



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

TANGRAM COLABORATIVO

EDUARDO FOLLADOR
LUCAS CYULIK
WILLIAM BREPOHL

CURITIBA
2015

**EDUARDO FOLLADOR
LUCAS CYULIK
WILLIAM BREPOHL**

TANGRAM COLABORATIVO

Trabalho apresentado a disciplina de Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador, da turma S73, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba ao Professor Doutor Leonelo Almeida.

**CURITIBA
2015**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	2
2 O PROJETO	2
2.1 DEFINIÇÃO DO TEMA	2
2.2 JUSTIFICATIVA	3
2.3 PÚBLICO-ALVO.....	4
3 PRÁTICAS PARTICIPATIVAS	4
3.1 BRAINDRAW	4
3.2 SCENARIO	12
4 MODELAGEM DE ASPECTOS COLABORATIVOS – MODELO 3C	14
5 REQUISITOS	16
5.1 REQUISITOS FUNCIONAIS.....	16
5.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	19
6 DIAGRAMAS	20
6.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	20
6.2 DIAGRAMA DE ESTADOS	21
7 DESIGN INICIAL	21
8 FUNCIONALIDADES	28
8.1 SPRINT BACKLOG.....	28
8.2 PROTÓTIPOS	31
9 PROCESSO DE ADOÇÃO	40
10 CONSCIÊNCIA	42
11 ARQUITETURA	45
12 FLEXIBILIDADE	47
13 QUESTÕES MORAIS E DE DIREITO	48
14 PROTÓTIPO	49
15 AVALIAÇÃO DO SISTEMA	50
15.1 PLANEJAMENTO.....	50
15.2 EXECUÇÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

1 INTRODUÇÃO

O projeto a ser elaborado como requisito parcial de aprovação na disciplina de Trabalho Cooperativo Apoiado Por Computador busca produzir um artefato tecnológico que aplique conceitos de cooperação.

O artefato a ser produzido é baseado no jogo Tangram, que é um quebra-cabeça chinês no qual 7 peças de diferentes formatos devem ser conectadas, fazendo com que hajam 6500 combinações possíveis, as quais representam diversas imagens, como animais, números e letras.

2 O PROJETO

2.1 DEFINIÇÃO DO TEMA

O tema do projeto desenvolvido neste presente trabalho baseia-se no quebra-cabeça chinês denominado Tangram. A proposta é desenvolver um jogo desktop online colaborativo de Tangram.

O quebra-cabeça original é composto de 7 peças em formas geométricas em que é possível formar mais de 5000 figuras diferentes somente arranjando as peças. Sendo que o objetivo de uma partida seria formar uma destas figuras.

Nesta proposta de trabalho que denominamos Tangram Colaborativo, dois a quatro jogadores se encontram numa sala virtual e a cada um deles é dado um número de peças de Tangram únicas e um tempo para que consigam, através do arranjo de suas peças, formar uma figura proposta. O jogo é baseado em turnos, ou seja, há um tempo determinado para que cada jogador selecione uma de suas peças e a disponha sobre a mesa. Terminado este tempo, ou terminada as ações do jogador, o próximo em sequência poderá executar as suas ações. O jogo termina quando a figura proposta é atingida sendo este o caso de sucesso ou quando o tempo da partida termina, sem que os jogadores tenham formado a figura, este é o caso de fracasso.

Para uma compilação de regras do Tangram Colaborativo, consulte a Seção 5 onde são levantados os requisitos funcionais e não funcionais do jogo.

2.2 JUSTIFICATIVA

A escolha do desenvolvimento de um jogo colaborativo baseado no Tangram reside nas peculiaridades da interação que este tipo de jogo poderá acarretar. Primeiramente as peças do Tangram são de diferentes formas e todas são necessárias para que seu arranjo forme a figura desejada. Isto traz uma série de consequências:

- A necessidade da colaboração para que o objetivo seja atingido;
- A percepção de que outros indivíduos podem ter atributos ou condições diferentes das suas, mas estes são necessários para que o bem comum seja atingido;
- A percepção da responsabilidade individual, pois se o jogador, não fizer a parcela da atividade a ele destinada, toda a equipe não poderá atingir objetivo;
- A percepção da necessidade da comunicação. A comunicação é necessária para a devida organização das ações;
- A relação política que aparentemente poderia ser descrita como democrática, pois requer a participação de todos, mas ao mesmo tempo cada indivíduo tem o controle sobre todo o grupo, em termos de atingir ou não o objetivo.

Todas estas características deste tipo de interação cooperativa justificam a escolha deste projeto.

Ao realizar a técnica *BrainDraw*, duas vertentes da proposta original surgiram, a vertente escolhida foi a mais semelhante com o que foi inicialmente proposto. Isto foi decidido também através de votação, apesar de que a proposta vencedora teve exatamente 50% + 1 dos votos.

2.3 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste projeto é bastante abrangente, variando desde o público infantil até o público adulto. Entretanto é esperado que haja uma maior incidência de adolescentes e jovens, por geralmente ser este o perfil dos jogadores de jogos eletrônicos online. Entretanto não fica restrito a estes.

3 PRÁTICAS PARTICIPATIVAS

Abaixo, estão descritas as duas técnicas de design participativo usadas no presente trabalho, *braindraw* e *scenario*. Ambas as práticas foram obtidas no livro *Handbook of human-computer interaction*, Muller et al. (1997).

3.1 BRAINDRAW

A técnica *BrainDraw* é uma atividade gráfica de *brainstorm round-robin* usada para rapidamente preencher um espaço de design de interfaces

A técnica consiste em um ou mais grupos de voluntários, cada um com uma folha de papel, que em um espaço de tempo devem criar um protótipo de como acham que o software deve ficar/ser, ao fim desse tempo cada pessoa passa seu desenho para a pessoa ao seu lado para que ela possa complementar o desenho com suas ideias, caso deseje/seja necessário. Ao fim das rodadas há uma discussão sobre os protótipos e como e porque cada um colocou determinadas características.

A atividade foi aplicada com alunos de Sistemas de Informação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) durante a aula de Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador. A atividade contou com a participação de 13 alunos divididos em dois grupos de 7 e 6 alunos cada. Abaixo estão os desenhos realizados pelos alunos durante a atividade:

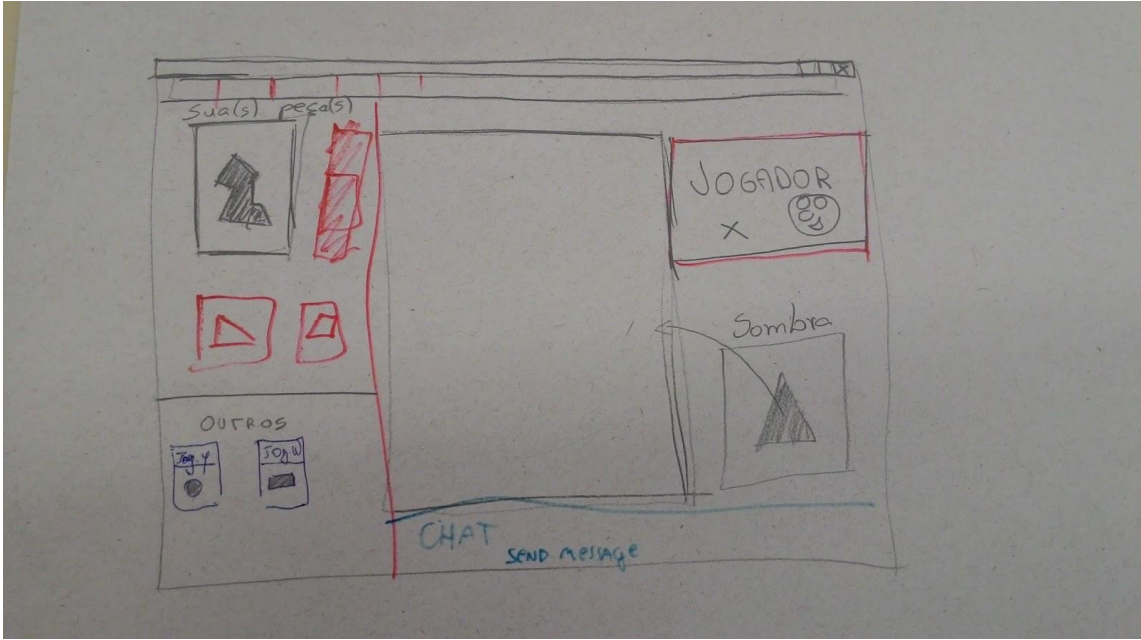


Figura 1 - Desenho feito em sala

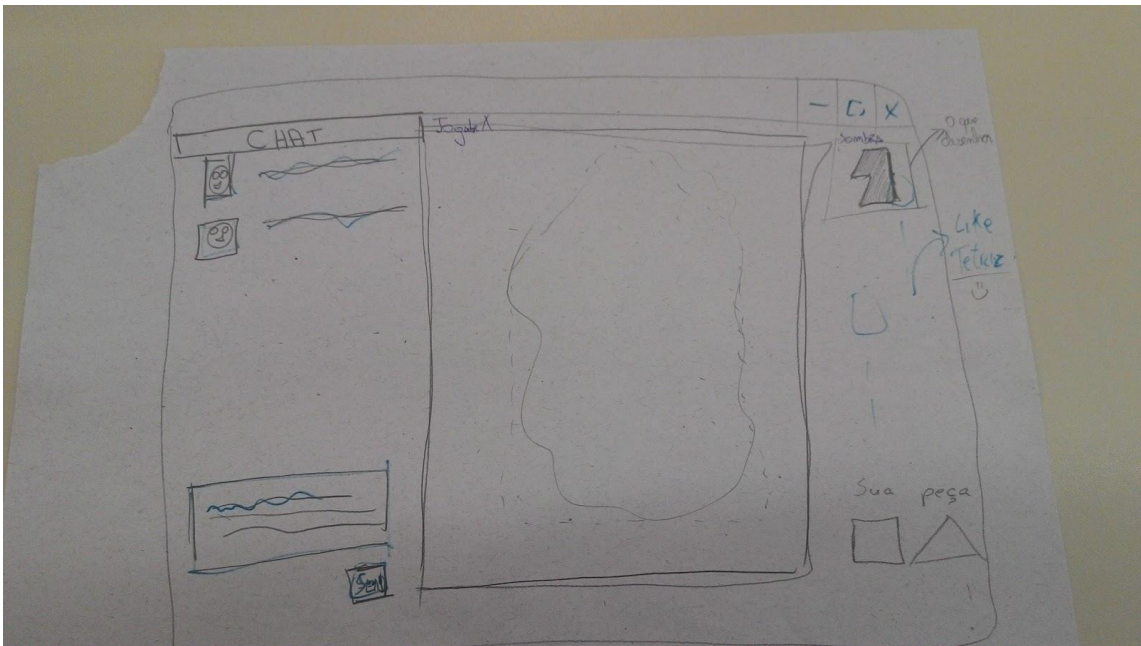


Figura 2 - Desenho feito em sala

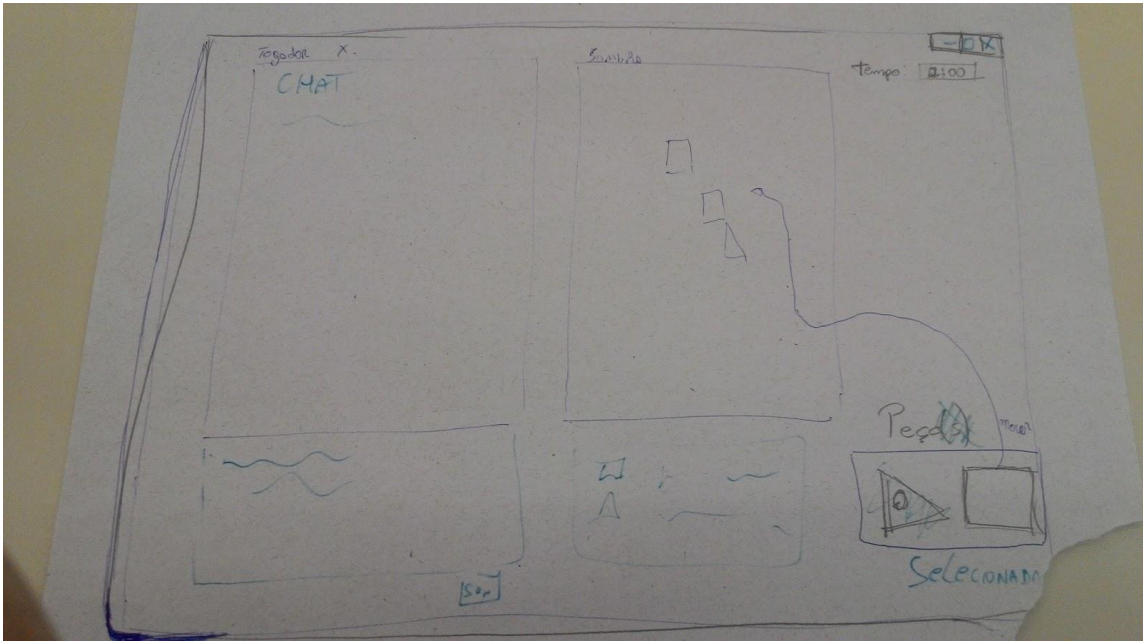


Figura 3 - Desenho feito em sala

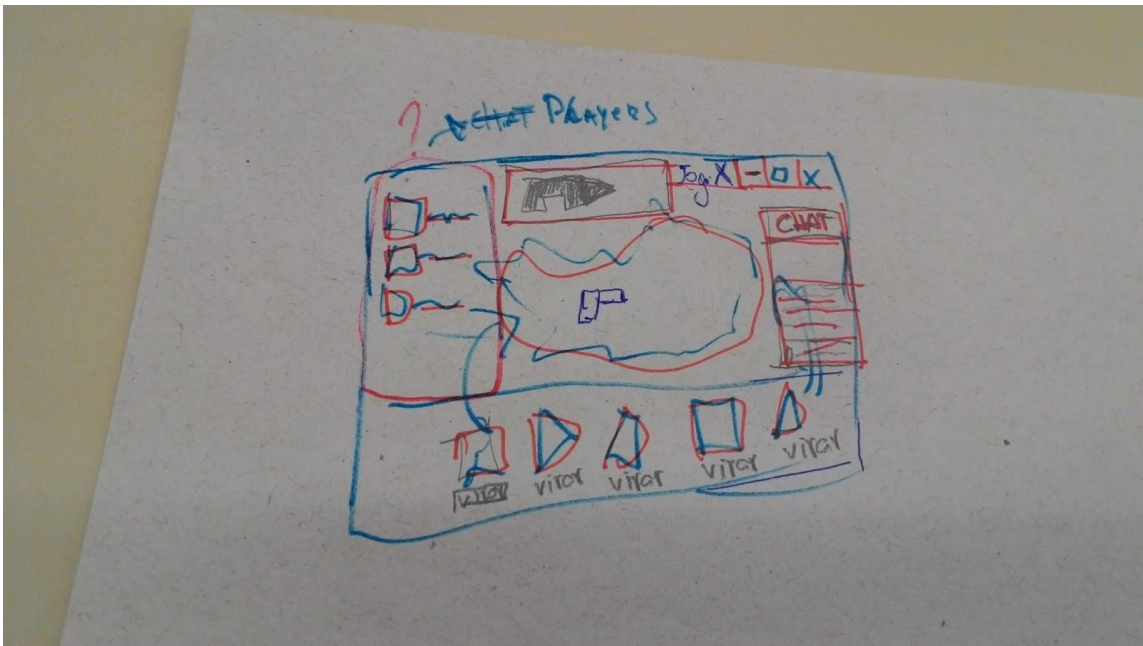


Figura 4 - Desenho feito em sala

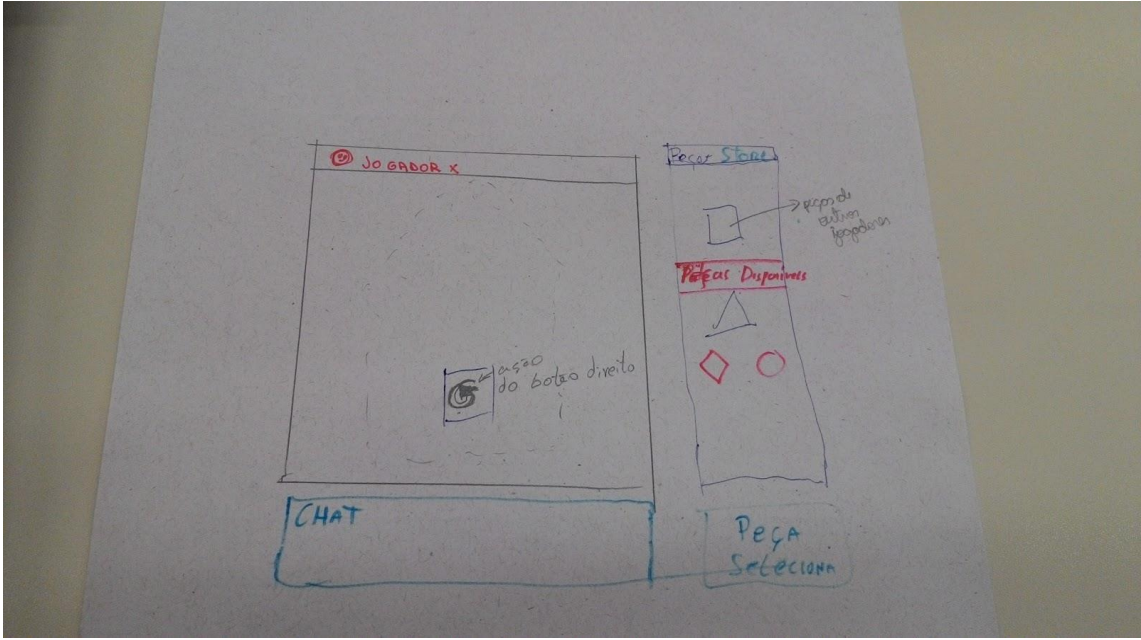


Figura 5 - Desenho feito em sala

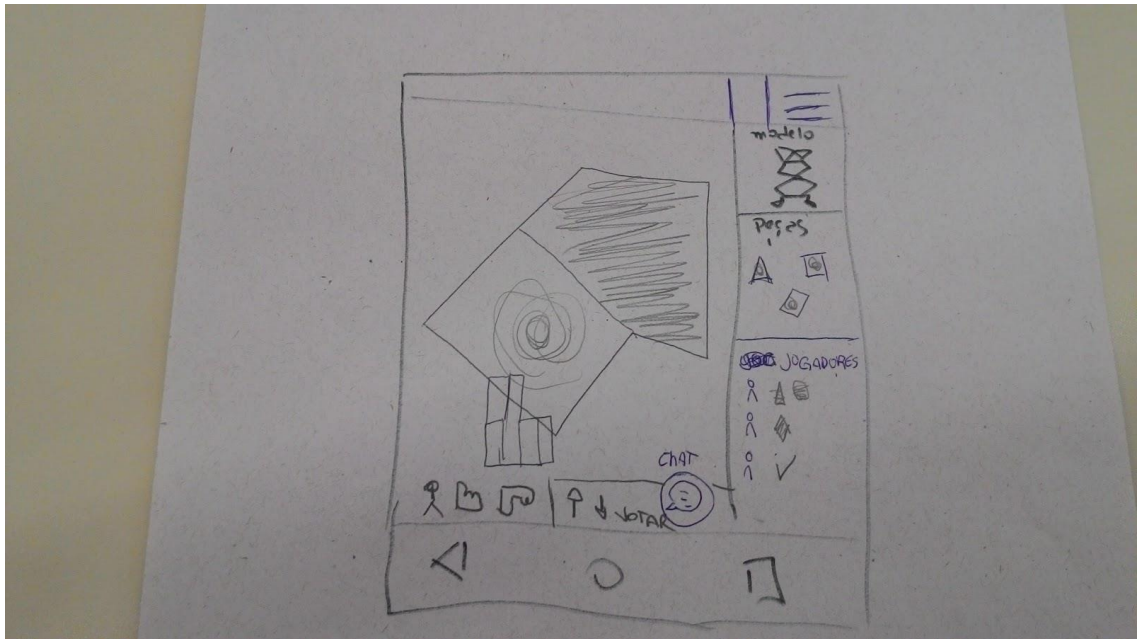


Figura 6 - Desenho feito em sala

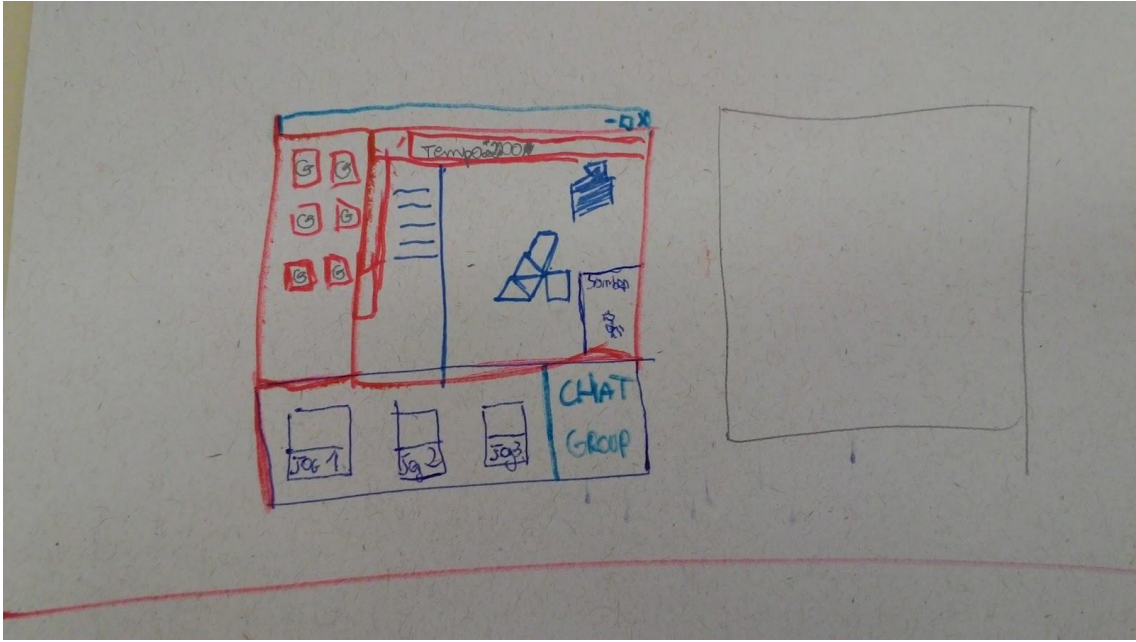


Figura 7 - Desenho feito em sala

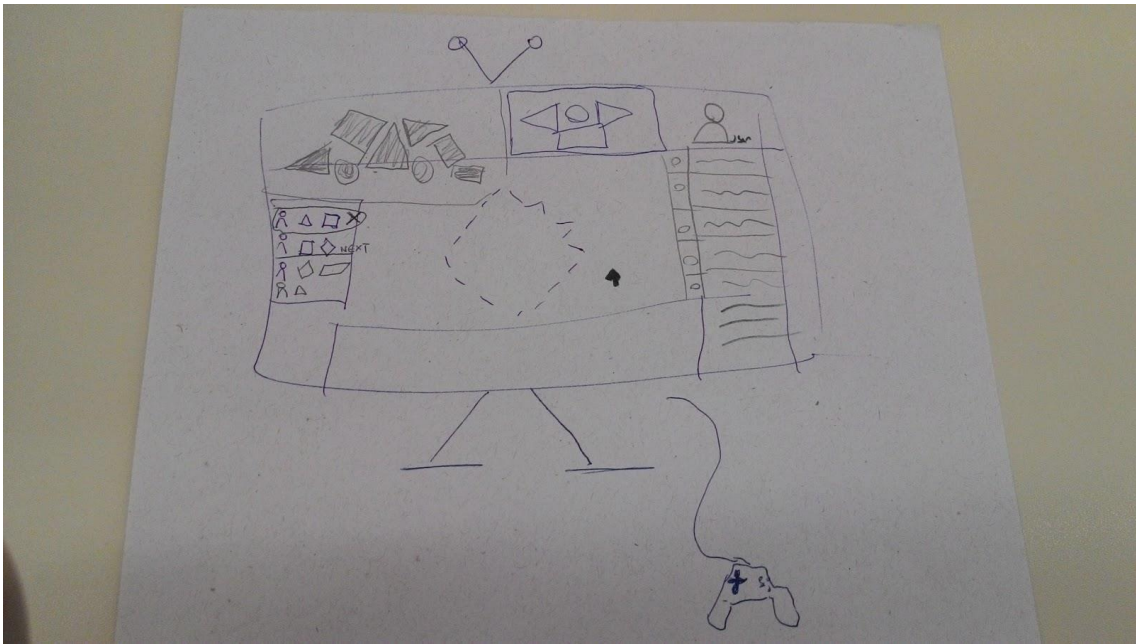


Figura 8 - Desenho feito em sala

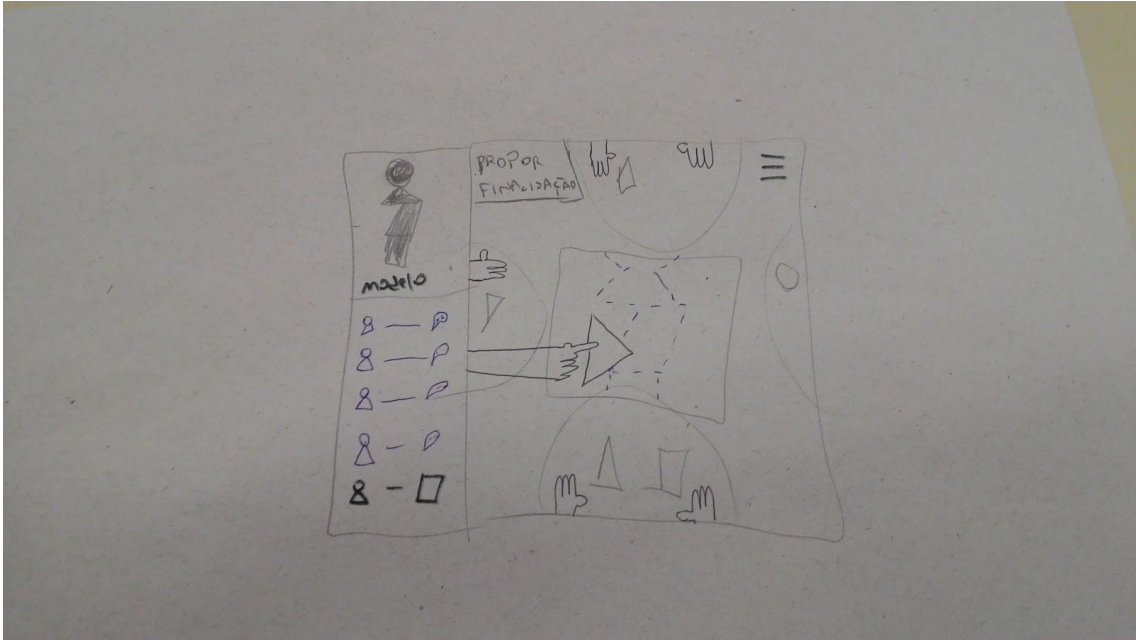


Figura 9 - Desenho feito em sala

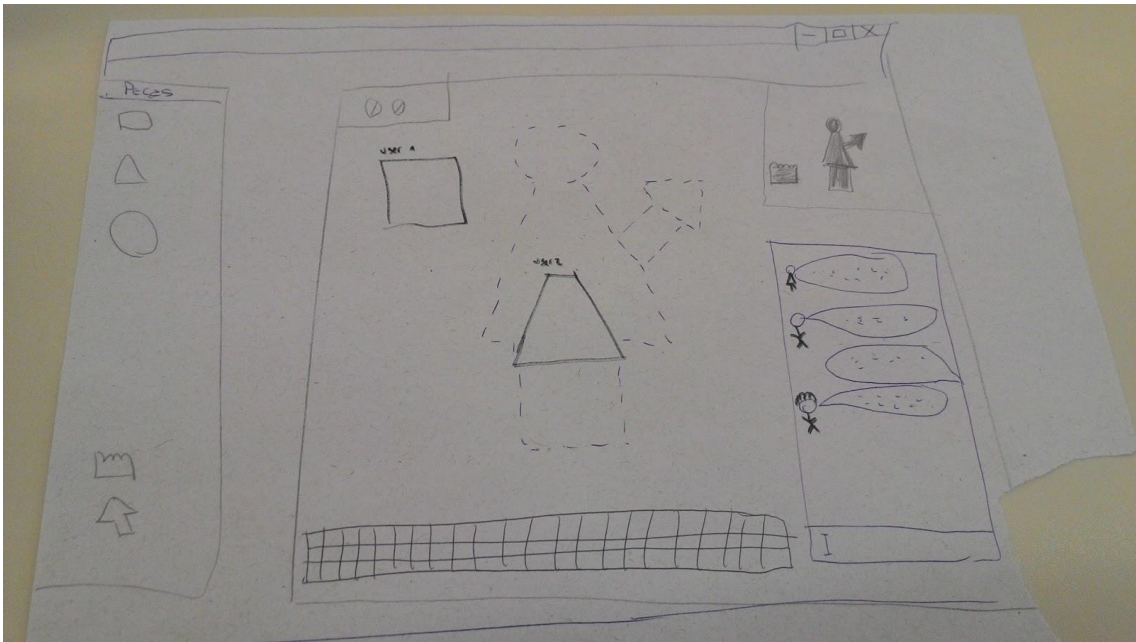


Figura 10 - Desenho feito em sala

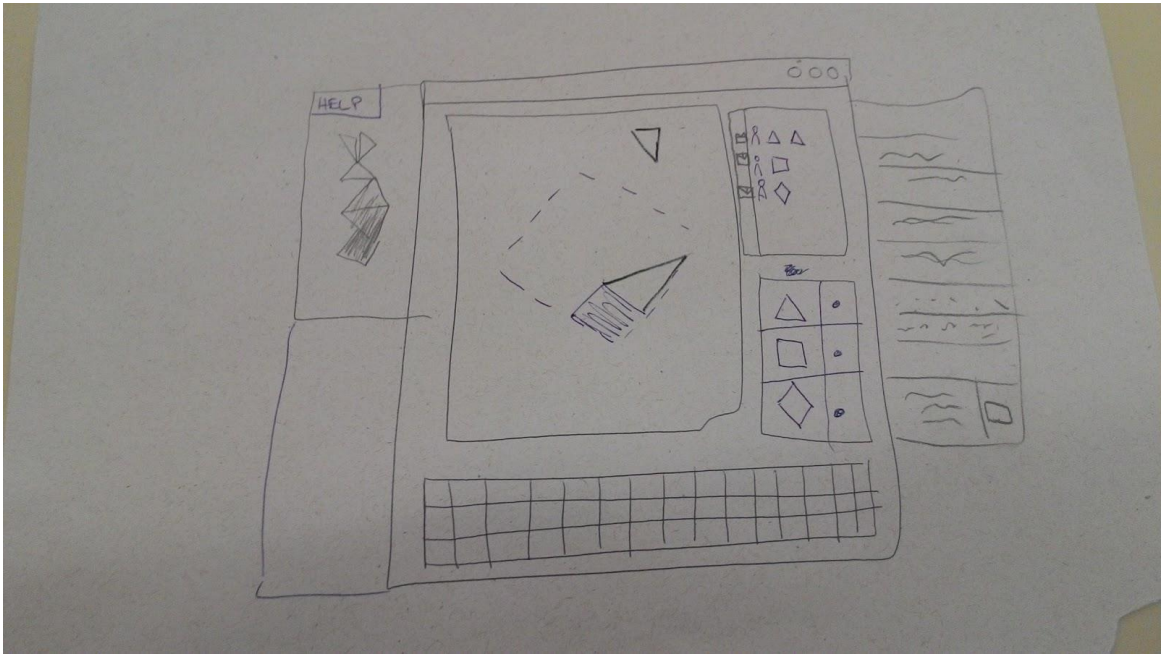


Figura 11 - Desenho feito em sala

Cada grupo criou um desenho resultante da discussão final sobre os ensaios individuais. Os dois desenhos gerados estão apresentados abaixo:

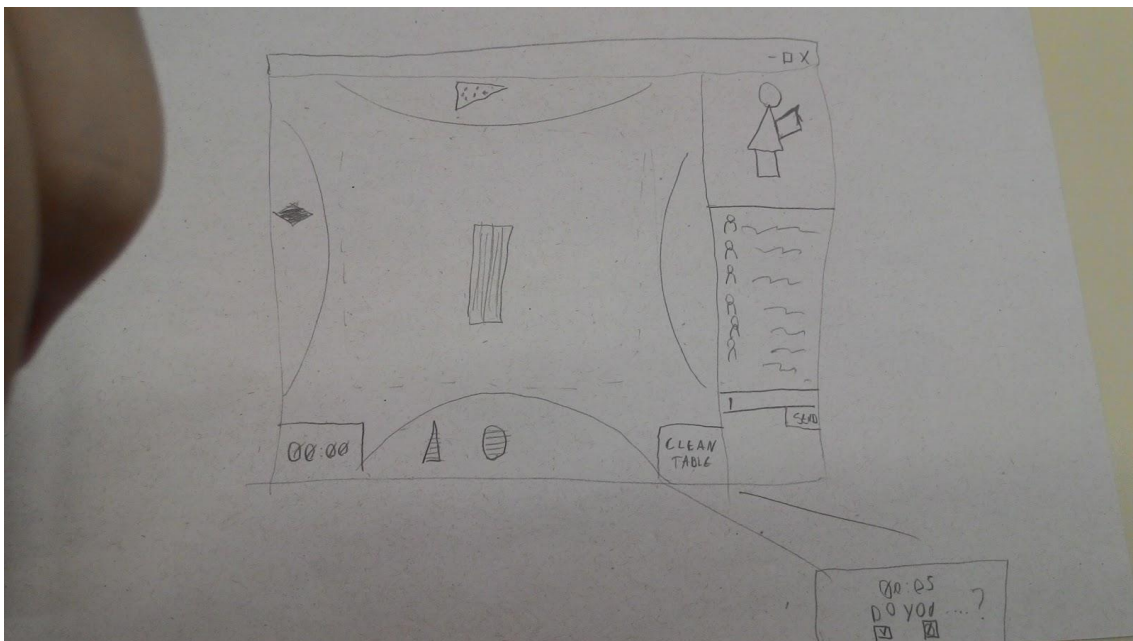


Figura 12 - Desenho resultante A

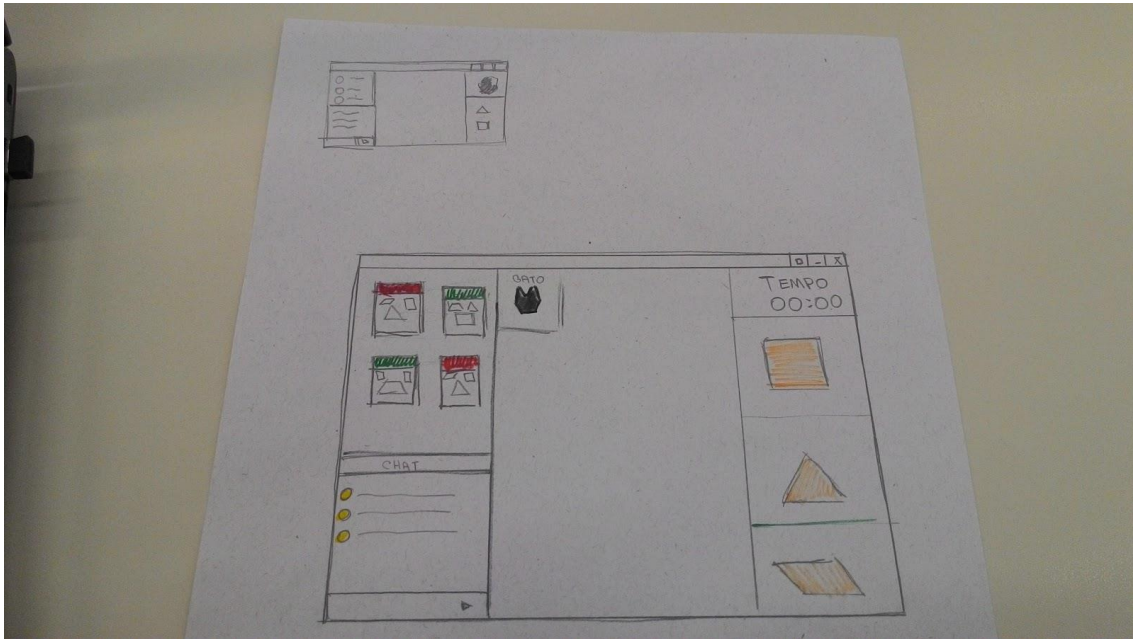


Figura 13 - Desenho resultante B

Entre os pontos comuns observados nos dois grupos estão:

- Bate-papo integrado ao jogo, com identificação dos jogadores;
- Temporizador para o jogo e jogadas.

Os dois grupos apresentaram diferentes ideias finais de jogabilidade para o projeto.

Jogo 1: um aplicativo desktop no qual os usuários tinham uma visão estilo mesa de poker onde cada usuário veria que peças o outro tem com uma área em comum para que a interação possa acontecer. Cada jogador teria um temporizador para jogar e o jogo teria um tempo total.

Dentro do tempo dado ao jogador ele poderia fazer quantos movimentos quisesse enquanto estava em sua rodada, porém sem poder mover as peças dos outros jogadores.

Jogo 2: um aplicativo *Web* no qual há um sistema estilo tetris para a liberação das peças, podendo o usuário apenas mover suas peças.

Ambos os jogos têm um chat para que os participantes possam se comunicar.

A proposta escolhida foi a primeira, dado dois principais motivos: esta se assemelha mais com a ideia inicial dos autores e o segundo motivo foi a realização de uma votação onde esta proposta foi escolhida sobre a outra em uma margem estreita de exatamente 50% + 1 dos votantes.

3.2 SCENARIO

A técnica *scenario* consiste em através do uso de histórias específicas sobre eventos específicos do local de trabalho obter descrições de trabalho a partir do movimento abstrato e descontextualizado em direção ao concreto e situado. Essas histórias, ou cenários, podem funcionar como gatilhos para outras atividades participativas.

A técnica não necessita o uso de materiais, e consiste em construir cenários e observar o grupo discutindo, com isso pretende-se aumentar o entendimento sobre o artefato.

A atividade foi aplicada em um grupo de 4 voluntários, alunos de Sistemas de Informação e uma aluna de Letras da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Como resultado pôde ser observado que os levantamentos dos pontos ressaltados levaram à elicitación de requisitos que também podem ser encontrados na Seção 5. Primeiramente, durante a aplicação do teste, foi explicado brevemente o cenário da aplicação proposta e o funcionamento do Tangram e foi pedido então que os participantes comentassem sobre diversos aspectos desta aplicação tais como: funcionalidades, interação, restrições e problemas no uso. Conforme os participantes discorriam sobre a aplicação, perguntas contextuais eram feitas a fim de explorar diversos cenários. Algumas das constatações mais relevantes sobre como a aplicação deveria ser são listadas a seguir:

- O posicionamento das peças deverá ser feito através do mouse arrastando e soltando as peças no lugar desejado;
- Indisposição do uso do teclado para o posicionamento das peças;
- Duas possibilidades levantadas para a visualização do objetivo:

- Sombra sobre a mesa;
 - Imagem da figura objetivo separada;
- Possibilidade da visualização das peças distribuídas a cada jogador;
- Jogo baseado em turnos, numa espécie de Dominó;
- As interações nas suas peças só deverão ocorrer no seu turno;
- Um tempo limite para cada turno;
- Existe a possibilidade de, ao apertar um botão, passar seu turno;
- Ao terminar o tempo limite de um turno e o jogador não efetuou nenhuma ação, este toma um “*strike*”, depois de certa quantidade de “*strikes*” o jogador é banido da partida e suas peças são redistribuídas;
- Em caso de desistência do jogador, suas peças são redistribuídas;
- Um usuário só poderá interagir com suas peças;
- As ações que podem ser feitas sobre uma peça são: arrastar, girar, retirar da mesa;
- Para a pontuação é interessante haver uma pontuação individual (competição interna) e uma pontuação pelo cumprimento do objetivo da equipe;
- Para o cálculo da pontuação, levar em conta o número de rodadas, tempo de cada turno e número de movimentos necessários;
- Pontuação dos jogadores mostrados numa tabela estilo *High Scores*;
- Existe a possibilidade de banir um usuário que não esteja colaborando;
 - Foi levantado também o problema de uma rebelião entre todos os jogadores contra um, mesmo que este esteja colaborando poderia ser banido pela organização dos outros jogadores;

- Reputação dos jogadores mostrados em uma tabela;
- Para organização das atividades é necessário um *chat* e meios de identificar cada jogador;
- Possibilidade de marcar um “X” num local onde deseja que outro jogador posicione sua peça;
- Um botão para limpar as peças da mesa, que antes de executar sua ação, deverá ter a concordância dos outros jogadores;
- Na interação, ao perguntar pelas estratégias de organização da equipe para atingir o objetivo foram dadas as seguintes estratégias:
 - Juntar todas as peças disponíveis e categorizá-las pelas suas formas;
 - Montar a figura de “fora-para-dentro”, (semelhante ao que se faz num quebra-cabeças comum).
- Os motivos para interação por ser um passa-tempo e uma forma de diversão com amigos;
- Uma participante descreveu um sentimento de “agonia” ao pensar na problemática da dependência mútua entre os jogadores para que o objetivo seja atingido.

Vale ressaltar que os aspectos levantados acima representam algumas das sugestões identificadas. Muitas delas não foram investigadas a fundo a fim de compreender completamente seu funcionamento, em parte pelo tempo limitado da entrevista e em parte pela inexperiência dos autores ao conduzir a atividade.

4 MODELAGEM DE ASPECTOS COLABORATIVOS – MODELO 3C

O modelo de colaboração 3C (Fuks et al., 2004) é baseado na ideia de que para colaborar um grupo tem que exercer três atividades principais:

comunicar-se, coordenar-se e cooperar, conforme pode ser observado no diagrama abaixo:



Figura 14 - Modelo 3C (Fuks et al., 2004)

A comunicação, em um grupo de trabalho, envolve a negociação de compromissos e conhecimento. Através da coordenação, o grupo lida com conflitos e se organiza de maneira a evitar que os esforços de comunicação e de cooperação sejam perdidos. A cooperação é a operação conjunta dos membros do grupo em um espaço compartilhado.

As tarefas assumidas durante a comunicação devem ser coordenadas a fim de serem executadas no tempo determinado e com os recursos disponíveis. Para fins de análise, as três atividades não são executadas em separado, mas sim continuamente durante o trabalho em grupo.

No contexto deste trabalho, a comunicação será entre os jogadores. De forma síncrona, os jogadores poderão se comunicar através de um chat presente dentro da aplicação, todas as instruções sobre como os jogadores devem proceder na resolução dos exercícios serão transmitidas de forma igual a todos os participantes.

A coordenação se dará através dos próprios jogadores, que deverão conversar e criar estratégias de como irão inserir as peças para atingir o objetivo. Também será de responsabilidade dos próprios jogadores estimular e

intermediar a comunicação entre eles. Há também a coordenação do próprio sistema, que coordena turnos, distribui peças entre os jogadores e julga se objetivo final foi atendido.

Por fim, a colaboração se dará pela interação dos jogadores na montagem da forma, observando-se que os jogadores têm peças diferentes, as quais devem ser unidas para formar o desenho, ou seja, uns dependem dos outros para atingir o objetivo final.

A percepção que se dá através da interação entre estes três aspectos pode ser compreendida desta forma: para os jogadores, a colaboração depende de uma comunicação interna eficaz durante a resolução da atividade, para que através de uma instrução precisa possam inserir e combinarem suas peças.

5 REQUISITOS

A seguir nos tópicos 5.1 e 5.2 são descritos os principais requisitos funcionais e não funcionais do presente projeto.

5.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais do presente trabalho são:

RF001: O sistema deverá implementar um jogo de Tangram colaborativo;

RF002: O sistema deverá permitir que múltiplos usuários acessem ao jogo simultaneamente;

RF003: O sistema deverá permitir que os jogadores escolham uma sala disponível para iniciar uma partida;

RF004: O sistema deverá permitir que um jogador crie uma nova sala para iniciar uma partida;

RF005: O sistema deverá permitir que jogadores que esperam uma partida iniciar requisitem o início se o número mínimo de jogadores foi atingido;

RF006: Quando uma partida de Tangram Colaborativo for iniciada, o sistema deverá iniciar um temporizador com o tempo da partida;

RF007: Ao iniciar uma partida de Tangram Colaborativo o sistema deverá distribuir as peças do Tangram entre os jogadores, da forma mais igualitária possível em termos de quantidade;

RF008: O sistema deverá iniciar um temporizador quando o turno de um jogador iniciar;

RF009: O sistema deverá permitir que um jogador faça as seguintes operações com sua peça: mover para a mesa, girar a peça 45°, mover a peça na mesa e retirar a peça da mesa. Enquanto o jogador estiver em seu turno;

RF010: O sistema deverá ter um botão que permita ao jogador terminar seu turno;

RF011: Quando o turno de um jogador terminar o sistema deverá passar o turno para o próximo jogador na sequência;

RF012: Ao iniciar uma partida o sistema deverá selecionar uma figura de Tangram e torná-la o objetivo;

RF013: O sistema deverá mostrar uma representação simplificada (sombra) da figura objetivo;

RF014: O sistema deverá terminar a partida quando o temporizador da partida chegar ao fim;

RF015: O sistema deverá terminar a partida quando o objetivo for concluído;

RF016: O sistema deverá permitir que os jogadores de uma partida se comuniquem através de um chat;

RF017: O sistema deverá identificar o autor de cada mensagem no chat;

RF018: O sistema deverá ter um botão que permite que um jogador requisite a limpeza da mesa;

RF019: Quando um jogador requisitar a limpeza da mesa o sistema deverá notificar todos os outros jogadores;

RF020: O sistema deverá permitir que os outros jogadores aceitem ou não uma requisição de limpeza da mesa;

RF021: O sistema não poderá permitir que um jogador requisiite mais do que uma limpeza da mesa;

RF022: Se todos os jogadores aceitarem a limpeza da mesa o sistema deverá fazer com que todas as peças retornem aos seus devidos jogadores;

RF023: Quando uma partida terminar, o sistema deverá permitir que uma nova partida seja iniciada;

RF024: Se no meio de uma partida um jogador sair e ainda houver o limite mínimo de dois jogadores, suas peças devem ser redistribuídas aos outros jogadores restantes, caso contrário encerra-se a partida;

RF025: O sistema deverá permitir que um jogador seja cadastrado;

RF026: O sistema deverá permitir que um jogador possa se “logar” para jogar;

RF027: O sistema deverá permitir que um jogador possa jogar como convidado, apenas inserindo seu “*nickname*”;

RF028: O sistema deverá permitir que um usuário que esqueceu os dados de sua conta recupere-os pelo endereço de seu e-mail;

RF029: O sistema deverá implementar regras para a pontuação dos jogadores dependendo de certos critérios;

RF030: O sistema deverá implementar uma tabela guardando as maiores pontuações dos jogadores cadastrados;

RF031: O sistema deverá disponibilizar que os jogadores vejam a tabela que guarda as maiores pontuações dos jogadores cadastrados.

5.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos não funcionais do presente trabalho são:

RNF001: O sistema só deverá iniciar uma partida de Tangram Colaborativo se estiverem online de dois a quatro jogadores simultaneamente;

RNF002: O sistema deverá ser implementado para web;

RNF003: Um jogador não poderá ingressar numa sala que já esteja com sua capacidade máxima de jogadores alcançada ou numa sala onde o jogo já está em andamento;

RNF004: A partida deverá ser iniciada pelo jogador que receber uma peça a mais;

RNF005: Cada jogador deverá ser identificado por uma cor, bem como suas peças deverão apresentar sua cor;

RNF006: O sistema não poderá permitir que os jogadores interajam com as peças de outros jogadores;

RNF007: O sistema não poderá permitir que os jogadores interajam com suas peças durante o turno de outro jogador;

RNF008: Os dados necessários para o cadastro de um novo jogador são: “*nickname*”, e-mail e senha;

RNF009: Os dados necessários para que um jogador se “logue” no sistema são seu “*nickname*” e sua senha;

RNF010: O sistema não deverá permitir que dois jogadores sejam cadastrados com o mesmo “*nickname*”;

RNF011: O dado necessário para que um jogador se “logue” como visitante é um “*nickname*”;

RNF012: O sistema só deverá permitir que jogadores cadastrados tenham suas pontuações registradas.

6 DIAGRAMAS

Os tópicos 6.1 e 6.2, abaixo, apresentam os diagramas de casos de uso e de estados, para representação da dinâmica do sistema.

6.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

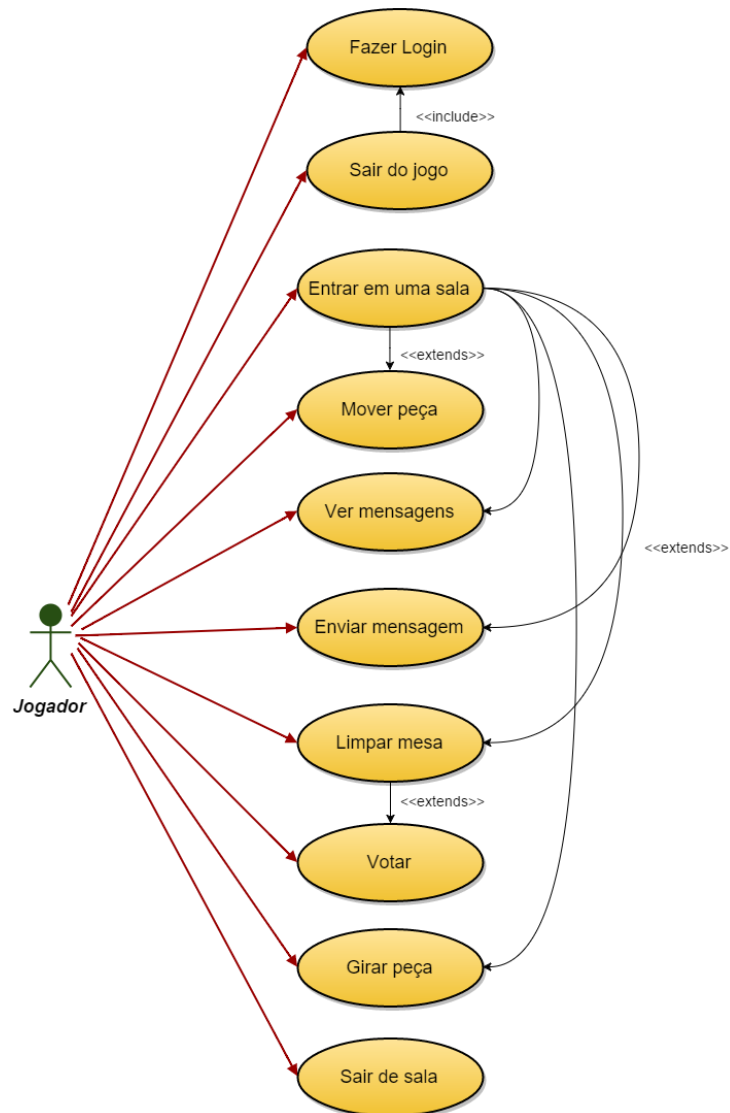


Figura 15 - Diagrama de Casos de Uso

6.2 DIAGRAMA DE ESTADOS

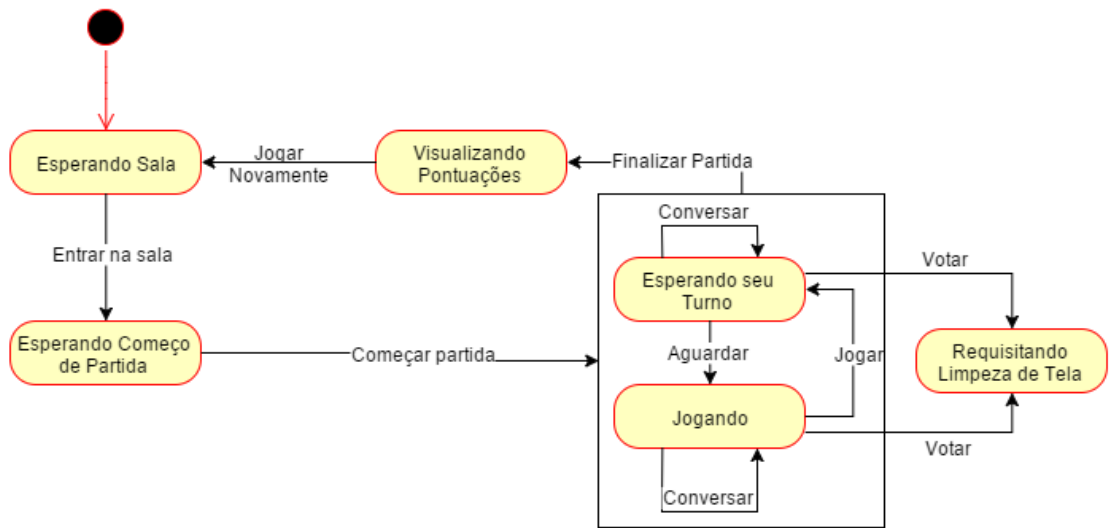


Figura 16 - Diagrama de Estados

7 DESIGN INICIAL

Visão Geral

Abaixo segue uma visão geral do funcionamento do sistema com relação à sua principal funcionalidade que é a execução do próprio jogo de Tangram colaborativo. Nos outros sub-tópicos são apresentados outros *storyboards*, os requisitos alcançados pelas funcionalidades e uma breve descrição.

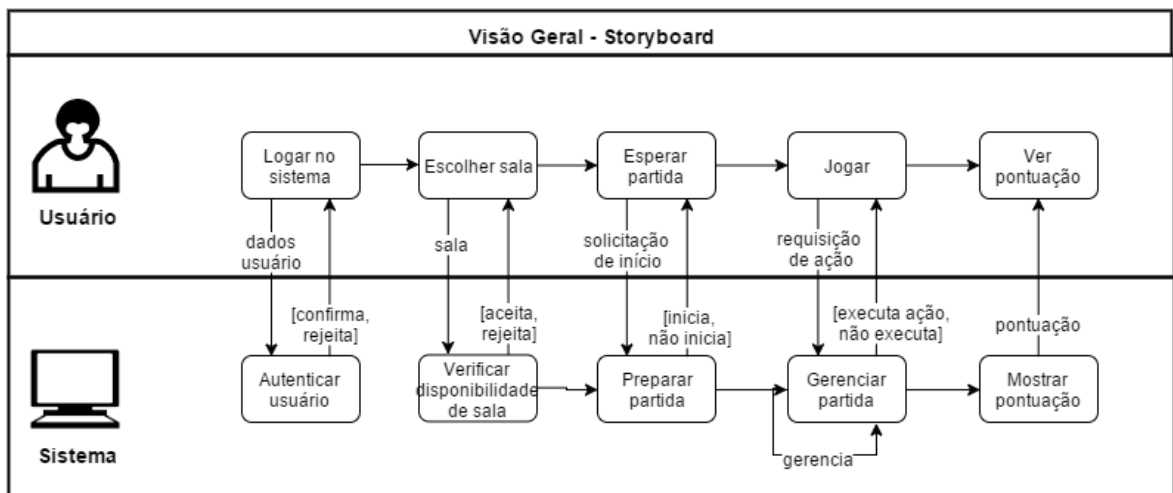


Figura 17 - Visão geral do sistema

Logar no Sistema

Requisitos alcançados: RF0026, RF0027, RNF009, RNF0011.

Descrição: Um usuário terá duas possibilidades de logar no sistema para utilizá-lo: como usuário cadastrado ou como visitante. Cada uma destas modalidades apresenta alguns tipos de dados requeridos que devem ser enviados pelo usuário. Há também um processo de autenticação para os usuários cadastrados e um processo de validação para ambos. Ao final a entrada do usuário no sistema pode ser permitida ou negada.

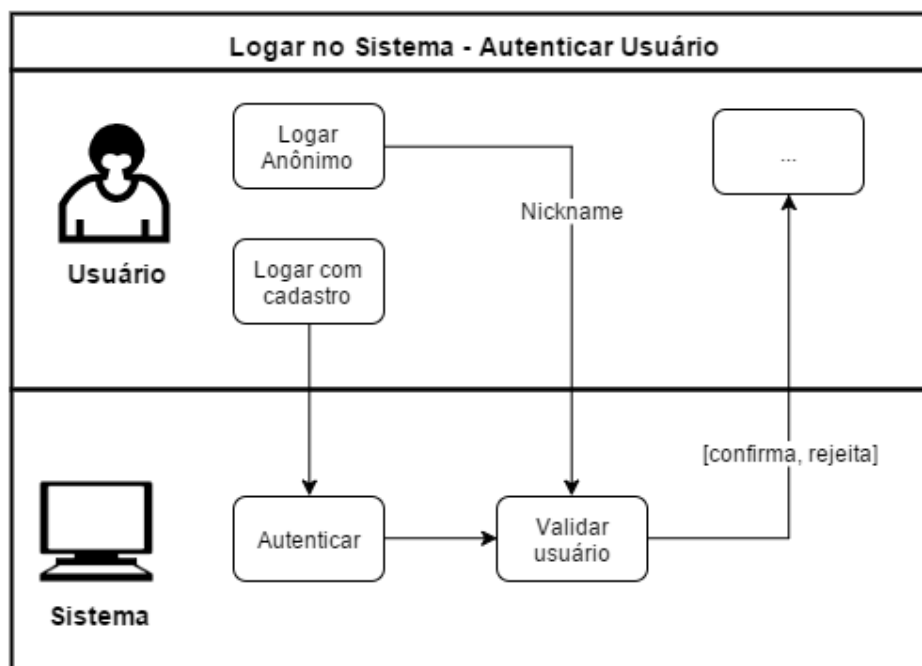


Figura 18 - Logar no sistema

Escolher Sala

Requisitos alcançados: RF002, RF003, RF004, RNF003.

Descrição: Um usuário terá duas opções quanto à forma de participação em uma partida: requisitar a criação de uma nova sala ou entrar numa sala já existente. Entretanto há restrições quanto a entrar em uma sala existente sendo possível negar a entrada de um usuário em determinadas condições (ver requisitos).

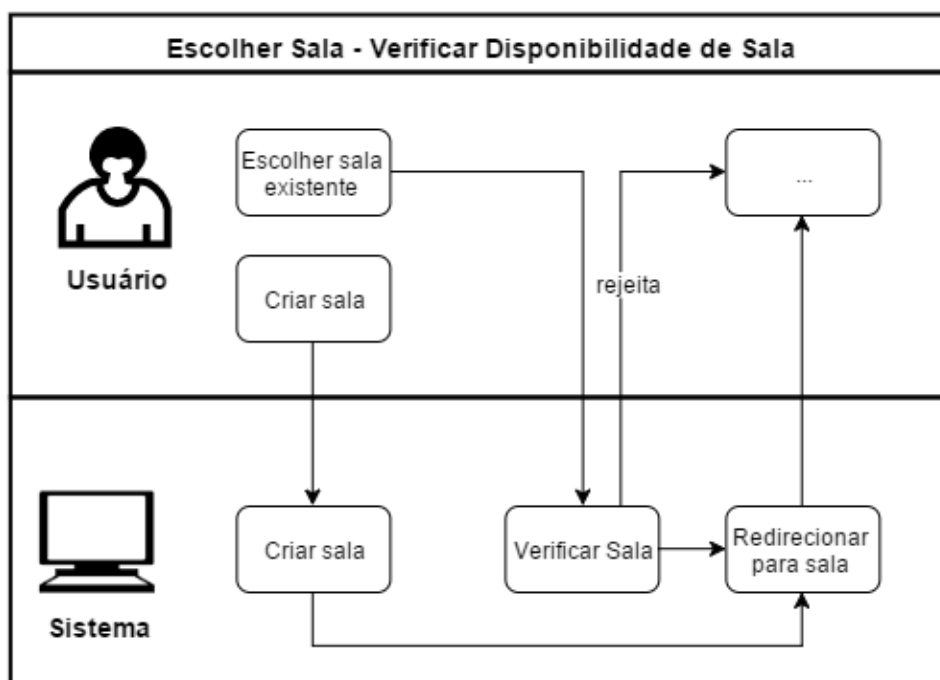


Figura 19 - Verificar disponibilidade de sala

Esperar Partida

Requisitos alcançados: RF005, RF006, RF007, RF0012, RF0013, RNF001, RNF004.

Descrição: Um usuário ao escolher uma sala de partida é redirecionado para uma sala de espera até que o número máximo de jogadores seja alcançado ou o tempo de espera da sala termine com o número mínimo de jogadores. Os usuários podem também solicitar o início imediato. Entretanto a partida só será iniciada quando o número mínimo de jogadores for alcançado. O sistema então é responsável por preparar todas as configurações da partida para os jogadores daquela sala.

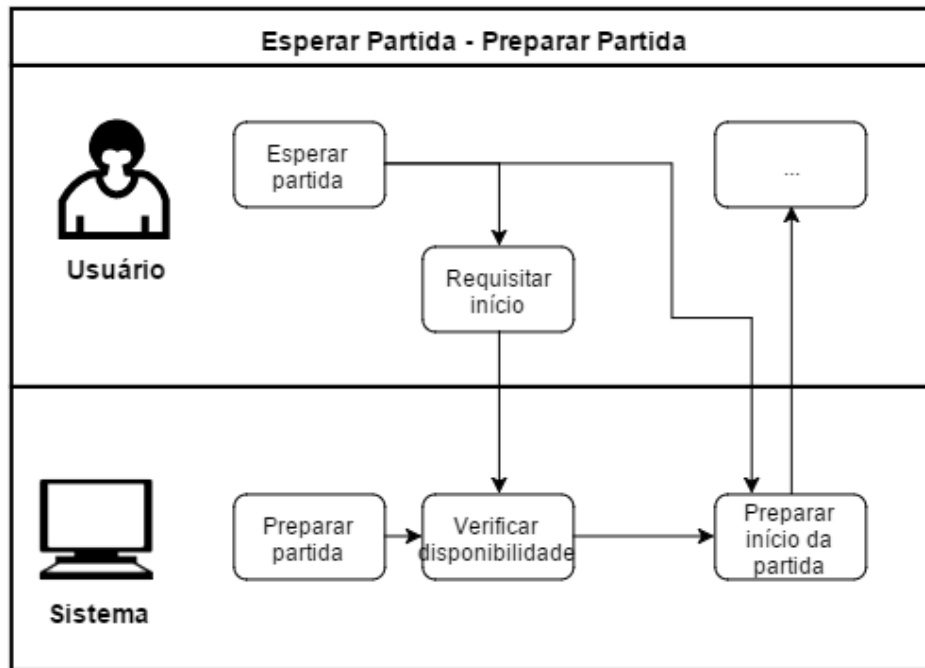


Figura 20 - Preparar partida

Jogar

Requisitos alcançados: RF001, RF002, RF009, RF0010, RF0011, RF0014, RF0015, RF0016, RF0017, RF0018, RF0019, RF0020, RF0021, RF0022, RF0023, RF0029, RNF004, RNF005, RNF006, RNF007, RNF0012.

Descrição: Durante a execução de uma partida o sistema deverá constantemente gerenciar os dados da partida, atualizando o temporizador, a pontuação atual, verificando se o objetivo foi cumprido e processar todas as requisições de interação dos jogadores. Para cada requisição o sistema deverá verificar se estas não infringem nenhuma das restrições, sendo assim a ação requisitada é realizada, caso contrário é negada. Existem ações que não necessitam de verificações de regras para sua execução (i.e., mandar mensagem) e outras que necessitam de um processo um pouco mais complexo (i.e., limpar a mesa). Nesta etapa o sistema também é responsável por verificar quando uma partida encerrar, fazendo todas as operações necessárias para a computação das pontuações dos jogadores. Este é o principal processo do sistema.

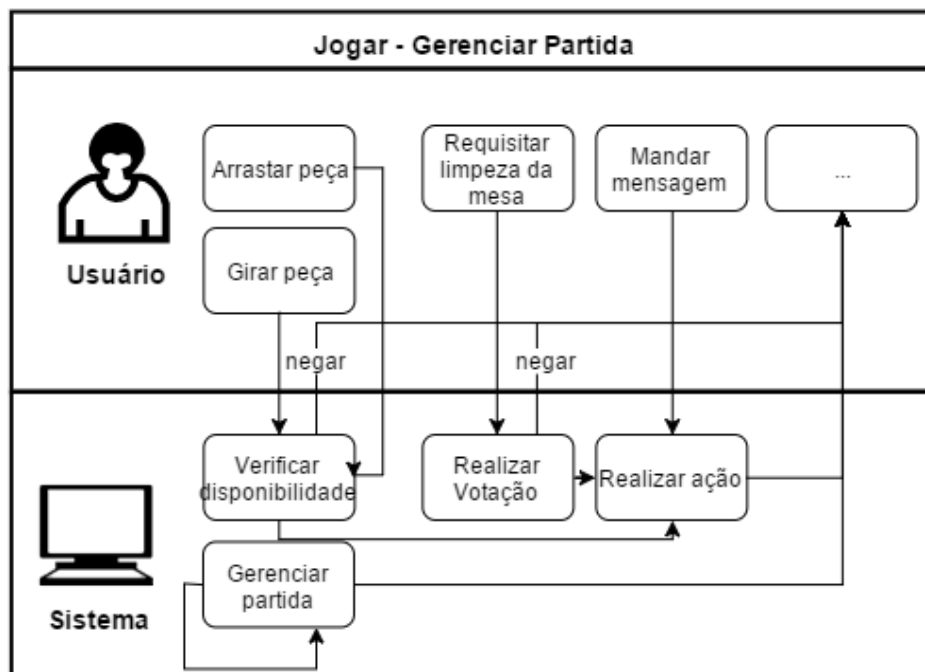


Figura 21 – Jogar

Mostrar Pontuação

Requisitos alcançados: RF0029, RF0030, RF0030, RNF0012.

Descrição: O sistema deverá processar, guardar de forma persistente, e disponibilizar a pontuação geral de cada jogador, bem como dos maiores pontuadores.

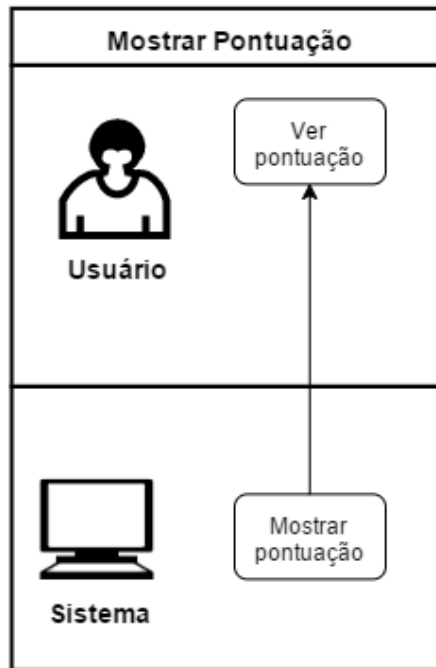


Figura 22 - Mostrar pontuação

Cadastrar Usuário

Requisitos alcançados: RF0025, RNF008, RNF0010.

Descrição: O usuário poderá se cadastrar no sistema através do envio de dados determinados, que deverão ser validados pelo sistema que retornará à confirmação ou a rejeição do cadastro do usuário

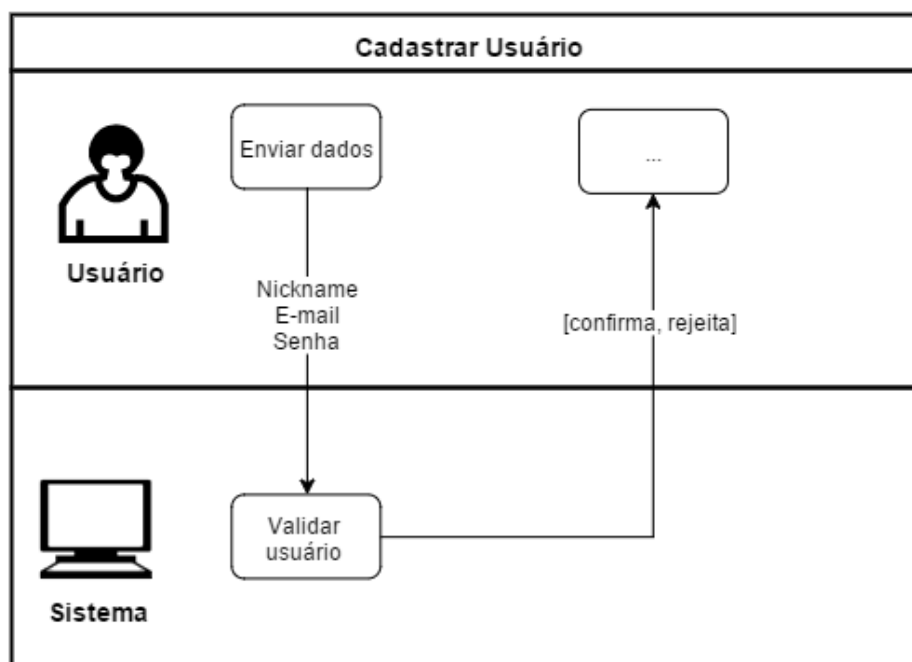


Figura 23 - Cadastrar usuário

Reenviar Senha

Requisitos alcançados: RF0028.

Descrição: O usuário que esquecer de suas credenciais de acesso poderá requisitar o reenvio das mesmas para seu endereço de e-mail se este estiver cadastrado.

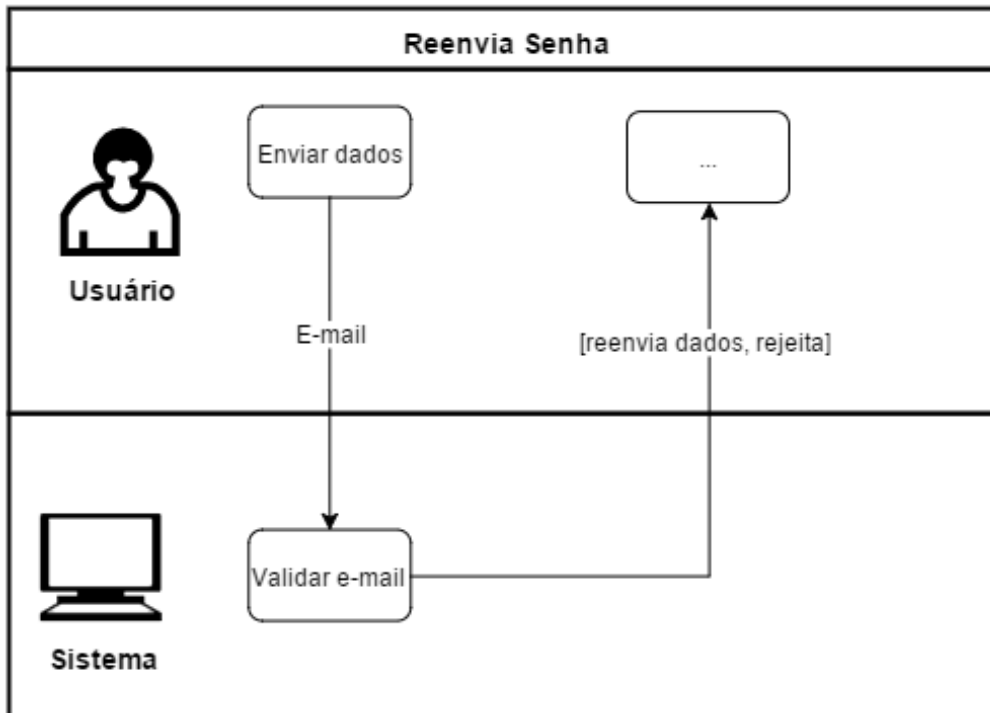


Figura 24 - Reenviar senha

8 FUNCIONALIDADES

8.1 SPRINT BACKLOG

O processo de implementação será realizado, utilizando a metodologia de desenvolvimento ágil chamada SCRUM. Aplicando esta metodologia, será possível dividir o desenvolvimento de todas as funcionalidades do sistema em diversas etapas de desenvolvimento isolado.

Cada funcionalidade do sistema consistirá em um Product Backlog Item (PBI), e suas respectivas tarefas de execução (Tasks) serão itens a serem desenvolvidos para compor a funcionalidade como um todo.

A Tabela 1 representa um quadro de desenvolvimento onde diversos PBI's do sistema estão discriminados.

Tabela 1 - Lista de Product Backlog Items

Product Backlog Items				
Título	Responsável	Situação	Esforço	Prioridade
Engine do Jogo	Analista 2	In Progress	40 horas	1
Cadastro de Usuários	Analista 1	To Do	1 hora	5
Concorrência de Usuários	Analista 1	To Do	5 horas	7
Criação de Partidas	Analista 1	To Do	4 Horas	10
Adentrar Partidas	Analista 3	To Do	2 Horas	15
Forçar início de Partida	Analista 3	To Do	2 Horas	20
Controlar Encerramento da Partida	Analista 3	To Do	4 Horas	25
Distribuição igualitária de peças	Analista 3	To Do	3 Horas	30
Controlar encerramento de Turno	Analista 3	To Do	3 Horas	35
Utilizar Repositório de Imagens	Analista 2	To Do	6 Horas	40

Utilizar um quadro desta forma durante a execução da atividade, possibilita à equipe ter uma visualização rápida e objetiva do real estado do desenvolvimento do sistema.

Para compor o jogo de Tangram Colaborativo, foram levantados os seguintes PBI's:

- **Cadastro de Usuários**

Desenvolver a lógica de registro e utilização de acessos de usuário.

- **Atividades Relacionadas:** Coordenar registro em banco de dados, Tela de Login, Tela de Cadastro.

- **Concorrência de Usuários**

Permitir o acesso simultâneo dos usuários, bem como sua interação uns com os outros.

- **Atividades Relacionadas:** Aplicação de API para concorrência de usuários

- **Criação de Partidas**

Aplicar o processo de criação de partidas aleatoriamente de modo a sempre permitir salas para serem utilizadas.

- **Atividades relacionadas:** Criação de novo ambiente para jogo, Automatização de criação de salas, Fechamento de salas em desuso.

- **Adentrar Partidas**

Permitir que um usuário escolha uma das salas disponíveis para o jogo e seja redirecionado para o ambiente de jogo.

- **Atividades Relacionadas:** Criar opção para seleção de salas, Mecânica de controle de sala de espera, redirecionar jogadores para a sala escolhida, Preparação de ambiente de jogo.

- **Forçar Início de Partida**

Permitir que usuários forcem o início da partida mesmo que a sala não contenha todas as posições de jogadores preenchidas.

- **Atividades Relacionadas:** Permitir exibição de tempo de espera, Travamento da inclusão de novos jogadores, contador de votos para iniciar partida.

8.2 PROTÓTIPOS

Os protótipos iniciais gerados a partir dos Requisitos Funcionais e dos PBI's estão relacionados à interface gráfica do projeto.

Conforme descrito anteriormente, através de um método de BrainDraw, foi possível gerar o protótipo inicial de como deveriam estar dispostas as informações e funcionalidades de algumas telas. Após isso, através de uma ferramenta de Mockup, foi possível definir os modelos reais de telas da aplicação Web. A Figura 25 representa a transição do protótipo inicial para o design final da tela de jogo.

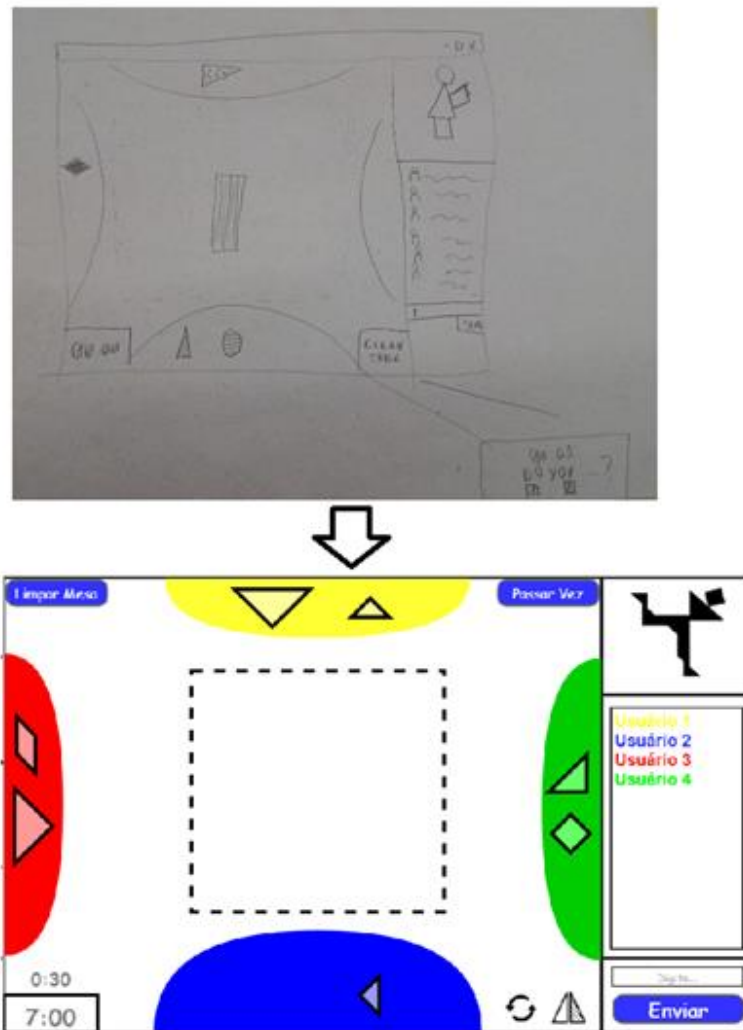


Figura 25 - Evolução do Protótipo de Tela de Jogo

Percebe-se, que no esboço inicial não havia sido levado em conta todas as que estariam presentes na tela, fazendo com que algumas telas não tivessem este mesmo processo de desenho de fundamentação. A evolução do protótipo, em suma foi delimitar a região de construção do desenho e disponibilizar todos os botões de funcionalidades disponíveis para os jogadores.

Através deste novo modelo de prototipação, foi possível verificar quais as telas auxiliares que seriam necessárias para a composição do sistema, bem como suas relações. A Figura 26 indica qual a relação de interação entre as telas elaboradas.

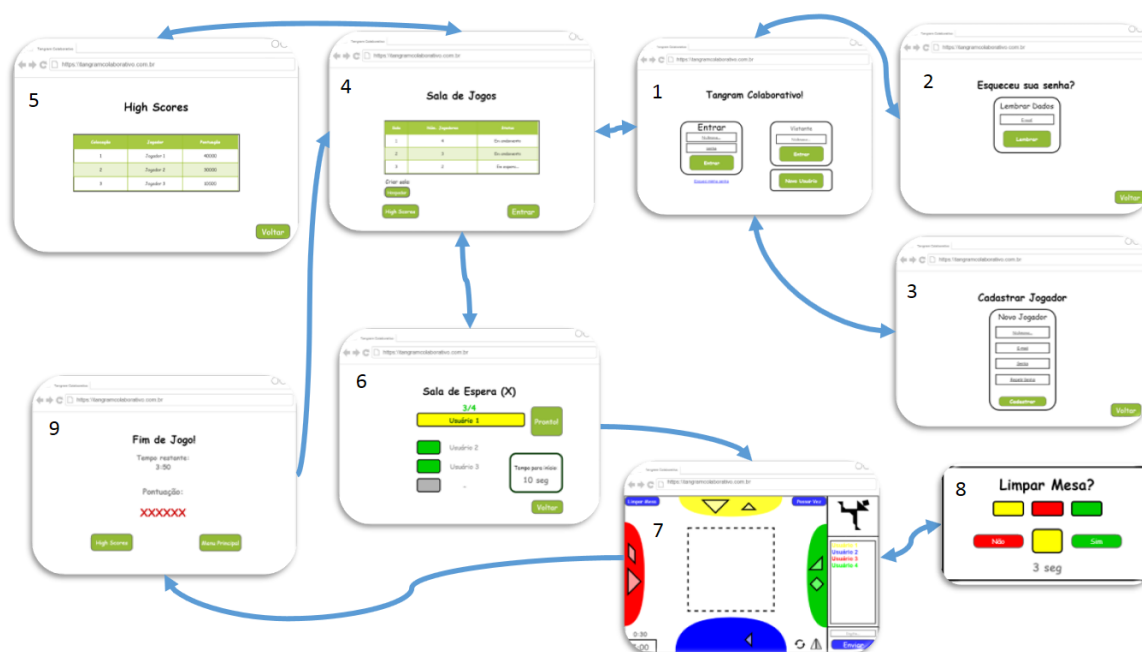


Figura 26 - Diagrama de Interação entre Telas

Cada uma das telas ilustradas na figura 15 representam estados do sistema, os quais possuem botões ou outros links que o possibilitam realizar a navegação representada no diagrama.

- **Tela 1 - Tela de Início**

Nesta tela serão exibidas as opções de acesso ao sistema. O usuário poderá escolher entre cadastrar uma nova conta de usuário,

acessar utilizando uma conta já existente, solicitar uma nova senha de acesso para uma conta já cadastrada ou simplesmente acessar como um visitante, sem realizar nenhum cadastro.

Relações: 2 - Solicitar Nova Senha; 3 - Cadastro de Jogador; 4 - Salão de Jogos

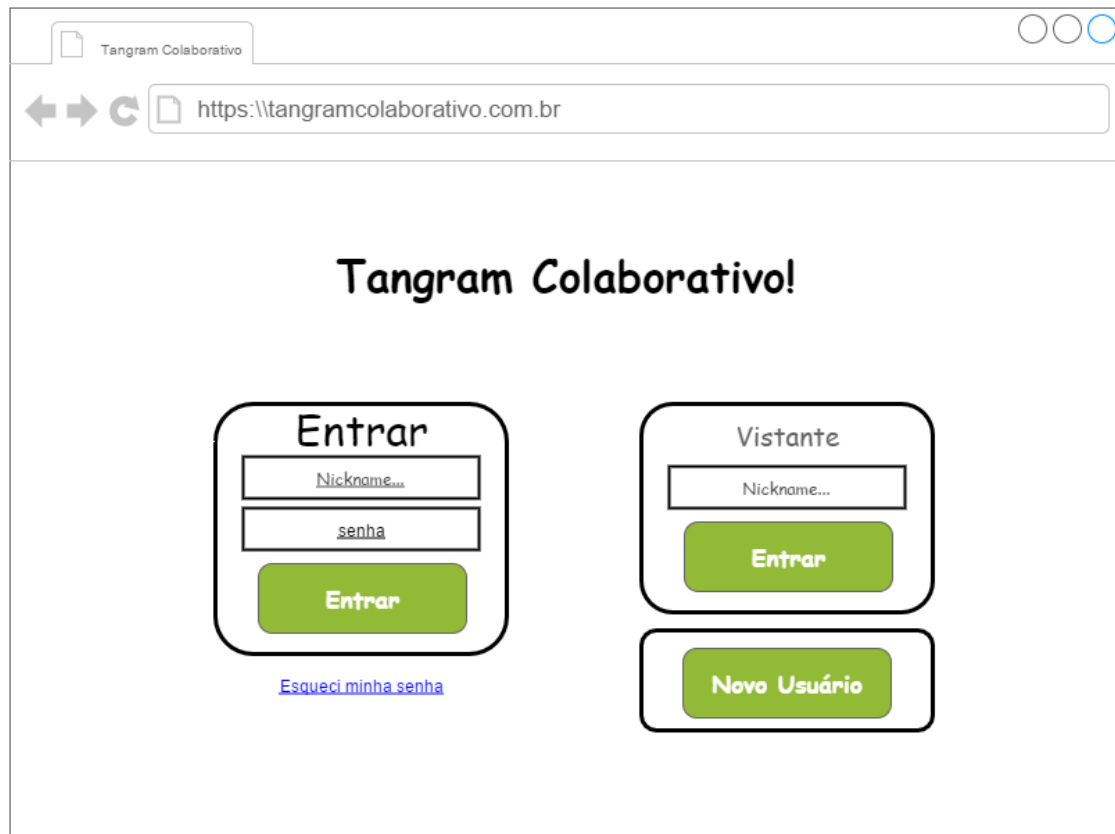


Figura 27 - Tela de início

- **Tela 2 - Solicitar Nova Senha**

É disponibilizada a opção para o usuário solicitar uma nova senha, caso não esteja conseguindo acessar sua conta.

Relações: 1 - Tela de Início



Figura 28 - Tela solicitar nova senha

- **Tela 3 - Cadastro de Jogador**

Nesta sessão o usuário é direcionado, através de um formulário, a inserir todas as informações necessárias para que possa criar um perfil de jogador para si.

Relações: 1 - Tela de Início



Figura 29 - Tela cadastro de jogador

- **Tela 4 - Salão de Jogos**

Ao acessar esta tela, o jogador poderá selecionar um, dentre os vários jogos criados pelo sistema, e adentrar a sala de espera da partida, aguardando novos jogadores se juntarem à partida. O jogador também poderá acessar o ranking de maiores pontuações registradas até momento.

Relações: 1 - Tela de Início; 5 - High Scores; 6 - Sala de Espera



Figura 30 - Tela salão de jogos

- **Tela 5 - High Scores**

Nesta tela, o jogador poderá visualizar quem foram os maiores pontuadores do jogo, bem como suas respectivas pontuações.

Relações: 4 - Salão de jogos

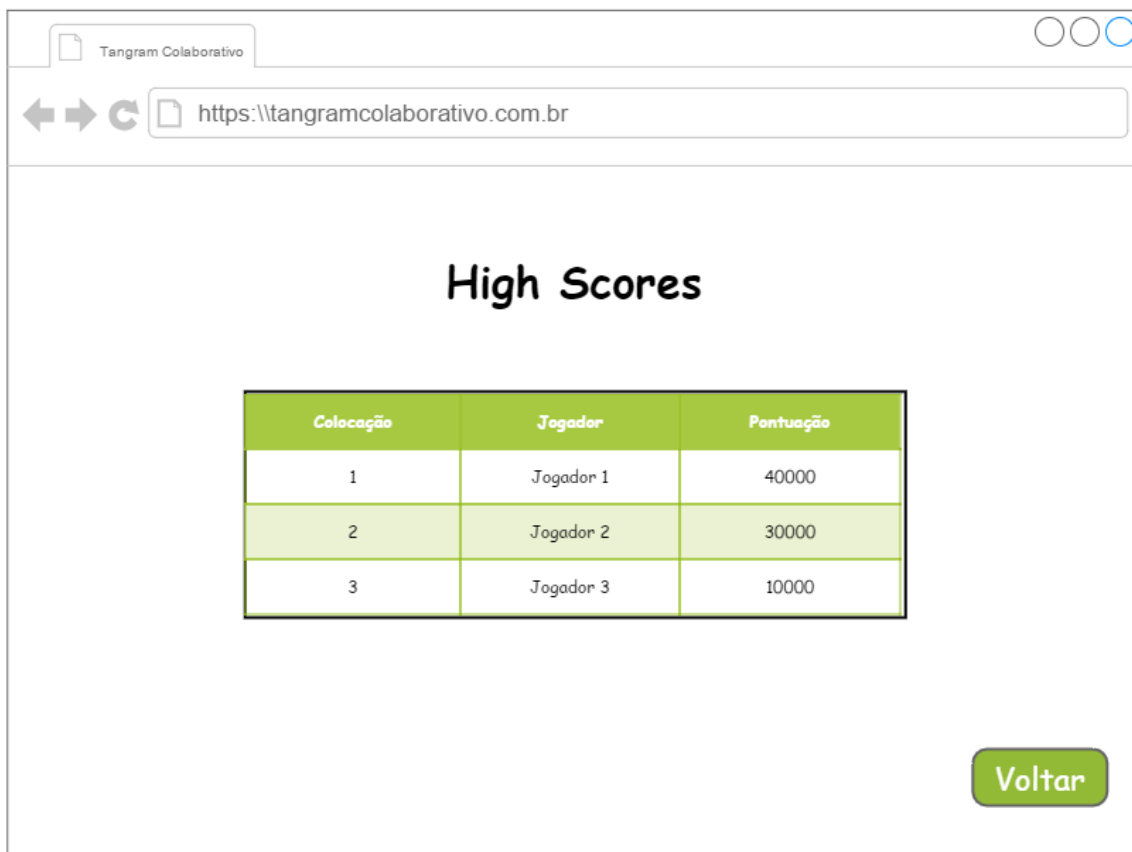


Figura 31 - Tela high scores

- **Tela 6 - Sala de Espera**

Aqui, o usuário fica aguardando um contador de tempo para iniciar a partida, ou até que todas as posições de jogo possíveis sejam preenchidas. Os usuários nesta tela também podem solicitar o início antecipado da partida, caso seja de comum acordo.

Relações: 4 - Salão de Jogos; 7 - Jogo



Figura 32 - Tela sala de espera

- **Tela 7 – Jogo**

Nesta tela será controlado o jogo em si. É aqui que os usuários interagirão cooperativamente de forma a alcançar o objetivo do jogo, seguindo as regras estipuladas para isso.

Relações: 8 - Limpar Mesa; 9 - Fim de Jogo

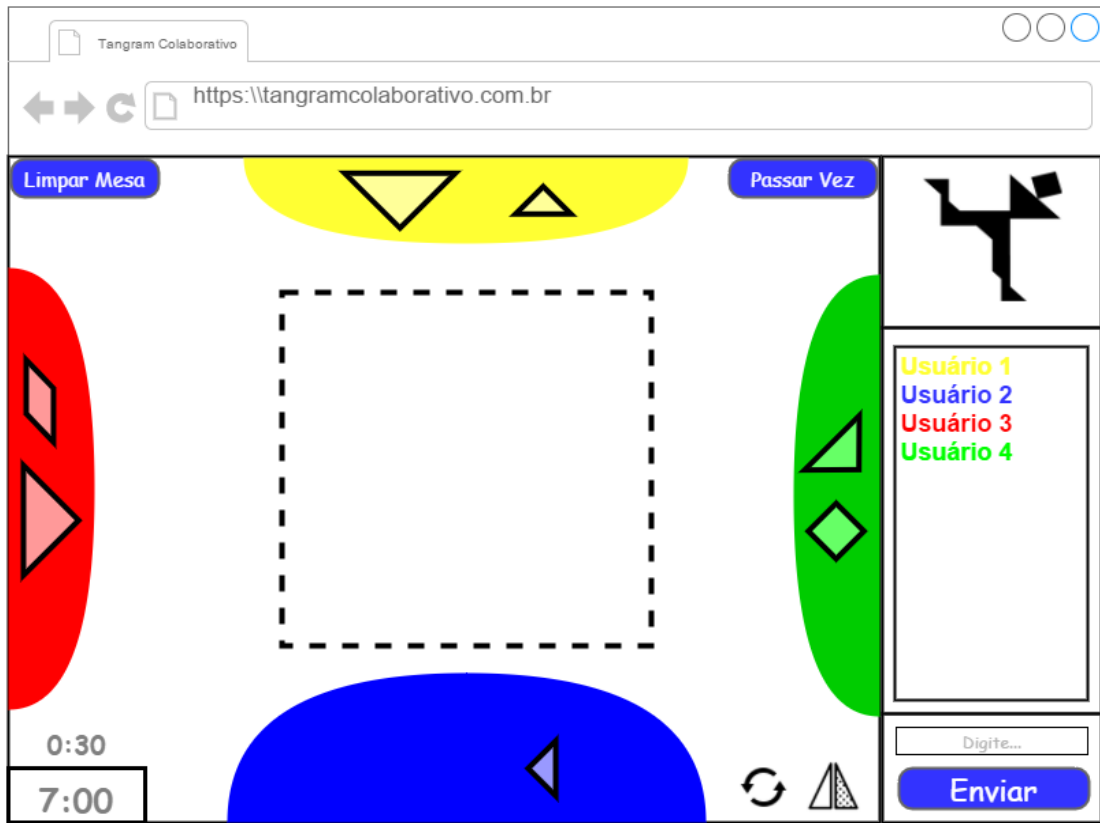


Figura 33 - Tela jogo

- **Tela 8 - Limpar Mesa**

Esta tela existe para que os jogadores possam realizar uma votação para reiniciar a partida, caso a maioria dos jogadores concordem com a solicitação.

Relações: 7 - Jogo



Figura 34 -Tela limpar mesa

- **Tela 9 - Fim de Jogo**

Esta é a tela de encerramento da partida. Aqui os jogadores poderão ver a sua pontuação e algumas informação e estatísticas sobre a partida.

Relações: 4 - Salão de Jogos



Figura 35 - Tela fim de jogo

9 PROCESSO DE ADOÇÃO

Para o sucesso de um sistema é importante que seja modelado o processo de adoção dos usuários a este. Em sistemas colaborativos além do próprio processo de adoção de sistema, também é importante que o processo de criação do grupo de colaboração seja modelado. O modelo de Tuckman (Prates, 2014) define 5 estágios de desenvolvimento de grupos e assume que os grupos possuem, de modo geral, um comportamento padronizado nestes estágios. A seguir será descrito a modelagem destes 5 estágios para a

formação de grupos de colaboração dentro de uma partida de Tangram Colaborativo.

Formação

Caracterizado por grande dose de incertezas e sobre a estrutura e propósitos da equipe. Neste momento a equipe formada começa a interação com a partida, recebendo um objetivo em comum e cada jogador também recebe suas peças, bem como é definido a ordem dos turnos dos jogadores. Então há a percepção dos outros jogadores, do objetivo compartilhado, do seu papel no objetivo e o momento de interação. Começam também as primeiras mensagens via chat.

Atrito

Caracterizado por um momento de conflitos e atritos entre os membros do grupo, causado pelos limites da individualidade. As mensagens via chat definirão quem tem o maior entendimento da disposição necessária das peças para chegar ao objetivo, ou pelo menos, de quem é mais convincente com relação à esta disposição. Há o planejamento e a definição das estratégias e conflitos entre estratégias diferentes.

Normatização

Caracterizado por um momento de coesão entre os membros do grupo, este se torna mais fortalecido e começam a agir de maneira coordenada. Logo após a definição da estratégia de disposição das peças que será abordada, bem como de quem é o responsável por tal estratégia, os membros do grupo devem começar a planejar suas ações individuais em consonância com tal estratégia. Existe um momento de organização das ações individuais e das ações esperadas dos outros membros.

Desempenho

Caracterizado pela aceitação da estrutura formada, das normas estabelecidas e então há a ação da colaboração para com o grupo, de acordo com o estabelecido. Esta etapa acontece durante a execução do resto da

partida, onde cada jogador, por sua vez, de acordo com a estratégia de disposição das peças, deve realizar suas ações. É esperado que as mensagens do chat partam mais do coordenador da estratégia no sentido de orientar o jogador do turno em suas ações.

Interrupção

Caracteriza a etapa da dissolução do grupo de colaboração, o foco deixa de ser a execução das tarefas e passa a ser a conclusão das atividades. É esperado que este momento seja breve no caso do Tangram Colaborativo e que ocorra justamente no instante em que a equipe perceber que a estratégia escolhida está correta e prestes a atingir o objetivo final ou a partida está perdida por falta de tempo hábil. É esperado que as conversas de congratulações ou de reprovamento pelos membros equipe dependendo da satisfação do resultado alcançado.

10 CONSCIÊNCIA

Na área das Ciências da Computação um dos grandes desafios é o suporte à consciência dos interlocutores em situações colaborativas, que envolve o conhecimento das ações, objetos, presença, identidade e contexto, entre outros fatores. Na área de sistemas colaborativos essa consciência é chamada awareness (Almeida, 2011).

As quatro características básicas da percepção (awareness) são, segundo Adams et al. (1995):

1. Percepção é o conhecimento sobre o estado de um ambiente particular.
2. Ambientes mudam com o tempo, então a percepção deve acompanhar.
3. As pessoas mantêm a percepção ao interagir com o ambiente.
4. A percepção normalmente é o objetivo secundário.

Para modelar as situações interativas e os protocolos sociais interativos foram escolhidas as funcionalidades de “Esperar partida” e “Jogar”. Para tanto será usado o modelo de Denver (Salvador, 1996), e para isso será respondido uma série de perguntas em forma de tabela a fim de melhor visualização.

Tabela 2 - Perguntas para modelagem de situações interativas

Perguntas	Esperar partida	Jogar
<i>Quem esteve aqui?</i>	Aparecem os usuários que já estava na sala, e seus status (preparados ou não)	As mensagens digitadas anteriormente por qualquer usuário ficam disponíveis a qualquer momento na partida
<i>Quem está aí?</i>	Os usuários que estão na sala esperando a partida	Os usuários que estão na partida
<i>Quem está fazendo o que?</i>	Os usuários na sala confirmam que estão preparados para partida e esperam os outros confirmarem	O jogador da que está vez faz sua jogada ou passa, enquanto os outros esperam. Os jogadores podem se comunicar pelo chat.
<i>Quem está onde?</i>	Mostra os usuários na ordem que entraram na sala	Mostra a posição de cada jogador na mesa
<i>Você está ciente do que estou fazendo?</i>	Os usuários que estão na sala podem de ver quem confirmou que está preparado para iniciar a partida	Os jogadores sabem quem está na vez e podem ver as peças que os outros movimentam
<i>De quem são os artefatos?</i>	Não se aplica	Cada jogador possui um número de peças, as quais só ele pode movimentar. O chat é de uso mutuo
<i>Quem pode acessar os artefatos?</i>	Não se aplica	Cada jogador pode mexer suas peças. Todos podem usar o chat
<i>Quem está em trabalho no artefato?</i>	Não se aplica	O jogador, movimentando suas peças e se comunicando no chat
<i>Que artefatos estão sendo trabalhados?</i>	Não se aplica	As peças do jogo e as mensagens
<i>Que tipos de protocolos existem para trabalhar?</i>	Todos os usuários presentes na sala devem confirmar que estão preparados para dar início a partida	Cada jogador mexe só nas suas peças e na sua rodada. O chat é de livre uso e responsabilidade dos usuários
<i>Quais são os papéis?</i>	Usuário em espera	Jogador
<i>Quem está em qual papel?</i>	Cada usuário confirma que está preparado para iniciar a partida	Cada jogador mexe suas peças na sua rodada. Todos usam o chat. Todos devem participar para formar a imagem final
<i>Qual o estado emocional</i>	De espera e entusiasmo para	De pressa e ansiedade para

<i>de cada indivíduo?</i>	o início da partida	resolver a imagem antes que o tempo termine
<i>De quem é esse cursor?</i>	Não se aplica	Os jogadores podem ver os outros movimentando suas respectivas peças

Os mecanismos de consciência em sistemas colaborativos provem informações para que pessoas estejam conscientes das demais, dos objetos, das ações, do contexto. Os mecanismos para consciência da presente aplicação são:

- As peças jogadas no tabuleiro possuem respectivas cores que as relacionam ao usuário que as jogou no tabuleiro;
- Cada usuário tem sua posição representa em uma extremidade na mesa de maneira a saber de quem é o próximo na rodada;
- O jogador que está na vez possui sua posição destacada;
- Chat onde cada jogador é representado por seu nome e respectiva cor;
- Na sala de espera é demarcado o status do usuário (se está preparado ou não).

Para justificar os mecanismos de consciência serão respondidas as perguntas do modelo 5W +1H:

- Quem: Será conhecido os usuários, as salas disponíveis, quem é o criador das salas, quem está jogando ou esperando uma partida.
- O que: Salas abertas, a partida, o resultado da partida, a forma que deve ser montada, as peças, o chat para comunicação entre os jogadores, os pontos, o tempo restante.
- Onde: As salas disponíveis na janela principal; as partidas nas salas disponíveis; o resultado da partida no final de cada partida, com o tempo restante e a pontuação atingida.

- Quando: Quando entrar em uma sala, quando for dada a forma e distribuídas as peças. O perfil está disponível a todo momento, e o chat durante as partidas.
- Como: O usuário entra no jogo, pode entrar em uma sala disponível ou então criar uma sala. O jogador coloca uma peça no tabuleiro quando for sua rodada.
- Por que: O usuário busca entretenimento com outras pessoas, trabalho em grupo, interação social ou uma atividade para passar o tempo.

11 ARQUITETURA

Na Figura 36 está representada a arquitetura para um *groupware* baseado em componentes (Tietze, 2001, adaptado por Fuks et al., 2002). Aplicando esta arquitetura na ferramenta aqui proposta, os usuários utilizarão suas aplicações que contém, em cada uma delas, componentes de *groupware*. Os principais componentes identificados incluem o componente da Sala de Jogo, o *Game Engine*, o *Menu Engine*, o componente Usuário, Pontuação, Interface e o *Chat*. Estes são instanciados a partir do *Component Broker* no servidor. O servidor armazena todos os dados necessários.

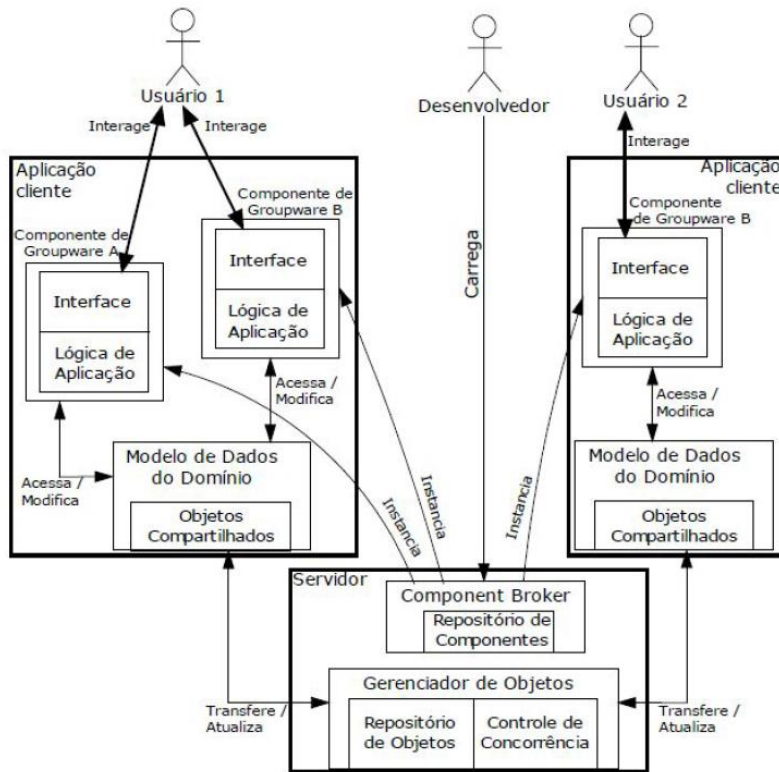


Figura 36 - Arquitetura para groupware baseado em componentes (Tietze, 2001, adaptado por Fuks et al., 2002)

UML-G do projeto pode ser verificado na Figura 37. Este diagrama reforça e representa graficamente o que foi dito anteriormente. Os componentes se relacionam com o objeto compartilhado, no caso o *Game Engine*. O usuário do sistema é chamado de Usuário.

Em termos de flexibilidade, pode-se classificar este *groupware* conforme as seguintes abordagens, as quais buscou-se seguir durante o desenvolvimento do projeto:

- *Tailoring*: O usuário tem a opção de configurar as seguintes funcionalidades: exibir ou ocultar apenas as informações que achar pertinentes, a ocultação de algumas informações de seu perfil.
- Extensibilidade: Por seguir uma arquitetura baseada em componentes, o sistema é facilmente extensível. Para criar novas funcionalidades, pode-se criar novos componentes ou utilizar os atuais utilizando filtros, proxy ou herança.

Um item de flexibilidade a se destacar é a questão da autenticação no jogo, a entrada pode ser feita via cadastro próprio ou utilizar dados do *Facebook* do usuário.

13 QUESTÕES MORAIS E DE DIREITO

Os conceitos de direito, moral e ética muitas vezes podem ser confundindo entre si, por isso antes de iniciar uma discussão é importante conceitua-los para melhor entendimento no decorrer da discussão:

- Direito: limitado geograficamente, regras formais que determinam comportamentos, tenta ser objetivo. É o conjunto de princípios, de regras e de instituições destinadas a regular a vida humana em sociedade;
- Moral: regras (hábitos e costumes) vivenciados por um grupo de pessoas;
- Ética: reflexão (ciência) sobre a ação humana (moral e direito), para extrair dela o conjunto excelente de ações (justiça).

Tendo os conceitos de direito, moral e ética é possível levantar algumas preocupações em relação ao projeto, entre elas:

1. Como lidar com usuários que causem problemas durante a partida?
2. Como definir se um comportamento é abusivo?
3. Apesar da criação de contas, falsos perfis são possíveis e com isso o anonimato de comentários no chat. Como proceder caso haja um desvio de comportamento?

Com relação a estas preocupações, não há como medir os níveis de moral e ética, entretanto é possível verificar a reação da massa em relação a certos assuntos e comentários no chat, e a partir desta reação, da maior parte das pessoas, basear as respostas para os questionamentos. A escolha da maioria nem sempre pode ser considerada como a mais moral e/ou ética para outras pessoas, contudo, uma vez que não há infrações legais (violação de direitos), para abranger um maior número de usuários a opinião da massa é relevante.

Para isso, o sistema contará com um delator de denúncias, através da opção reportar, no qual usuários poderão informar irregularidades de comportamento de algum usuário para uma possível remoção do mesmo.

O sistema não contará com filtros de mensagens (como por exemplo spams) ou de linguagem (impedindo o uso de certos termos), mas habilitará ao usuário a opção de denunciar outro usuário, caso isso seja de vontade do jogador. O sistema, no entanto, não é capaz de detectar fraudes e cabe aos usuários avaliar essa confiança.

14 PROTÓTIPO

O protótipo funcional deste projeto está disponibilizado em anexo a estra documento. O protótipo foi desenvolvido em html, usando a ferramenta Axure, disponível no site: <http://www.axure.com/>. O protótipo deve ser executado a partir do arquivo "home.html".

15 AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Como Método de Avaliação para este projeto foi selecionado o Método de Avaliação Heurística, que permite que uma equipe de avaliadores (entre 3 a 5 pessoas) apliquem sistematicamente um conjunto de heurísticas, princípios de design listados e categorizados previamente por estudiosos da área, focados no usuário para avaliar o sistema. Múltiplos especialistas são recomendados para aumentar a probabilidade de identificação dos problemas.

Assim como todos os métodos existentes atualmente, o a Avaliação heurística possui pontos fortes e fracos quando comparado com os demais. Dentre eles se destacam os seguintes:

- **Positivo** - Rápido, sem custos, e uma maneira fácil de identificar problemas;
- **Negativo** - Restrito ao conhecimento do especialista em usabilidade e ao conhecimento do público-alvo;
- **Negativo** - Pode identificar problemas de usabilidade que não são problemas para os usuários;
- **Negativo** - Não é suficiente por si só (desenvolvedores não irão encontrar os mesmos problemas que os usuários).

15.1 PLANEJAMENTO

Para a etapa inicial do planejamento, foram definidas as heurísticas a serem utilizadas durante o processo de avaliação. Todas elas foram elaboradas com foco em uma avaliação de um jogo digital com características de *Groupware*. Segue a relação de heurísticas elencadas.

- **H01:** O jogo deve usar efeitos visuais e de áudio
- **H02:** O jogo deve fornecer um tutorial interessante, atrativo, absorvente e que simule uma partida para despertar o interesse e interação.

- **H03:** O jogador deve achar o jogo divertido e agradável, sem tarefas repetitivas ou chatas.
- **H04:** O nível de dificuldade deve variar de modo que o jogador experimente mais desafios à medida que é desenvolvida a experiência com o jogo, mas em um ritmo que não gere frustração.
- **H05:** O jogo deve ser justo, envolvente, fácil de aprender e difícil de dominar.
- **H06:** O jogador deve receber um feedback do jogo para poder comparar resultados.
- **H07:** O jogo deve permitir a interação com usuários conhecidos, de outras partidas
- **H08:** O Jogo deve apresentar ferramentas para uma comunicação fluída entre os jogadores, durante e a após as partidas
- **H09:** Os jogadores devem ser capazes de sinalizar outros jogadores que estão atrapalhando a cooperação do grupo.
- **H10:** Os jogadores deverão possuir consciência sobre os jogadores conhecidos. Se estão jogando, qual sua pontuação, número de partidas jogadas e etc.
- **H11:** O jogo deve permitir aos jogadores que customizem avatares para representá-los durante as partidas através de imagens.

O tempo máximo de espera para iniciar uma partida deve ser extremamente curto em comparação com a duração de uma partida.

Para cada uma das heurísticas definidas foi elaborada uma situação durante o jogo onde elas pudessem ocorrer, relacionadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Sessão de treinamento

Heurística	Cenário	Ação	Resultado esperado
H1	C01: Usuário executa o	A1: Clicar em	R01: É emitido um som de ação

	comando para abrir o jogo pela primeira vez e vai para a tela inicial	"Iniciar Jogo"	e acontece a transição visual para a tela de logon
H2	C02: Usuário realiza seu cadastro no jogo	A02: Seleciona a opção de "Procurar Salas"	R02: É informado ao usuário a possibilidade de realizar um tutorial sobre o jogo primeiramente.
H3	C03: Usuário inicia sua terceira partida seguida	A03: Continuar testando opções de peças	R03: Usuário se mantém no jogo devido á colaborações com os demais participantes e a busca por maiores desafios
H4	C04: Usuário termina uma partida e visualiza o ganho de pontuação.	A04: Clica em seu perfil para visualizar suas conquistas e seu nível de jogador (Novato)	R04: Usuário faz comparações com outros a pontuação de outros jogadores e em seguida inicia uma nova partida
H5	C05: Usuário finaliza uma sequência de partidas e o grupo ao qual participo na última partida inicia uma nova sala	A05: Usuário entra na sala e continua jogando com o grupo.	R05: Interação é mantida, usuário tem desejo de continuar interagindo e se desafiando
H6	C06: Usuário termina uma partida e seu resultado é exibido na tela	A06: Avalia seus resultados e os erros cometidos	R06: Usuário aprende com seus erros, compara seus resultados e é estimulado e continuar progredindo
H7	C07: Usuário conclui uma partida	A07: Acessa seu histórico de partidas	R07: Consegue visualizar o perfil dos jogadores com que jogou e também trocar mensagens com eles
H8	C08: Usuário dentro de uma partida fica em dúvida sobre qual peça utilizar	A08: Envia uma mensagem para a sala solicitando ajuda	R08: Usuário se sente bem por saber que outras pessoas estão dispostas a lhe ajudar e a dúvida é rapidamente sanada.
H9	C09: Jogador dentro de uma partida prejudica o andamento do grupo propositalmente	A09: Jogadores selecionam o perfil do jogador e notificam fazem uma reclamação sobre o jogador mal intencionado	R09: Jogadores se sentem mais seguros o mau jogador não poderá entrar nas mesmas salas que eles novamente.
H10	C10: Usuário vai para a página de perfil	A10: Usuário seleciona sua "Lista de Amigos"	R10: Uma lista com outros perfis de usuários é exibida contendo informações sobre o s jogadores
H11	C11: Usuário confere as informações de seu perfil	A11: Usuário acessa a opção de customizar perfil	R11: É apresentada a opção de alterar a imagem e nome do perfil.

15.2 EXECUÇÃO

O processo de avaliação deverá ser realizado utilizando as heurísticas elaboradas e, para isso, foi solicitado a 3 avaliadores que aplicassem as regras definidas no protótipo do projeto. Nas heurísticas que tratam de situações não modeladas que não apresentarem relevância ao projeto deve ser utilizado o indicativo “N/A”, sem necessidade de maiores explicações, sendo que nas demais heurísticas deve ser utilizada a escala Nilsen.

A coleta dos dados foi realizada através dos seguintes formulários:

Tabela 4 - Formulário Lucas

Avaliador	Lucas		Data	02/12/2015
Heurística	Aprovada?	Problema	Severidade	Solução
H1	Não	Sem som	Estético	Inserir som quando o jogador aperta um botão
H2	Não	Não possui tutorial	Grande	Inserir um tutorial quando constatado que é a primeira partida do jogador
H3	Sim	-	-	-
H4	Não	Não existe acesso ao perfil	Grande	Permitir acesso a um perfil do usuário
H5	Não	Não existe interação com outros jogadores fora da sala	Catastrófico	Inserir um chat externo ao jogo, onde é possível conversar com amigos salvos
H6	Sim	-	-	-
H7	Não	Não existe acesso ao histórico	Grande	Permitir acesso a um histórico de todas as partidas jogadas pelo usuário
H8	Sim	-	-	-
H9	Não	Não existe a possibilidade de denunciar outro jogador	Grande	Inserir um botão ao lado do nome de cada jogador para permitir denuncia-lo
H10	Não	Não existe acesso ao perfil	Grande	Permitir acesso a um perfil do usuário
H11	Não	Não existe acesso ao perfil	Grande	Permitir acesso a um perfil do usuário

Tabela 5 - Formulário William

Avaliador	William		Data	02/12/2015
Heurística	Aprovada?	Problema	Severidade	Solução
H1	Sim	Não toca som	Problema cosmético	Adicionar efeito de som
H2	Não	Não há possibilidade de executar tutorial	Pequeno problema	Adicionar a opção de ver as instruções de jogo
H3	Sim	-	-	-
H4	Não	Não há opção de ver perfil de jogador, nem de comparar com todos os outros jogadores sua pontuação	Grande problema	Perfil não estava no planejado, mas a comparação de pontuações pode ser implementada
H5	Não	Não há ferramentas de organização para combinar partidas dentro da ferramenta	Grande problema	Elaborar uma solução de coordenação de jogadores para jogar numa mesma partida
H6	Sim	Os erros e acertos não são mostrados, apenas a pontuação	Pequeno problema	Cogitar uma explicação para pontuação recebida
H7	Não	Não há histórico de partidas nem possibilidade de ver perfil ou interagir com outros jogadores fora da partida	Não se aplica	Não está no escopo do projeto
H8	Sim	-	-	-
H9	Não	Não há possibilidade de punição desta espécie no jogo	Problema grande	Elaborar uma mecânica de punição de jogadores
H10	Não	-	Não se aplica	Não está no escopo do projeto
H11	Não	Não há possibilidade de mudanças no perfil	Problema grande	Adicionar opções para alterar dados do perfil

Tabela 6 - Formulário Allan

Avaliador	Allan		Data	02/12/2015
Heurística	Aprovada?	Problema	Severidade	Solução
H1	Não	Não há som	Cosmético	Adicionar som

H2	Não	Sem tutorial	Grande	Adicionar tutorial
H3	Sim			
H4	Parcial	Não tem níveis	Pequeno	Adicionar níveis
H5	Parcial	O jogador não necessariamente vai poder continuar jogando com as mesmas pessoas	Grande	Adicionar um mecanismo de organização de equipes
H6	Parcial	No protótipo não tem nenhuma parte de mostra de erros	Pequeno	Exibir os erros cometidos pelos usuários
H7	Não			
H8	Sim			
H9	Não			
H10	Não			
H11	Não			

Após coletar os dados sobre as heurísticas aplicadas no protótipo, é possível verificar que vários recursos interessantes para uma ferramenta de estímulo colaborativo através de jogo não haviam sido modelados para o protótipo inicial, além do fato de que algumas das funcionalidades modeladas não haviam sido aplicadas ao protótipo até o momento das avaliações.

De acordo com resultados dos avaliadores, as heurísticas H1, H2, H4, H5, H7, H9, H10 e H11 levantaram situações que não haviam sido modeladas no projeto inicial, porém que apresentam valor relevante para o Tangram Colaborativo. Algumas dessas melhorias seriam, aplicar efeitos sonoros das ações dos jogadores de forma a facilitar a execução do jogo, inserir uma configuração de perfil de usuário, que permitirá que cada usuário administre suas informações pessoais, identidade de jogador, reconhecimento de outros perfis de usuário e etc. outro recurso interessante é o de apresentar um feedback da partida ao jogador após o término da mesma, de forma a informá-lo sobre seus erros e acertos durante a partida. Por fim, não havia sido modelado um recurso para manter partidas amigáveis dentro do jogo,

possibilitando aos usuários que notifiquem o sistema sobre jogadores que prejudicam a experiência do jogo intencionalmente.

Com os resultados apresentados acima, conclui-se que o processo de avaliação foi um sucesso pois foi capaz de evidenciar pontos a melhorar no sistema e proporcionou aos avaliadores uma experiência prática do artefato, trazendo a viabilidade do projeto de forma positiva, visto que a satisfação e desejo de utilizar o Tangram Colaborativo foi evidenciado através da Heurística H3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, Marilyn Jager; TENNEY, Yvette J.; PEW, Richard W. Situation awareness and the cognitive management of complex systems. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 37, n. 1, p. 85-104, 1995.

ALMEIDA, Leonelo Dell Anhol. **Awareness do espaço de trabalho em ambientes colaborativos inclusivos na Web**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Instituto de Computação.

FUKS, Hugo et al. **Applying the 3C model to groupware engineering**. PUC, 2004.

Fuks, H., Raposo, A.B. & Gerosa. **Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas**. M.A., 2002.

HELANDER, Martin G. (Ed.). **Handbook of human-computer interaction**. Elsevier, 2014.

Prates, Wladimir Ribeiro, 2014. **Modelo de cinco estágios de Tuckman**. Disponível em: <<http://www.adminconcursos.com.br/2014/04/modelo-de-cinco-estagios-de-tuckman.html>> Acesso em 07 de novembro de 2015.

SALVADOR, Tony; SCHOLTZ, Jean; LARSON, James. **The Denver model for groupware design**. ACM SIGCHI Bulletin, v. 28, n. 1, p. 52-58, 1996.

Tangram, Wikipédia. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Tangram>>
Acesso em 29 de setembro de 2015.