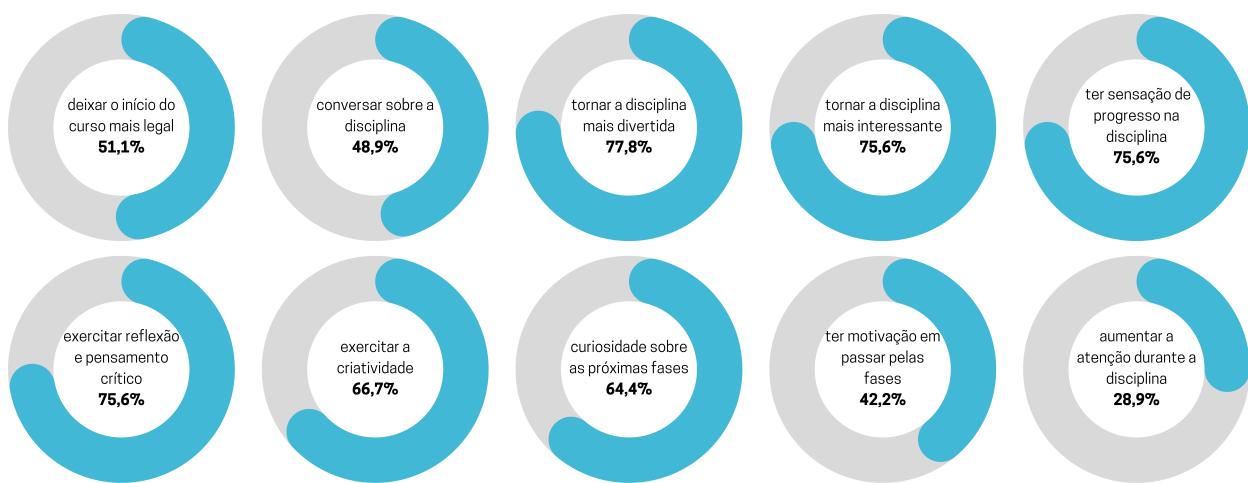


Figura 10: Contribuições da narrativa para a experiência na disciplina.

nenhuma ou todas as opções, além de incluir outras respostas. Todas as opções sugeridas foram selecionadas por mais da metade das pessoas, sendo que 41 (91,1%) estudantes indicaram que **o caso contribuiu para pensar em questões de responsabilidade profissional**, conforme mostrado na Figura 11. Para 35 estudantes (77,8%), o caso contribuiu para provocar o pensamento crítico e, para 33 estudantes (73,3%), ele contribuiu para compreender a abrangência da computação e suas aplicações. Além disso, para 31 estudantes (68,9%), o caso contribuiu para conhecer mais sobre as áreas da Computação, e para 29 (64,4%) contribuiu para conhecer mais sobre os docentes do DInf; para 27 estudantes (60%) o caso contribuiu para conhecer possibilidades de atuação profissional, e também para 27 estudantes (60%) 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*”.

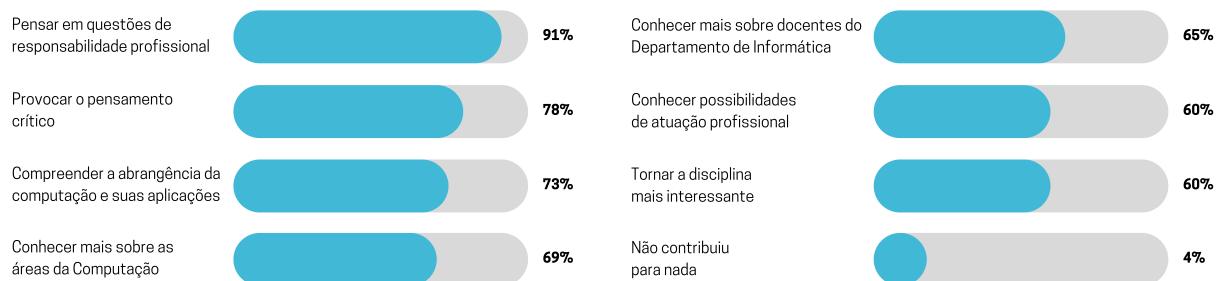


Figura 11: Contribuições do Caso do Vestível Controlador (% arredondado).

Dentre as questões abertas, pedimos que deixassem *comentários sobre o Caso do Vestível Controlador, seu conteúdo e a forma como foi trabalhado*. Das 45 pessoas que responderam a pesquisa, 34 deixaram comentários. Desse grupo, 11,8% (4 estudantes) informaram que o caso

não contribuiu para prender a atenção na disciplina e 88,2% (30 estudantes) relataram diferentes pontos positivos do caso, como por exemplo:

- “*Eu gostei bastante porque chamou atenção para assuntos éticos importantes na área da computação.*” (Estudante 3)
- “*Achei o caso bem interessante, pois trouxe reflexões sobre vários pontos da computação de forma conjunta e de fácil entendimento.*” (Estudante 12)
- “*O conteúdo foi bem trabalhado, passando por diversas áreas da computação e por diversos professores de diferentes setores. Acredito que adicionar professores da UFPR instigou mais a compreensão da história.*” (Estudante 29)
- “*Foi motivo de curiosidade desde o início da disciplina. Fez com que as fases se tornassem mais proveitosas de serem concluídas por termos a possibilidade de descobrirmos mais à respeito do caso do vestível.*” (Estudante 28)

Além da pergunta sobre o caso, duas questões abertas questionavam “*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 geral 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:

- “*O que eu mais gostei foi o modo como essa disciplina foi elaborada, porque foi algo totalmente novo para mim e que eu nunca vi antes - a forma de ser de uma história dinâmica e divertida*” (Estudante 3)
- “*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.*” (Estudante 38)
- “*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.*” (Estudante 28)
- “*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.*” (Estudante 42)

Além de indicar a aceitação da narrativa, os resultados concordam com diversos pontos da literatura, como as argumentações de Parfitt (2014) de que uma narrativa tem o potencial de promover a conversação entre estudantes. Um exemplo disso, foi observado no relato de um(a) discente: “*Chegou um ponto em que eu conversava com meus amigos, teorizando sobre qual seria a próxima parte da história*” (Estudante 42). As respostas obtidas também corroboram os resultados de Flanagan (2014), 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 provocar a reflexão sobre questões críticas atuais, como argumentado por Astiz (2020).

Assim, podemos concluir que os resultados obtidos do *feedback* com estudantes sugerem que os três propósitos da concepção e aplicação da narrativa estão sendo 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, esses resultados também indicam que há espaço para melhorias, especialmente no que se refere ao entendimento das expectativas discentes e às dinâmicas de apresentação e uso da narrativa.

Embora os resultados obtidos do *feedback* com estudantes sejam essencialmente positivos nos aspectos relacionados à narrativa, há respostas que indicam incômodos em outras estratégias didáticas empregadas, como haver muito texto para leitura e muitas entregas com fluxogramas. Esses incômodos também são indícios de que a disciplina está cumprindo o seu papel de provocar o exercício de habilidades necessárias para a vida profissional e para o restante do curso. Considerando que estudantes ingressam na graduação com diferentes limitações e deficiências em suas formações prévias, a disciplina é projetada para favorecer experiências que ajudem a trabalhar essas limitações. Por isso, resultados que demonstrem incômodos e aspectos que não estejam agradando podem ser indícios de habilidades sendo exercitadas.

Com base na nossa percepção enquanto docentes de uma disciplina introdutória, entendemos que a narrativa deve ser constantemente atualizada e evoluída para potencializar as experiências. Para além dos três propósitos iniciais, percebemos que uma narrativa, enquanto uma estratégica de gamificação, é especialmente poderosa para dar contexto às atividades de uma disciplina e para articular outros elementos, tematizando-os e potencializando o seu efeito em conjunto. Para o nosso propósito de colocar em pauta questões sensíveis na nossa realidade, percebemos que a narrativa distópico-crítica foi capaz de abrir espaço para a reflexão, provocando o pensamento crítico.

Na nossa percepção, essa tematização e articulação da gamificação é potencializada quando a narrativa extrapola os limites formais e físicos de tempo e espaço da sala de aula, estendendo-os (ou rompendo-os). Quando levamos elementos da narrativa para o espaço físico do departamento não estamos apenas potencializando a experiência dos(as) estudantes da nossa disciplina, mas também de outras pessoas que ocupam ou transitam pelo local. Objetos, como o livro e os quadros, se tornam atores em torno dos quais as conversações são desenvolvidas: pessoas que circulam pelo espaço frequentemente se interessam em conhecer as personalidades da computação e em entender porquê os quadros possuem tamanhos diferentes; outras pessoas descobrem que os quadros são parte de uma dinâmica e que há mensagens secretas escondidas atrás deles e tentam encontrá-las e decifrá-las.

Outros desdobramentos revelam o potencial articulador desses elementos: representantes do Centro Acadêmico Alexandre Direne (CAAD) procuraram a chefia do departamento e docentes da disciplina para incluir novos quadros de pessoas que, no entendimento da comunidade de estudantes de graduação e pós-graduação, trouxeram contribuições importantes em diferentes níveis. Assim, em agosto de 2023 foram adicionados dois novos quadros escolhidos pela comunidade discente: Alexandra Elbakyan, fundadora do Sci-Hub, em reconhecimento a sua luta contra os

abusos dos oligopólios editoriais, e Alexandre Direne, professor do DInf que ajudou a fundar a comunidade de Informática na Educação no Brasil e foi um educador inspirador. Com esta iniciativa, foi definido que a comunidade acadêmica escolherá, periodicamente, os novos quadros que serão adicionados à parede do DInf, sempre garantindo a proporção igual de homens e mulheres.

Em 2023, estendemos a narrativa incorporando a noção de multiverso e deixando explícito o caráter colaborativo da experiência: para vencer na Liga, precisamos que todas as pessoas desenvolvam ao máximo suas habilidades nessa realidade. Por isso, adicionamos uma fase que envolve a ajuda mútua e colaboração para rever fases anteriores e aperfeiçoar habilidades. Para os próximos semestres, estamos trabalhando para expandir a narrativa com mais fases, alternativas ou opcionais, de modo que os estudantes possam seguir caminhos personalizáveis de acordo com suas preferências ou necessidades; e também de modo que os estudantes experienciem diferentes partes da narrativa e possam explorar novos caminhos, socializando as experiências com os(as) demais colegas.

## 5 Considerações Finais

Neste artigo, apresentamos e discutimos nossa experiência com a concepção e aplicação de uma narrativa distópica 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 três 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 junto às nossas explicações e comentários sobre sua aplicação de modo a permitir que outras pessoas a utilizem como inspiração para conceber suas próprias narrativas. Também disponibilizamos acesso integral aos conteúdos para viabilizar a sua replicação e adaptação a outros contextos. 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.

Além da narrativa acompanhada do relato de experiência com a sua aplicação, este artigo traz quatro contribuições complementares ao exemplificar:

1. A construção e adoção de uma narrativa como forma de oferecer contexto a problemas computacionais e desafios que estudantes precisam resolver;
2. A aplicação de uma narrativa enquanto uma estratégia de gamificação pelo conteúdo, articulando outros elementos que gamificam a estrutura de uma disciplina;

3. A proposta de tematizar a gamificação, dando-lhe substância e conteúdo crítico;
4. A noção de uma *sala de aula estendida*, que rompe os limites de tempo e espaço da sala de aula, concebendo cenários para serem experienciados.

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. Além da expansão da narrativa, também pretendemos criar novos elementos e recursos que ajudem a reforçar a conexão entre os níveis físico-digital, real-fictício, e individual-social, ampliando as relações das pessoas entre si e com o espaço da Universidade e explorando novas estratégias didáticas e de gamificação. Finalmente, apontamos como trabalhos futuros a investigação de possíveis influências de gênero nos resultados obtidos com o *feedback* discente, e a replicação deste estudo em novas turmas e em outros contextos.

## Agradecimentos

Este artigo é uma versão estendida e revisada do artigo publicado originalmente no EduComp 2023 com o título “*A Liga do Pensamento Computacional: uma narrativa distópica para gamificar uma disciplina introdutória de computação*” (Pereira et al., 2023). Agradecemos a equipe editorial da RBIE pelo convite e as pessoas que atuaram como revisoras do artigo pelas contribuições. Agradecemos ao Professor Leonam Oliveira pelo apoio na oferta da disciplina em 2022, aos 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 especialmente os(as) docentes que autorizaram a inclusão de seus nomes no caso, e nossos(as) estudantes pela motivação e aprendizado recíproco. Finalmente, agradecemos o coletivo do Departamento de Informática da UFPR, discentes, servidores e docentes, por construírem um ambiente favorável à reflexão crítica e ao desenvolvimento deste tipo de trabalho.

## Artigo Premiado Estendido

Esta publicação é uma versão estendida de artigo premiado no II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp 2023), intitulado “*A Liga do Pensamento Computacional: uma narrativa distópica para gamificar uma disciplina introdutória de computação*”, DOI: 10.5753/educomp.2023.228207

## Referências

- Astiz, M. F. (2020). Storytelling in the higher education classroom: Why it matters. *College Teaching*, 68(4), 187–188.

- Bonacin, R., Dos Reis, J. C., & Baranauskas, M. C. C. (2019). Universal participatory design: achievements and challenges. *Journal on Interactive Systems*, 10(1).
- Brown, T. (2020). *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Alta Books.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2002). Algoritmos: teoria e prática. *Editora Campus*, 2, 296.
- Duarte, E. F., & Baranauskas, M. C. C. (2022). Experience-Based Constructionism as a Basis for HCI Education: A Case Study. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 1–21.
- Epstein, R. G. (1997). The Case of the Killer Robot Stories About the Professional, Ethical, and Societal Dimensions of Computing.
- Flanagan, S. (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.
- Force, C. T. (2020). *Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education*. Association for Computing Machinery.
- Freire, P. (2020). Pedagogy of the oppressed. Em *Toward a Sociology of Education* (pp. 374–386). Routledge.
- Giraffa, L. M. M., & Müller, L. (2017). Methodology based on flipped classroom and problem solving related to students' habits: a proposition for teaching programming for beginners. *Journal on Computational Thinking (JCTthink)*, 1(1), 52–67.
- Gonçalves, D. A., Caceffo, R. E., Valente, J. A., & Baranauskas, M. C. C. (2021). Design of Socioenactive Systems Based on Physiological Sensors and Robot Behavior in Educational Environments. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 1356–1376.
- Klock, A. C. T., Gasparini, I., Pimenta, M. S., & Hamari, J. (2020). Tailored gamification: A review of literature. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144, 102495.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- Manber, U. (1988). Using induction to design algorithms. *Communications of the ACM*, 31(11), 1300–1313.
- Menezes, K. M. L., & Pereira, R. (2022). MeTA: Um Método para Avaliação de Tecnologias Educacionais Acessíveis. *Anais Estendidos do XI Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 52–61.
- Oliveira, C. M., Pereira, R., Galvão, L., Peres, L., & Schultz, E. (2019). Utilização de Desafios para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Superior: um relato de experiência. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 30(1), 2005–2014.
- Ortiz, J. d. S., Oliveira, C. M., & Pereira, R. (2018). Aspectos do Contexto Sociocultural dos Alunos estão Presentes nas Pesquisas para Ensinar Pensamento Computacional? *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 7(1), 520.
- Ortiz, J. d. S., & Pereira, R. (2018). Um mapeamento sistemático sobre as iniciativas para promover o pensamento computacional. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 29(1), 1093.
- Palomino, P. T., Toda, A., Oliveira, W., Rodrigues, L., Cristea, A., & Isotani, S. (2019a). Exploring content game elements to support gamification design in educational systems: narrative

- and storytelling. *Brazilian symposium on computers in education (Simpósio brasileiro de informática na educação-SBIE)*, 30(1), 773.
- Palomino, P. T., Toda, A. M., Oliveira, W., Cristea, A. I., & Isotani, S. (2019b). Narrative for gamification in education: why should you care? *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 2161, 97–99.
- Parfitt, E. L. (2014). Storytelling as a trigger for sharing conversations. *Exchanges: The Interdisciplinary Research Journal*, 1(2), 206–219.
- Pereira, R. (2017). Rationale para a proposição de uma disciplina de Introdução à Ciência da Computação [<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.20793.60009/1>]. Relatório Técnico, 1–10. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20793.60009/1>
- Pereira, R. (2022). Dez Pontos que precisamos Discutir e Repensar na Pós-Graduação Pública. *Revista de Educação Pública*, 31, 1–26.
- Pereira, R., Baranauskas, M. C. C., & Liu, K. (2018). An essay on human values in HCI. *Journal on Interactive Systems*, 9(1).
- Pereira, R., Peres, L., & Silva, F. (2021a). Hello World: 17 habilidades para exercitar desde o início da graduação em computação. *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, 193–203.
- Pereira, R., Reis, R., Oliveira, L., Derenievicz, G., Peres, L., & Silva, F. (2023). A Liga do Pensamento Computacional: uma narrativa distópica para gamificar uma disciplina introdutória de computação. *Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, 205–215.
- Pereira, R., Rodrigues, K. R., & Silveira, M. S. (2021b). GamifiCHI: thematized badges for HCI courses. *Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, 1–10.
- Schneiders, L. A. (2018). O método da sala de aula invertida (flipped classroom). *Lajeado: ed. da UNIVATES*.
- Schultz, E., Garcia, L. S., Fernandes, L. A., Paixão, M. R., Kawasaki, F., & Pereira, R. (2020). Cultivating Creative Coexistence (s): towards a critical education for creativity praxis to construct fairer human coexistences. *Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020-Participation (s) Otherwise-Volume 1*, 33–43.
- Silva, I. D., Nunes, M. A. S. N., Santos, C. G., Silva, L. A. S., & Brito, A. S. B. (2020). Ciência da Computação - Série 7: Pensamento Computacional; Volume 7: Os quatro Pilares do Pensamento Computacional. ed. Porto Alegre: SBC, 7.
- Squire, C. (2020). O que é narrativa? *Civitas-Revista de Ciências Sociais*, 14, 272–284.
- Tekinbas, K. S., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press.
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next*, 12(1), 82–83.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Zorzo, A. F., Nunes, D., Matos, E., Steinmacher, I., de Araujo, R. M., Correia, R., & Martins, S. (2017). Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação.