

Sprite Book: Ferramenta para Criação de Narrativas Digitais Simples com Sprites

Thiago B. Xavier, Fernando Marson
 Jogos Digitais
 Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)
 São Leopoldo, Brasil
 superbrainbuster@gmail.com, fmarson@unisinos.br

Resumo—A narração de histórias prevalece, ao longo da cultura humana, como a principal ferramenta para auto-expressão e transmissão de informações tanto para adultos como para crianças. Isso fica ainda mais evidente nos dias de hoje, com o advento de várias formas de narrativas digitais interativas, principalmente nas áreas de entretenimento e educação. Este trabalho apresenta uma ferramenta digital para a criação de narrativas simples, onde se pode escolher os personagens e outros elementos componentes (objetos, locais), bem como seus aspectos particulares (imagem, atributos, entre outros), e as ações feitas em cada cena montada. São mostrados detalhes de sua arquitetura, explicando o modo como cada parte contribui para a ferramenta, além de uma análise do projeto por meio de um modelo de classificação de narrativas digitais. Por fim, são discutidas as possibilidades de extensão da ferramenta e os possíveis usos em diversos campos de pesquisa, educação e entretenimento.

Keywords-Narrativa; Sprites; Ferramenta Autoral.

I. INTRODUÇÃO

O uso de narrativas é uma das formas de entretenimento, transmissão de conhecimento e auto-expressão mais difundidas e presentes em várias culturas ao redor do mundo. Isso possivelmente ocorre em função da habilidade que temos de organizarmos nossas experiências em formas de sequências de eventos, ou seja, histórias, denominada de *inteligência narrativa* [1]–[3]. Tal capacidade vem sendo usada e refinada desde os primórdios da civilização humana, evidenciada pelas pinturas em cavernas, passando por fábulas indígenas, mitologias como a celta, a nórdica e a indiana, assim como peças de teatro, canções, poesias e livros, chegando até os dias modernos, com parques temáticos, que são planejados de modo a evocar a atmosfera da história representada [4], e filmes.

Uma das façanhas recentes mais cativantes dessa evolução é o surgimento do conceito de *narrativas interativas*: histórias no âmbito digital (embora haja exceções, como os livros *CYOA*¹) onde o usuário pode influenciar o curso de uma história assumindo o papel de um personagem nela, realizando determinadas ações ou alterando diretamente o mundo fictício. Narrativas interativas são primariamente empregadas no ramo do entretenimento digital, mas seus usos são diversos, sobretudo em treinamento e educação, pois um sistema com

inteligência narrativa pode estruturar seu conteúdo de modo a ser melhor entendido pelo usuário [2]. Seu uso em jogos não é estritamente necessário, tendo em vista exemplares como *Tetris* ou *Pac-Man*, nos quais as mecânicas de jogo são o tema principal; porém, ela pode enriquecê-los imensamente ao estabelecer um contexto para essas mecânicas, elevando a imersão dos jogadores no mundo virtual [4].

Existem diversas ferramentas para a criação de narrativas interativas, como aquelas do subgênero *I.F.* (Ficção Interativa), predominantemente textual, das quais se destacam o programa *Inform*² e a ferramenta online *TextureWriter*³, e também várias propostas relativamente recentes para tornar mais acessível a autoria de histórias com a ajuda fornecida por inteligência artificial na geração parcial de conteúdo e na correção de possíveis brechas na narrativa montada [5]–[11]. Inclusive, já que a educação é uma área bastante propícia em se tratando de uso de fábulas interativas, diversas pesquisas vêm sendo realizadas para criar aplicativos próprios a determinados grupos etários, especialmente crianças [12]–[17]. Contudo, pode-se constatar certos problemas quanto aos *softwares* existentes ou em desenvolvimento na área:

- Grande parte deles carece de suporte para o idioma português, dificultando seu emprego por usuários que não dominam o idioma inglês;
- Programas mais simples limitam a seleção de elementos, não permitem grandes alterações e geram automaticamente grande parte da história;
- *Softwares* mais flexíveis necessitam de bastante experiência para serem usados em todo seu potencial.

Visando preencher essas lacunas, este artigo mostra uma ferramenta de criação de narrativas (em plataformas *desktop*) com interface relativamente simples e de fácil assimilação em português. Usando representações gráficas e textuais de elementos da história, como personagens e objetos, e escolhendo ações que afetam estes, além de seus atributos (e.g. velocidade e força), é possível montar uma história que pode ser reproduzida depois, movendo os elementos na cena conforme as interações selecionadas durante o processo de elaboração. Esta ferramenta foi planejada com vários usos e extensões em mente, sendo viável, por exemplo, empregá-la para:

¹*Choose Your Own Adventure* (Escolha Sua Aventura), gênero literário escrito em segunda pessoa, no qual o leitor realiza escolhas em certos pontos da narrativa que alteram seu desenrolar, sendo direcionado para uma página a partir da qual o caminho escolhido continua.

²<http://inform7.com/>

³<https://texturewriter.com/>

- Ensinar sobre elementos linguísticos, como sujeito, predicado e verbos, em salas de aula;
- Exercitar o domínio de alunos jovens sobre suas capacidades dissertativas;
- Testar propostas científicas de novos algoritmos para busca em espaço narrativo, podendo incluir mais de um tipo [8];
- Criar narrativas interativas com o propósito de entretenimento;
- Diversos outros usos educativos, científicos ou lúdicos.

Este artigo encontra-se disposto da seguinte maneira: a Seção II apresenta os trabalhos relacionados, reunindo as inspirações que serviram como base para a criação da ferramenta, incluindo conceitos narrativos, ferramentas digitais de autoria e levantamentos relacionados à área de narrativas interativas. A Seção III detalha a arquitetura interna do trabalho, explicando o funcionamento geral de cada módulo do programa atual. Logo após, a Seção IV mostra os resultados do exame desta proposta conforme o modelo de análise *Dimension Star* [1], [18], [19] para aplicações de narrativas digitais. Por fim, a Seção V inclui comentários sobre o progresso do trabalho e planos relativos a futuras implementações.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

Podemos subdividir os trabalhos que serviram de inspiração e guia para este projeto em quatro áreas: *Narrativas e Interatividade*, *Geração Procedural de Histórias e Mundos*, *Sistemas de Autoria Narrativa* e *Métodos de Análise*.

A. Narrativas e Interatividade

Como fonte de ideias para definir as ações narrativas disponíveis na ferramenta, fez-se o uso de dois guias para a criação de ficção interativa [20], [21]. Tais documentos orientam sobre os passos a serem cumpridos ao vivenciar um exemplar do gênero, citando ações comuns para observar os arredores, movimentar seu personagem, interagir com objetos e personagens e outros comandos úteis.

Já o trabalho de Jenkins [4] faz uma análise sobre a relação entre narrativa e jogos, abordando o conflito entre aqueles que optam por favorecer mecânicas de jogo e os que preferem estudar jogos em conjunto com formas alternativas de mídia e oferecendo um meio-termo para tal, indicando ângulos interessantes a serem explorados, como a contagem de histórias por meio do design das fases do jogo, o uso do conhecimento do usuário sobre uma determinada série para situar uma nova e expandir esse universo, a criação de histórias isoladas para aprofundar a conexão emocional do jogador com o mundo simulado ou o aproveitamento das interações independentes entre entidades virtuais para que o jogador as interprete em forma de narrativa (a chamada *narrativa emergente*).

Após, Riedl e Young [3] apontam as mudanças vitais para a criação de histórias mais interessantes em sistemas digitais, indo de histórias estáticas e pré-moldadas para narrativas ramificadas, que se adaptam às ações do

jogador. Por fim, a obra de Riedl e Bulitko [2] trata sobre o ambiente moderno das pesquisas sobre narrativas interativas, compondo uma taxonomia para catálogo dos achados e o melhor entendimento destes.

B. Geração Procedural de Histórias e Mundos

Riedl et al. [22] abordam o gênero *RPG* de jogos, frisando como é uma variedade particularmente densa em termos de conteúdo tanto gráfico como narrativo e exibindo uma técnica que permite gerar automaticamente um jogo de *RPG* tendo uma história, seja feita por um autor humano ou por computador, como ponto de partida e usando informações sobre o estilo de jogo preferido pelo usuário.

Kappadia et al. [23] expõem uma estrutura para criação de comportamento de agentes virtuais que propicia ao autor um controle total sobre o domínio do sistema representado, incluindo estados, ações e seus custos. Sua principal função é na elaboração de simulações com múltiplos agentes, agrupando-os conforme seus objetivos para reduzir a complexidade do planejamento e para que realizem interações complexas de cooperação ou disputa.

Shoulson et al. [24] estendem o conceito de *árvores de comportamento*, um modelo matemático de dados utilizado para representar a execução planos que encontrou uso deveras apropriado no ramo de inteligência artificial para a construção do comportamento de personagens. Chamando a ideia de *árvores comportamentais parametrizadas*, o artigo demonstra os benefícios de se utilizar parâmetros junto das árvores comportamentais, que normalmente se valem de um sistema de *blackboard* para compartilhar informações entre si, de modo a possibilitar o encapsulamento e reuso de suas funcionalidades.

Nos estudos de Shoulson et al. [11], [25], Poulakos et al. [9], [10] e Kapadia et al. [6] encontramos dois temas em comum gradualmente desenvolvidos: o uso de *objetos inteligentes*, que têm suas formas de uso codificadas como parâmetros para reduzir o espaço de busca do sistema gerenciador de planos, para facilitar adições posteriores sem afetar os elementos já existentes e para customizar as funções do objeto ao seu formato único; e o uso de eventos, interações entre múltiplos agentes e/ou objetos que temporariamente desconsideram o comportamento normal de seus participantes e controlam suas ações como se cada um fosse uma parte de um mesmo agente, o que possibilita executar ações complexas e ricas em detalhes sem que isso prejudique o tempo de busca no espaço de estados e ações. Apesar de aumentar a carga de trabalho do autor do sistema, que deve criar descrições ainda mais detalhadas do que ações atômicas, e requerer maior poder computacional, já que é preciso selecionar tanto os eventos a serem encenados quanto seus participantes, o ganho em termos de riqueza narrativa é bastante expressivo, e uma das obras demonstra até mesmo a adaptação de planos narrativos em função de mudanças estáticas (antes da execução do plano) ou dinâmicas (durante a execução do plano) no mundo virtual. Além disso, dois artigos [6], [10] introduzem

formas mais acessíveis de elaborar mundos narrativos, como *storyboards* e editores gráficos de ações, eventos e objetos.

Contextualizando sua ferramenta para autoria de narrativas interativas por meio de um aplicativo em *realidade aumentada*, Kapadia et al. [5], [7] introduzem o conceito de *árvores comportamentais interativas*. Similares as já mencionadas árvores comportamentais, são estendidas para separar a narrativa, os comandos dados pelo usuário e o impacto destes sobre a história em ramos distintos, permitindo a elaboração de fábulas não-lineares com múltiplos arcos narrativos e, ao mesmo tempo, tornando viável a interação de usuários livremente com os personagens e seu mundo.

Montfort et al. [8] discursam sobre um sistema de criação de narrativa cujo funcionamento consiste na integração de diversos outros subsistemas já existentes, cada um dotado de características próprias, e gera um história que mistura as particularidades de cada um, sendo viável a substituição de um ou mais desses componentes por outros.

Por fim, Kibartas e Bidarra [26] compilam uma vasta coleção de materiais da área de geração de narrativas, classificando pesquisas, métodos e ferramentas de acordo com o grau de automação em seu funcionamento, considerando enredo (os elementos da narrativa) e espaço (o mundo onde ocorre a narrativa). Também apresentam definições formais para narrativa (que abrange história, seu conteúdo, e discurso, a forma de relatá-la), enredo (conjunto de eventos estruturados representando tanto a ordem no tempo como a relação causal entre eles) e espaço (todos os elementos presentes no mundo da história).

C. Sistemas de Autoria Narrativa

Em primeiro lugar, podemos salientar dois *software* em particular como principais inspirações para esta ferramenta: *My Story Maker*⁴ e *Story Maps*⁵. Ambos têm como público-alvo crianças jovens, mas o primeiro apresenta uma interface mais gráfica e interativa, com personagens (que, embora sejam classificados em tipos distintos, possuem a mesma aparência básica), itens (que possibilitam diferentes ações e interações) e objetos do cenário (similar aos itens, mas não podem ser coletados), junto de geração textual básica conforme as ações escolhidas, enquanto o segundo, apesar da interface mais simples e da ausência de geração automatizada de texto, exibe cartões didáticos concernentes às *funções narrativas de Propp* [27], auxiliando jovens usuários a estruturarem melhor suas histórias textuais, que podem ser salvas e lidas posteriormente.

Em seguida, dando início aos trabalhos acadêmicos, Miyazaki et al. [15] apresentam um sistema de geração de narrativas interativas focado em reproduzir e entrelaçar contos do folclore japonês, fazendo uso de uma base de dados referentes a essas histórias, um arquivo para a definição das cenas, ações e interações para cada personagem e um

arquivo usado para a definição e configuração de objetos tridimensionais a serem reproduzidos no programa.

Buscando explorar o âmbito das narrativas colaborativas, Widjanto et al. [17] elaboram uma ferramenta em rede que permite a montagem de cenas arrastando objetos, editando seus atributos e colocando caixas de diálogo, além do salvamento e compartilhamento de histórias completas ou parciais. O trabalho de Jumali et al. [14] faz uma abordagem similar para sua ferramenta, em se tratando do acesso por rede, mas esta não envolve compartilhamento de histórias, e sim a orientação dos usuários registrados por meio de um tutor virtual ou da própria interface gráfica, que envolve o uso de *flashcards*⁶.

Novamente aplicando os conceitos narrativos de Propp sobre elementos do folclore nipônico, o artigo de Imabuchi et al. [13] exibe uma ferramenta ligeiramente mais completa (embora use elementos bidimensionais) do que a anterior [15], permitindo a livre escolha de um protagonista e um vilão para a história desejada (dentre os elementos disponíveis), bem como um narrador (que influencia a forma como o texto gerado é escrito, do mais simples e de fácil compreensão ao mais formal e complexo).

A influência de imagens gráficas contextuais sobre a imaginação infantil durante o uso de ferramentas autorais para a geração de conteúdo digital é o tema das pesquisas de Chu et al. [28], [29]. Ambos envolvem a filmagem e captura de movimentos da criança e a reprodução deles em âmbito digital durante a criação da história, valendo-se da linguagem corporal utilizada por crianças em suas brincadeiras, embora um dos trabalhos [29] também inclua um estudo de cooperação entre os participantes na autoria narrativa, com um deles servindo de diretor, guiando os movimentos, enquanto o outro faz papel de ator, efetuando os movimentos a serem capturados.

Rubengini e Landoni [30] investigam as diferenças de resultados no uso de uma ferramenta de criação de histórias dependendo do uso de uma interface mais textual ou uma rica em imagens. Além dos resultados essenciais (a opção em texto permitiu maior profundidade nos personagens, enquanto a variante gráfica tornou possível a criação mais rápida do enredo ao disponibilizar conceitos de personagens definidos e imagens prontas), foram constatadas duas fontes principais de distração: ao interagir com a versão textual, foi constatado que as crianças gastavam muito tempo desenhando os personagens planejados, o que consumia o prazo para trabalhar no enredo em si, enquanto a versão gráfica podia limitar a criatividade dos usuários nos casos onde a imagem do personagem correspondia a algum elemento da cultura popular.

Adotando um foco mais educativo e utilizando narrativas como suporte, Molnar e Kostova [16] introduzem uma ferramenta autoral de narrativas interativas que despreza o

⁴<https://www.carnegielibrary.org/storymaker/embed.cfm>

⁵<https://www.seanh.cc/storymaps/>

⁶Cartões contendo informações como palavras ou números em um ou ambos os lados, utilizados em exercícios didáticos.

uso de habilidades de programação. O modelo usado envolve a definição de todas as características do jogo em diversos arquivos de planilhas, que podem ser conectados entre si mediante números de identificação de seus componentes. Através desses arquivos, também é possível, por exemplo, que professores em sala de aula acompanhem o desempenho (determinado arbitrariamente em um arquivo específico e podendo envolver diversos parâmetros) de seus alunos e apontem melhorias a serem efetuadas na atividade lúdica exercida. Enquanto isso, Campos et al. [12] voltam suas atenções para a integração entre atividades extra-curriculares de lógica de programação e conteúdos escolares padrão. Foi desenvolvida uma ferramenta que permite a criação de livros digitais de diversos tipos, como narrativas ramificadas, atividades interativas e jogos simples, tutoriais e simuladores de bate-papo. A ferramenta ainda permite o uso tanto de uma interface de programação convencional, em formato de texto, quanto de uma versão gráfica, similar à do aplicativo *Scratch*⁷.

Por último, Koenitz [31] faz três indagações (que, de acordo com o autor, necessitam de maior aprofundamento para serem respondidas) a respeito da criação de uma ferramenta de autoria narrativa própria. São elas:

- *O que motiva a criação de ferramentas autorais?*
- *Como formalizar a descrição de ferramentas autorais?*
- *De que maneira as particularidades de cada ferramenta autoral influenciam os conteúdos gerados?*

III. FERRAMENTA PROPOSTA

Nesta seção apresentamos a proposta de uma ferramenta digital em sistemas *desktop* para autoria de narrativas com imagens e textos, sendo constituída pelas escolhas de elementos presentes em cada cena, a partir dos modelos de personagens, objetos ou itens (objetos que podem ser coletados), ao tipo de cenário propriamente dito, como uma floresta, uma montanha ou uma cidade e às ações feitas pelos personagens. O principal objetivo é desempenhar um papel intermediário entre *softwares* mais restritivos quanto à criação de fábulas, normalmente focados em usuários jovens, e programas mais flexíveis, porém complexos, normalmente favorecidos por usuários mais experientes. O presente sistema foi elaborado com a intenção de possibilitar diversas extensões futuras, conforme as necessidades de quem utilizá-lo.

Por meio desta ferramenta, é possível editar os atributos dos componentes narrativos, os estados nos quais se encontram atualmente e quais ações eles podem realizar, embora na condição de desenvolvimento atual isso ainda não afete a geração de história de forma relevante. Também é viável conceber novos modelos de componentes a partir daqueles já existentes ou produzindo um completamente novo, escolhendo-se uma imagem representativa e os parâmetros relevantes conforme o tipo (personagem ou objeto).

⁷<https://scratch.mit.edu/>

Quando o usuário ficar satisfeito com sua criação narrativa, ele pode decidir efetivá-la, dando um nome para a sua história e gravando-a num arquivo. Este pode, então, ser lido posteriormente (por ele ou outros usuários) através do programa, reproduzindo a história em forma de animações (atualmente, apenas deslocamento e ocultação e revelação de itens) e trechos de texto.

A. Arquitetura do Sistema

A Figura 1 exibe um panorama da estrutura do sistema, contendo os diversos tipos de entradas de dados, uma visão geral de seu funcionamento interno e as categorias de saídas produzidas pelo aplicativo.

1) *Entradas (Arquivos)*: Os principais elementos que compõem a base de dados para criação de histórias estão definidos em arquivos externos, colocados em um pasta adjacente ao aplicativo principal. Eles determinam os tipos válidos para atributos (características estáticas, que, a princípio, não mudariam durante o desenrolar da história), estados (características dinâmicas, que mudam durante a execução das ações), as capacidades (operações realizáveis pelos personagens), e os personagens, objetos e locais (integrantes de uma cena, cada um tendo parâmetros próprios).

2) *Entradas (História)*: Quanto aos comandos de entrada na produção de uma narrativa, o usuário pode eleger um cenário específico a partir de uma lista, dispor instâncias de personagens e objetos na cena, bem como modificá-los editando seus atributos, estados e capacidades. Além disso, por meio de um menu específico, é possível determinar os componentes de uma ação (quem realiza, qual o alvo, etc.). Por fim, cada personagem tem um inventário, que representa os itens em sua posse, o qual pode ser ocupado ou esvaziado conforme a vontade do utilizador ou com determinadas escolhas de ações.

3) *Entradas (Criação)*: Para a criação de um modelo novo, seja de personagem, objeto ou item, as alternativas são praticamente iguais. Primeiro, escolhe-se, opcionalmente, um modelo já existente como ponto de partida, então é possível decidir se a imagem representativa do novo exemplar será uma já existente ou uma de criação própria do usuário, devendo-se informar seu nome e colocá-la na pasta apropriada (já definida no programa). Finalmente, são decididos os atributos, estados (atributos dinâmicos) e capacidades do molde em formação.

4) *Entradas (Reprodução)*: O usuário, inicialmente, elege a história à qual deseja assistir através do nome do arquivo no qual ela está gravada. Finalizado o carregamento, ele tem duas opções: escolher a cena atual representada na tela ou, dentro da mesma cena, qual ação deve ser efetuada. A navegação tanto de cena quanto de ação é bidirecional, ou seja, pode-se tanto avançar quanto retroceder, conforme desejado.

5) *Sistema*: De forma superficial, podemos definir o funcionamento do sistema central em duas classes principais: interpretando as entradas do usuário e transformando-as em comandos internos, está a *interface do usuário*, que também

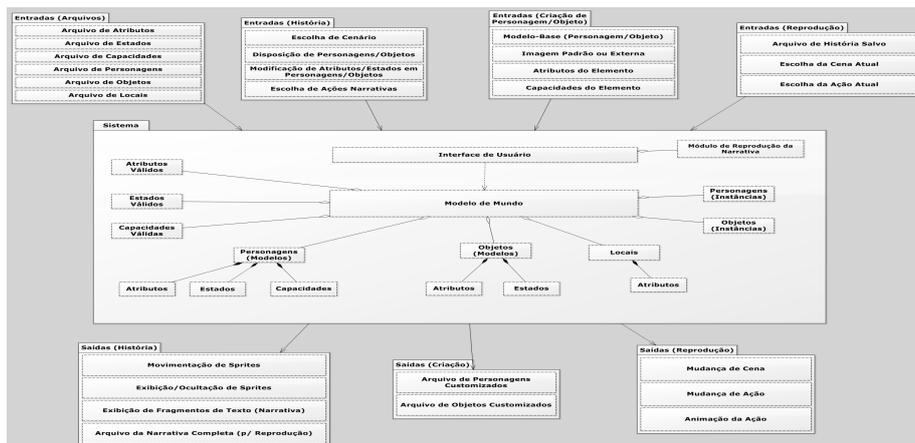


Figura 1: Arquitetura do sistema. Fonte: Autor.

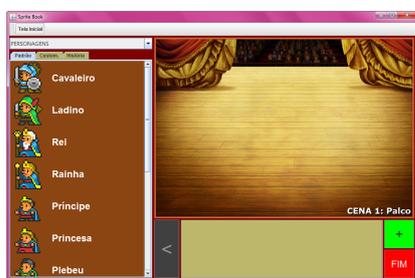


Figura 2: Tela do segmento de criação de narrativa da ferramenta. Fonte: Autor.

agrega um módulo de reprodução de narrativa, específico para o carregamento e representação de uma fábula gravada. Então, agindo como membro central do programa, contendo todas as informações relevantes para o espaço narrativo e recebendo os comandos para modificá-las, temos o *modelo de mundo*. Os dados relevantes incluem parâmetros válidos (atributos, estados, capacidades), modelos de personagens e objetos e locais disponíveis. O modelo de mundo também armazena as instâncias de elementos narrativos presentes nas cenas.

6) *Saídas (História)*: As saídas no segmento de elaboração da história compreendem, inicialmente, a movimentação dos elementos de uma cena (personagens e objetos) ao segurar o clique do *mouse* sobre eles e arrastá-los. Similarmente, é possível ocultar ou revelar itens presentes na cena, colocando-os ou removendo-os do inventário de um personagem. Ainda, conforme o usuário escolhe e realiza ações com os elementos existentes, passagens textuais correspondentes são agregadas ao texto principal da cena, que compreende todas as ações feitas no mesmo local. Por fim, é criado um arquivo contendo todos os elementos narrativos, cenas, ações, operações (movimento, ocultação e revelação de componentes) e parcelas de texto da narrativa.

7) *Saídas (Criação)*: Todas as informações referentes aos novos modelos criados são gravadas em arquivos específicos

na pasta relevante que fica adjacente ao programa principal. Um arquivo em particular contém todos os modelos criados de um tipo de elemento (personagem, objeto, item). Sempre que o usuário cria um novo, este arquivo é criado (caso não exista) ou alterado (caso esteja presente) e, então, imediatamente carregado pelo sistema, disponibilizando de imediato as novas criações.

8) *Saídas (Reprodução)*: Os resultados de comandos na tela de reprodução de histórias são bastante simples e diretos: a cena visualizada pode ser permutada, sendo possível até mesmo retornar ao título, antes da história em si, enquanto as mudanças de ação correspondem a posições de membros narrativos da cena, a uma ou mais ações realizadas e a fragmentos textuais. Enfim, para cada ação, podem ou não existir animações equivalentes.



Figura 3: À esquerda, possíveis escolhas de locais para a cena atual. Fonte: Autor.

9) *Tela de Criação*: A tela de criação (Figura 2), que a princípio encontra-se vazia, é o local onde será criada uma nova fábula. À esquerda, pode-se observar uma lista desses elementos, a partir dos quais é permitido arrastar um modelo para colocar um exemplar no local atual da história: a aba "Padrão" corresponde aos modelos básicos, criados junto com a ferramenta, enquanto a aba "Custom" refere-se aos modelos criados pelo usuário e a aba "História" diz respeito a uma lista-mestre das instâncias singulares já colocadas em cena.

Acima dessas listas, há uma caixa de seleção para alterar os elementos exibidos, entre personagens, objetos, itens e locais (Figura 3). Selecionando a aba "Custom." nas opções de personagens, objetos ou itens, também é possível ver um botão para criar um modelo novo da categoria relevante (Figura 8).

Na parte inferior, encontram-se a caixa de texto, contendo passagens que representam todas as operações feitas na localização atual, e os botões para navegação entre cenas (à esquerda, representado por uma seta, e à direita, por um símbolo de adição) e para encerramento e gravação da história (na parte direita inferior, contendo a palavra "FIM"). Embora seja possível salvar a narrativa pronta, ainda não se pode gravar um arquivo intermediário, correspondente a um projeto de fábula em andamento. Também não há, no momento, nenhuma opção para gerar automaticamente uma narrativa ou parte dela mediante um agente planejador de ações, e nem formas alternativas de entrada de dados (e.g. comandos de voz) ou de feedback para os comandos (e.g. respostas sonoras). Finalmente, na parte direita superior da tela, está a cena onde serão posicionados os elementos da narrativa. No presente estado, a localização dos componentes no espaço não afeta suas ações, e não há delimitadores para chão, céu ou água, por exemplo, nem detecção de posições em relação a outros elementos (i.e. sobre, atrás, na frente, abaixo).

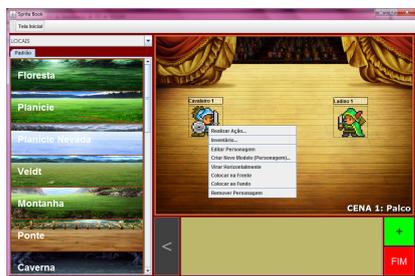


Figura 4: Menu de contexto geral (similar para personagens e objetos). Fonte: Autor.

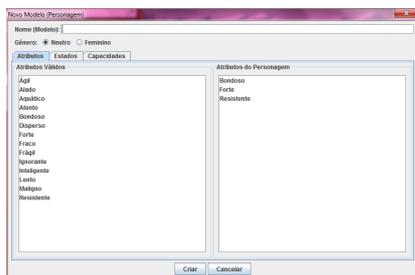


Figura 5: Menu de criação de modelo (com um modelo existente de base), similar para personagens e objetos. Fonte: Autor.

Para o fornecimento de comandos aos componentes na cena, faz-se o uso de um menu de contexto (Figura 4), aplicando o clique direito do mouse sobre o elemento desejado e selecionando um dos itens a seguir:

- *Realizar Ação* (Figura 9): mostra a janela para escolha

de operações a serem desempenhadas por um personagem;

- *Inventário* (Figura 6): disponível apenas em personagens, esta opção permite alterar quais itens na cena estão em posse do personagem, ocultando-os em caso positivo para representar essa condição;
- *Editar Elemento (Personagem ou Objeto)* (Figura 7): ao escolher esta opção, é possível alterar manualmente as características de um elemento da cena;
- *Criar Novo Modelo* (Figura 5): abre uma janela de criação de elemento (personagem ou objeto) adotando o clicado como base;
- *Virar Horizontalmente*: este comando serve para inverter a orientação horizontal do elemento, virando-o para a direita ou para a esquerda;
- *Colocar na Frente*: comando usado para colocar um elemento específico na frente de todos os outros;
- *Colocar ao Fundo*: comando inverso do anterior, posicionando o elemento atrás de todos os outros;
- *Remover Elemento*: esta opção retira o elemento escolhido da cena atual e também de todas as posteriores nas quais ele se encontra (efeito pensado para simplificar o tratamento de possíveis contradições no estado do componente devido à sua ausência em situações prévias).

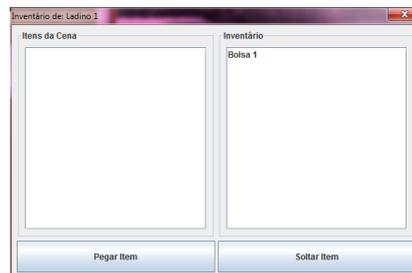


Figura 6: Inventário do personagem. Fonte: Autor.



Figura 7: Menu de edição de elementos, similar para personagens e objetos. Fonte: Autor.

As janelas de edição (Figura 7) e de criação de modelo novo (Figura 8) ou com base (Figuras 5) são bastante semelhantes, ostentando campos para alteração de atributos e estados (cada um tendo elementos únicos ou para personagens ou para objetos), além de capacidades (somente personagens). No momento, nenhum dos parâmetros

editáveis (visuais ou paramétricos), exceto nome, gênero e (no caso de personagens) capacidades, influencia na execução de uma ação, além de não sofrerem alterações conforme atividades são realizadas no decorrer da narrativa. Na edição e na criação de novos modelos, é possível alterar a imagem, enquanto na construção a partir de uma base usa-se a imagem atual do membro da cena selecionado. Por hora, ainda não se encontra disponível um editor para o local da cena, podendo-se apenas trocá-lo por outro.

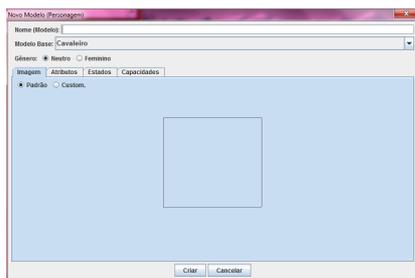


Figura 8: Menu de criação de um novo modelo para personagens. Fonte: Autor.

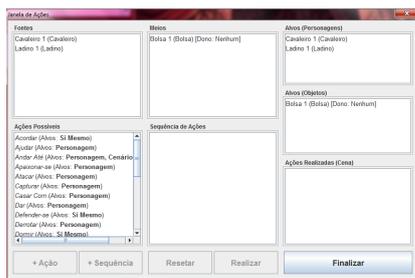


Figura 9: Menu de escolha de ações. Fonte: Autor.

Abrindo a tela de ações, pode-se observar diversas listas. Há a lista de fontes (personagens que efetuarão as ações), de meios (preenchida conforme a operação selecionada necessitar; são objetos intermediários em sua realização, como algo para coletar ou para mostrar a outro personagem) e de alvos (personagens ou objetos; ocupadas com elementos válidos para a ação eleita). Na linha abaixo destas, encontram-se as listas de ações possíveis (referentes às capacidades de um personagem), de sequência de ações (preenchida com um ou mais itens de ações simples⁸; estas ações serão combinadas em uma operação composta quando executadas) e de ações efetuadas (contém as ações compostas, que compreendem uma ou mais ações simples, já realizadas na cena). A cada atividade conduzida, uma passagem textual relevante é gerada e anexada ao texto da cena. Quanto aos botões na parte inferior:

- **+Ação:** realiza imediatamente a ação selecionada, acrescentando-a na lista de operações já feitas;

⁸Uma ação simples, neste contexto, refere-se a uma operação que tem somente um verbo associado, mas qualquer número de fontes, meios e/ou alvos.

- **+Sequência:** adiciona a operação selecionada à sequência atual de ações;
- **Resetar:** limpa a lista da sequência de ações;
- **Realizar:** executa todas as ações na lista de sequência de uma vez;
- **Finalizar:** efetua qualquer ação ainda presente na sequência e fecha a janela de ações.

10) **Tela de Reprodução:** Escrevendo o nome do arquivo de narrativa desejado ao selecionar a opção de carregamento na tela inicial, muda-se para a tela de reprodução (Figura 10). Logo em seguida, é mostrado, na região central dessa tela, que corresponde ao quadro da cena, o título da história a ser representada. A partir desse momento, pode-se navegar pelos eventos da história através dos botões nas partes inferior direita e inferior esquerda da tela. Começando de cima, os botões correspondem à primeira (esquerda) ou última (direita) ação da cena, à ação anterior (esquerda) ou à próxima (direita) e à cena anterior (esquerda) ou posterior (direita). Em cada cena, antes da primeira ação ou depois da última, há uma indicação relativa ao começo dos eventos locais ou seu final. Por último, sempre que a ação for trocada, as animações da anterior (caso existam) são interrompidas, os elementos presentes na cena são retirados e substituídos pelos componentes da mais recente e as animações (se houver as operações correspondentes) da nova são executadas.

IV. AVALIAÇÃO

Como infelizmente não houve tempo de realizar testes com usuários nem de definir exatamente o público-alvo da ferramenta, resolveu-se fazer uma análise por meio da metodologia *Dimension Star* encontrada durante a revisão bibliográfica do trabalho.

A. O Modelo Dimension Star para Avaliação de Ambientes de Narrativas Digitais

Esta metodologia de análise, elaborada inicialmente por Schäfer e Birlinghoven [19], é aplicável a uma grande variedade de aplicações na área de criação digital de narrativas. Isso se deve ao fato de que há aspectos em comum dentre todas elas, os quais estão dispostos no diagrama do sistema (Figura 11), segmentado em doze dimensões. São elas:

- **Concretude:** quantidade de opções de materiais usados na criação, isto é, se há somente elementos padrão ou se o usuário consegue criar seus próprios, seja editando os já existentes, seja fazendo-os partindo do zero.
- **Envolvimento:** nível de controle do usuário na formação da história digital, isto é, na escolha dos elementos que serão utilizados.
- **Coerência:** sugere as relações causais entre os elementos da narrativa.
- **Continuidade:** mostra a relação temporal dos elementos dentro da história.
- **Estrutura:** trata da proximidade da história com as definições literárias de uma narrativa.



Figura 10: Sequência de ações animadas na tela de reprodução da ferramenta. Na subfigura (a), dois ladinos atacam um guarda cada. Na subfigura (b), o ladino restante rouba uma coroa da rainha. Por fim, na subfigura (c), os três ladinos se juntam para escapar. Fonte: Autor.

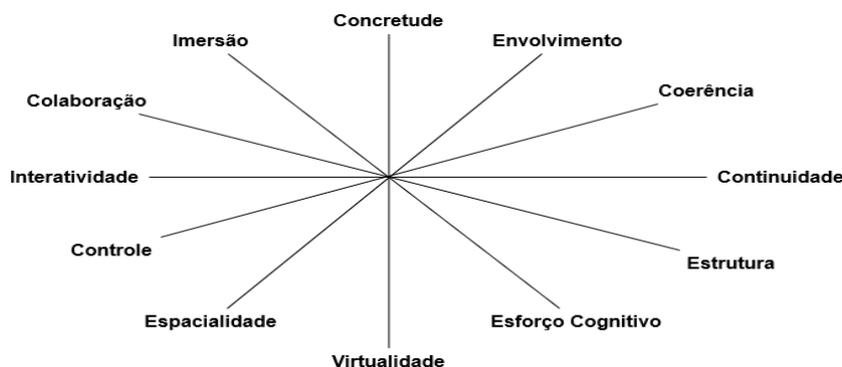


Figura 11: Diagrama representativo do modelo *Dimension Star*. Fonte: adaptada de [19].

- **Esforço Cognitivo:** quanto esforço o usuário precisa realizar para fabricar uma história.
- **Virtualidade:** define o grau de envolvimento do ambiente virtual na construção de uma fábula.
- **Espacialidade:** determina quanto a posição dos elementos no espaço e o espaço em si influenciam o desenrolar da narrativa.
- **Controle:** mede quanta influência o usuário possui sobre a evolução da narrativa.
- **Interatividade:** refere-se ao grau de interatividade do programa.
- **Colaboração:** determina o nível de cooperação entre usuários do *software*.
- **Imersão:** define o quanto um usuário está compenetrado na história.

Cada dimensão, no decorrer da análise, recebe um valor equivalente à magnitude com a qual está presente no programa observado, podendo ser baixo, médio, alto ou muito alto.

B. Diagnóstico da Ferramenta

O resultado do emprego do método *Dimension Star* sobre o trabalho apresentado neste artigo pode ser visto na Tabela I. Este diagnóstico foi realizado somente pelo autor, não havendo usuários mais especialistas envolvidos para oferecer seus pontos de vista.

A *concretude* da ferramenta possui um valor médio pois, embora ela permita tanto o uso de material padrão quanto a criação de elementos novos, esta ainda é bastante limitada, havendo poucas opções de edição de atributos visuais (composição da imagem) e paramétricos (atributos). Já o *envolvimento* do usuário na criação da história é alto: ele controla exatamente quais componentes deseja posicionar na cena e de que forma (dentro das opções disponíveis atualmente), assim como o *controle*, pois todas as ações e posições dos elementos são escolhidas manualmente. No que diz respeito à *estrutura*, não há opções nem guias concernentes a noções literárias de uma narrativa, portanto esta dimensão recebe um valor baixo, assim como *coerência* (mínima relação lógica entre as ações, limitando-se à posse de itens, e entre personagens, não havendo um atributo que guarde tal informação) e *continuidade* (a única relação temporal entre as atividades narrativas se dá de cena a cena, e mesmo essa possui influência mínima sobre as posteriores). A ferramenta não disponibiliza nenhum guia para a montagem de uma história ou no seu uso, mas a interface é montada de modo a facilitar a compreensão e certos comandos são intuitivos (e.g. arrastar e soltar e clique direito), então o *esforço cognitivo* é médio, enquanto a *virtualidade* é alta, pois toda a criação da narrativa é feita dentro do *software*, ainda que certas definições possam ser realizadas fora (como a edição manual dos arquivos relevantes com a ferramenta apropriada). Por não haver defini-

ções exatas de espaço (e.g. chão ou ar) ou de posicionamento (e.g. acima ou abaixo), *espacialidade* ganha um valor baixo. Enfim, a interação do usuário com os componentes da narrativa limita-se a editar seus atributos e imagens, a única colaboração possível atualmente é o compartilhamento de narrativas prontas ou de arquivos com elementos customizados e o grau de foco apresentado pelo utilizador é baixo, então *interatividade*, *colaboração* e *imersão* recebem valores baixos.

Esta análise tem como motivação evidenciar possíveis falhas no design atual da ferramenta, assim como pontos fortes a serem ainda mais intensificados. Com ela, pode-se fazer uma comparação com outros programas para demonstrar a usuários, desenvolvedores e possíveis investidores o quanto a presente ferramenta se equipara a outras.

Concretude	Média
Envolvimento	Alto
Coerência	Baixa
Continuidade	Baixa
Estrutura	Baixa
Esforço Cognitivo	Médio
Virtualidade	Alta
Espacialidade	Baixa
Controle	Alto
Interatividade	Baixa
Colaboração	Baixa
Imersão	Baixa

Tabela I: Valores da ferramenta nas dimensões do método *Dimension Star*.
Fonte: Autor.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Foi apresentada, neste artigo, uma ferramenta para criação de histórias digitais com componentes textuais e visuais, consistindo de dois segmentos de maior relevância: criação e reprodução. Na criação, o usuário escolhe os locais onde a narrativa se desenvolverá, posiciona os objetos e personagens dentro de cada cena e escolhe as ações que estes praticarão, o que gerará movimentação dos elementos participantes (quando aplicável) e trechos de texto equivalentes. Quando estiver satisfeito, o autor pode, então, salvar sua fábula em um arquivo externo, contendo todos os dados mais importantes dela. Já na parte de reprodução, esse mesmo arquivo pode ser carregado e, então, visualizado cena a cena, ação por ação, avançando ou retrocedendo elas conforme desejado.

As principais contribuições deste trabalho são:

- Elaborar uma ferramenta que faça mediação entre *softwares* para autoria de narrativas de simples compreensão, mas muito restritos quanto às escolhas possíveis, e programas com uma vasta gama de possibilidades, porém necessitando bastante experiência para ser usado apropriadamente.
- Dar início a um projeto que visa expandir a área de narrativas digitais interativas voltadas para o contexto do idioma português, especialmente na área de educação de jovens.

Para trabalhos futuros, foram pensadas diversas possibilidades, tanto de aperfeiçoamento quanto de extensões:

- Mudança do sistema de interface para *JavaFX*, que oferece maiores opções que *Swing*, como facilidade para animações sofisticadas, com o uso de *fading*, rotações ou caminhos de movimento, aplicação de efeitos visuais, como reflexões ou sombras, e formatação da aparência da interface utilizando *CSS*⁹;
- Implementação de módulos de acessibilidade de uso, para usuários com necessidades especiais, usando métodos alternativos de entrada de dados, como por exemplo, comandos de voz, bem como *feedback* através de respostas sonoras em relação aos comandos realizados;
- Opção de gerar automaticamente um ou mais elementos da narrativa, sejam eles mais concretos (personagens, objetos ou locais, com seus parâmetros e representações visuais) ou abstratos (arcos narrativos, estrutura literária, relações entre personagens);
- Maiores possibilidades de edição gráfica para os elementos da narrativa, sendo possível alterar, por exemplo, partes distintas de um personagem (cabeça, pés, etc.), bem como suas cores e outros aspectos, tornando possível a representatividade para diversos grupos sociais ou étnicos, bem como de usuários em particular (e.g. seu corte de cabelo, sua cor de pele e a cor de seus olhos);
- Mudança de atributos, estados e aparência gráfica de um elemento participante da narrativa ao longo dela, conforme ações são realizadas, simbolizando, por exemplo, a evolução de um personagem na sua jornada;
- Criação de uma camada semântica na história, podendo incluir definições literárias para uma história ou relações entre os elementos do mundo narrativo;
- Possibilitar a edição manual do texto, tanto antes de realizar uma ação quanto depois;
- Opção de salvamento parcial da história, quando ainda não estiver completa, para término posterior ou variações da mesma;
- Opções de guias passo-a-passo tanto no uso da ferramenta quanto na criação de uma história;
- Definição do público-alvo para a ferramenta, ou seja, quem serão os principais usuários;
- Visitas a escolas para escutar *insights* dos professores, notando possíveis adições ou modificações necessárias para o uso em educação, bem como fazendo testes com os alunos;
- Convite de especialistas para que concedam uma análise mais profunda e completa da ferramenta, utilizando o método *Dimension Star* e apresentando seus próprios pontos de vista.

Enfim, pretende-se a melhor divisão das classes do programa. O objetivo seria ter um elemento central que agrega outros secundários, implementados a partir de uma interface

⁹<https://www.w3schools.com/Css/>

em comum a todos eles. Dessa forma, os itens mencionados acima seriam facilitados, e seria permitido a qualquer usuário mais experiente a criação de seu próprio módulo, conforme sua necessidade.

REFERÊNCIAS

- [1] P. Psomos and M. Kordaki, “Analysis of educational digital storytelling environments: The use of the “dimension star” model,” in *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013, pp. 317–322.
- [2] M. O. Riedl and V. Bulitko, “Interactive narrative: An intelligent systems approach,” *AI Magazine*, vol. 34, pp. 67–77, 2013.
- [3] M. O. Riedl and R. M. Young, “From linear story generation to branching story graphs,” *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 26, no. 3, pp. 23–31, May 2006.
- [4] H. Jenkins, “Game design as narrative architecture,” http://homes.lmc.gatech.edu/~bogost/courses/spring07/lcc3710/readings/jenkins_game-design.pdf, Jan 2005, [Online; acessado em 20 de Julho de 2018].
- [5] M. Kapadia *et al.*, “Computer-assisted authoring of interactive narratives,” in *13D*, 2015.
- [6] M. Kapadia, S. Frey, A. Shoulson, R. W. Sumner, and M. Gross, “Canvas: Computer-assisted narrative animation synthesis,” in *Proceedings of the ACM SIGGRAPH/Eurographics Symposium on Computer Animation*, ser. SCA '16. Aire-la-Ville, Switzerland, Switzerland: Eurographics Association, 2016, pp. 199–209.
- [7] M. Kapadia, M. Marti, and M. Groß, “Evaluating the authoring complexity of interactive narratives with interactive behaviour trees,” in *Interactive Storytelling: 9th International Conference on Interactive Digital Storytelling*, 2015.
- [8] N. Montfort, R. P. y Pérez, D. F. Harrell, and A. Campana, “Slant: A blackboard system to generate plot, figuration, and narrative discourse aspects of stories,” in *ICCC*, 2013.
- [9] S. Poulakos *et al.*, “Towards an accessible interface for story world building,” in *Interactive Storytelling: 9th International Conference on Interactive Digital Storytelling*, 2015.
- [10] —, “Evaluating accessible graphical interfaces for building story worlds,” in *Interactive Storytelling*. Cham: Springer International Publishing, 2016, pp. 184–196.
- [11] A. Shoulson, M. Kapadia, and N. I. Badler, “Paste: A platform for adaptive storytelling with events,” in *Intelligent Narrative Technologies*, 2013.
- [12] A. Campos, A. Signoretti, and M. Rodrigues, “An interactive book authoring tool to introduce programming logic in schools,” in *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1: CSEDU, INSTICC*. SciTePress, 2017, pp. 140–148.
- [13] S. Imabuchi, T. Akimoto, J. Ono, and T. Ogata, “Koserube: An application system with a propp-based story grammar and other narrative generation techniques,” in *The 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems, and The 13th International Symposium on Advanced Intelligence Systems*, Nov 2012, pp. 248–253.
- [14] Jumail, D. R. A. Rambli, and S. Sulaiman, “G-flash: An authoring tool for guided digital storytelling,” in *2011 IEEE Symposium on Computers Informatics*, March 2011, pp. 396–401.
- [15] K. Miyazaki, Y. Nagai, and R. Nakatsu, “Concept and construction of an interactive folktale system,” in *Proceedings of the 2nd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts*, ser. DIMEA '07. New York, NY, USA: ACM, 2007, pp. 79–83.
- [16] A. Molnar and P. Kostkova, “Edu-interact: An authoring tool for interactive digital storytelling based games,” *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*, vol. 18, pp. 10–13, Jan 2016.
- [17] W. A. Widjajanto, M. Lund, and H. Schelhowe, ““wayang authoring”: A web-based authoring tool for visual storytelling for children,” in *Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia*, ser. MoMM '08. New York, NY, USA: ACM, 2008, pp. 464–467.
- [18] F. Azman, S. Zaibon, and N. Shiratuddin, “Digital storytelling tool for education: An analysis of comic authoring environments,” in *Advances in Visual Informatics*. Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 347–355.
- [19] L. Schäfer and S. Birlinghoven, “Models for digital storytelling and interactive narratives,” in *The Proceedings of the 4th International Conference on Computational Semantics for Games and New Media*, 2004, pp. 148–155.
- [20] A. Plotkin, “Play i.f. card,” <http://pr-if.org/doc/play-if-card/play-if-card.html>, [Online; acessado em 20 de Julho de 2018].
- [21] E. Short, “Introduction to i.f.” <http://inform7.com/if/anth/IntroductionToIf.pdf>, [Online; acessado em 20 de Julho de 2018].
- [22] K. Hartsook, A. Zook, S. Das, and M. O. Riedl, “Toward supporting stories with procedurally generated game worlds,” in *2011 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG'11)*, Aug 2011, pp. 297–304.
- [23] M. Kapadia, S. Singh, G. Reinman, and P. Faloutsos, “A behavior-authoring framework for multiactor simulations,” *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 31, no. 6, pp. 45–55, Nov 2011.
- [24] A. Shoulson, F. M. Garcia, M. Jones, R. Mead, and N. I. Badler, “Parameterizing behavior trees,” in *Proceedings of the 4th International Conference on Motion in Games*, ser. MIG'11. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2011, pp. 144–155.
- [25] A. Shoulson, M. L. Gilbert, M. Kapadia, and N. I. Badler, “An event-centric planning approach for dynamic real-time narrative,” in *Proceedings of Motion on Games*, ser. MIG '13. New York, NY, USA: ACM, 2013, pp. 99:121–99:130.
- [26] B. Kybartas and R. Bidarra, “A survey on story generation techniques for authoring computational narratives,” *IEEE Transactions on Computational Intelligence and Artificial Intelligence in Games*, 2016.
- [27] V. Propp, “Morphology of the folktale,” University of Texas Press, 1968.
- [28] S. L. Chu and F. Quek, “The effects of visual contextual structures on children’s imagination in story authoring interfaces,” in *Proceedings of the 2014 Conference on Interaction Design and Children*, ser. IDC '14. New York, NY, USA: ACM, 2014, pp. 329–332.
- [29] S. L. Chu, F. Quek, and K. Sridharamurthy, “Ready...action!: A performative authoring system for children to create animated stories,” in *Proceedings of the 11th Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, ser. ACE '14. New York, NY, USA: ACM, 2014, pp. 52:1–52:4.
- [30] E. Rubegni and M. Landoni, “Supporting creativity in designing story authoring tools,” in *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children*, ser. IDC '15. New York, NY, USA: ACM, 2015, pp. 287–290.
- [31] H. Koenitz, “Three questions concerning authoring tools,” in *Authoring for Interactive Storytelling 2017*, 2017.