

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

Ana Clara Medina Fonseca

**Knitting the web: Uma plataforma colaborativa
para tricô e crochê**

São João Del Rei

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

Ana Clara Medina Fonseca

Knitting the web: Uma plataforma colaborativa para tricô e crochê

Monografia apresentada como requisito da disciplina de Projeto Orientado em Computação II do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da UFSJ.

Orientador: Flávio Luiz Schiavoni

Universidade Federal de São João del-Rei — UFSJ

Bacharelado em Ciência da Computação

São João Del Rei

2022

Ana Clara Medina Fonseca

Knitting the web: Uma plataforma colaborativa para tricô e crochê

Monografia apresentada como requisito da disciplina de Projeto Orientado em Computação II do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da UFSJ.

Trabalho aprovado. São João Del Rei, 21 de julho de 2022:

Flávio Luiz Schiavoni

Orientador

Luciana Beatriz Chagas

Convidado 1

Elverton Carvalho Fazzion

Convidado 2

São João Del Rei

2022

Agradecimentos

Agradeço a meus pais Eliana e Iraci e minhas irmãs Ana Júlia e Ana Beatriz por estarem sempre ao meu lado, me incentivando e apoiando durante toda a graduação.

Ao meu noivo Lucas por todo o companheirismo, carinho, e apoio incondicional.

Ao meu orientador Flávio, por toda ajuda, orientação e paciência durante o desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos da faculdade Brenno, Keina, Wesley e Arthur por toda a ajuda e por sempre torcerem por mim.

A todos os professores do curso de Ciência da Computação da UFSJ por tudo o que aprendi ao longo do curso.

Resumo

Artesanatos manuais antes considerados antiquados, como tricô e crochê estão ressurgindo atualmente e nos últimos 10 anos se observou um aumento no interesse sobre estas artes, evidenciado pelo grande número de páginas e fóruns na internet especialmente para artesãos, um fato que indica a aproximação de artes manuais e o mundo digital. Além dos fóruns, atualmente existem plataformas digitais criadas especialmente para artesãos, porém o acesso a essas ferramentas por brasileiros ainda é difícil, já que a maioria delas são pagas e estão disponíveis apenas em inglês. Neste trabalho, buscamos trazer um debate sobre a democratização digital na criação de receitas de tricô e crochê, com o desenvolvimento de uma plataforma que permita a criação de diagramas de forma interativa e simples, além de permitir o compartilhamento das receitas por outros usuários, promovendo assim a criação de uma comunidade e a troca de conhecimento entre artesãos. Esperamos que, com isso, seja possível aliar o artesanato com as tecnologias modernas e auxiliar a divulgação e compartilhamento destes conhecimentos na era da telecomunicação.

Palavras-chaves: Tricô; Crochê; web; Arte Digital; Colaboração.

Abstract

Handcrafts that were once considered antiquated, such as knitting and crochet, are currently reappearing and in the last 10 years there has been an increase in interest in these arts, evidenced by the large number of pages and forums on the internet especially for artisans, a fact that indicates the approximation of the arts and the digital world. In addition to the forums, there are currently digital platforms created especially for artisans, but access to these tools by Brazilians is still difficult, since most of them are paid and are only available in English. In this work, we seek to bring a debate about digital democratization in the creation of knitting and crochet recipes, with the development of a platform that allows the creation of diagrams in an interactive and simple way, in addition to allowing the sharing of recipes by other users, promoting thus the creation of a community and the exchange of knowledge between artisans. We hope that, with this, it will be possible to combine handicrafts with modern technologies and help the dissemination and sharing of this knowledge in the era of telecommunication.

Key-words: Knitting; Crochet; Web; Digital art; Collaboration.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Amostra do ponto tricô	10
Figura 2 – Amostra do ponto meia	10
Figura 3 – Diferentes tipos de agulhas de tricô	11
Figura 4 – Estrutura do ponto meia	11
Figura 5 – Diferentes tipos de agulhas de crochê	12
Figura 6 – Amostra do ponto alto	12
Figura 7 – Exemplo de diagrama de tricô	13
Figura 8 – Exemplo de diagrama de crochê	13
Figura 9 – Amostra de tecido tricotado	14
Figura 10 – Diagrama correspondente à amostra	14
Figura 11 – Amostra de tecido em crochê	14
Figura 12 – Diagrama correspondente à amostra	14
Figura 13 – Protótipo atual do knitting visualizer	19
Figura 14 – Página de criação de um diagrama de crochê no Stitch Fiddle	19
Figura 15 – Página de busca de receitas para <i>download</i> no Ravelry	20
Figura 16 – Página inicial da Galeria.	25
Figura 17 – Página inicial do Ateliê, em que o usuário deve escolher qual artesanato deseja criar um diagrama.	26
Figura 18 – Página de criação de um diagrama de tricô.	27
Figura 19 – Página inicial do Knitting the Web.	27
Figura 20 – Diagrama preenchido	28
Figura 21 – Diagrama com alteração no tamanho	29
Figura 22 – Alerta de url copiado para a área de transferência	30
Figura 23 – Diagrama criado na plataforma	30
Figura 24 – QR code gerado	30

Sumário

1	Introdução	8
1.1	Objetivos	9
1.1.1	Objetivos específicos	9
1.2	Justificativa	9
1.3	Organização do Trabalho	9
2	Referencial Teórico	10
2.1	Tricô	10
2.2	Crochê	11
2.3	Receitas	12
2.4	Diagramas	13
2.5	HTML	14
2.6	JavaScript	15
2.7	Canvas	15
2.8	CSS	16
2.9	Vue.js	16
2.10	JSON	17
2.11	Trabalhos Relacionados	18
3	Projeto	22
3.1	Funcionalidades primárias	22
3.2	Funcionalidades secundárias	23
4	Resultados e Discussões	25
4.1	Discussão	30
5	Conclusões	32
5.1	Trabalhos Futuros	32
	Referências	34

1 Introdução

Recentemente houve uma ressurgência no interesse em artesanatos manuais como tricô e crochê, especialmente entre mulheres jovens. É possível se observar esse ressurgimento no número de blogs, páginas online e fóruns criados nos últimos 10 anos, aproximando as pessoas que praticam as atividades e espalhando o conhecimento para outras que querem aprender(1). Um fato que não é muito conhecido sobre estes artesanatos é que eles requerem habilidades em matemática e ciência em geral, já que elas permitem a visualização de simetrias, proporções e tamanhos, além da capacidade de abstração para calcular o formato e mapear a ideia de uma receita para um objeto físico. Além disso, é possível encontrar estruturas formais e abstratas nas duas formas de artesanato, o que mostra que elas são mais próximas à computação do que se imagina.

Criar uma receita de tricô é semelhante a se criar um programa. Ambos são algoritmos, ou conjuntos de instruções que ao serem executados nos levam a um resultado específico. Ambas atividades utilizam uma linguagem simbólica que possui uma sintaxe única que é ilegível às pessoas que não possuem o conhecimento necessário, porém é universal e pode ser traduzida com resultados iguais ou bastante similares, além de permitir a modificação e personalização das instruções. Ao tricotar o artesão é o computador, e assim como ao se programar, o processo envolve matemática e criatividade. Em tricô, os pontos tricô e meia podem ser interpretados como binários 0 e 1 e as receitas podem incluir instruções recursivas e até mesmo laços de repetição, similar a um laço *while* em código. Ocasionalmente erros são cometidos e devem ser corrigidos (*bugs* e *debugging*).

Outro paralelo entre tricô e programação é o fato de que a indústria têxtil e a computação estão historicamente interligadas (1). O primeiro computador programável foi o tear de Jacquard, criado em 1804 por Joseph Marie Jacquard, uma das invenções mais importantes na história da indústria têxtil, que permitiu a automação da produção de tecidos de tricô com variações de cores complexas e com grande variedade de padrões e modelos (2). O tear utilizava cartões perfurados para controlar a sequência de operações, o que inspirou Charles Babbage, considerado por muitos como o "pai da computação", a criar sua máquina analítica em 1837 (3), um computador com o objetivo de tabular logaritmos e funções trigonométricas. Hoje em dia o nome Jacquard ainda é utilizado para indicar padrões no tricô que fazem uso de mais de uma cor, e o uso de cartões perfurados como diagramas também é usado por algumas máquinas de tricô modernas.

Nos últimos anos, aproximando ainda mais as artes manuais e a computação, também foram criadas plataformas digitais especificamente para artesãos, algumas delas são apresentadas na seção 2.11, porém é possível e necessário democratizar e popularizar

ainda mais o acesso a essas ferramentas, atendendo às necessidades reais dos artesãos de forma a auxiliar e facilitar o processo de criação e compartilhamento de ideias e projetos de forma orgânica.

1.1 Objetivos

Inspirado nesses assuntos e demandas, o objetivo desse trabalho é facilitar e co-letivizar a criação de receitas de tricô e crochê com o desenvolvimento de um software em formato de plataforma com uma interface que permita artesãos a criarem receitas em formato de diagramas de forma simples e interativa, além de permitir também o compartilhamento e visualização das receitas criadas por meio da plataforma por outros usuários.

1.1.1 Objetivos específicos

- Entender as necessidades dos artesãos no processo de criação e compartilhamento de seus trabalhos;
- Analisar a melhor forma de projetar a plataforma de modo que seja amigável e de fácil utilização pelos usuários;
- Estudar o desenvolvimento web e as linguagens HTML, CSS e JavaScript;
- Colocar em prática todos os conceitos estudados e desenvolver a plataforma, tendo ao final um protótipo usável.

1.2 Justificativa

Plataformas semelhantes de compartilhamento existentes na internet são de difícil acesso à população em geral, por motivos de que sua maioria são pagas e apenas em inglês. Já as plataformas de criação que permitem que artesãos registrem suas ideias para novos projetos são praticamente inexistentes. Desse modo este trabalho busca democratizar o acesso a tais recursos em português e sem nenhum custo aos artesãos.

1.3 Organização do Trabalho

Com todos os objetivos apresentados em mente, serão apresentados diferentes conceitos que estão definidos no capítulo 2, juntamente com trabalhos relacionados. No capítulo 3 é apresentado todo o projeto e o desenvolvimento do Knitting the Web. No capítulo 4 são apresentados e discutidos os resultados obtidos e, por fim, no capítulo 5 são apresentadas as conclusões e possíveis trabalhos futuros.

2 Referencial Teórico

2.1 Tricô

O tricô é uma arte milenar em que lãs e fios são manipulados por duas ou mais agulhas de forma a criar um tecido. Acredita-se que o tricô surgiu no oriente médio no século V e se espalhou para a Europa nos anos seguintes (4). Os exemplos mais antigos encontrados de objetos tricotados foram meias de algodão no Egito, datadas do século XI (5).

Existem vários tipos de agulhas diferentes utilizadas nos dias de hoje, podendo ser retas ou circulares, com ponta em apenas uma extremidade ou pontas duplas. As agulhas circulares também possuem inúmeros diâmetros diferentes, cada um apropriado para um tipo de trabalho distinto. A figura 3 mostra vários tipos de agulhas usadas atualmente.

O tricô pode ser feito de modo manual ou com auxílio de uma máquina operada por um artesão. O processo de tricotar cria pontos, que são laçadas de fios nas agulhas em uma linha, também chamada de carreira, que pode ser retilínea ou circular.

Existem dois pontos básicos chamados de ponto tricô e ponto meia. Esses pontos são reversos de modo que o ponto tricô do lado contrário é o ponto meia e vice-versa. Os dois pontos são visualmente diferentes. Cada ponto tricô é uma ondulação parecida com um til (~) e uma carreira desses pontos parece uma linha horizontal ondulada como na figura 1. Cada ponto meia é similar à letra V, e uma coluna desses pontos é similar a vários V's empilhados verticalmente, como é possível ver na figura 2.

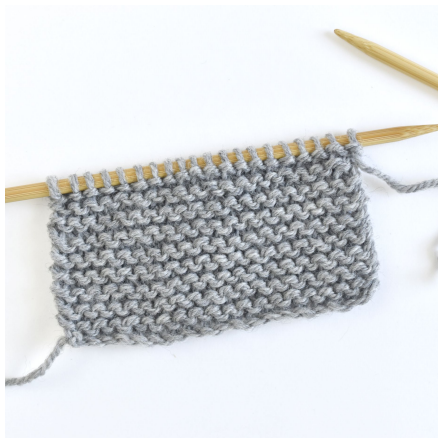


Figura 1 – Amostra do ponto tricô



Figura 2 – Amostra do ponto meia

O tecido criado consiste em carreiras consecutivas de pontos conectados que são entrelaçados com a carreira anterior e posterior. A figura 4 ilustra a estrutura do ponto

meia. Os pontos em vermelho definem uma carreira. Os pontos brancos acima prendem os pontos vermelhos suspensos neles. Já os pontos brancos logo abaixo são presos pelos vermelhos. Esse pontos brancos por sua vez prendem os pontos logo abaixo deles e assim por diante.



Figura 3 – Diferentes tipos de agulhas de tricô

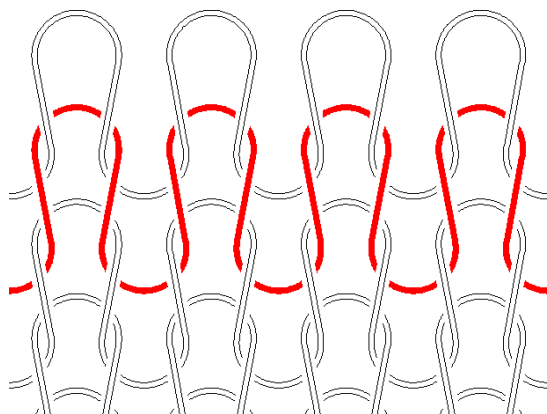


Figura 4 – Estrutura do ponto meia

Variações desses dois pontos permitem aumentar e diminuir o tamanho da carreira no tecido. Combinando-os é possível criar inúmeros padrões com texturas diferentes. Por exemplo, ao se alternar uma carreira em ponto meia com uma carreira em ponto tricô se obtém o padrão chamado de ponto malha, que é o tecido mais comum tricotado. Já ao se combinar alguns aumentos que criam pequenos furos no tecido junto com diminuições é possível tricotar renda (6). Além disso, variações no fio como tipo de fibra, torção e peso e tamanho das agulhas permitem a criação de vários tecidos com propriedades diferentes como espessura, retenção de calor, integridade e textura.

2.2 Crochê

Surgido por volta do século XIX, o crochê é um método de criação de tecidos utilizando uma agulha com um pequeno gancho na ponta para interligar laços de lãs e fios. O nome é derivado do termo *crochet* em francês, que significa pequeno gancho (7).

Para a criação de um tecido em crochê é utilizada uma única agulha com um gancho na ponta. Em algumas variações de crochê são utilizadas agulhas diferentes, como no crochê tunisiano em que a agulha é mais comprida que a normal e na técnica japonesa de *knooking* que utiliza uma agulha com um barbante preso na ponta oposta a do gancho para tricotar utilizando apenas uma agulha de crochê (8). A figura 5 mostra algumas das agulhas utilizadas atualmente.

Além do número de agulhas utilizado, outra diferença entre crochê e tricô é que no crochê cada ponto é finalizado antes de se começar o próximo, enquanto no tricô os

pontos finalizados na última carreira permanecem abertos nas agulhas até a finalização da próxima, porém a variação tunisiana do crochê assim como no tricô mantém pontos abertos.

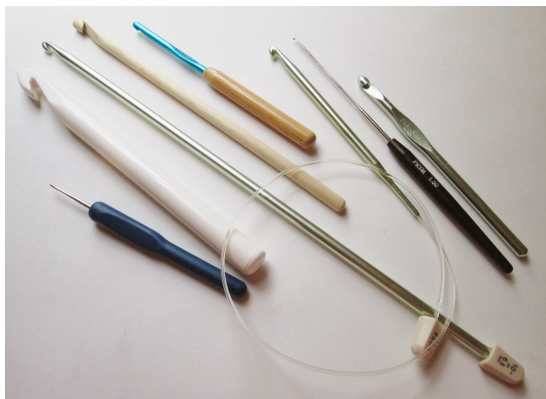


Figura 5 – Diferentes tipos de agulhas de crochê



Figura 6 – Amostra do ponto alto

No crochê existem 6 pontos básicos que possuem larguras iguais, diferindo-se em suas alturas. Eles são chamados, do mais baixo ao mais alto, corrente, baixíssimo, baixo, meio alto, alto e alto duplo. Ao se variar esses pontos, assim como no tricô, são criados aumentos, diminuições, padrões e texturas diferentes. Uma amostra do ponto alto é apresentada na figura 6.

2.3 Receitas

Uma receita de tricô ou crochê é um conjunto de instruções que indica o método e os materiais que se deve usar para tricotar ou crochetar um tecido que seja igual ao original. Essa receita pode ser escrita a mão, utilizando palavras, números e abreviações, desenhada em um gráfico ou diagrama com auxílio de símbolos ou uma combinação das duas técnicas.

De modo geral, cada receita fornece junto às instruções suas próprias abreviações e significados para os símbolos utilizados, podendo seguir ou não uma norma estabelecida. Abreviações comuns utilizadas em receitas de tricô são **p** para ponto, **ag.** para agulha(s), **carr.** para carreira, **t** e **m** para os pontos tricô e meia respectivamente, **rep.** para repetir, **laç.** para laçada, entre outros. Como não existe uma autoridade que padroniza os símbolos e abreviações, existem várias normas diferentes, dependendo do(a) autor(a) ou editora que publica a receita, porém existe a iniciativa chamada Craft Yarn Council (9) que busca uma padronização geral da indústria de tricô e crochê.

Receitas textuais geralmente fornecem instruções sequenciais a serem seguidas e essas instruções podem variar, podendo ser desde instruções gerais para a confecção da

peça a instruções detalhadas do que fazer de ponto a ponto. Abreviações são geralmente utilizadas para concisão e facilitação da leitura. A receita para se tricotar o ponto entrelaçado pode ser escrita da seguinte forma:

Carr. 1 a 4:

*4 t, 4 m, rep. de * ao final da carr.

Carr. 5 a 8:

*4 m, 4 t, rep. de * ao final da carr.

Rep. essas 8 carr.

É possível relacionar a receita acima a um código de computador, pois são instruções que devem ser seguidas na ordem em que foram escritas, existindo também estruturas de repetição (**rep.**) e instruções de fluxo de controle (**Carr. x a y**), assim como na maioria das linguagens de programação existentes.

Já os diagramas utilizam uma malha quadriculada preenchida com letras e símbolos que descrevem os pontos a serem criados, geralmente com um ponto por quadrado. Eles serão aprofundados na seção abaixo.

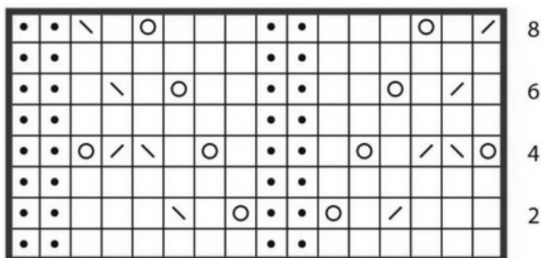


Figura 7 – Exemplo de diagrama de tricô

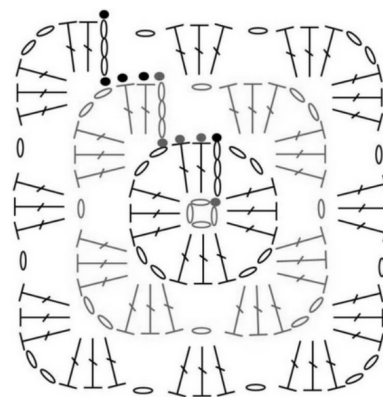


Figura 8 – Exemplo de diagrama de crochê

2.4 Diagramas

Um diagrama ou gráfico é uma forma de representação visual de instruções de tricô e crochê. Eles fornecem um *feedback* visual sobre a posição relativa dos pontos e podem ser utilizadas cores para a criação de imagens e padrões coloridos nas peças.

Diagramas de tricô são desenhados em malhas quadriculadas de modo que cada linha representa uma carreira e cada quadrado corresponde a um ponto na agulha. Dentro de cada quadrado é desenhado um símbolo que representa qual tipo de ponto deve ser tricotado em cada posição. As figuras abaixo mostram uma amostra de renda em tricô e seu diagrama correspondente (10).



Figura 9 – Amostra de tecido tricotado

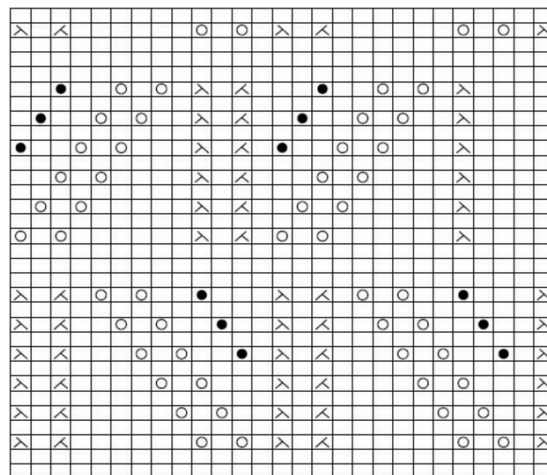


Figura 10 – Diagrama correspondente à amostra

Já em diagramas de crochê, pela maneira em que os pontos são construídos, os símbolos são geralmente desenhados livremente sem auxílio de linhas ou quadrados ou menos comumente em malhas quadriculadas. As figuras abaixo mostram uma amostra em crochê e seu diagrama correspondente, nesse caso desenhado sem a utilização de uma malha quadriculada (11).



Figura 11 – Amostra de tecido em crochê

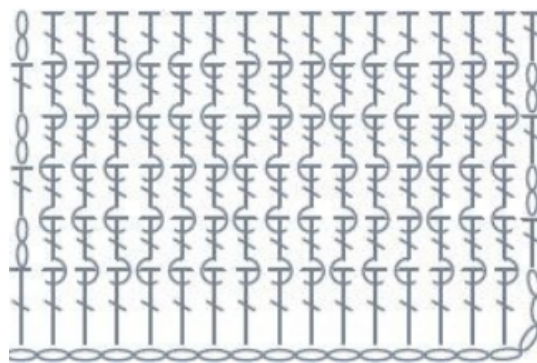


Figura 12 – Diagrama correspondente à amostra

2.5 HTML

HTML, abreviação para HyperText Markup Language, em português "Linguagem de Marcação de Hipertexto", é uma linguagem utilizada na criação de páginas web. Sua primeira versão foi lançada em 1991 e a versão atual, HTML5, foi lançada em 2014. (12) Os arquivos HTML são simples e podem ser editados em qualquer editor de texto padrão, o que facilita o acesso a pessoas com pouco conhecimento sobre o assunto.

Um documento HTML pode conter programas que afetam o conteúdo e o comportamento da página escritos em linguagens de script como JavaScript. Para alterar a aparência e o *layout* da página é usada a linguagem CSS. Na versão mais atual chamada de HTML5 é possível exibir formas 2D dinâmicas, vídeos e áudio utilizando o elemento `canvas` e JavaScript. (13)

2.6 JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação criada em 1995 considerada essencial para o desenvolvimento *web*, juntamente com HTML e CSS, sendo utilizada por 98% dos *websites* em 2022. Além disso, todos os principais navegadores modernos utilizados possuem suporte a essa linguagem nativamente. (14)

Inicialmente as páginas *web* eram estáticas, ou seja, os elementos eram carregados juntamente com a página e não podiam ser alterados depois disso. Para que fosse possível a criação de páginas dinâmicas foi criado o JavaScript, permitindo várias inovações como animação de elementos na página, criação de jogos no navegador, visualização e controle de vídeos como no Youtube, entre outros.

Apesar de ser criado originalmente para a utilização apenas em navegadores *web*, atualmente é utilizado também por servidores e diferentes tipos de aplicações.

Como citado anteriormente, JavaScript é utilizada em conjunto com Canvas para a criação e animação de elementos em uma página *web*. No exemplo abaixo o código Javascript é utilizado para se desenhar um círculo dentro do canvas criado anteriormente.

```
<script>
var c = document.getElementById("myCanvas");
var ctx = c.getContext("2d");
ctx.beginPath();
ctx.arc(95, 50, 40, 0, 2 * Math.PI);
ctx.stroke();
</script>
```

2.7 Canvas

Canvas é um elemento presente no HTML5 que delimita uma área para a renderização dinâmica de gráficos. Ele consiste em uma região com altura e largura definidas no código onde é possível se utilizar funções de desenho do JavaScript para, entre outras funções, desenhar gráficos, imagens, animações e jogos. (13)

Ele foi criado em 2004 pela Apple para a utilização em seu navegador Safari, e a partir de 2005 começou a ser adotado por outros navegadores.

O código abaixo cria um elemento do tipo `canvas` em uma página HTML. Por padrão ele não possui borda ou conteúdo, porém se utilizado em conjunto com CSS e JavaScript é possível se obter diferentes resultados.

```
<canvas id="example" width="200" height="200"></canvas>
```

2.8 CSS

CSS, abreviação de Cascading Style Sheets, é uma linguagem de estilo criada em 1996 utilizada para adicionar e alterar o estilo de um documento escrito em uma linguagem de marcação como HTML. Os elementos de um documento a serem alterados podem ser a fonte, cores, espaçamento e o *layout* em geral. A possibilidade de alteração no estilo de uma página web é importante para promover a acessibilidade, flexibilidade e padronização em um site com várias páginas. Outra vantagem de se utilizar o CSS é que a sintaxe é simples, utilizando palavras em inglês para a especificação de diferentes propriedades de estilo.

No exemplo abaixo o atributo *style* do CSS é utilizado para desenhar uma borda em volta do `canvas` criado na seção acima.

```
<canvas  
  id="example" width="200" height="200"  
  style="border:1px solid #000000;"  
></canvas>
```

2.9 Vue.js

Vue.js, também chamado de Vue, é um *framework* de código aberto para JavaScript, criado em 2014, para a geração de interfaces de usuário e aplicações de página única.

Os frameworks para aplicações web têm como objetivo suportar o desenvolvimento de *websites* dinâmicos e aplicações *web* como serviços, recursos e APIs. Eles oferecem um padrão para a construção de aplicações e funcionalidades genéricas, automatizando tarefas repetitivas e incentivando o reúso de código. Muitos deles também possuem bibliotecas

para várias funções diferentes, como banco de dados, modelos, gerenciamento de sessão, entre outros.

As vantagens do Vue.js que foram consideradas para o uso neste trabalho foram a modularidade, versatilidade e facilidade de aprendizado, além de que ele requer apenas uma configuração mínima antes de ser utilizado em um projeto.

2.10 JSON

JSON, acrônimo de JavaScript Object Notation, é um formato popular de arquivo compacto de padrão aberto de troca de dados entre sistemas, como por exemplo entre aplicações web e bancos de dados. Ele foi criado em no começo dos anos 2000 para a utilização na comunicação entre servidores e navegadores em tempo real.

Um arquivo JSON é constituído por duas estruturas de dados universais: um conjunto de pares nome/valor e uma lista ordenada de valores. Isso significa que apesar de ser derivado do JavaScript, o JSON é independente de qualquer linguagem de programação, tendo suporte de várias linguagens diferentes. (15)

Os tipos de dados básicos de um JSON são:

- Number: Um número em valor decimal, podendo ser inteiro ou *floating-point*, porém não pode ser um valor NaN.
- String: Uma sequência de caracteres delimitada por aspas duplas.
- Boolean: *true* ou *false*.
- Array: Uma lista ordenada de elementos, que podem ser de qualquer tipo. Os *arrays* são delimitados por colchetes e os elementos são separados por vírgulas.
- Object: Um conjunto de pares nome/valor onde os nomes são *strings*. Os *objects* são delimitados por chaves, cada par é separado por vírgulas e dois pontos são utilizados para separar o nome de seu valor.
- null: Um valor vazio.

O exemplo abaixo mostra um JSON utilizado para a representação de uma pessoa fictícia.

```
{
  "nome": "João",
  "sobrenome": "Silva Pereira",
  "estáVivo": true,
```

```
"idade": 46,
"endereço": {
  "rua": "Rua das Palmeiras",
  "número": 154,
  "cidade": "São João del Rei",
  "estado": "MG"
},
"filhos": [
  "Mariana",
  "Pedro",
  "Gabriel"
],
"cônjuge": null
}
```

2.11 Trabalhos Relacionados

Knitting Visualizer

O Knitting Visualizer (16) é o protótipo de um ambiente virtual que permite que os usuários criem e editem receitas de tricô em diagramas (*charts* em inglês) em uma interface gráfica na web, sendo possível modificar receitas ponto a ponto ao mesmo tempo em que é também possível utilizar a linguagem Javascript com a mesma finalidade.

O código do visualizador é interpretado e gerado a partir de funções básicas existentes em convenções de tricô como, por exemplo, *knit(3)* (em português *pontoMeia(3)*) cria três pontos meia seguidos no diagrama, já *purlRow* (em português *carreiraPonto-Tricô*) cria uma linha inteira no diagrama preenchida com pontos de tricô.

Há também um visualizador em 2D da receita criada na ferramenta, mostrado na imagem 13, que permite uma visualização inicial da aparência de um objeto tricotado com a receita inserida no protótipo.

Stitch Fiddle

Stitch Fiddle (17) é uma plataforma online para a criação de receitas de crochê, tricô, ponto cruz e *quilting* em forma de gráficos ou diagramas, permitindo ao usuário salvar e compartilhar a receita após finalizada.

Nela o usuário deve escolher para qual artesanato deseja criar um diagrama e o tamanho dele, o tipo de projeto, caso o artesanato escolhido seja tricô, se o projeto será

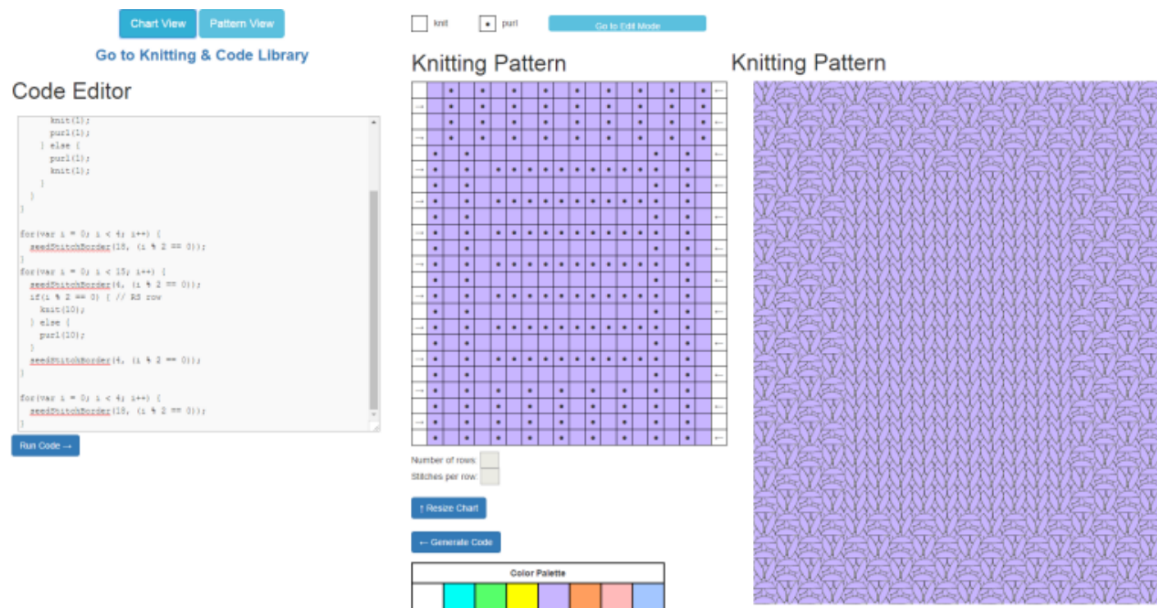


Figura 13 – Protótipo atual do knitting visualizer

feito reto ou circular, e caso seja crochê se o usuário deseja utilizar um gráfico com linhas ou apenas uma tela em branco.

A plataforma é gratuita porém disponível apenas em inglês, tendo várias de suas funções mais avançadas disponíveis apenas após a criação de uma conta e o pagamento de uma assinatura mensal, disponível apenas para pagamento em dólares.

A Figura 14 mostra a página de criação de um diagrama de crochê nesta ferramenta.

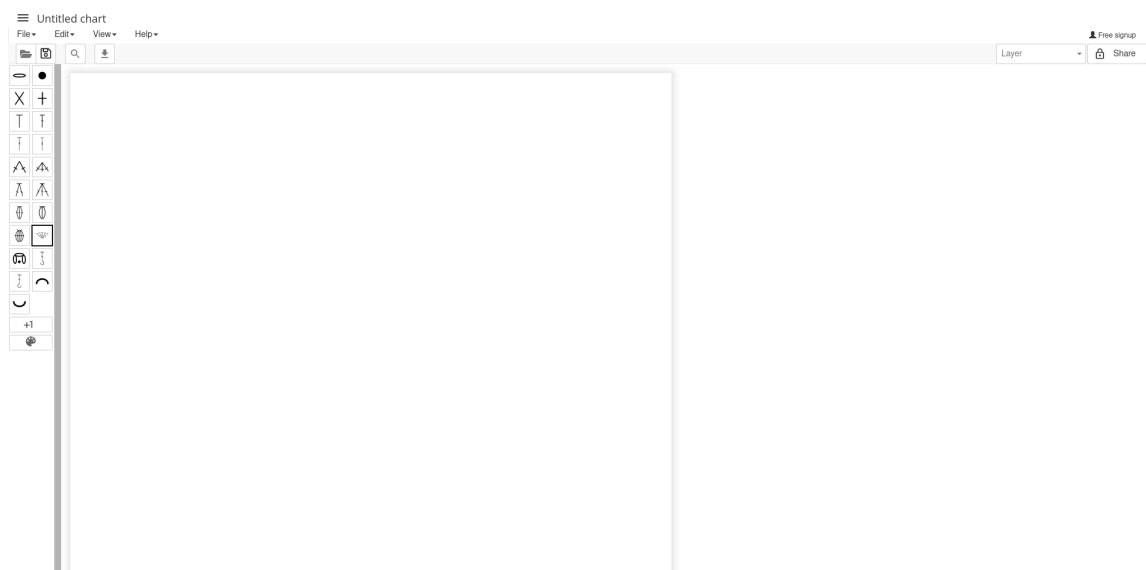


Figura 14 – Página de criação de um diagrama de crochê no Stitch Fiddle

Ravelry

Fundada em 2007, por um casal de mulheres, o Ravelry (18) é uma comunidade online para artistas que praticam variados artesanatos manuais, incluindo tricô manual, em máquina e em tear e crochê. A plataforma só pode ser acessada após a criação de uma conta gratuita e oferece fóruns e grupos para a comunicação entre usuários e um banco de dados em que é possível subir arquivos de projetos e receitas pessoais para que todos tenham acesso a eles. Vários artesãos disponibilizam receitas gratuitas, porém grande parte das receitas disponíveis é paga em dólares.

Como se observa na figura 15, no dia do acesso ao site haviam mais de 1 milhão de receitas cadastradas, sendo 26,4% delas gratuitas e 65% pagas, vendidas pela própria plataforma ou em lojas físicas.

A maior parte das receitas disponíveis no site são de tricô, correspondendo a aproximadamente 60% delas, porém apenas 24% são gratuitas. Já no crochê as receitas grátis correspondem a 35%.

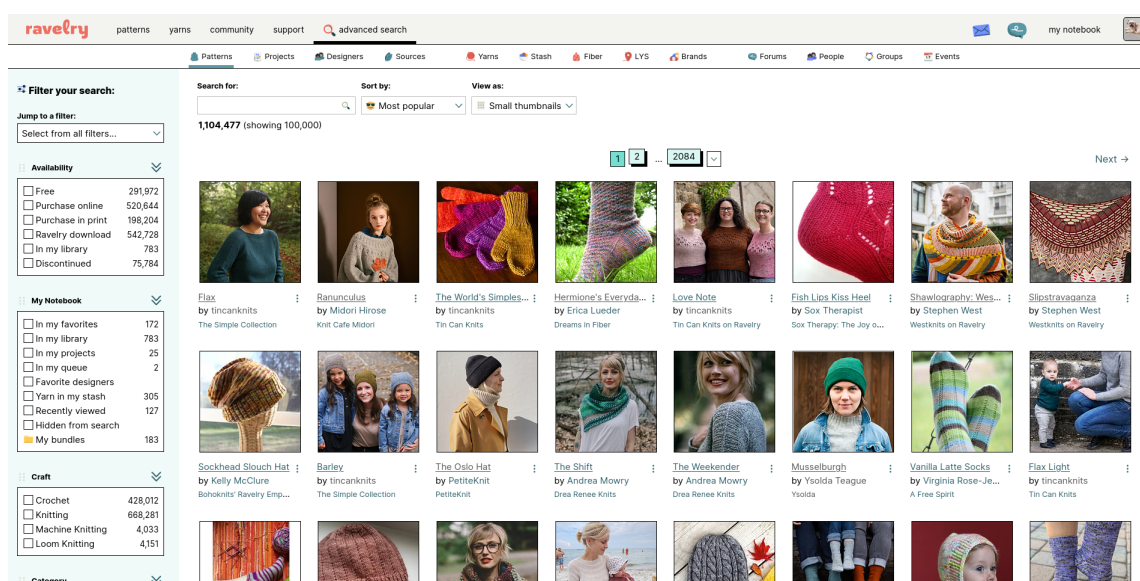


Figura 15 – Página de busca de receitas para *download* no Ravelry

Portable Knitting Format

O Portable Knitting Format ou PKF (19)(20) trata os problemas relacionados à criação de softwares para crochê e tricô manual. Ele tem como objetivo desenvolver uma descrição de primitivas gráficas simples que correspondem a diferentes pontos de maneira uniforme e independente de plataformas utilizando para esse propósito a linguagem XML, de modo que ela possa ser acoplada a softwares que permitam a criação e edição de arquivos que façam uso desses símbolos.

O PKF possui elementos em XML para a descrição de linhas, polígonos, polilinha, arco, elipse, retângulo e curva de Bézier e busca a padronização de símbolos para a utilização em sistemas CAD (computer-aided design) e CAM (computer-aided manufacturing), utilizados na indústria têxtil.

BeerSmith

Diferentemente dos outros trabalhos citados, o BeerSmith (21) não trata de conteúdos de artes manuais, e sim de criação e compartilhamento de receitas de cervejas artesanais.

Apesar disso a metodologia utilizada no site é similar à que se deseja utilizar nesse trabalho, pois possui uma ferramenta que permite que usuários editem suas próprias receitas e um fórum em que é possível compartilhá-las entre todos os usuários da plataforma.

A plataforma também possui recursos para o gerenciamento de estoque de insumos e permite que o usuário crie uma receita a partir dos ingredientes que tem cadastrado nela.

3 Projeto

Esse trabalho tem como objetivo a criação de uma plataforma online com o nome de Knitting the Web. Foram propostas muitas funcionalidades diferentes para a plataforma durante o período do trabalho, e por isso elas foram divididas em funcionalidades principais e secundárias.

3.1 Funcionalidades primárias

Como funcionalidades principais propostas para a plataforma destacam-se:

Criação de diagramas

Será criada uma página, aqui chamada Ateliê, para a criação de diagramas de tricô e crochê, permitindo a escolha do tamanho do diagrama desejado e os pontos a serem utilizados, bastando o usuário selecionar quais deseja utilizar e clicar no quadrado do diagrama correspondente à posição desejada, similarmente a ferramentas citadas anteriormente como Stitch Fiddle e Knitting Visualizer.

Na página do Ateliê será possível a criação e manipulação dos diagramas. Inicialmente o usuário deverá escolher para qual artesanato deseja criar uma receita. Após a escolha ele será direcionado a página de criação para o artesanato escolhido, crochê ou tricô, onde deverá escolher a quantidade de carreiras e de pontos no seu diagrama, e então posicionar os símbolos onde desejar. Também haverá opções para limpar o diagrama caso deseje começar novamente e para salvá-lo ou compartilhá-lo caso esteja satisfeito com a sua criação.

Compartilhamento das receitas

O website terá também outra página, aqui chamada de Galeria, para expor os diagramas criados no Ateliê. Na página da Galeria o usuário poderá visualizar os projetos compartilhados por outros usuários que foram criados com a utilização da ferramenta. Ele também poderá selecionar qualquer um dos projetos para replicá-los e editá-los como preferir. Ao selecionar um projeto já criado para edição o usuário será redirecionado à página do Ateliê.

Outras maneiras de se compartilhar receitas criadas sem a utilização da Galeria serão por meio do compartilhamento de um *token*, ou chave de acesso, para outro usuário

ou por meio de um QR code. A vantagem de se utilizar essas alternativas é não ser necessária a implementação de um banco de dados para a plataforma.

3.2 Funcionalidades secundárias

Criação colaborativa e incremental

Será possível replicar um projeto compartilhado por outro usuário e editá-lo de acordo com a sua preferência na página do ateliê, podendo ser um projeto encontrado na Galeria ou compartilhado diretamente. Após a edição do projeto, o usuário também poderá compartilhá-lo das mesmas maneiras citadas anteriormente.

Exportação de receitas

Possibilidade de salvar o diagrama criado na própria plataforma caso o usuário crie uma conta e também em formato *pdf*, permitindo outra maneira de compartilhamento. Além disso, também haverá uma opção para impressão do diagrama criado.

Busca por projetos

Na página da Galeria citada anteriormente, os usuários poderão buscar projetos criados por outros usuários, utilizando filtros para refinar a busca e podendo também buscar por nome do projeto ou do criador.

Calculadora de custos

Uma calculadora de custos de venda foi pensada para a plataforma, onde o usuário deve entrar com seus custos de materiais, as horas trabalhadas no produto, o preço por hora trabalhada e sua margem de lucro. Desse modo o objetivo é auxiliar o artesão na valorização dos seus produtos, uma das tarefas consideradas mais difíceis.

Criação de perfil

A criação de um perfil ou conta tem como o objetivo permitir que os usuários salvem seus trabalhos na própria plataforma de modo que facilite a edição destes posteriormente. A conta também permitirá o compartilhamento dos projetos na galeria e a participação em fóruns. Para isso será necessário informar um e-mail e uma senha.

Fórum de discussão

Também foi proposto um fórum de usuários, onde será possível a criação e interação em tópicos de discussão e grupos para interesses similares e discussões específicas,

incentivando a troca de conhecimento entre artesãos e a participação em comunidades. Para a utilização do fórum será necessário a criação de uma conta na plataforma.

4 Resultados e Discussões

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos na criação do *website*, apresentando as funcionalidades implementadas.

O *website* foi criado utilizando as linguagens para desenvolvimento web HTML, CSS e Javascript. Essas linguagens foram escolhidas devido a sua ampla utilização e suporte por todos os navegadores modernos. Também foi utilizado o *framework* de Javascript Vue.js para auxiliar na criação de elementos HTML mais avançados. Esse *framework* foi escolhido por ser simples de ser utilizado e possuir código aberto.

Galeria

A figura 16 mostra o protótipo inicial da Galeria.



Figura 16 – Página inicial da Galeria.

As páginas de cada trabalho seriam armazenadas inicialmente em JSON e o gerador de páginas JeKyll seria utilizado para criar uma página para cada trabalho criado na nossa ferramenta. O diagrama é criado como um arquivo em formato JSON, que armazena o tamanho do diagrama, ou seja, a quantidade de linhas e de colunas e qual ponto está sendo usado em cada posição dessa matriz. Esse formato foi escolhido para facilitar o compartilhamento das receitas, já que pode ser usado junto à maioria das linguagens de

programação modernas, incluindo as voltadas para o desenvolvimento *web*. A vantagem de se utilizar essas alternativas é não ser necessária a implementação de um banco de dados para a plataforma.

Ateliê

As figuras 17 e 18 são protótipos criados para representar as telas do Ateliê.



Figura 17 – Página inicial do Ateliê, em que o usuário deve escolher qual artesanato deseja criar um diagrama.

Inicialmente ao se carregar a plataforma pela primeira vez é criado um diagrama de tricô em branco na seção do Ateliê. Esse diagrama tem o tamanho padrão 10x10.

Foram implementados os 8 pontos mais utilizados no tricô para serem utilizados na plataforma, com legendas em português e inglês, sendo eles os pontos meia (quadrado em branco), tricô, aumento por laçada, diminuição simples inclinada para a esquerda e direita, diminuição dupla inclinada para a esquerda e direita e diminuição dupla com sobreposição. Os símbolos utilizados para a representação dos pontos na criação dos diagramas seguem o padrão do Craft Yarn Council(9), porém com os nomes disponíveis também em português.

Abaixo do diagrama em branco são apresentados os pontos disponíveis para uso. Essa entrada foi configurada como do tipo *radio* para que só seja possível selecionar um de cada vez. Após selecionar o ponto que se deseja utilizar deve-se clicar no quadrado do diagrama em que se deseja aplicar esse ponto. Não há limitações de quantos pontos



Figura 18 – Página de criação de um diagrama de tricô.

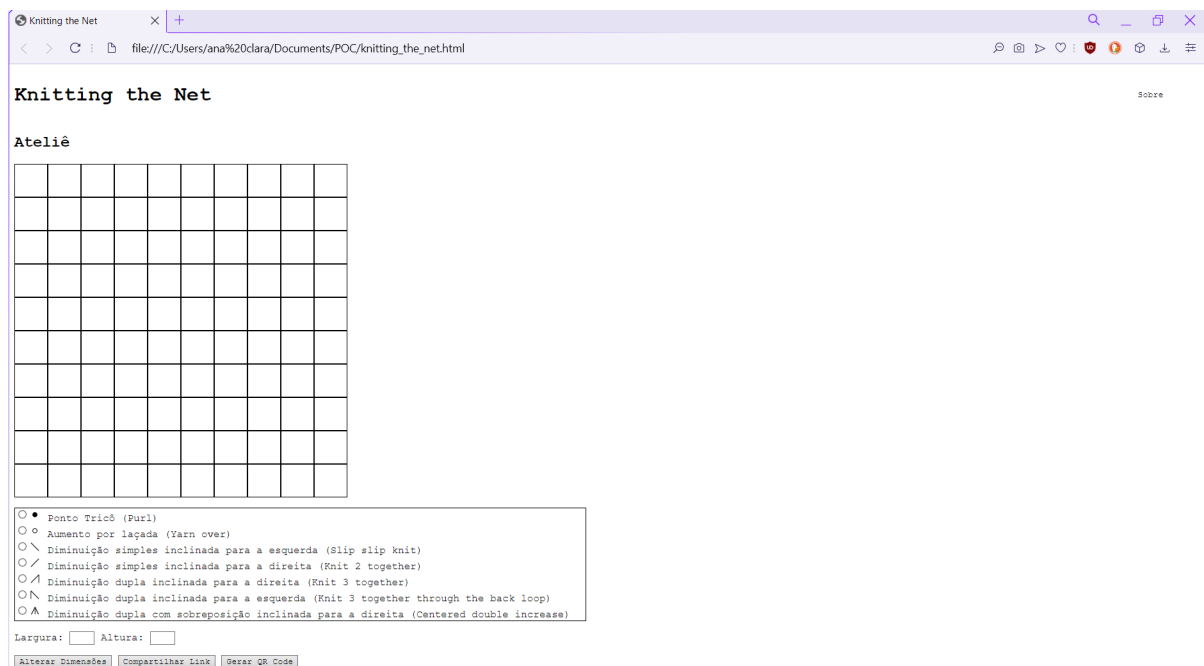


Figura 19 – Página inicial do Knitting the Web.

diferentes podem ser incluídos no diagrama. Para deletar um ponto incluído, basta clicar no quadrado correspondente novamente.

A figura 20 mostra um diagrama de tamanho 22 x 16 criado na plataforma.

Para alterar o tamanho do diagrama foram criados dois campos com nome "Largura" e "Altura". Esses campos possuem o tipo *number*, que permitem que o usuário digite

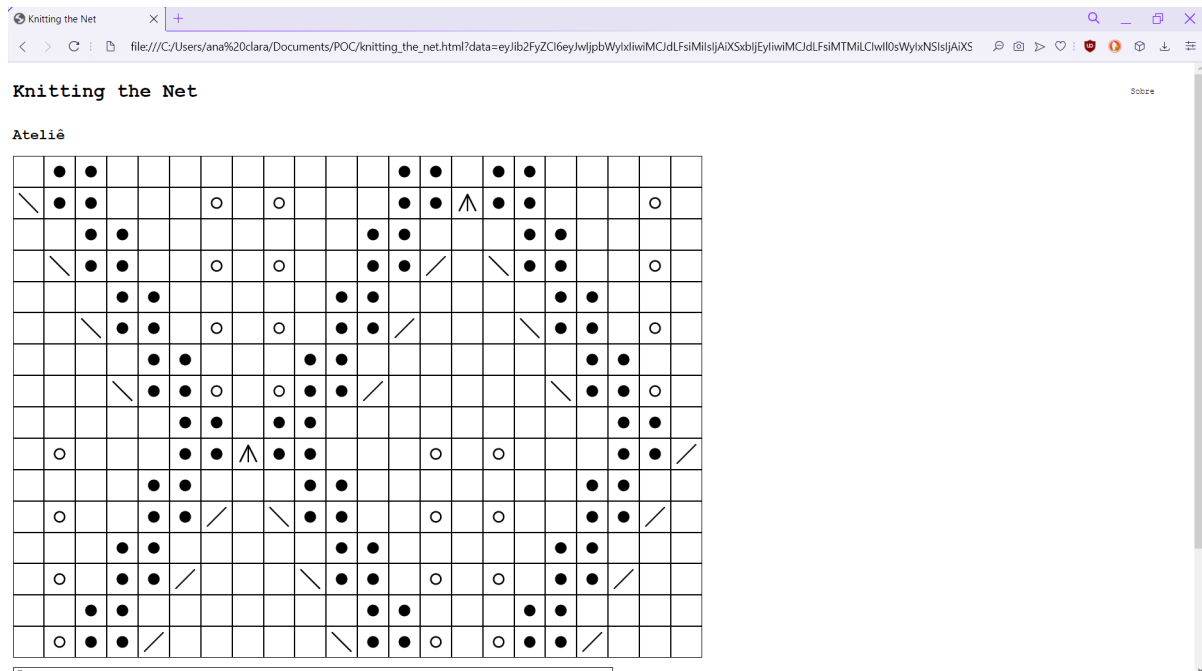


Figura 20 – Diagrama preenchido

o número correspondente desejado ou clique nas setas verticais para aumentar ou diminuir o número apresentado. Para confirmar a alteração de tamanho deve-se clicar no botão "Alterar Tamanho", o que fará com que a página recarregue com o tamanho do diagrama selecionado. Quando a página é recarregada sua *url* também é alterada, passando a incluir no final a *query string*

```
?width={largura}&height={altura}
```

Na figura 21 o tamanho foi alterado para 20x10. Isso é refletido também no *url* da página, onde pode-se observar a adição da *query string*

```
?width=20&height=10
```

Compartilhamento

Foram implementados duas maneiras diferentes de se compartilhar um diagrama criado, por meio de um *link* para a página contendo um *token* ou um QR code. Nas duas maneiras apresentadas, a URL do site será da forma

```
https://{url_do_site}/?data={token}
```

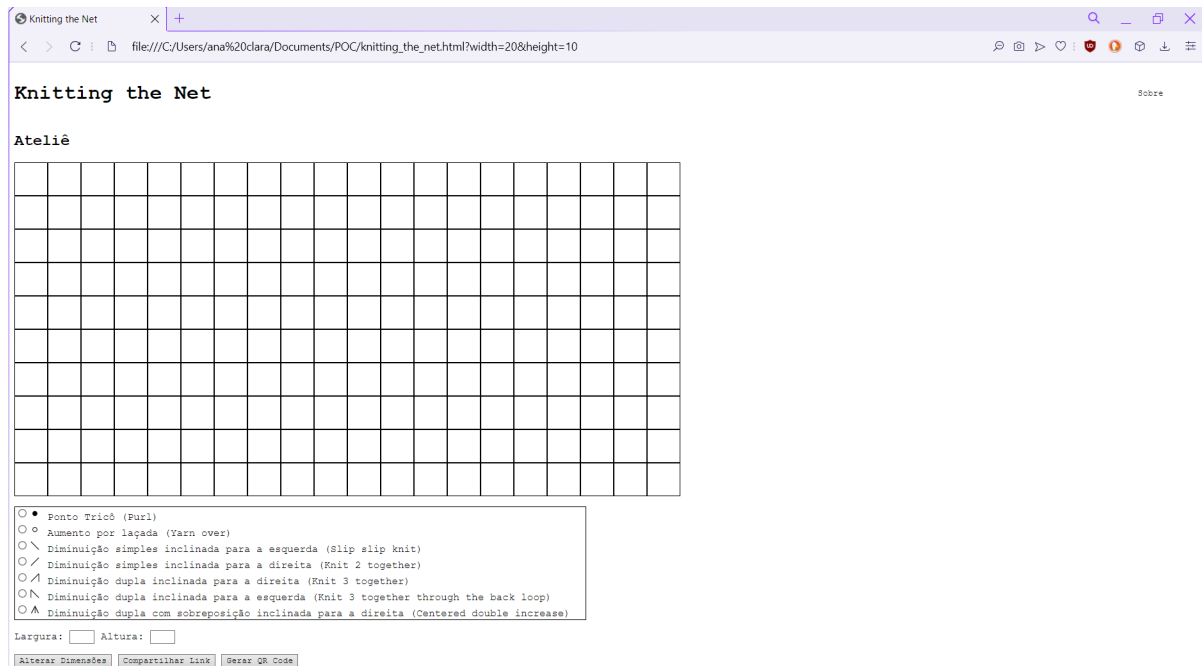


Figura 21 – Diagrama com alteração no tamanho

No compartilhamento por *token*, após a criação do diagrama o usuário deve clicar no botão "Compartilhar Link". Isso irá gerar um *link* para a página com a chave de acesso. Esse *link* será copiado para a área de transferência do computador utilizado e a página avisará o usuário que isso aconteceu por meio de um alerta mostrado na figura 22. Ele então poderá colá-lo onde desejar, como em mensagens de texto, e-mail, etc. Ao ser inserido em algum navegador ou clicado por outro usuário, esse *link* carregará a página com o diagrama já configurado.

Para a geração do *token* é utilizado um algoritmo para a codificação do JSON que armazena a configuração do diagrama em uma *string* minificada usando funções disponíveis na biblioteca padrão do Javascript. Esse *token* é gerado e a URL completa é copiada para a área de transferência do usuário e pode ser então enviada a outro usuário, e ao site ser carregado, este verifica se o token é válido e então carrega a configuração do diagrama compartilhada.

O compartilhamento por QR code funciona de modo similar ao compartilhamento por *token*, porém em vez de copiar o *link* para a área de transferência, a página exibe um QR code para o usuário, que pode compartilhá-lo como desejar. Ao utilizar uma câmera para lê-lo, o usuário será direcionado à página do Ateliê com o diagrama configurado. Esse QR code é criado por meio do serviço *Open Source qrcode.show*. A principal vantagem de se utilizá-lo é que ele possibilita a criação de QR codes de forma simplificada e com poucas dependências.

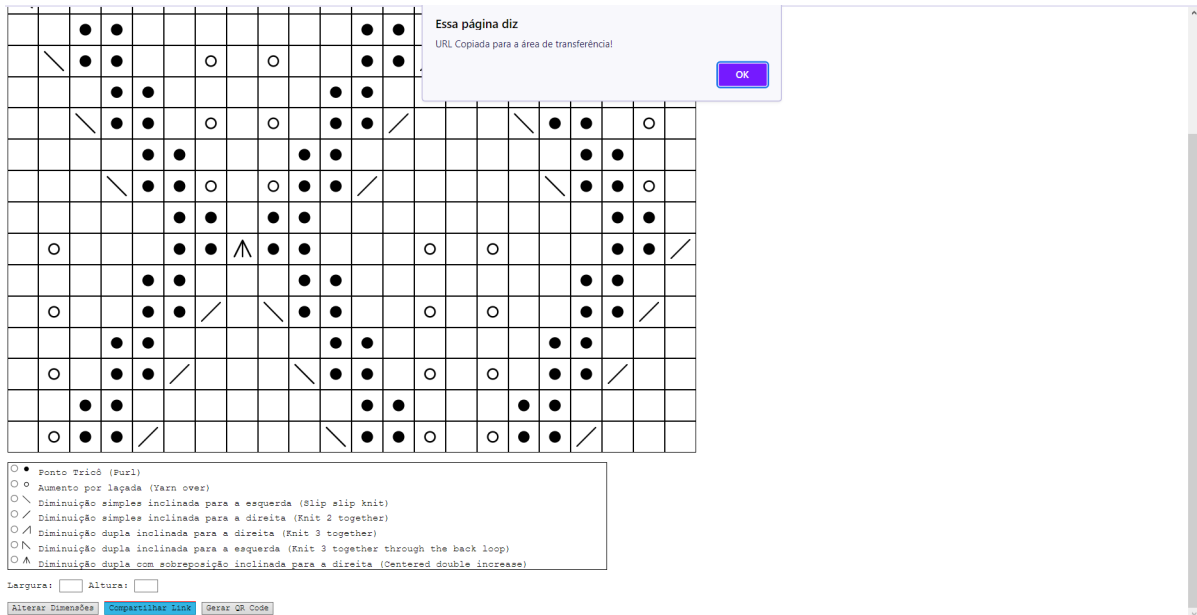


Figura 22 – Alerta de url copiado para a área de transferência

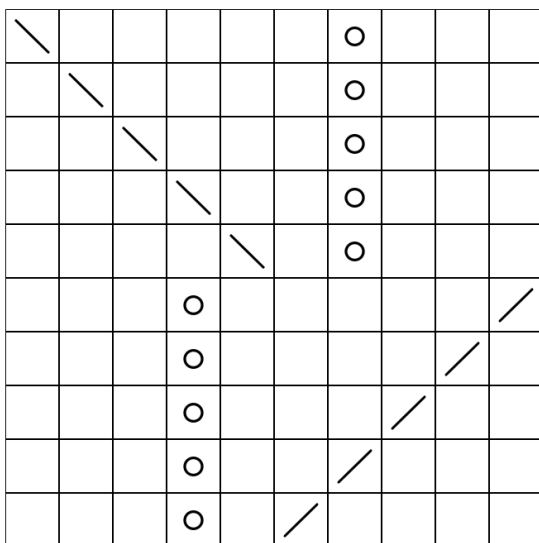


Figura 23 – Diagrama criado na plataforma



Figura 24 – QR code gerado

Em ambas as opções de compartilhamento, após o carregamento da página o usuário poderá alterar o diagrama carregado como desejar, podendo inclusive compartilhar suas alterações dos mesmos modos.

4.1 Discussão

Os objetivos principais definidos para o trabalho foram atingidos, sendo eles a criação de diagramas de tricô, compartilhamento das receitas por *links* e QR codes e a possibilidade de editar um projeto compartilhado por outro usuário, todas essas funcio-

nalidades de forma gratuita e em português, o que diferencia a plataforma de todas as outras apresentadas na seção de trabalhos relacionados.

Por motivos de limitação de tempo, os objetivos secundários de criação de receitas de crochê, desenvolvimento de uma calculadora de custos, criação de contas na plataforma para o armazenamento das receitas em um banco de dados e conseqüentemente a página Galeria e o fórum de discussões não puderam ser implementados.

Também não foi possível adicionar os variados pontos presentes na página do Craft Yarn Council, por motivos da dificuldade em se encontrar os SVGs para a utilização na criação dos diagramas. O acréscimo de muitos pontos adicionais também fugiria do escopo do trabalho, uma vez que foram incluídos os pontos mais comuns utilizados permitindo a criação de uma grande quantidade de receitas diferentes.

A criação de contas na plataforma e as funcionalidades relacionadas a ela não foram implementadas, pois demandariam muito tempo na programação do site e exigiriam também o uso de um banco de dados, o que não era um objetivo do trabalho.

A dificuldade em encontrar símbolos disponíveis no formato SVG para os pontos de crochê impediram que fosse implementada a criação de diagramas para esse artesanato, porém isso será proposto como um possível trabalho futuro.

Também não foi implementada a calculadora de custos proposta, pois após uma pequena pesquisa, foi constatado que existem várias maneiras diferentes de precificação de produtos, dependendo do artesanato e da maneira que o artesão trabalha. Desse modo seria improvável encontrar uma generalização suficiente para a criação de uma calculadora eficiente que agradaria a maior parte deles.

5 Conclusões

O objetivo desse trabalho era auxiliar a criação e compartilhamento de receitas de tricô e crochê com outros usuários de maneira gratuita e em português. Para isso foi criado um *website* com o nome de Knitting the Web, possuindo uma interface interativa que permite que artesãos criem receitas no formato de diagramas de forma simples e rápida, podendo compartilhar seus projetos criados na plataforma com outros usuários e permitindo também editar um projeto compartilhado com ele a qualquer momento.

Outra vantagem da plataforma é que ela não utiliza de um banco de dados, o que torna sua performance e carregamento de arquivos mais rápido.

Os objetivos principais do trabalho apresentados no capítulo 3 foram todos implementados. Desse modo, é possível a criação e edição de projetos desenvolvidos na plataforma, alterando aspectos como o tamanho do diagrama e diferentes pontos utilizados. Também é possível o compartilhamento dos projetos criados de duas maneiras diferentes, por meio de um link de compartilhamento ou a geração de um QR code, de acordo com a preferência do usuário.

O desenvolvimento desse projeto revelou que é sim possível unir algo considerado antiquado como artesanatos manuais, à era digital, criando um sistema web com proposta diferente dos usuais e permitindo maior compartilhamento de conhecimento entre pessoas. Isso mostra que é importante incentivar mais mulheres na tecnologia, de modo a oferecer sistemas voltados a interesses desse grupo ainda pouco representado no meio da computação.

A possibilidade de unir a tecnologia aos artesanatos, duas áreas que tenho muito carinho, foi algo que me interessou durante a graduação e o desenvolvimento desse projeto, pois pratico tricô e crochê há muitos anos.

Isso também me ajudou pensar nas duas áreas de forma diferente, abordando os artesanatos de forma mais matemática e precisa, e abordando a computação de forma artística e livre de regras.

5.1 Trabalhos Futuros

Como discutido no capítulo anterior, não foi possível implementar todas as funcionalidades propostas na metodologia. Desse modo, para trabalhos futuros, sugere-se a implementação das funcionalidades secundárias faltantes, sendo elas a criação de diagramas de crochê, a página da Galeria, o salvamento de diagramas em *pdf*, a calculadora de custos e a criação de contas para o salvamento de trabalhos e participação em fóruns na

plataforma.

Também sugere-se a implementação de maior quantidade de pontos de tricô diferentes, de acordo com os padrões anteriormente citados, e além disso, um modo em que os pontos sejam substituídos por quadrados com cores distintas, criando um diagrama colorido, o que permitiria a criação de desenhos e mosaicos em projetos de tricô e crochê e também expandiria a plataforma para artesãos que praticam ponto cruz e *quilting*.

Referências

- 1 BRATICH, J. Z.; BRUSH, H. M. Fabricating activism: Craft-work, popular culture, gender. *Utopian Studies*, The Pennsylvania State University, University Park, PA, v. 22(2), p. 234–260.
- 2 ESSINGER, J. *Jacquard's Web: How a Hand-loom Led to the Birth of the Information Age*. Oxford: Oxford University Press, 2004. ISBN 01-928-0578-9.
- 3 COPELAND, J. B. The modern history of computing. In: _____. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2000. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/entries/computing-history>>. Acesso em: 3 dez. 2021.
- 4 ROSS, C. B. *What is Knitting? A Brief History of Knitting and Its Uses*. The Sustainable Fashion Collective, 2017. Disponível em: <<https://www.the-sustainable-fashion-collective.com/2017/05/04/knitting-brief-history-knitting-use>>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- 5 THEAKER, J. *Editorial Spring 06*. Knitty, 2006. Disponível em: <<https://knitty.com/ISSUESpring06/FEATHistory101.htm>>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- 6 ZIMMERMANN, E. *Knitting Without Tears: Basic Techniques and Easy-to-Follow Directions for Garments to Fit All Sizes*. [S.l.]: Fireside Books, 1971. 128 p. ISBN 06-841-3505-1.
- 7 PALUDAN, L. *Crochet: History and Technique*. Loveland, CO: Interweave Press, 1995. 315 p. ISBN 18-830-1009-8.
- 8 I'D Rather Be Knooking. Disponível em: <<https://knooking.blogspot.com>>. Acesso em: 5 mar. 2022.
- 9 STANDARDS and Guidelines for Crochet and Knitting: Craft Yarn Council. Disponível em: <<https://www.craftyarnCouncil.com/standard>>. Acesso em: 3 dez. 2021.
- 10 SHIDA, H. *Japanese Knitting Stitch Bible*. Tokyo, Japan: Tuttle Publishing, 2017. 68-69 p. ISBN 48-053-1453-2.
- 11 HAZELL, S. *Crochet Stitch Dictionary*. Loveland, CO: Interweave, 2017. 267-268 p. ISBN 16-203-3129-2.
- 12 OPEN Web Platform Milestone Achieved with HTML5 Recommendation. World Wide Web Consortium (W3C), Oct 2014. Disponível em: <<https://www.w3.org/2014/10/html5-rec.html.e>>. Acesso em: 9 mai. 2022.
- 13 CANVAS API. Mozilla Developer Network. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Canvas_API>. Acesso em: 3 dez. 2021.
- 14 FLANAGAN, D. *JavaScript: The Definitive Guide*. [S.l.]: O'Reilly, 2011. ISBN 14-493-9385-3.

- 15 INTRODUCING JSON. Disponível em: <<https://www.json.org/json-en.htm>>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- 16 YANG, S. Knitting visualizer: Connecting craft and code. *IDC - Interaction, Design and Children Conference*, Stanford, CA, USA, p. 705–708, 2017.
- 17 STITCH Fiddle: Free online knitting and cross stitch chart pattern editor software. Disponível em: <<https://www.stitchfiddle.com>>. Acesso em: 23 out. 2021.
- 18 RAVELRY. Disponível em: <<https://www.ravelry.com>>. Acesso em: 23 out. 2021.
- 19 ZAHARIEVA-STOYANOVA, E.; BOZOV, S. Portable knitting format - XML-based language for knitting symbols description. *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech*, Dublin, p. 252–259, 2015.
- 20 ZAHARIEVA-STOYANOVA, E.; BOZOV, S. Application of XML-based language for digital representation of crochet symbols. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, VII, p. 181–190, 2017.
- 21 BEER Smith: Homebrew beer recipes. Disponível em: <<https://beersmithrecipes.com>>. Acesso em: 23 out. 2021.