

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

DIEGO MERGENER

**PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM GRUPO DE ÍCONES PARA
A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING
DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE**

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre
2018

DIEGO MERGENER

Projeto de representação gráfica de um grupo de ícones para a criação de cenários de aprendizagem baseados no learning design aplicados ao ambiente virtual hypercal online

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientador: Prof. Dr. Régio Pierre da Silva

Porto Alegre, 2018

CIP - Catalogação na Publicação

Mergener, Diego

PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM GRUPO DE ÍCONES PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE / Diego Mergener. -- 2018. 228 f.

Orientador: Régio Pierre da Silva.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Learning Design. 2. Design Visual. 3. Cenários de Aprendizagem. 4. Representação Gráfica. 5. Ícones. I. Pierre da Silva, Régio, orient. II. Título.

Diego Mergener

**PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM GRUPO DE ÍCONES PARA
A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING
DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Design, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS. Porto Alegre, 07 de dezembro de 2018.

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Orientador

Prof^a. Dr^a. Patrícia Brandalise Scherer Bassani

Universidade Feevale – Examinadora Externa

Prof^a. Dr^a. Tânia Luisa Koltermann da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Examinadora Interna

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Examinador Interno

RESUMO

Como área de pesquisa e de conhecimento, o *Learning Design* se originou a partir de outra área ligada a educação denominada de Design Instrucional. Embora existam estudiosos preocupados em propor uma forma de representação das atividades educacionais, ainda permeia problemas de representações visuais entre programas de criação de cenários de aprendizagem como o *Compendium LD* e o LAMS. Esta pesquisa tem como objetivo, propor um grupo de ícones para representação gráfica para auxílio na criação de cenários de aprendizagem digitais, utilizando os preceitos do *Learning Design*, sendo aplicados no ambiente virtual HyperCal *online*. O objetivo foi alcançado, utilizando-se uma metodologia mista envolvendo etapas de metodologia de pesquisa e etapas de metodologia projetual. Inicialmente fez-se uma busca bibliográfica de autores acerca do tema *learning design* e *design* visual sendo proposto posteriormente um questionário para uma amostragem de 15 pessoas entre professores e educadores do Departamento de *Design* e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS) com o objetivo de levantar informações relacionadas a percepção visual de 24 ícones escolhidos das ferramentas de *learning design* *Compendium LD* e LAMS. Estas informações serviram como alicerces para a criação do grupo de ícones, gerando preliminarmente as diretrizes de projeto com o apoio de uma metodologia projetual proposta por Santos (2006) conhecida como método aberto, que se divide em três fases: pré-conceitual, conceitual e pós-conceitual. As alternativas finalizadas de cada função/ícone foram escolhidas a partir de informações adquiridas de um questionário enviado para 10 professores e, também, através de um grupo focal feito com 3 dos desenvolvedores do ambiente virtual HyperCal *online*. Como resultado final, gerou-se no total 15 ícones e cada um foi subdividindo de acordo com os elementos principais de atividades de aprendizagem de Neumann; Oberhuemer; Derntl (2009) que consistem em: atividades de aprendizagem, suporte de aprendizagem e recursos de aprendizagem, adicionando-se mais um elemento a esta divisão sendo ele o de atores.

Palavras-chave: Learning Design; design visual; cenários de aprendizagem, representação gráfica; ícones.

ABSTRACT

As a research and knowledge area, Learning Design originated from another area linked to education called Instructional Design. Although there are scholars who are concerned with proposing a way of representing educational activities, there are still problems of visual representations between programs to create learning scenarios such as Compendium LD and LAMS. This research aims to propose a group of icons for graphic representation to aid in the creation of digital learning scenarios, using the concepts of Learning Design, being applied in the virtual environment HyperCal online. The objective was achieved by using a mixed methodology involving research methodology steps and design methodology steps. Initially, a bibliographic search of authors about the subject of learning design and visual design was proposed, and a questionnaire was later proposed for a sample of 15 people between professors and educators of the Department of Design and Graphic Expression of the Federal University of Rio Grande do Sul - (DEG) - UFRGS) in order to gather information related to the visual perception of 24 icons chosen from the learning design tools Compendium LD and LAMS. This information served as a foundation for the creation of the group of icons, preliminarily generating the design guidelines with the support of a project methodology proposed by Santos (2006) known as the open method, which is divided into three phases: preconceptual, conceptual and post-conceptual. The finalized alternatives of each function / icon were chosen from information acquired from a questionnaire sent to 10 teachers and also through a focus group made with 3 of the developers of the virtual environment HyperCal online. As a final result, a total of 15 icons were generated and each was subdivided according to the main elements of learning activities of Neumann; Oberhuemer; Derntl (2009) which consist of: learning activities, learning support and learning resources, adding another element to this division being that of actors.

Keywords: Learning Design; visual design; learning scenarios; graphic representation; icons.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	16
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	16
1.4 HIPÓTESE.....	17
1.5 OBJETIVO GERAL.....	17
1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.7 JUSTIFICATIVA.....	18
1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 LEARNING DESIGN.....	21
2.2 REPRESENTAÇÃO LEARNING DESIGN.....	24
2.2.1 Tipos de representação	25
2.3 PERCEPÇÃO VISUAL.....	40
2.4 LINGUAGEM VISUAL.....	42
2.4.1 Elementos da linguagem visual	44
2.5 O HYPERCAL ONLINE	52
3 METODOLOGIA DE PESQUISA E PROJETUAL	57
3.1 FASE 1: PESQUISA	59
3.2 FASE 2: ANÁLISE	61
3.3 FASE 3: CRIAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE	63
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES	67
4.1 ANÁLISE DOS ÍCONES DO HYPERCAL <i>ONLINE</i>	67
4.2 RESULTADO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: PARTE 1	69
4.3 RESULTADO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: PARTE 2	71
4.4 RESULTADO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: PARTE 3	73
5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	77
5.1 ANÁLISE CONTEXTUAL DO PROJETO	77
5.2 REQUISITOS E RESTRIÇÕES	78
5.2.1 Hierarquização dos requisitos e restrições	79

5.3 MAPEAMENTO DOS CONTEÚDOS A SEREM DESENVOLVIDOS	80
5.4 CONCEITO DE DESIGN	81
5.4.1 Naming do grupo de ícones	83
5.4.2 Cores padrão	84
5.4.3 Geração de alternativas	86
5.4.4 Matriz de avaliação (triagem das alternativas geradas)	87
5.4.5 Resultado do questionário de avaliação dos ícones projetados	87
5.4.6 Alternativas finalizadas	93
5.4.7 Testes de reduções	96
5.5 APLICAÇÃO E ANÁLISE DA PROPOSTA DE DESIGN	98
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
6.1 APRENDIZADO COM O TRABALHO.....	105
6.2 TRABALHOS FUTUROS.....	106
REFERÊNCIAS	107
APÊNDICE	112
Apêndice A – Parecer do Comitê de Ética sobre o projeto	112
Apêndice B - Termo de consentimento livre e esclarecido questionário	116
Apêndice C – Carta de convite para responder o questionário	119
Apêndice D – Roteiro do questionário aplicado com os professores	120
Apêndice E – Tabela de análise dos ícones de recursos de aprendizagem pela ótica do autor	154
Apêndice F – Tabela de análise das 5 categorias conforme respostas do questionário	155
Apêndice G – Gráficos das respostas da terceira parte do questionário	156
Apêndice H – <i>Moodboards</i> para geração de alternativas.	158
Apêndice I – Esboços de geração de alternativas dos ícones.	166
Apêndice J – Triagem das alternativas criadas para os ícones.	174
Apêndice K – Resultado do questionário sobre os ícones desenvolvidos ..	189
Apêndice L – Roteiro seguido do questionário de avaliação das alternativas	191
Apêndice M – Roteiro seguido para o grupo focal com os criadores do HyperCal <i>online</i>	201
Apêndice N – Manual de uso do grupo de ícones criados	217

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do grupo de ícones dentro do HyperCal <i>online</i>	16
Figura 2: Estrutura do trabalho de pesquisa.	20
Figura 3: Componentes dos campos do <i>learning design</i>	24
Figura 4: Formas de representações.	26
Figura 5: Notação em código HTML.....	27
Figura 6: Exemplo de mapa temático e de árvore de rede.....	28
Figura 7: Modelo aranha e modelo de mapa de problema e solução.....	29
Figura 8: Modelo problema-solução <i>outline</i> e mapa episódico sequencial.	29
Figura 9: Mapa espinha de peixe e mapa comparativo e de contraste.	30
Figura 10: Matriz de contraste de comparação e organizador gráfico de escala contínua.	30
Figura 11: Representação tipo cadeia de eventos e O mapa circular.	31
Figura 12: Modelo delineamento de interação humana.	31
Figura 13: Categorização das 29 ferramentas digitais de <i>learning design</i>	34
Figura 14: Linha do tempo de surgimento das 29 ferramentas encontradas.	34
Figura 15: Sistema de notação MOT.....	35
Figura 16: Sistema de notação MOT com ícones.	36
Figura 17: Ferramenta digital ASK-LDT.	37
Figura 18: Diagramas de atividades UML.	38
Figura 19: Captura de tela do <i>Compendium LD</i>	39
Figura 20: Interface do LAMS.....	39
Figura 21: Modelo conceitual do CADMOS.....	40
Figura 22: Exemplo de silhueta de um abajur.	46
Figura 23: Exemplos de ícones.	47
Figura 24: Representação da constelação da Ursa Menor com a estrela Polar.....	48
Figura 25: As significações de um símbolo conforme a cor.	50
Figura 26: Pictogramas olímpicos dos esportes aquáticos Rio 2016.	52
Figura 27: Arquitetura do HyperCal <i>online</i>	53
Figura 28: Ícones criados para o ambiente virtual HyperCal <i>online</i>	54
Figura 29: Ícones do menu iniciar e opção disciplinas acessada.	55
Figura 30: Metodologia de pesquisa utilizada.	58

Figura 31: Ícones rejeitados preliminarmente.....	60
Figura 32: Ícones utilizados na análise da percepção visual.....	60
Figura 33: Metodologia projetual a se utilizar.....	64
Figura 34: Ícones numerados para análise.....	68
Figura 35: Ícones utilizados no questionário para análise.....	70
Figura 36: Diagrama de Mudge utilizado na hierarquização dos requisitos.....	79
Figura 37: Funções dos ícones criados divididos por evento.....	81
Figura 38: Malha construtiva utilizada no <i>layout</i> do HyperCal <i>online</i>	82
Figura 39: Painel semântico minimalismo.....	83
Figura 40: Padrão cromático utilizado no grupo de ícones do HyperCal <i>online</i>	85
Figura 41: Esboços da geração das alternativas dos ícones.....	86
Figura 42: Esboços feitos pelos professores durante o grupo focal.....	91
Figura 43: Construção dos ícones através de malha construtiva.....	94
Figura 44: Grupo de ícones finalizados para o ambiente HyperCal <i>online</i>	95
Figura 45: Testes de reduções dos ícones impressos.....	97
Figura 46: Testes de reduções dos ícones.....	97
Figura 47: Simulação de uso dos ícones dentro do HyperCal <i>online</i>	99
Figura 48: Simulação de uso dos ícones na elaboração de atividades.....	100
Figura 49: Simulação de uso dos ícones finalizando o cenário de aprendizagem.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos e restrições de projeto.	78
Quadro 2: Sugestão de nomes para o grupo de ícones.....	84

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação tem por objetivo, realizar um estudo referente a utilização de ícones no campo do *learning design* na criação de cenários de aprendizagem digitais. Para a conclusão da proposta de projeto descrita neste trabalho, busca-se na literatura, entender melhor o campo do *learning design* através de visões e conceitos de autores desta área do conhecimento e os problemas que permeiam o campo de utilização do *learning design*.

O interesse para a escolha deste trabalho, veio por meio da publicação de um artigo em que o autor participou e teve o primeiro contato com esta área do conhecimento denominada *learning design*. Como uma área preocupada em desenvolver melhores formas de representação de atividades de aprendizagem, o *learning design* torna-se uma importante área de estudo e de compartilhamento de informações.

Durante as pesquisas de esclarecimentos referente ao *learning design*, Conole (2013) afirma ter identificado algumas razões pelo qual o uso do *learning design* pode ser benéfico, pois segundo a autora, ele pode agir como um meio de obter projetos em um formato que pode ser testado com um vocabulário de comum entendimento. A autora complementa ainda, falando que o *learning design* promove uma forma dos projetos desenvolvidos serem reutilizáveis, auxiliando também os alunos em atividades complexas. Tendo como base a argumentação descrita por Conole (2013), a motivação de pesquisa envolvendo o tema *learning design* recai de maneira como o design visual, através de seus diversos meios de desenvolvimento de projeto, pode auxiliar o *learning design* a melhorar a atividade de projetar conteúdos por parte dos professores.

Esta questão levantada torna-se o grande desafio de conquista deste trabalho, em vista que existe uma dificuldade de percepção por parte dos professores em relação aos ícones e símbolos e suas respectivas representações/funções.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

Exercer o ato de instruir não se trata somente de uma ação de ensinar uma pessoa a executar determinada tarefa corretamente, mas também, diz respeito em mostrar os melhores caminhos para que a atividade seja executada com um menor índice de erros. O *design* instrucional (DI) surgiu para mostrar caminhos de se executar tarefas em geral com melhor eficiência. Sobre as origens do *design* instrucional, é possível situá-lo no período da Segunda Guerra Mundial, pois nesta época foi preciso instruir os soldados para que pudessem operar as sofisticadas armas militares que surgiam no decorrer dos aprimoramentos tecnológicos (FILATRO, 2008).

Mais recente que o *design* instrucional está o *learning design* (LD), que em suma, é uma área que se preocupa em tentar representar as atividades de aprendizagem e, posteriormente, compartilhá-las. Embora o *design* instrucional e o *learning design* caminhem lado a lado no que diz respeito em melhorar a qualidade de ensino, há muitas vezes confusões entre estes dois campos de pesquisa devido a suas similaridades. Conforme Maina; Craft; Mor (2015) explicam, tanto o *design* instrucional quanto o *learning design*, compartilham muitos atributos sobrepostos, o que causa uma certa confusão entre muitos pesquisadores quanto a suas terminologias. Neste caso, em termos de diferenciação, pode-se dizer que o *learning design* é uma linguagem expressiva, pois apresenta em seu cerne, a capacidade de expressar de forma clara, natural e intuitiva as atividades de aprendizado (VOGTEN *et al.*, 2005).

Como qualquer outra área preocupada na qualidade da educação e dos meios utilizados para disseminar o conhecimento, o *learning design* apresenta muitos benefícios que embora existam, ainda não são suficientes para promovê-lo em larga escala. Um destes benefícios, pode-se dizer que as representações desenvolvidas permitem que os professores documentem suas práticas de ensino e, principalmente, as compartilhem posteriormente, influenciando a troca de ideias e de opiniões (CONOLE; WILLS, 2013). Dalziel *et al.* (2016) dizem que o *learning design* pode ajudar os professores a descreverem as ideias de ensino eficazes para que possam ser compartilhadas e adaptadas por outros professores. Outro benefício é de que o uso do *learning design* para representação de atividades de ensino não somente

favorece o processo de concepção de experiências de aprendizado, mas também favorece o produto, o artefato utilizado. Desta maneira, as práticas educacionais acabariam por ser documentadas, arquivadas e compartilhadas entre os professores, promovendo trocas de experiências educativas, assim como trocas de informações (CONOLE, 2013).

O principal desafio que a educação está enfrentando diz respeito ao projetar para o aprendizado, pois não somente os professores precisam de suporte, mas também os alunos durante as atividades propostas pelo professor (CONOLE, 2013). Outro desafio apresentado por Maina; Craft; Mor (2015), é de encontrar a representação de práticas educacionais dos professores em uma linguagem familiar. Neste contexto, um desafio do *learning design* é melhorar a sua representação, fazendo que ela se torne legível para o ser humano, ao mesmo tempo que seja textual e gráfica nas formas de descrever o *learning design* (MAINA; CRAFT; MOR, 2015). Um exemplo de programas que utilizam o *learning design* para criação de cenários de aprendizagem utilizando símbolos ou ícones são o *Compendium LD* e o LAMS (serão melhores apresentados no decorrer deste trabalho). Conole (2013) aponta que após o uso da ferramenta *Compendium LD* em um *workshop*, os participantes relataram que nem sempre estava óbvio o que os ícones representavam em termos de atividades de aprendizado.

As linguagens visuais, de maneira geral, possuem várias finalidades sendo elas: comunicar uma informação de uma maneira visual ou funcional; fornece uma ideia simples de ideias consideradas complexas; criar ou produzir um significado para a sua utilização (CONOLE, 2013). Embora o campo do *learning design* enfrente desafios ainda não superados completamente, a sua utilização na área do ensino utilizando o *design* como agente intermediador, apresenta benefícios que ajudam a melhorar a qualidade do conteúdo educacional para um aluno. Conole (2013) explica, que tornar os processos de *design* compartilháveis, tende a permitir que os professores desenvolvam ambientes de aprendizagem melhores.

No processo de projetar instrução, os cenários de aprendizagem se mostram hoje, como ambientes em que a teoria e a prática fortalecem o processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os novos profissionais se tornem mais comprometidos com a realidade humano-social em que vivemos (SILVA; SANTOS, 2010).

Compreende-se por cenários de aprendizagem como o ambiente, o meio que possui controle sobre algo, indo do sentido mais além do que o lugar propriamente dito em que o indivíduo se encontra, ultrapassando as fronteiras da percepção física dos elementos de um ambiente (SILVA; SANTOS, 2010). Um cenário de aprendizagem, trata-se de um *learning design* que apresenta um apanhado de tarefas particulares em que os alunos participam, e que identificam aspectos como recursos ou funções utilizadas para que o processo de aprendizagem ocorra com maior fluidez (SOBREIRA; TCHOUNIKINE, 2014).

Os cenários de aprendizagem “identificam o conhecimento descrito por um aprender; aprender com o outro e o aprender diferente no fluir da teoria e da prática” (SILVA; SANTOS, 2010, p. 178). Na concepção de cenários, o *design* exerce o papel de identificador dos princípios básicos do cenário, mostrando as tarefas que devem conduzir ao objetivo de aprendizagem, como metas a serem alcançadas (SOBREIRA; TCHOUNIKINE, 2014).

Em termos de aplicabilidade, este grupo de ícones será utilizado como uma ferramenta gráfica/visual para auxiliar na projeção de cenários de aprendizagens, com base no *learning design* no ambiente virtual HyperCal *online* (Sistema de comunicação e distribuição de conteúdo, baseado na *web*).

O HyperCal *online*, que será melhor apresentado no subcapítulo 2.5, se trata de um sistema que foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa Virtual *design* (VID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sendo utilizado em disciplinas ofertadas pelos cursos de graduação em Engenharia, Arquitetura e *Design*, assim como na pós-graduação em *Design* (BRUNO, 2011).

Este ambiente, foi desenvolvido e é utilizado pelo Departamento de *Design* e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS). Ainda sobre a aplicabilidade do grupo de ícones, estes serão utilizados como parte do trabalho de pesquisa de doutorado de Fernando Batista Bruno. A Figura 1 demonstra através de uma taxonomia a localização em que este grupo de ícones proposto neste trabalho se encontra e será utilizado dentro do HyperCal *online*.

Figura 1: Localização do grupo de ícones dentro do HyperCal *online*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Mor; Craft; Maina (2015) comentam que existem muitas variedades de representações no campo do *learning design*, sejam elas textuais, gráficas ou computacionais, mas ainda não há uma linguagem comum como uma notação musical, exemplo em forma de metáfora utilizado por Koper (2005). Dalziel *et al.* (2016) argumentam que um formato de notação comum, ajudaria outras facetas da educação como a documentação, a garantia de qualidade e melhoria de atividades de ensino.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A presente pesquisa delimita-se na investigação relacionada a percepção visual de professores do Departamento de *Design* e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS) em relação a ícones utilizados em ferramentas de criação de cenários de aprendizagem sobre a perspectiva da plataforma HyperCal *Online*.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Como o um projeto de uma interface gráfica digital pode facilitar a percepção e identificação dos professores, durante a sua utilização na criação de cenários de aprendizagem?

1.4 HIPÓTESE

O projeto de uma interface gráfica digital no que se refere aos ícones, podem ser desenvolvidos com base no *learning design*, aliando-se a conhecimentos do design gráfico como coerência gráfico-visual, facilitando sua utilização na criação de cenários de aprendizagem em ambientes visuais como o HyperCal *online*.

1.5 OBJETIVO GERAL

Propor um grupo de ícones que apresentem coerência gráfico-visual para representar as atividades propostas pelos professores, a partir do *learning design*, sendo aplicados no ambiente virtual HyperCal *online*.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e caracterizar as formas de representação de atividades de aprendizado em ferramentas orientadas pelo *learning design* para criação de cenários de aprendizagem;
- Identificar as ferramentas digitais de criação de cenários de aprendizagem baseadas no *learning design*, que utilizam símbolos ou ícones como forma de representar atividades de ensino;
- Analisar a percepção e identificação pelo usuário dos símbolos ou ícones utilizados em ferramentas digitais já desenvolvidas baseadas no *learning design*;
- Propor uma linguagem visual de ícones para um grupo de atividades no ambiente virtual HyperCal *online*, e avaliar a sua efetividade em relação a percepção visual do usuário.

1.7 JUSTIFICATIVA

Embora existam ferramentas baseadas nos princípios do *learning design* para auxiliar na construção de cenários de aprendizagem, ainda não há uma linguagem visual coerente, que permita uma comunicação mais homogênea. O *learning design* como pesquisa, se preocupa com o compartilhamento das práticas educacionais, assim como as formas em que podem ser representados (CONOLE, 2013). Porém, prevalecem entraves que dificultam a compreensão em diferentes contextos.

O professor, como intermediador do aprendizado dos alunos, na medida do possível, se apega a tecnologias que o ajudam a promover uma prática educacional mais produtiva. O tema abordado neste trabalho torna-se importante para não somente os professores, mas principalmente para a comunidade científica na medida que apresenta informações e conteúdos relacionados a área de pesquisa *do learning design*, promovendo mais material sobre o assunto para consulta. Outro detalhe a se apontar relacionada a importância da contribuição deste trabalho é de apresentar um caminho para se desenvolver uma interface gráfico-visual, mostrando o que é necessário investigar para concluir o objetivo de projeto.

Como contribuição acadêmica e social, o tema *learning design* é de relevante importância, pois existe pouco material bibliográfico científico produzido na área do *learning design*, além de a temática ser importante, porque trabalha diretamente com a questão educacional. Outro item de relevância a se citar, é de que o *learning design* é uma área ligada ao *Design*, e que desta forma, pode usufruir dos conhecimentos que o *Design* oferece para propor melhorias no seu campo de conhecimento para crescer ainda mais. Em suma, por estar ligado a área educativa, o *learning design* oferece meios de transmissão de informação através de ferramentas de aprendizagem, além de posteriormente, proporcionar a troca de experiências educacionais entre os professores.

1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho de pesquisa está dividido em 6 capítulos em que são descritos brevemente o foco de cada um:

Capítulo 1: apresenta uma introdução ao assunto abordado ao longo desta pesquisa, contextualizando a temática *learning design* e descrevendo claramente os objetivos deste trabalho. Neste capítulo, é apresentada também a hipótese norteadora da pesquisa, assim como a justificativa da sua execução, importância e contribuição para a comunidade científica e a sociedade.

Capítulo 2: abrange toda a fundamentação teórica utilizada neste trabalho, iniciando com a conceituação e o conhecimento dos assuntos que permeiam o problema de pesquisa. Neste capítulo, é apresentada uma revisão da literatura sobre as formas de representação do *learning design*, assim como são apresentadas informações referentes a percepção visual e a linguagem visual.

Capítulo 3: este capítulo descreve as etapas e procedimentos metodológicos utilizados para alcançar os objetivos descritos nesta pesquisa, assim como apresenta a metodologia projetual utilizada para desenvolver o grupo de ícones.

Capítulo 4: apresenta os resultados das análises dos ícones do HyperCal *online* pelo pesquisador e os resultados e discussões do questionário aplicado com os professores do Departamento de *Design* e Expressão Gráfica (DEG) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS).

Capítulo 5: neste capítulo é exposto todo o caminho percorrido durante o desenvolvimento de criação do grupo de ícones, desde o mapeamento dos conteúdos até o detalhamento técnico.

Capítulo 6: finalizando com o último capítulo, são apresentadas as considerações finais em relação a todo o trajeto percorrido durante a pesquisa e desenvolvimento do grupo de ícones.

A Figura 2 apresenta uma visão geral da organização desta pesquisa e exibe de forma resumida os objetivos principais a serem alcançados. Tais informações foram colocadas em sequência ao longo de uma espiral, pois conforme se avança em termos de esclarecimento do problema identificado, a tendência é de circundarmos o problema de forma expansiva, agregando mais conhecimento para solucioná-lo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os subcapítulos a seguir, apresentam todo o referencial teórico referente ao tema deste trabalho, assim como informações relacionadas ao *learning design* que, por sua vez, contribuem para o desenvolvimento da proposta de projeto mencionada no objetivo geral deste trabalho que consiste na área de pesquisa e do artefato.

2.1 LEARNING DESIGN

O *learning design* se mostra como uma área de pesquisa com grandes potencialidades em termos de formas e compartilhamento de processos educacionais. Na sua nascente, o *learning design* surgiu através da proposta de Rob Koper da *Open University* dos Países Baixos, quando foi desenvolvida uma linguagem de modelagem educacional chamada de EML (*Educational Modeling Language*) (MIAO *et al.*, 2014). Através desta linguagem, gerou-se um padrão técnico internacional de *e-learning* chamado de IMS – LD (MIAO *et al.*, 2014). O segundo projeto envolvendo *learning design* foi um diversificado corpo de pesquisa em tecnologia na educação superior no Reino Unido, mais especificamente o projeto SoURCE (DALZIEL *et al.*, 2016). Já o terceiro projeto foi o Conselho de Ensino das Universidades Australianas Projeto de *Design* de Aprendizagem (AUTC), sendo que o quarto projeto a surgir no campo do *learning design* foi a Atividade Aprendizagem *Management System* (LAMS) na Austrália (DALZIEL *et al.*, 2016). Nesta área, em constante mudança e evolução das tecnologias voltadas para o aprendizado, o *learning design* foca-se no desenvolvimento de ferramentas e métodos de *design* capazes de auxiliar o professor em suas atividades pedagógicas (CONOLE, 2013).

Na sua caracterização, o termo “*learning design*” possui uma denotação ligada ao resultado ou produto (artefato) resultante do processo de *design* (MIAO *et al.*, 2014). Em poucas palavras, o *learning design* não somente possui uma forte ligação com os processos de aprendizagem e seus resultados, como também, apresenta um elo com o artefato onde ocorre toda a experiência fornecida pelo *learning design*. Entre os conceitos fundamentais que caracterizam o *learning design*, podem-se citar: a orientação ou formas de auxiliar professores a entenderem e utilizarem novos

métodos e tecnologias; representação ou ferramentas para representar atividades; e por último, compartilhamento, uma maneira de fomentar o uso de tecnologias na educação (BASSANI *et al.*, 2017).

Tais conceitos apresentados pelos autores, mostram a amplitude das vantagens que o uso do *learning design* oferece aos professores. Em termos de conceituação, o *learning design* pode ainda ser considerado um processo capaz de gerar experiências de aprendizagem, assim como pode gerar resultados registrados dos processos de estratégias de *design* aplicadas no ensino (AGOSTINHO, 2011). Estes resultados dos registros das experiências educacionais geradas através do *learning design* podem ser utilizados para o compartilhamento de práticas educacionais (AGOSTINHO, 2011). Desta forma, os professores podem obter novas ideias sobre como projetar cenários de aprendizagem com maior qualidade através de registros de outros professores, podendo assim, descrever e discutir sobre suas práticas educacionais (AGOSTINHO, 2011).

Entre as etapas da construção do conhecimento, o *learning design* se concentra no planejamento, estruturação e sequenciamento das atividades que compõem um cenário de aprendizagem, agindo como suporte para a construção de conhecimento (MIAO *et al.*, 2014). Tal função exercida pelo *learning design*, é basicamente a de gestora de processos de aprendizagem por meio de ferramentas que auxiliem na descrição das atividades.

Koper (2005) explica que o *learning design* promove um modelo para descrição de processos de aprendizagem. O autor compara o *learning design* com uma notação musical, em que se pode descrever os processos de aprendizagem em um papel, podendo ser refinado e compartilhado posteriormente com outras pessoas (KOPER, 2005). Para esclarecer melhor como o processo de *learning design* pode acontecer, Koper (2005) explica através de uma metáfora, que o roteiro de uma peça teatral abrange todas as interações dos personagens, desde as suas falas até os movimentos que devem ser executados em cada ato.

Neste caso, o processo descrito no roteiro, assemelha-se com a lógica dos processos de aprendizagem de *learning design*, no sentido de haver sequências de interações e de ações entre os atores. Uma outra analogia de representações gráficas envolvendo a área de *learning design* é apresentada por Conole (2013), quando a autora utiliza a tabela periódica de elementos químicos e as representações das

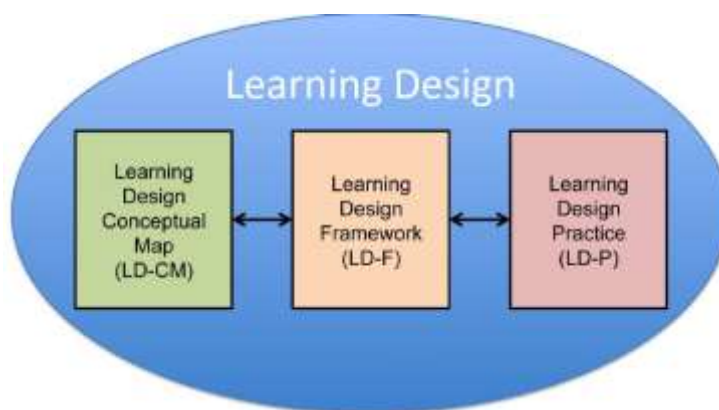
cadeias químicas como exemplo. Os químicos utilizam uma série de representações visuais, com o intuito de poder distinguir as informações sintetizadas em representações simples e, posteriormente, interpretá-las com a finalidade de descrever as informações presentes nas representações das cadeias químicas.

Cada tipo de representação de *learning design* pode servir para diferentes propósitos, desde disseminar conhecimento de *design* através de representações visuais, até documentar um projeto de aprendizagem, fornecendo detalhes logísticos por meio do *learning design* (AGOSTINHO, 2011).

No *learning design*, entre os elementos principais de atividades de aprendizagem essenciais, de acordo com Neumann; Oberhuemer; Derntl (2009) consiste em: atividades de aprendizagem, suporte a aprendizagem e recursos de aprendizagem. Estes três pilares podem ser considerados como peças chave do *learning design*, pois representam os três principais itens que sustentam uma atividade baseada em *learning design* (Oberhuemer; Derntl, 2009). No horizonte de pesquisas existentes em volta da melhoria da qualidade de ensino e o compartilhamento de ideias, o *learning design* como campo de pesquisa, originou-se nos últimos dez anos conduzido até o momento por pesquisadores da Europa e da Austrália (CONOLE, 2013). O *learning design* trata-se de um campo de pesquisa que possui a atenção voltada ao planejamento de processos educacionais, agindo como gestor de atividades de aprendizado, auxiliando o professor no compartilhamento de ideias para melhorar a aprendizagem dos alunos (CELIK; MAGOULAS, 2016). Neste campo mutável do gerenciamento e compartilhamento de ideias relacionadas ao aprendizado, as pesquisas de *learning design* na medida do possível, tentam entender melhor as incompatibilidades que existem hoje em relação as tecnologias que cercam os processos de *learning design* (CONOLE, 2013).

Neste contexto envolvendo o campo de concentração do *learning design*, este projeto situa-se como mostra a Figura 3 no campo (*Learning Design Framework*) ou estrutura do *learning design* de acordo com a representação de Dalziel *et al.* (2016), pois trabalha diretamente com um meio de representar funções de atividades de aprendizado em forma de ícones utilizando o *learning design*.

Figura 3: Componentes dos campos do *learning design*.



Fonte: Dalziel et al. (2016).

No *Learning Design Conceptual Map* (LD-CM) ou mapa conceitual de *learning design*, apresenta um mapa com uma visão ampla diferente ao núcleo conceitos de *learning design*. Na *Learning Design Framework* (LD-F), possui uma linguagem descritiva/formato notacional/visualização para descrever as atividades de ensino e aprendizagem baseadas em abordagens pedagógicas (DALZIEL et al., 2016). Por fim, o *Learning Design Practice* (LD-P) ou prática de *learning design*, possui uma ação de aplicar conceitos de *learning design* para criação e implementação de atividades de ensino também conhecidos como projetar para aprender (DALZIEL et al., 2016).

2.2 REPRESENTAÇÃO LEARNING DESIGN

Em termos de significação pela ótica do *design*, a palavra representação, de acordo com Coelho (2011), vem de “representar + ação”, ou seja, ato de representar, exibição. Algo que simboliza um fato ou um objeto, sendo que no sentido mais simples da palavra, a representação é meramente o que representa, como por exemplo, um signo ou um símbolo, tornando-se um veículo por onde uma ideia é trazida a mente (COELHO, 2011). Ao conceituar o significado da palavra *Design*, este

“Possui um caráter polissêmico – a palavra em inglês design, de origem latina de designo. Possui os sentidos de designar, indicar, representar, marcar, ordenar, dispor, regular; pode significar invento, planejamento, projeto,

configuração, se diferenciando da palavra *drawing* (desenho); indica ainda disciplina de caráter interdisciplinar” (COELHO, 2011, p. 189).

Representação é uma linguagem utilizada para comunicação e, em termos básicos, toda a comunicação ocorre por meio do uso de um tipo de linguagem, e embora o *design* utilize um tipo de linguagem, como por exemplo a projetual, o resultado do artefato gerado pelo *design*, deve ser compreendido por todos (MCDONALD, 2008). Mas a comunicação torna-se difícil quando a linguagem utilizada não é conhecida por todos, ocasionando confusões de interpretação, o que acaba gerando desafios para que o *learning design* consiga superar (MCDONALD, 2008).

Entre as formas de representação existentes, a abstração simbólica de um determinado conteúdo não necessariamente impede a sua interpretação e reprodução, o que normalmente falta, é um acordo comum em relação a linguagem representacional utilizada do *learning design* (MAINA; CRAFT; MOR, 2015). Os símbolos acabam por serem utilizados não somente por atuarem como um modo de comunicação, mas também, porque podem ser reconhecidos facilmente e com maior velocidade do que a palavra equivalente a um símbolo (MCDOUGALL; CURRY; BRUIJN, 1999). Mesmo um símbolo possuindo força para representar determinado objeto, ele deve ser reconhecido por todos e todos devem saber seu significado, caso contrário, como mencionado por McDonald (2008), a grande maioria não entenderá seu significado.

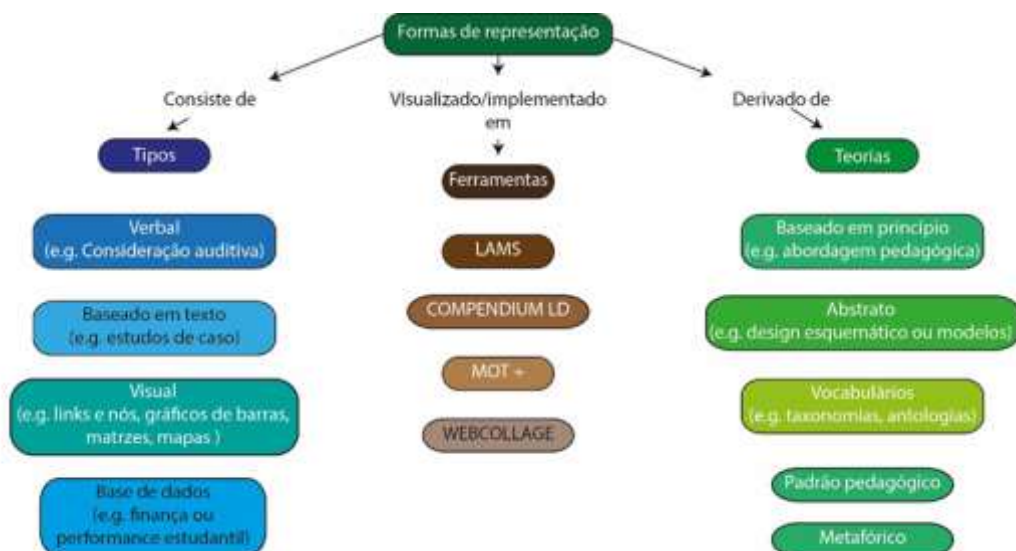
2.2.1 Tipos de representação

Segundo Persico; Pozzi (2015), as representações de *learning design* variam em formato e tipo, em que estes formatos acabam se enquadrando em duas categorias principais: representações textuais (linguagem) e representações visuais. Ao descrever a forma de representação de tipo textual, Conole (2013) comenta que é a maneira mais comum que os cursos envolvendo o aprendizado são representados, variando desde uma breve descrição textual, até uma forma mais detalhada e complexa de informações.

As representações textuais são expressas utilizando uma linguagem mais artificial (narrativas), enquanto que as representações visuais, acabam por dependerem de formas gráficas para que a interpretação do conteúdo ocorra de forma fluída (POZZI; PERSICO; EARP, 2015). Complementando esta linha de raciocínio, no *learning design* as linguagens textuais artificiais são usadas para codificar e transmitir o *design* em uma forma mais formal, para que ela posteriormente seja processada por um computador que tenha propriedades para poder interpretar as informações (POZZI; PERSICO; EARP, 2015). Já as representações textuais baseadas na linguagem visual, são, na maior parte, narrativas ou descrições de projetos baseados em palavras, apresentando um baixo nível de formalidade, podendo ser interpretadas facilmente (POZZI; PERSICO; EARP, 2015).

Em outra perspectiva, mas caminhando na mesma direção, Conole (2013) delineou, como mostra a Figura 4, as formas de representações. Existem, segundo a autora, as que são mais centradas na prática como estudos de caso; as representações conceituais, onde estão os mapas mentais; as representações abstratas, como vocabulários e as representações tecnicamente orientadas (CONOLE, 2013).

Figura 4: Formas de representações.



Fonte: Adaptado de Conole, 2013.

Pode-se observar ainda que a autora utiliza como exemplo, ferramentas de criação de cenários de aprendizagem como o LAMS, *Compendium LD* e MOT + que serão apresentados mais adiante.

2.2.1.1 Notação gráfica

Em termos de significação, a notação se caracteriza como uma especificação textual e uma linguagem artificial, formal, sendo uma única perspectiva em termos de representação (TATTERSALL *et al.*, 2007). Um exemplo de notação pode ser visto na Figura 5 que apresenta uma notação em código *HTML*. Ainda sobre notação, Tattersall *et al.* (2007) afirmam que uma notação amplamente adotada permitiria o compartilhamento, críticas e avaliações de processos de aprendizagem através de uma linguagem gráfica mais formal.

Figura 5: Notação em código HTML.

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WebServer.h>

ESP8266WebServer server(80);

void handleRoot()
{
  // HTML da pagina principal
  String html = "<html><head><title>Exemplo 1</title>";
  html += "<style>body { background-color: #cccccc; ";
  html += "font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; ";
  html += "color: #000088; }</style>";
  html += "</head><body>";
  html += "<h1>Exemplo 1</h1>";
  html += "<p>Pagina Principal</p>";
  html += "<p><a href=/updateATMega></a></p>";
  html += "</body></html>";
  // Enviando HTML para o servidor
  server.send(200, "text/html", html);
}
```

Fonte: Renato Aloii. Disponível em: <<http://renatoaloi.blogspot.com.br/2016/05/codigo-basico-do-web-server-no-esp8266.html>>. Acesso em: 02/02/2018.

Os sistemas de notações são propriedades incorporadas de uma linguagem do *design* que trabalha com ideias abstratas para posteriormente, desenvolver um *design* comunicável, pois a notação caracteriza-se por manter um padrão de formalidade representacional (WATERS; GIBBONS, 2004). Isto significa que a notação descreve o *design* (como interfaces digitais) através de seu formalismo de código representacional.

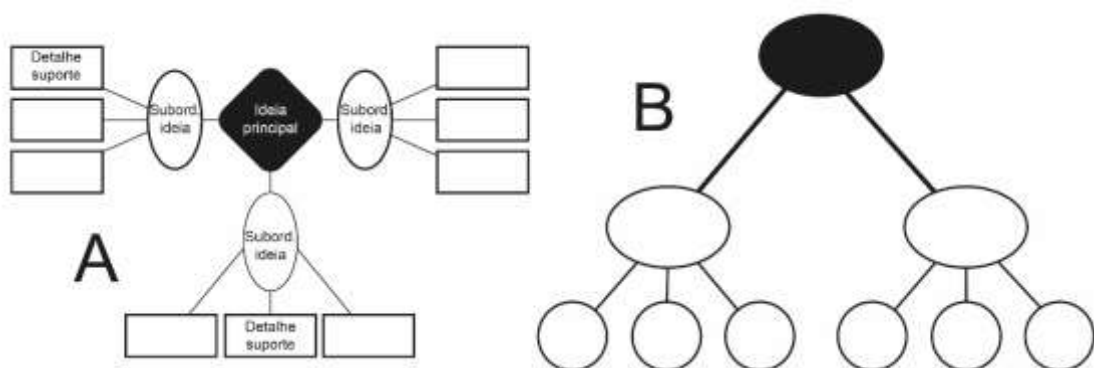
2.2.1.2 Representação gráfica

É de costume dizer que uma imagem acaba valendo mais do que mil palavras, o que é verdadeiro para esboços, diagramas e gráficos que são utilizados nas mais diversas áreas do conhecimento como formas de representar informações (PAQUETTE; LÉONARD; CAYROL, 2008). Os mapas mentais, como dizem Paquette; Léonard; Cayrol (2008), são largamente usados na educação, na representação e esclarecimento de conceitos; os fluxogramas, por sua vez, são representações gráficas de um conhecimento processual ou de algoritmos; já a árvore de decisão é outra forma de representação utilizada em vários campos do conhecimento.

Referente a apresentação gráfica, Hall; Strangman (2002) se referem como organizadores gráficos. Estes, segundo os autores, são lembrados como mapas de conhecimento, mapas conceituais ou diagramas conceituais. Tais organizadores, apresentam muitas formas diferentes, sendo que cada um é adequado para organização de um tipo de informação que na medida do possível, seja entendida com maior facilidade devido a sua forma gráfica de representação (HALL; STRANGMAN, 2002).

Um mapa temático como apresentado na Figura 6, representado pela letra (A), funciona para mapear informações genéricas, mas funcionam muito bem quando o assunto é mapear relacionamentos hierárquicos mantendo a ordem das informações. Já quando se quer organizar um conjunto hierárquico de informações, refletindo sobre os elementos, pode-se utilizar uma árvore de rede (B) (HALL; STRANGMAN, 2002).

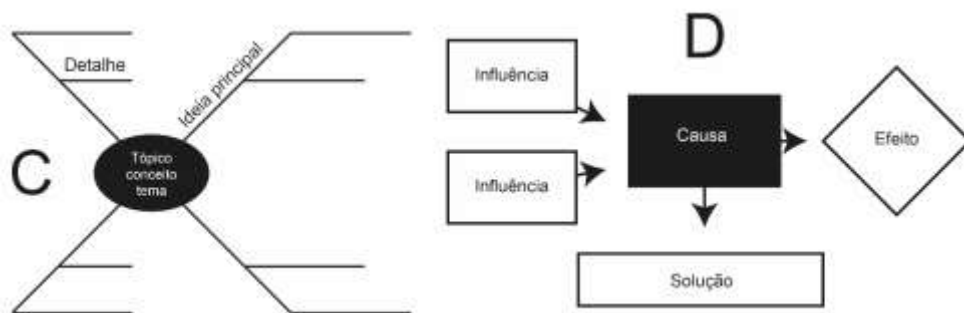
Figura 6: Exemplo de mapa temático e de árvore de rede.



Fonte: Adaptado de Hall; Strangman (2002).

Pozzi; Persico; Earp (2015) comentam que as estruturas em árvores podem ser utilizadas também para mostrar e comunicar uma estrutura geral de uma intervenção previamente organizada para ampliar a visibilidade de todo o processo. Porém, quando as informações ligadas a uma ideia não se enquadram em uma hierarquia, como mostra a Figura 7, se pode utilizar a modelo aranha (C), recebendo este nome devido a sua forma representativa lembrar um aracnídeo. Quando se tem problemas e soluções de causa e efeito, um modelo de mapa de problema e solução (D) pode ser usado (HALL; STRANGMAN, 2002).

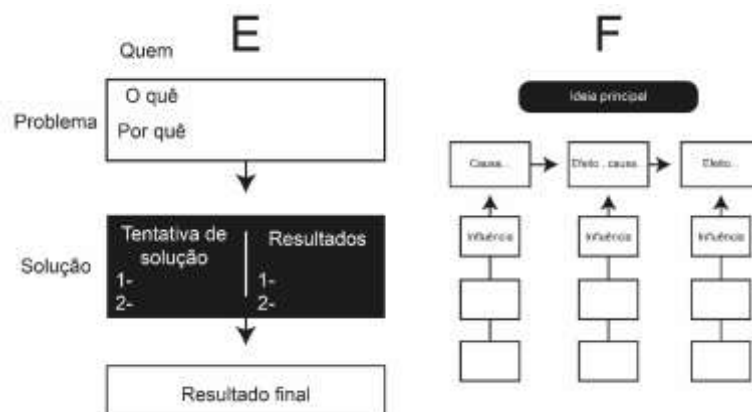
Figura 7: Modelo aranha e modelo de mapa de problema e solução.



Fonte: Adaptado de Hall; Strangman (2002).

A Figura 6 apresenta o modelo de problema-solução *outline* (E), que por sua vez, ajuda a fazer comparações de diferentes soluções para um problema. Outra forma de representação gráfica apresentada por Hall; Strangman (2002), é o mapa episódico sequencial (F), que pode ser útil no mapeamento de causas e efeitos, apresentando as variáveis que operam sobre as causas, como pode ser conferido na Figura 8.

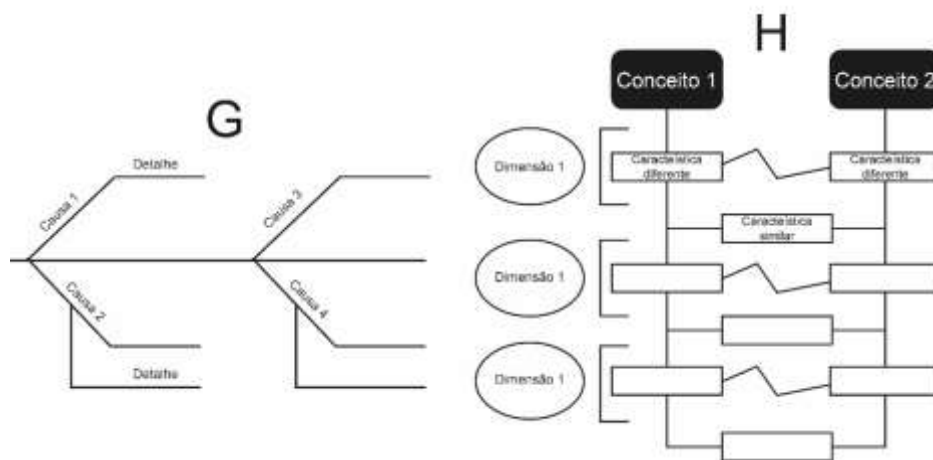
Figura 8: Modelo problema-solução *outline* e mapa episódico sequencial.



Fonte: Adaptado de Hall; Strangman (2002).

Na Figura 9 é mostrado um mapa espinha de peixe (G) que pode ser usada quando os relacionamentos causa-efeito são complexos e não redundantes. Este tipo de representação faz uma analogia a espinha de um peixe devido ao formato em que as linhas de conexão acabam formando. Para comparar e contrastar dois conceitos conforme suas características, o mapa comparativo e de contraste (H) torna-se adequado, pois acaba por mostrar as informações para posteriores comparações (HALL; STRANGMAN, 2002).

Figura 9: Mapa espinha de peixe e mapa comparativo e de contraste.



Fonte: Adaptado de Hall; Strangman (2002).

Outro modo de comparar os atributos, mostrado na Figura 10, é através de uma matriz de contraste de comparação (I). Um exemplo de organizador gráfico pode ser a escala contínua (J), pois esta, torna-se adequada para organizar informações em uma escala de valores como: maior/menor, baixo/alto, sendo a representação cronológica de algo, e eventualmente opera com dados quantitativos. (HALL; STRANGMAN, 2002).

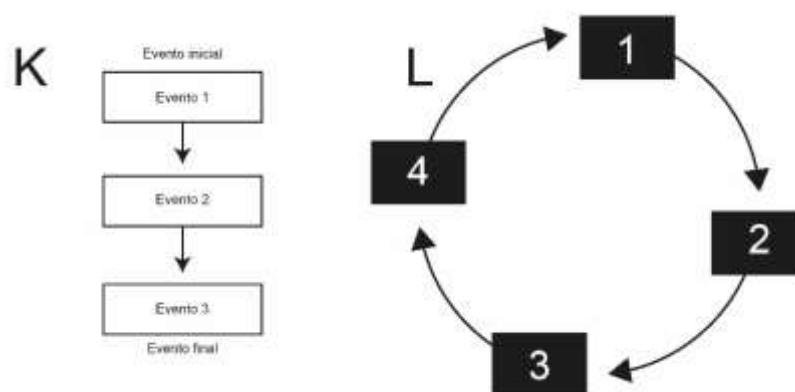
Figura 10: Matriz de contraste de comparação e organizador gráfico de escala contínua.



Fonte: Adaptado de Hall; Strangman (2002).

Já na Figura 11, é apresentada a representação tipo cadeia de eventos (K), é utilizada na organização de informações de acordo com o estágio em que se encontra, lembrando, de certa forma, uma representação de metodologia projetual utilizada em projetos de *design*. O mapa circular (L), por sua vez, adequa-se no mapeamento de informações cíclicas, onde o início e o fim não estão estabelecidos definitivamente, o que pode proporcionar idas vindas de determinadas atividades (HALL; STRANGMAN, 2002).

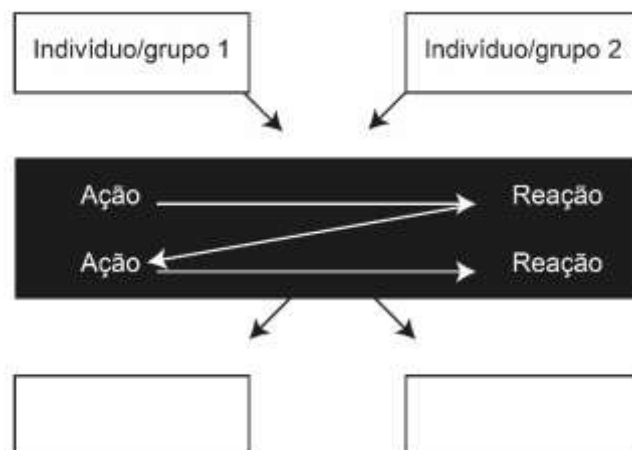
Figura 11: Representação tipo cadeia de eventos e O mapa circular.



Fonte: Adaptado de Hall; Strangman (2002).

Outro modelo de organizador gráfico mostrado na Figura 12, é o de delineamento de interação humana. Este acaba sendo indicado para organizar eventos em uma cadeia de ação e reação, sendo apontada pelos autores como muito útil em disciplinas de ciências sociais e humanas (HALL; STRANGMAN, 2002).

Figura 12: Modelo delineamento de interação humana.



Fonte: Adaptado de Hall; Strangman (2002).

Entre outras disciplinas amplamente utilizadas os organizadores gráficos apresentados por Hall; Strangman (2002), pode-se mencionar a aplicação em estudos sociais, artes e idiomas, pois evidências sólidas validam a eficácia da utilização dos organizadores gráficos quando diz respeito em facilitar o aprendizado.

2.2.1.3 Representação digital

No decorrer da evolução dos computadores, os *softwares* não eram muito fáceis de usar, obrigando os usuários, muitas vezes, a aprenderem comandos complicados para poderem trabalhar (SAJEDI; AFZALI; ZABARDAST, 2012). Com a evolução no aumento da performance (velocidade de processamento) dos computadores, as limitações de *hardware* que antes inibiam a utilização de interfaces gráficas por não serem potentes, hoje, com o aumento do processamento, possibilitam o seu uso (SAJEDI; AFZALI; ZABARDAST, 2012). Os avanços nas interfaces gráficas, no reconhecimento da fala, juntamente com a chegada da internet, das tecnologias de sensores têm mudado a interação humano/computador (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013).

De acordo com Filatro (2008, p. 85) a interface humano/computador é “o elemento de ligação entre os seres humanos, que pensam por meio de palavras, conceitos, imagens, sons e associações, e o computador, que “pensa” por meio de minúsculos pulsos de eletricidade, representando em estado ligado (0) ou desligado (1)”. Desta maneira, “das primitivas interfaces textuais, em que as entradas do usuário eram (e continuam sendo) digitadas via teclado, passamos as interfaces gráficas, baseadas em ícones e metáforas visuais” (FILATRO, 2008, p. 86). O surgimento dos ícones nas interfaces apareceram com o projeto *Xerox star*, em que foram utilizados para representarem objetos em uma metáfora da área de trabalho (*desktop*) através de pastas, documentos, latas de lixo etc (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013).

Os *softwares* apresentam ambientes mais complexos, assim como suas plataformas são inteiramente digitais, porém, as interfaces, na grande maioria são projetadas para que o usuário leigo possa trabalhar com elas mesmo sem ter uma instrução (SAJEDI; AFZALI; ZABARDAST, 2012). Neste tipo de plataforma digital, desenvolver signos para interfaces, tornando-os intuitivos para os usuários, além de

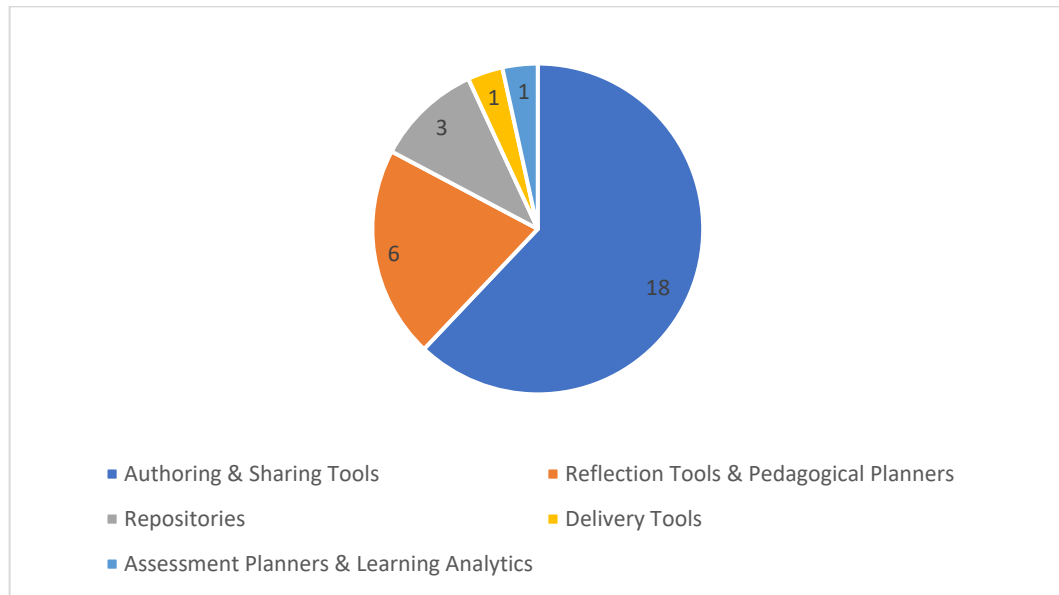
mantê-lo satisfeito, garante, acima de tudo, a compreensão das informações apresentadas, assim como, aumenta a usabilidade do *software* utilizado devido a boa interpretação pelo usuário (ISLAM, 2013).

Muitas das ferramentas digitais baseadas em *learning design* se utilizam da propriedade da visualização como o principal meio de representar seus projetos envolvendo o gerenciamento de atividades de aprendizado (CONOLE; WILLIS, 2013).

Durante suas pesquisas, Celik; Magoulas (2016) encontraram na literatura, cerca de 29 ferramentas digitais desenvolvidas para *learning design*, sendo elas: *Integrated Learning Design Environment (ILDE)*, *The Learning Designer*, *CADMOS*, *Reload*, *LD Tool*, *HKU Learning Design Studio*, *LAMS*, *GLUE!PS*, *LdShake*, *ScenEdit*, *CeLS*, *DialogPLUS*, *WebCollage*, *MOT+*, *ExeLearning*, *Coppercore*, *GLOMaker*, *Pedagogic Pattern Collector*, *ReCourse*, *CompendiumLD*, *Pedagogical Plan Manager*, *PHOEBE*, *OpenGLM*, *LAMS Activity Planner*, *OpenScenario*, *HEART*, *Cloudworks*, *Map My Programme*, and *LAMS v2*. Esta quantidade de ferramentas apenas demonstram a preocupação em representar as atividades de aprendizagem de forma clara, facilitando a sua documentação e, posteriormente, o seu compartilhamento (CELIK; MAGOULAS, 2016). Outras ferramentas digitais que abordam o *learning design* são apontadas por Agostinho (2011) sendo elas: o *IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide version 1.0 Final Specification*, o *Learning Design Project* e por último, o *The Pedagogical Patterns Project*.

Como mostra a Figura 13, Celik; Magoulas (2016) categorizaram cada uma das 29 ferramentas encontradas em 5 categorias: *Authoring & Sharing Tools* (Ferramentas de criação e compartilhamento), *Reflection Tools & Pedagogical Planners* (Ferramentas de reflexão e planejadores pedagógicos), *Repositories*, *Delivery Tools* (Repositórios, ferramentas de entrega) e *Assessment Planners & Learning Analytics* (Planejadores de Avaliação e Análise de Aprendizagem), sendo que os maiores números de ferramentas foram categorizados como *Authoring & Sharing Tools*.

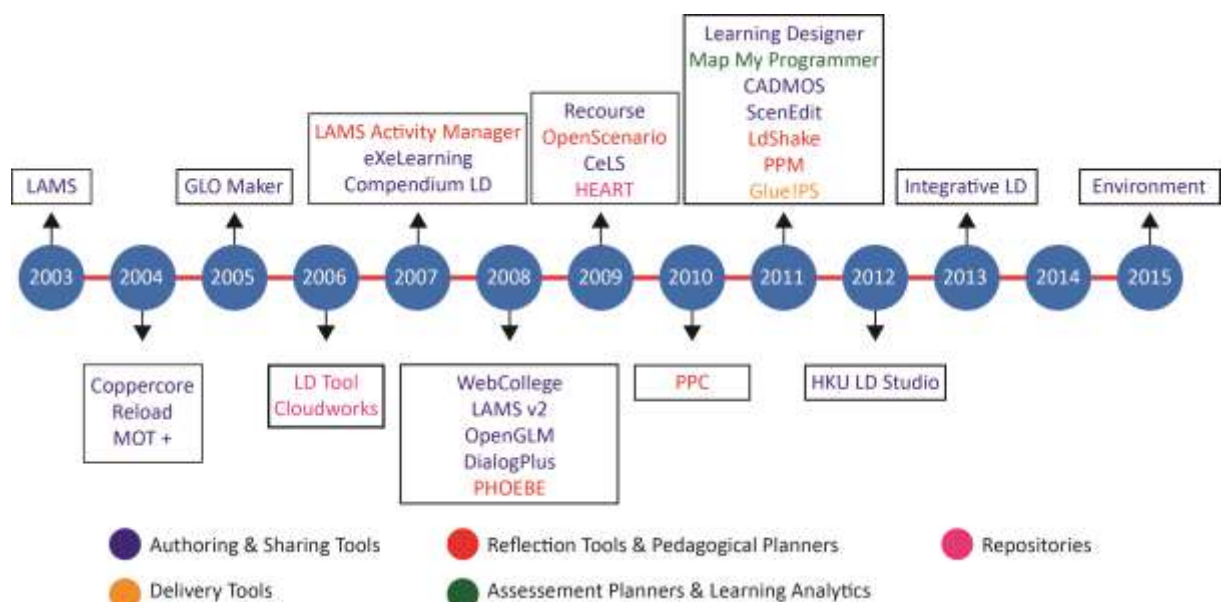
Figura 13: Categorização das 29 ferramentas digitais de *learning design*.



Fonte: Adaptado de Celik; Magoulas (2016).

Celik; Magoulas (2016) montaram ainda uma linha do tempo, como pode ser vista na Figura 14, apresentando o ano em que cada uma das 29 ferramentas de aprendizagem surgiram. Desta forma, é notável perceber que a primeira ferramenta surgiu no ano de 2003, sendo que os maiores números de ferramentas apareceram em 2011.

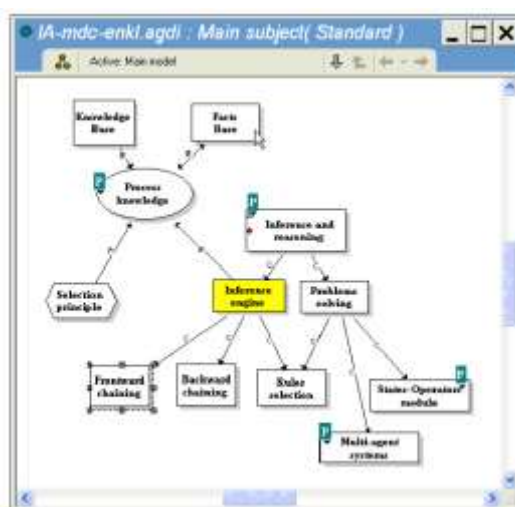
Figura 14: Linha do tempo de surgimento das 29 ferramentas encontradas.



Fonte: Adaptado de Celik; Magoulas (2016).

Em outra pesquisa relacionada as ferramentas digitais baseadas em *learning design*, Paquette; Léonard; Cayrol (2008) apresentam um sistema de notação simples denominado MOT (*Modeling With Object Types*). Neste sistema, os autores utilizaram um conjunto de símbolos gráficos primitivos como retângulos e elipses para distinguir as atividades, o que permitiu construir modelos gráficos, com representações simples ou complexas, como: mapas mentais, fluxogramas e árvores de decisões. Um exemplo disto pode ser visto na Figura 15.

Figura 15: Sistema de notação MOT.



Fonte: Paquette; Léonard; Cayrol (2008).

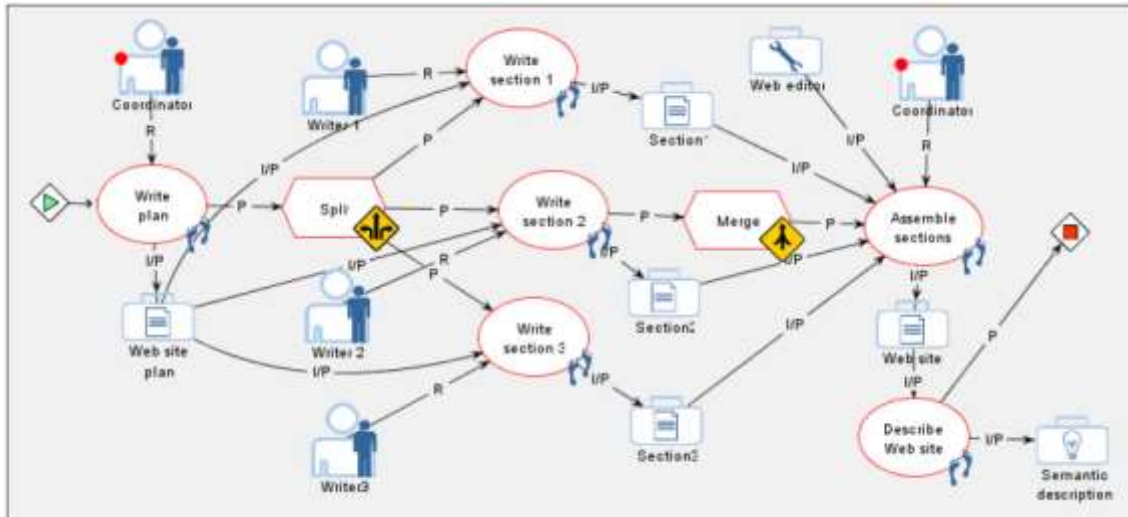
Este sistema de notação gráfica tinha o objetivo de parecer simples para ser utilizado por especialistas e educadores como professores e tutores, e ainda ser poderoso o suficiente para representar os componentes e seus relacionamentos de educação através da representação gráfica dos processos (PAQUETTE; LÉONARD; CAYROL, 2008).

Neste sistema desenvolvido por Paquette; Léonard; Cayrol (2008), o detalhe que chama a atenção é que houve uma preocupação com a forma da representação dos atores envolvidos, da estrutura em si, do que com a notação dos elementos que distinguem as atividades umas das outras como o uso de figuras ou imagens. Porém, posteriormente, o sistema MOT foi atualizado para trabalhar como editor de cenários de *learning design*.

Nesta atualização, foram utilizados símbolos para representarem os tipos de recursos como: documentos, ferramentas, recursos semânticos, ambientes, atores e

atividades (PAQUETTE; LÉONARD; CAYROL, 2008). A Figura 16 apresenta um modelo de cenário de *learning design* utilizando os símbolos e suas ações.

Figura 16: Sistema de notação MOT com ícones.

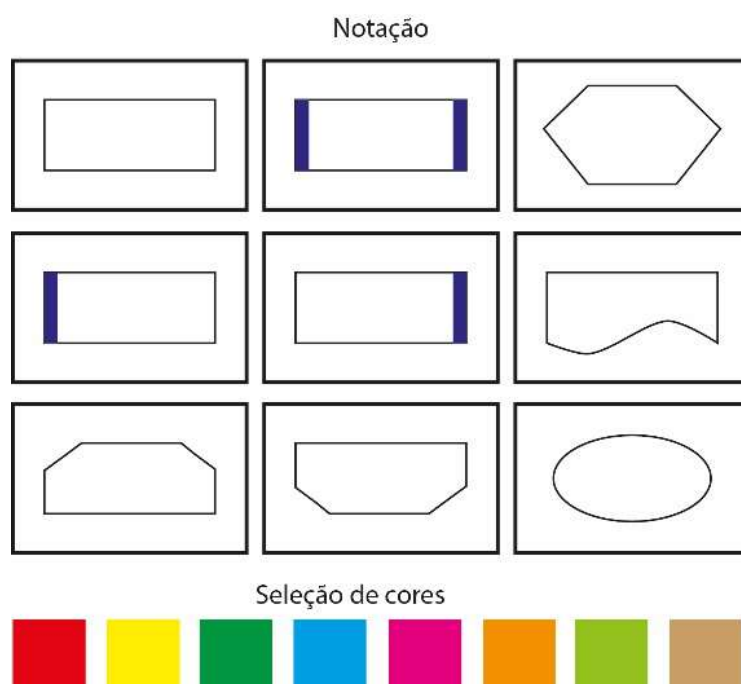


Fonte: Paquette; Léonard; Cayrol (2008).

O termo EML (*Educational Modeling Language*), proveniente do ano de 1998, é dito pelos pesquisadores do *Open University of the Netherlands* como um meta modelo que descreve modelos pedagógicos, sendo que muitas ferramentas posteriores foram criadas a partir deste, utilizando outras siglas, com o objetivo de expressar os processos de aprendizagem (SAMPSON; KARAMPIPERIS; ZERVAS, 2006).

Um exemplo de ferramenta digital baseado no uso do IMS - LD (*Instructional Management Systems Learning Design*), apresentado por Sampson; Karampiperis; Zervas (2006), é o ASK-LDT. Esta ferramenta de criação de cenários de aprendizagem utiliza, como mostra a Figura 17, uma forma de notação de representação gráfica de atividades através de cores e formas geométricas simples (SAMPSON; KARAMPIPERIS; ZERVAS, 2006).

Figura 17: Ferramenta digital ASK-LDT.



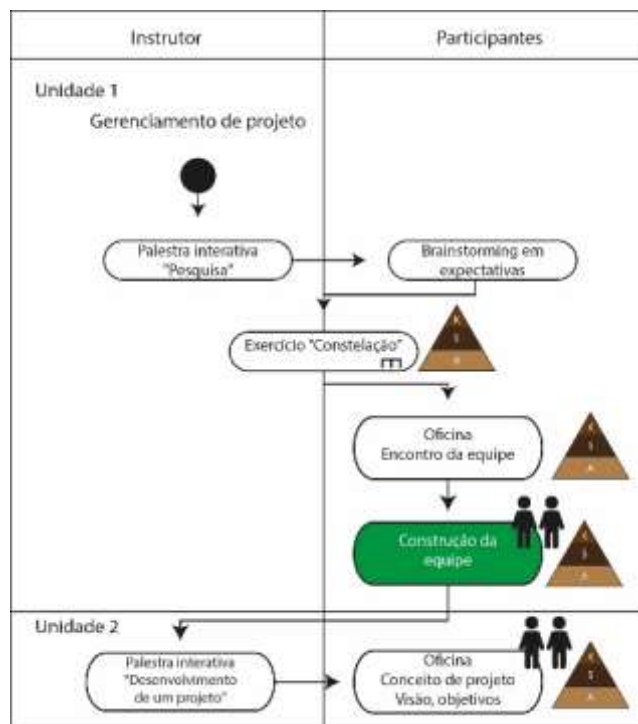
Fonte: Adaptado de Sampson; Karampiperis; Zervas (2006).

Desta forma, é possível representar cada atividade através de uma forma geométrica, facilitando a distinção e identificação de cada uma. Explorando as cores, a ferramenta ASK-LDT também possibilita a diferenciação das atividades com mesmo nome. Um outro exemplo de elaboração de cenários de aprendizagem utilizando ícones como diferencial visual é apresentado por Figl; Derntl; Kabicher (2009) em que o objetivo foi desenvolver os cenários de aprendizagem que fossem cooperativos.

Para isto, utilizaram como base de notação diagramas de atividades UML (*Unified Modeling Language*), propondo um cenário de aprendizagem cooperativo entre os usuários da ferramenta (FIGL; DERNTL; KABICHER, 2009).

Este cenário de aprendizagem, como mostra o exemplo da Figura 18, contém ícones visuais para enfatizar a promoção das competências do objeto de estudo dos autores, assim como, diferenciar cada ator dentro do processo de aprendizagem (FIGL; DERNTL; KABICHER, 2009).

Figura 18: Diagramas de atividades UML.



Fonte: Adaptado de Figl; Derntl; Kabicher (2009).

Entre as ferramentas digitais já criadas envolvendo o *learning design* e que utilizam ícones, está o *Compendium LD*, um *software* para projetar atividades de aprendizado através de uma interface visual (BRASHER; CROSS, 2015).

Um detalhe apontado por Brasher; Cross (2015) sobre o *Compendium LD* é de que possui um conjunto de ícones, como mostra a Figura 19, que permitem ao seu usuário, representar visualmente as atividades. Sobre o seu funcionamento, o usuário do *Compendium LD* pode arrastar os ícones e, posteriormente, conectá-los com outros, formando assim um mapa das atividades de aprendizado (BRASHER; CROSS, 2015). Estes ícones tratam-se de um conjunto pré-definidos em dez categorias, sendo elas: perguntas, respostas, mapa, lista, prós, contras, referência, notas, decisão e argumento (CONOLE, 2013). No *Compendium LD*, outros tipos de mídias eletrônicas também podem ser incorporados para ampliar as opções dos usuários em relação aos meios utilizados para disseminar a aprendizagem como: imagens, vídeos, arquivos do *Word* ou *Power Point* (CONOLE, 2013).

Um detalhe demonstrado por Dalziel (2003) em relação a usabilidade do LAMS é de que as sequências criadas no LAMS podem ser compartilhadas entre os professores, tanto por e-mail ou pelo repositório da ferramenta. O autor deste trabalho teve contato com a versão do LAMS 2.4 disponível para acesso livre de qualquer usuário. A interface da versão 2.4 é igual a mostrada na Figura 20, e faz uso de ícones para representar as atividades de aprendizagem da mesma forma. O CADMOS (*Course Are Development Methodology for Open Intruactional System*) trata-se de uma ferramenta visual de *learning design* em que é possível criar cenários de aprendizagem (CONOLE, 2013). A Figura 21 apresenta a área de trabalho do CADMOS em uma captura de tela. Nesta ferramenta, cada tarefa está ligada com um recurso de aprendizagem que o transforma em um mapa conceitual ou uma estrutura em árvore (CONOLE, 2013).

Figura 21: Modelo conceitual do CADMOS.



Fonte: Conole (2013).

No CADMOS, os usuários criam um título de seu projeto e após, fragmenta o novo cenário de aprendizagem em atores e tarefas a serem utilizados na composição, e assim como no *Compendium LD* e no LAMS, o usuário conecta as atividades criando elos entre elas (CONOLE, 2013).

2.3 PERCEPÇÃO VISUAL

O conhecimento humano não é fundamentado em um tipo de mecanismo de percepção, porém o conhecimento humano em termos científicos, é fundamentado na

percepção, naquilo que é observado, analisado e discutido (VETTER; NEWEN, 2014). Pela ótica das artes, o processo de percepção inicia-se com a captação das características estruturais mais nítidas de um objeto (ARNHEIM, 2011). A percepção se refere como a informação é interpretada do ambiente pelos órgãos sensitivos como os olhos, ouvidos, dedos e transformados em experiências, sendo um processo complexo envolvendo outros processos cognitivos, como a memória, a atenção e a linguagem (ROGERS, SHARP, PREECE, 2013). Nesta questão, “a visão atua no material bruto da experiência criando um esquema correlato de formas gerais, que são aplicáveis não somente a um caso individual concreto, mas a um número indeterminado de outros casos semelhantes também” (ARNHEIM, 2011, p. 39).

Já a percepção pelos olhos do *design*, “é visto como o fato de perceber através dos sentidos e da emoção, ou a representação consciente a partir das sensações. É usado para o fato de se tomar conhecimento de objetos em geral, ou ter a consciência de algo” (COELHO, 2011, p. 45). Em termos sensoriais, a percepção realiza, no campo do raciocínio o que se conhece pela palavra “entendimento”, ou seja, o ato de ver é compreender a informação que se apresenta (ARNHEIM, 2011). É algo complexo e pode ser representado como um processo de aprendizagem, apresentando o objetivo de transformar sensações visuais (sinais) em uma imagem visual, abrigando informações relacionadas a forma e a cor (KORNIENKO *et al.*, 2015). Para Lobach (2001, p. 171) a “percepção é um processo pelo qual uma aparência estética se transforma em significado. É um processo subjetivo que, as vezes é influenciado pela imagem atual da percepção”.

Vetter; Newen (2014) afirmam que a percepção visual está relacionada a cognição. Conceituando estas duas instâncias, a percepção visual é um organizador de entradas visuais providas do ambiente, em que acaba por resultar na percepção visual consciente. Já a cognição, entende-se por ser um processo de transformar uma entrada informativa em algo psicológico, como memorização, imaginação, tomada de decisões, entre outros (VETTER; NEWEN, 2014). Neste contexto envolvendo percepção visual e cognição, a relação entre estas duas instâncias é denominada de modelo sanduíche, pois a cognição é um processo que deduz a percepção adquirida do ambiente e logo após, destrava uma ação (VETTER; NEWEN, 2014).

A percepção visual se relaciona com a questão do *learning design*, no sentido de que é através das assimilações visuais que os usuários de ferramentas de criação

de cenários de aprendizagem como os professores, desencadeiam ações de acordo com o que observam.

2.4 LINGUAGEM VISUAL

A evolução da linguagem, conforme Dondis (1999) explica, começou com as imagens, posteriormente avançou para os pictogramas, chegando finalmente ao alfabeto. Neste caso, se admite que "uma linguagem primitiva não consistia apenas em sons, mas também em vários tipos de gestos, contatos, sensações olfativas etc" (FRUTIGER, 2001, p. 84). Em termos de diferenciação entre linguagem e linguagem de *design*, a linguagem é o que as pessoas utilizam para se comunicar, transmitir informações; já a linguagem de *design*, é o que os *designers* usam para comunicar estratégias de projeto entre si (CONOLE, 2013).

A linguagem como conceito sobre a visão do *design*, é o processo de significação, de mediação ou representação, onde um signo ou símbolo, age como intermediador entre o que está representando, e aquilo que o suscita (COELHO, 2011). Já a linguagem visual trata-se "do processo de combinação de elementos percebidos visualmente para gerar significado, informação e comunicação" (COELHO, 2011, p. 157).

A informação visual, segundo Dondis (1999) é de certa forma, o mais antigo registro da história da humanidade. Tais registros podem ser observados através da visão e interpretados posteriormente com base na cultura em que se vive. Ampliar a capacidade de ver, significa expandir a capacidade de poder entender uma mensagem visual e de criar uma mensagem visual, ampliando os horizontes da compreensão e do saber (DONDIS, 1999).

Em relação a linguagem visual, Dondis (1999) explica que

"Qualquer sistema de símbolos é uma invenção do homem. Os sistemas de símbolos que chamamos de linguagem são invenções ou refinamentos do que foram, em outros tempos, percepções do objeto dentro de uma mentalidade despojada de imagens" (DONDIS, 1999, p. 16).

Sobre a mensagem visual, Dondis (1999) diz que

“Expressamos e recebemos mensagens visuais em três níveis: o representacional – aquilo que vemos e identificamos com base no meio ambiente e na experiência; o abstrato – a qualidade cinestésica de um fato visual reduzido a seus componentes visuais básicos e elementares, enfatizando os meios mais diretos, emocionais e mesmo primitivos da criação de mensagens, e o simbólico – o vasto universo de sistemas de símbolos codificados que o homem criou arbitrariamente e ao qual atribuiu significados” (DONDIS, 1999, p. 85).

A expressão “visual” significa muitas coisas, é algo provindo da inteligência humana que não temos muita compreensão, sendo ela ainda rudimentar (DONDIS, 1999). Durante a evolução da linguagem visual, a beleza das letras ou de uma escrita que se conhece hoje, não se encontra na forma isolada da letra propriamente dita, mas sim, na combinação de seus sinais quando próximas as outras letras de seu conjunto, compondo uma unidade em perfeita harmonia (FRUTIGER, 2001). Outro detalhe a se ressaltar em relação a forma harmônica entre as letras pertencentes à mesma família, é de que estas devem formar “um conjunto rico em contrastes, porém sem perder sua semelhança umas com as outras” (FRUTIGER, 2001, p. 145). Ou seja, em uma analogia, para haver uma harmonia e sinergia entre ícones, símbolos ou pictogramas, estes devem apresentar uma coerência entre suas formas, mantendo uma harmonia visual.

Com base na utilização de uma linguagem visual para maquinários, Cahill (1975) argumenta a importância em se ter um visual gráfico para interpretação e entendimento das informações ligadas ao funcionamento de um produto. Segundo a autora, as máquinas devem apresentar uma “voz visual”, ou seja, que deva existir uma linguagem visual que possa ser entendida por todos, sendo que esta voz pode ser um símbolo gráfico ou um pictograma capaz de transmitir as informações necessárias para o operador.

Em seu sentido interdisciplinar, a linguagem visual exerce vários papéis, sendo o primeiro, comunicar uma mensagem através de uma linguagem visual; o segundo, fornece uma ideia sintética, imagem ou metáfora de ideias complexas; e o terceiro papel, as línguas visuais criam uma gramática ou produzem significados para a sua usabilidade (YOUNG, 2008).

2.4.1 Elementos da linguagem visual

Em termos gráficos, todas as técnicas que envolvam reprodução gráfica, baseiam-se no contraste entre a cor preta aplicada e o fundo branco predominante, formando uma harmonia visual capaz de ser interpretada facilmente (FRUTIGER, 2001). As imagens como transmissores de informações, possuem pouco tempo para passar a sua informação ao receptor, desta forma, muitas técnicas são empregadas para ampliar a rapidez da transmissão da informação e que a imagem consiga atingir seu objetivo (AMBROSE; HARRIS, 2009).

As imagens comunicam-se devido as associações que são dadas a elas, sendo este princípio válido para a técnica de marcação. Esta técnica de impressão, conforme Ambrose; Harris (2009) explicam, varia desde trabalhos contendo linhas, até silhuetas, ícones, símbolos e pictogramas, que formam, desta maneira, a informação a ser interpretada visualmente.

A imagem, segundo Coelho (2011) é um elemento de linguagem que pode evocar para um sujeito histórico, social e psicológico, várias associações e referências, fazendo com que a imagem faça a mediação entre aquilo que se refere (objeto) e a percepção de um sujeito (interpretante), tornando-se uma ponte entre os dois. Ainda sobre a imagem, esta é um “registro, o mais natural possível, do que o olho humano vê ou acredita ter visto” (FRUTIGER, 2001, p. 195).

Neste campo envolvendo a linguagem visual, Ambrose; Harris (2009, p. 68) explicam que “a semiótica (o estudo dos signos) e a linguística (o estudo da linguagem) oferecem explicações sobre como interpretamos as imagens”. Conforme Santaella (2005), a semiótica no seu sentido *lato*, possui três ramos, sendo que o primeiro é chamado de gramática especulativa, aqueles que são estudados os mais diversos tipos de signos. O segundo ramo é chamado de lógica crítica, que toma como base os diversos tipos de signos, estuda raciocínios ou argumentos: a abdução, indução e dedução. O último ramo, é o mais vivo ramo da semiótica, também chamado de retórica especulativa ou metodêutica, cuja função é analisar os métodos que cada um dos tipos de raciocínios dão origem.

A semiótica, por definição, é o estudo dos signos e dos estudos que permeiam por trás de como as pessoas assimilam seus significados a partir das palavras, sons

ou figuras, para interpretar as informações a partir dos signos (AMBROSE; HARRIS, 2009). Já a linguística, é o estudo em que a linguagem depende de um entendimento compartilhado sobre os signos para que haja o seu melhor entendimento (AMBROSE; HARRIS, 2009).

Embora a semiótica seja conhecida como uma ciência dos signos, da significação e da cultura do século XX, as atenções em relação aos problemas da linguagem já haviam começados no mundo grego muito tempo antes (SANTAELLA, 2005). Para Coelho (2011, p. 222), a semiótica é “uma disciplina do domínio da comunicação que tem por objeto a linguagem entendida como um sistema estruturado de signos”.

2.4.1.1 O signo

Conceituando o signo, este não pode substituir o objeto, pode somente estar no seu lugar e apontá-lo para a ideia que ele produz, agindo como um receptáculo para transmitir a informação ao receptor (SANTAELLA, 1995). Um signo ou *representamen*, em seu significado, “é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém” (PEIRCE, 2010, p. 46).

Em uma explicação detalhada sobre o que é o signo, Santaella (2005) diz que

“É qualquer coisa de qualquer espécie (uma palavra, um livro, uma biblioteca, um grito, uma pintura, um museu, uma pessoa, uma mancha de tinta, um vídeo, etc) que representa uma outra coisa, chamada de objeto do signo, e que produz um efeito interpretativo em uma mente real ou potencial, efeito este que é chamado de interpretante do signo” (SANTAELLA, 2005, p. 8).

Santaella (2005) fala com base nos estudos de Peirce que a noção de signo vai muito mais além, pois este não precisa ter uma natureza plena da linguagem como fotos ou palavras, mas ele pode ser uma mera ação ou reação como o ato de correr. Ainda sobre questões relacionadas ao signo, ele pode ser uma emoção ou um sentimento mais indefinido do que a emoção como a raiva ou o desejo, mostrando desta forma que o signo pode não ser algo concreto, algo maciço (SANTAELLA, 2005). De acordo com Ambrose; Harris (2009) quando se refere ao signo, a palavra é o significante e o objeto que esta palavra representa acaba por ser o significado.

Quando estes dois se unem, temos então o signo, aquilo que pode ser interpretado pelo receptor de forma mais clara.

2.4.1.2 A silhueta

As silhuetas nada mais são do que a representação do contorno da imagem sobre um fundo contrastante, sendo utilizada para mostrar a forma de uma imagem com maior definição, transmitindo, de maneira mais nítida a informação do objeto representado (AMBROSE; HARRIS, 2009). A Figura 22 apresenta um exemplo de silhueta.

Figura 22: Exemplo de silhueta de um abajur.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a abstração visual, este processo pode ser entendido como um processo de destilação, de redução dos fatores visuais aos traços mais característicos do que se quer representar, deixando a imagem com visual simples, facilitando sua compreensão (DONDIS, 1999).

2.4.1.3 O ícone

O ícone trata-se de um elemento gráfico podendo representar um objeto, uma pessoa ou outro elemento; este não deve ser confundido com os símbolos ou pictogramas, pois eles acabam tendo suas próprias definições diferentes a dos ícones

(AMBROSE; HARRIS, 2009). Conforme Yan (2011) explica, a palavra "ícone" vem de origem da palavra grega "eikon" que significa imagem. A função de um ícone frequentemente é realizar processos de operações e processos de comportamentos do computador (YAN, 2011). Outro detalhe a se apontar em relação ao ícone, é de que "um ícone é uma redução simples de um objeto a ponto de ser reconhecido imediatamente pelo que é" (AMBROSE; HARRIS, 2009, p. 142), como pode ser visto na Figura 23.

Figura 23: Exemplos de ícones.



Fonte: Adaptado de Ambrose; Harris (2009).

O ícone, "se ele se assemelha a seu objeto e se a qualidade ou caráter, no qual essa semelhança está fundada, pertence ao próprio signo, quer seu objeto exista ou não" (SANTAELLA, 1995, p. 143). Os signos icônicos que atuam por semelhança com seu objeto, apresentam três níveis, sendo eles: a imagem, o diagrama e a metáfora (SANTAELLA, 2005). A imagem possui uma relação de semelhança com seu objeto ao nível da aparência. Já o diagrama representa seu objeto por similaridade entre as relações internas do signo e as relações internas do objeto que o signo irá representar. A metáfora representa seu objeto por similaridade envolvendo o significado do representante e o representado (SANTAELLA, 2005). Ao comparar a relação entre símbolo/função entre ícone e símbolo, com base na taxonomia de Peirce, os ícones apresentam um relacionamento muito mais próximo do que o símbolo com o objeto que representa, pois a distância de interpretação entre ele é menor se comparado com o símbolo (MCDOUGALL; CURRY; BRUIJN, 1999).

Em um grupo de ícones, Silvennoinen; Kujala; Jokinen, (2017) explicam que cada um deve semanticamente representar sua função atribuída ao mesmo tempo que deve ser semanticamente o mais distante possível da função dos outros ícones

pertencentes no mesmo grupo. Neste caso, ícones concebidos a partir de um bom *design* (referindo-se a boa concepção visual) podem reduzir a complexidade, facilitando a melhor compreensão cognitiva por parte do usuário (SILVENNOINEN; KUJALA; JOKINEN, 2017).

Portanto entre estas visões acerca do que é um ícone, se aborda neste trabalho a definição de ícone descrita por Ambrose; Harris (2009) que afirmam ser o ícone a redução mais simples de um objeto fazendo com que seja reconhecido imediatamente.

2.4.1.4 O índice

Um exemplo de índice exposto por Peirce (2010) é a Estrela Polar, como mostra a Figura 24, pois ela basicamente permanece fixa no firmamento, em que mesmo a Terra girando ela permanece no mesmo lugar, coincidindo com o eixo da Terra e nos indica o Norte. Complementando a definição de índice, Siau; Tiam (2009) explicam que este, o significante não é arbitrário, porém, está interligado de alguma forma ao significado, sendo um exemplo os sinais naturais como fumaça e trovão. De maneira geral, o índice situa-se entre o símbolo e o ícone permanecendo na linha de fronteira que separa o símbolo do ícone (SIAU; TIAM, 2009).

Figura 24: Representação da constelação da Ursa Menor com a estrela Polar.



Fonte: Amino apps. Disponível em:< https://aminoapps.com/c/tudo-sobre-ciencia/page/blog/constelacoes/MQVE_jdzsku2zW08kolkMJoRG3g4x3rJm2G >. Acesso em: 03/02/2018.

O índice pode ser considerado como um meio de identificação, pois este “funciona como um veículo de transporte. Alertando e conduzindo o receptor diretamente para seu objeto” (SANTAELLA, 1995, p. 161). Outros exemplos de índices citados por Santaella (1995) são: os termômetros, relógios, fotografias entre outros.

Um detalhe curioso e interessante apontado por Siau; Tiam (2009) é de que os símbolos, ícones ou índices não são categorias exclusivas, pois, um signo pode representar todas as três instâncias ao mesmo tempo. Um exemplo disto, são os caracteres chineses, categoria mais especificamente que abrange a forma e o som da linguagem (SIAU; TIAM, 2009). Com base nas afirmações de Santaella (1995) e de Peirce (2010), conclui-se que o índice, é algo que funciona como indicador, em que seu significado acaba por depender da experiência do interpretador para ser reconhecido.

2.4.1.5 O símbolo

Em relação a origem da palavra símbolo, este originou-se da palavra grega “*sýmbolon*”, que possui sua designação como sinal que faz conhecer (COELHO, 2011). O símbolo em termos de conceituação “é um signo cuja virtude está na generalidade da lei, regra, hábito ou convenção de que ele é portador, e cuja função como signo dependerá precisamente dessa lei ou regra que determinará seu interpretante” (SANTAELLA, 1995, p. 172). A construção simbólica, age como meio para a formação da identidade, em que os símbolos acabam se tornando as maiores manifestações da cultura, pois o universo do ser humano é um universo simbólico, cheio de imagens que carregam os seus próprios significados (COELHO, 2011, p. 162).

Símbolos frequentemente são utilizados para comunicar conceitos, ideias ou objetos que representam, mas não para descrever o que apresentam (AMBROSE; HARRIS, 2009). Desta forma, “a facilidade com que os símbolos mais comuns são reconhecidos os torna uma importante ferramenta” (AMBROSE; HARRIS, 2009, p. 144). A Figura 25 apresenta um exemplo das distinções que podem haver em relação a um símbolo.

Figura 25: As significações de um símbolo conforme a cor.



Fonte: Adaptado de Ambrose; Harris (2009).

Em uma pesquisa envolvendo o reconhecimento de dez símbolos criados por Henry Dreyfuss para máquinas agrícolas, Cahill (1975) diz que entre as descobertas do experimento, os símbolos acabam por serem mais significativos quando estão dentro de um contexto. Isto significa que os símbolos são melhor reconhecidos por aqueles que estão familiarizados com as particularidades do ambiente, provando, de uma certa forma, que a cultura em que o usuário está, interfere significativamente na interpretação de um símbolo (CAHILL, 1975). Cahill (1975) argumenta a importância de levar em consideração o contexto que o usuário vive no desenvolvimento de sistemas de comunicação gráfica, ressaltando ainda, que nenhum símbolo deve ser desenvolvido isoladamente, mas sim, seguindo um conceito único, pois caso contrário, não terá êxito em seu reconhecimento. Continuando com a linha de raciocínio diante do contexto em que o usuário vive, Cahill (1975) alerta que o contexto deve ser analisado cuidadosamente para que as informações contribuam para a geração de novos símbolos com maiores chances de serem reconhecidos pelos seus futuros interpretantes.

Os símbolos embora sejam eficazes no sentido de comunicar informações, podem mudar completamente o sentido de seus significados, pois dependem das interpretações dos interpretantes; influenciados pelos contextos que se encontram, os interpretantes podem fazer com que um símbolo tenha outro significado (MCDUGALL; CURRY; BRUIJN, 1999).

MCdougall; Curry; Bruijn (1999) mencionam o que chamaram de características cognitivas dos símbolos, sendo elas: familiaridade, concretude e complexidade visual,

significância e distância semântica. A familiaridade existente de um símbolo, trata de refletir a frequência com que os símbolos são encontrados, pois consiste em um determinante importante de usabilidade para que a informação seja absorvida corretamente (MCDOUGALL; CURRY; BRUIJN, 1999). Já a concretude e complexidade visual, referem-se ao nível de abstração da representação visual assim como para a quantidade de elementos visuais existentes; a significância, refere-se ao como o símbolo é percebido pelo seu significado (SILVENNOINEN; KUJALA; JOKINEN, 2017).

Sobre a facilidade de reconhecimento de um símbolo no que diz respeito a complexidade visual, há controversas entre pesquisadores. Segundo McDougall; Curry; Bruijn (1999) existem autores que defendem a ideia de símbolos mais detalhados serem mais eficientes no seu papel de transmissão da informação, enquanto outros apoiam o pensamento de que símbolos mais simples apresentam a mesma efetividade de reconhecimento.

Entre o símbolo e o que ele pretende representar, existe o que McDougall; Curry; Bruijn (1999) chamam de distância semântica ou articulatória, que consiste em uma medida da proximidade da relação existente entre o símbolo e o seu representante. Tendo como exemplo citado pelos autores, um símbolo de uma impressora em um aplicativo digital pode representar o ato de impressão. Neste caso, a distância semântica entre o símbolo (desenho da impressora) e seu representante (ato de imprimir) é curta (MCDOUGALL; CURRY; BRUIJN, 1999).

2.4.1.6 O pictograma

No início da história dos pictogramas, “calcula-se que os primeiros escribas da proto-história tenham vivido no quinto milênio antes de Cristo, na região do Oriente Médio. Com a ajuda dos chamados “pictogramas”, esquematizaram objetos, datas e ações” (FRUTIGER, 2001, p. 87).

Os pictogramas são referências ou símbolos visuais para letras, palavras ou mesmo para frases (AMBROSE; HARRIS, 2009). Segundo Ambrose e Harris (2009), estes comunicam através das associações que fazemos com imagens ou com grupos de imagens, pois o que representa para um determinado grupo, pode não representar

a mesma coisa com o mesmo sentido para outro grupo. A Figura 26 mostra alguns dos pictogramas olímpicos de esportes aquáticos da Olimpíada do Rio 2016.

Figura 26: Pictogramas olímpicos dos esportes aquáticos Rio 2016.



Fonte: Vecteezy. Disponível em: < <https://pt.vecteezy.com/arte-vetorial/118323-pictogramas-olimpicos-de-esportes-aqu-ticos> >. Acesso em: 28/12/2017.

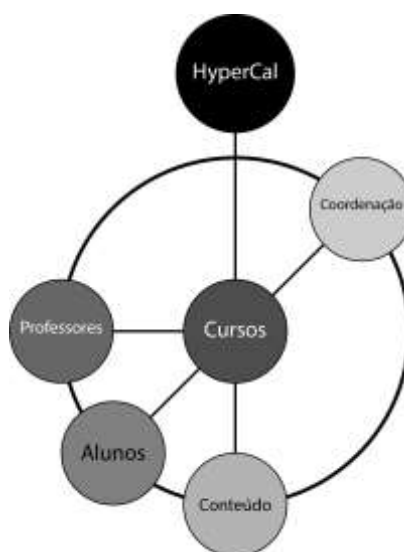
É possível perceber que devido a simplificação dos desenhos, com formas simples e minimalistas, as figuras podem representar sentidos diferentes dependendo da pessoa que irá interpretá-los.

Portanto, conforme as visões dos autores referente aos elementos da linguagem visual vistos até o momento, neste trabalho se utiliza a ideia de desenvolvimento de um grupo de ícones e não de outro tipo de elemento visual como signo ou índice, pois conforme descrito por Ambrose; Harris (2009) o ícone é a redução mais simples de um objeto fazendo com que este seja reconhecido imediatamente.

2.5 O HYPERCAL ONLINE

O HyperCal *online* é uma plataforma para educação a distância, cujo sistema é baseado em bancos de dados utilizando linguagens como PHP, MYSQL e JavaScript (TEIXEIRA *et al.*, 2004). O HyperCal *Online* é constituído por módulos de administração, comunicação e conteúdo, apresentando vários níveis de acesso como: administradores, coordenadores, professores e alunos (TEIXEIRA *et al.*, 2004). O interessante da plataforma como mostra a Figura 27, é de que cada usuário possui um ambiente personalizado de acordo com a sua categoria de acesso (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

Figura 27: Arquitetura do HyperCal *online*.



Fonte: Adaptado de Teixeira *et al.* (2004).

Conforme Teixeira *et al.* (2004) explicam, o administrador do sistema cadastra os coordenadores que por sua vez, cadastram professores, cursos e turmas. Cada professor administra sua turma dos cursos que pertencem, adicionando materiais de consultas, realizando avaliações e interagindo com os alunos (TEIXEIRA *et al.*, 2004). Por fim, cada aluno pode estudar suas lições, administrar seus trabalhos, verificando sua agenda, notas avaliativas, tudo através das ferramentas de comunicação do HyperCal *online* (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

Para que tudo funcione, o HyperCal *online* é constituído por três módulos sendo eles: módulo de administração, módulo de comunicação e por último o módulo de conteúdo (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

No módulo de administração, é a partir dele que são criados os bancos de dados de usuários sendo acessível a administradores e coordenadores de cursos (TEIXEIRA *et al.*, 2004). O administrador pode cadastrar usuários de todos os níveis, já o usuário coordenador de curso pode criar novos cursos no sistema, podendo criar vários cursos contendo várias turmas (TEIXEIRA *et al.*, 2004). O módulo de comunicação, é constituído por um conjunto de ferramentas que permitem a comunicação entre professores e alunos como *chat*, fórum e mensagens (TEIXEIRA *et al.*, 2004). O módulo de conteúdo é composto por ferramentas de montagem, armazenamento e recuperação de objetos de aprendizagem combinados a partir das relações semânticas entre os objetos cadastrados (BRUNO, 2011).

Como mencionado no início deste trabalho, o grupo de ícones desenvolvido nesta pesquisa será utilizado dentro do ambiente virtual HyperCal *online* para criação de cenários de aprendizagem. Neste ambiente virtual, foram inicialmente desenhados 71 ícones por Passos (2010) como mostra a Figura 28 para representar cada função dentro do HyperCal *online*, entre ícones que representam funções como: navegação e ferramentas de ensino. Estes ícones por sua vez, possuem o objetivo de tornarem os elementos gráficos mais condizentes com as funções (PASSOS, 2010).

Figura 28: Ícones criados para o ambiente virtual HyperCal *online*.

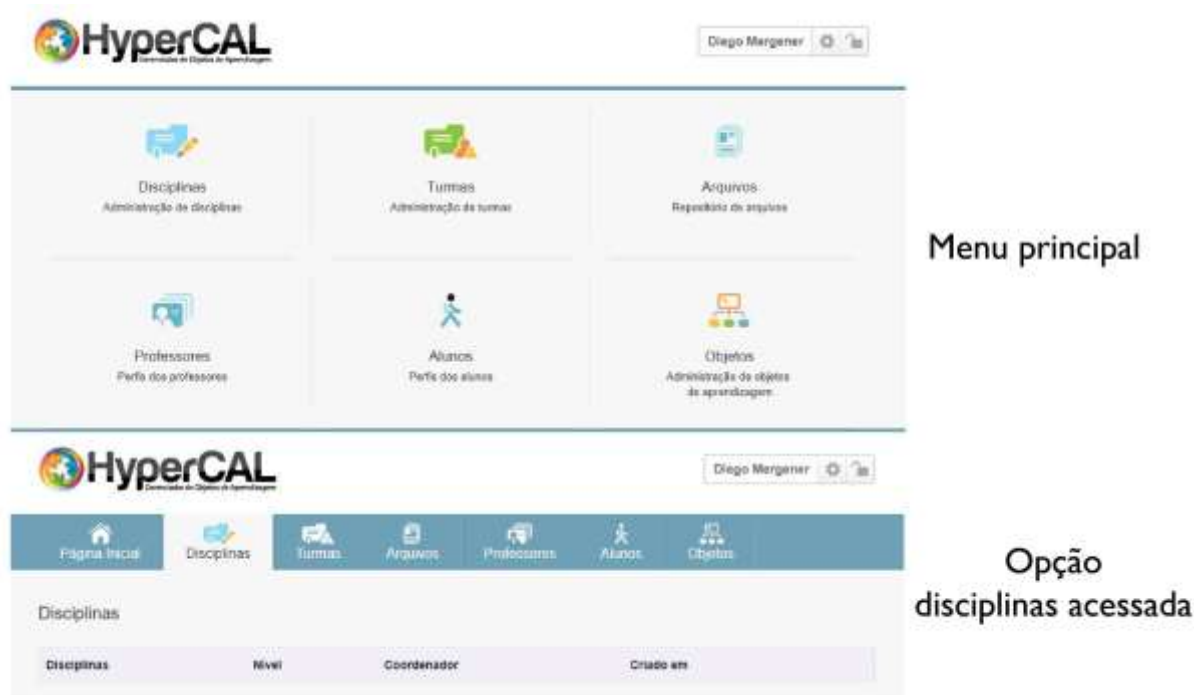


Fonte: Adaptado de Passos (2010).

Nota-se uma coerência visual entre todos os ícones criados por Passos (2010) não somente na forma, mas também nas cores, sendo possível ao usuário entender o que cada ícone representa. Percebe-se também, que o grupo de ícones desenvolvidos para criação dos cenários de aprendizagem devem apresentar na medida do possível, uma coerência formal com os ícones apresentados anteriormente na Figura 28, a fim de manter a mesma estética minimalista usada por Passos (2010). Para conseguir criar os ícones do HyperCal *online*, Passos (2010) aplicou inicialmente um questionário com um grupo de professores universitários e profissionais da área do *design*, com a finalidade de identificar o grau de importância dos requisitos de projeto de acordo com o usuário. Dentre estes requisitos, apareceram: aparência atrativa, *design* descomplicado e elementos gráficos visualmente condizentes com as funções (PASSOS, 2010). Estes requisitos de projetos encontrados por Passos (2010) foram considerados requisitos a se utilizar no desenvolvimento do grupo de ícones.

Neste contexto apresentado, é interessante afirmar que foram mantidas as cores usadas nos ícones já existentes do HyperCal *online* e a forma minimalista como requisitos de projeto. A Figura 29 apresenta o menu iniciar do HyperCal *online*, mostrando os ícones principais de acesso ao ambiente virtual, assim como uma das opções acessada.

Figura 29: Ícones do menu iniciar e opção disciplinas acessada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser visto nos ícones já desenvolvidos para as diversas funções existentes no HyperCal *online* já mencionadas, o *design* gráfico possui papel importante no sentido que estabelece um contato entre as pessoas, assim como também possibilita o acesso a informação e suas funcionalidades (PASSOS, 2010).

Outro detalhe a se mencionar, é de que para estabelecer o tamanho dos ícones apresentados na Figura 29, Passos (2010) agrupou todos os ícones dentro de um *grid* utilizando pela percepção do autor deste trabalho, também o que Lowdermilk (2013) descreve como princípio da proximidade. Este princípio é um entre outros princípios definidos pela percepção da *Gestalt*. Este princípio, Lowdermilk (2013) afirma que percebemos as relações entre os objetos que se encontram mais próximos, e que objetos mais distantes entre si, apresentariam menos relação. Agrupando os elementos de uma maneira que descreva a sua função como Passos (2010) fez com os ícones do menu principal do HyperCal *online* mostrado na Figura 29, conseqüentemente estamos melhorando a experiência do usuário em relação a ferramenta.

Para ajudar a estipular o tamanho de botões ou menus, melhorando a experiência do usuário, pode-se utilizar a Lei de Fitt como mencionado por Passos (2010) durante o desenvolvimento de seu trabalho. As Leis de Fitt foram descritas por Paul Fitts, um psicólogo da Universidade do estado de Ohio, sendo que os documentos que descrevem a conhecida Lei de Fitts foram publicadas em 1954 e 1964 (HARRIS, 2006). Esta lei se baseia na distância percorrida pelo dispositivo apontador de um usuário como a flecha do mouse (LOWDERMILK, 2013). Quanto mais o usuário viajar entre dois elementos, menos preciso o usuário estará agindo. Em poucas palavras, quanto maior for a distância que o usuário deve percorrer, maior devem ser o tamanho dos objetos (LOWDERMILK, 2013).

3 METODOLOGIA DE PESQUISA E PROJETUAL

Neste capítulo é apresentada a descrição de todos os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa, que tem como objetivo geral: propor um grupo de ícones que apresentem coerência gráfico-visual para representar as atividades propostas pelos professores, a partir do *learning design*, sendo aplicados no ambiente virtual HyperCal *online*.

opor um grupo de ícones como representação gráfica para o auxílio na criação de cenários de aprendizagem digitais, utilizando os preceitos do *learning design*.

Para melhor organização e entendimento das etapas percorridas durante este trabalho, a metodologia de pesquisa utilizada foi dividida em três fases: Fase 1 (pesquisa) que compreende todo o levantamento de dados; Fase 2 (análise) que consiste em analisar as respostas sobre a percepção visual dos professores e Fase 3 (criação, aplicação e avaliação) que apresenta o processo de criação dos ícones e os resultados de sua aplicação. A Figura 30, mostra visualmente como cada passo da metodologia de pesquisa foi executado.

3.1 FASE 1: PESQUISA

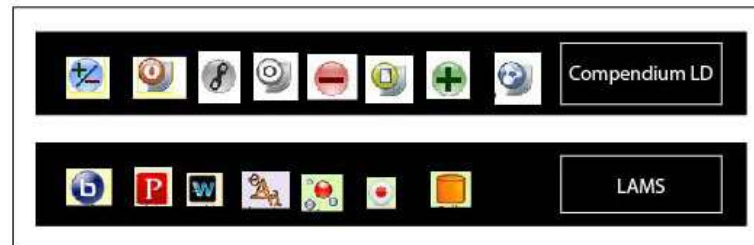
Com relação ao primeiro objetivo específico, que consistia em Identificar e caracterizar as formas de representação de atividades de aprendizado em ferramentas orientadas pelo *learning design* para criação de cenários de aprendizagem, o estudo iniciou com uma busca por informações existentes na bibliografia. As buscas partiram de informações encontradas em artigos que abordavam o tema de representações de *learning design*, em que foram encontradas várias formas representativas denominadas de organizadores gráficos (HALL; STRANGMAN, 2002). Para isto, buscaram-se artigos em diferentes bases de dados como: Scielo, Springer, EBSCO, Elsevier, Scopus, *Web of Science* e *IEEE xplore digital library*. Utilizou-se no filtro de busca as palavras *learning design*; *learning scenarios* e *visual design*. Buscou-se ainda, artigos publicados entre os anos de 2010 e 2017 nas línguas: espanhola, portuguesa (Brasil) e inglesa, pois o objetivo é de trabalhar com material científico mais recente.

O segundo objetivo específico, que procurava identificar as ferramentas digitais de criação de cenários de aprendizagem baseadas no *learning design* que utilizam símbolos ou ícones como forma de representar atividades de ensino para posterior análise, iniciou-se com uma busca por ferramentas digitais de *learning design* já desenvolvidas. Como resultado, encontraram-se ferramentas digitais mapeadas por Celik; Magoulas (2016), em que os autores identificaram cerca de 29 ferramentas, que por sua vez, categorizaram-nas como descrito no subcapítulo 2.2.1.3.

Entre as ferramentas digitais de *learning design* encontradas, escolheram-se duas a partir dos critérios: possuir ícones ou símbolos como suporte de representação visual das atividades de aprendizado, ser uma ferramenta digital e de fácil acesso. As duas ferramentas escolhidas foram o *Compendium LD* e o LAMS, pois estas contemplaram os critérios abordados. O autor deste trabalho teve contato com as duas ferramentas, sendo utilizado para esta pesquisa o *Compendium LD* v.1.2b3 e a versão da ferramenta LAMS versão 2.4. Na ferramenta *Compendium LD* foram identificados 18 ícones e na ferramenta LAMS identificou-se 21. Em uma primeira percepção visual destes ícones, o pesquisador deste trabalho fez uma triagem preliminar, utilizando os critérios: apresentar visual abstrato; ter uma simbologia de mais de um sentido. Por este motivo, a Figura 31 mostra os ícones rejeitados para a

posterior análise, sendo que 8 ícones foram rejeitados na ferramenta *Compendium LD* e 7 da ferramenta LAMS.

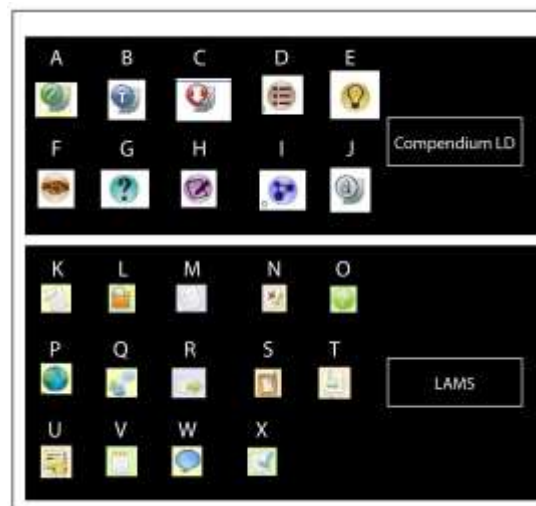
Figura 31: Ícones rejeitados preliminarmente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após esta triagem preliminar dos ícones, a Figura 32 apresenta todos os ícones que realmente foram utilizados na proposta de análise via questionário digital, cuja tarefa foi de levantar dados relacionados a percepção visual dos usuários. Na ferramenta *Compendium LD* foram analisados 10 ícones e na ferramenta LAMS 14 ícones.

Figura 32: Ícones utilizados na análise da percepção visual.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir desta seleção, como descrito no terceiro objetivo específico, analisou-se a facilidade de identificação dos ícones utilizados em ferramentas digitais já desenvolvidas baseadas no *learning design* através da percepção do usuário. Para isso, aplicou-se um questionário digital, inicialmente direcionado aos professores da PGDesign da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) mais

especificamente aos professores pertencentes ao Departamento de *Design* e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG), pois estes estão familiarizados com a área do *Design* gráfico, além de lecionarem disciplinas que envolvem o *design* visual. O questionário foi enviado para uma amostragem de 15 respondentes. Por se tratar da aplicação de um questionário com professores, foi necessário submeter o trabalho de pesquisa ao Comitê de Ética da Universidade federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) através do cadastro do projeto na Plataforma Brasil. A proposta de pesquisa envolvendo os professores a partir do questionário proposto foi avaliado e aprovado como mostra o parecer no Apêndice A. Juntamente com o questionário, foi enviado um termo de consentimento livre e esclarecido explicando do que se tratava o trabalho como mostra o Apêndice B. Por e-mail, os professores receberam uma carta de convite para responderem o questionário como mostra o modelo do Apêndice C.

Neste termo foi apresentado uma introdução ao que se tratava a pesquisa, assim como os objetivos do questionário aos professores, explicando ainda a importância da participação e o benefício de contribuir para o desenvolvimento do grupo de ícones. O objetivo de esclarecer aos respondentes as questões que foram tratadas no questionário era para manter o mínimo de riscos possíveis provenientes de sua participação. Para tal propósito, estavam previstas as seguintes medidas por parte do pesquisador: 1) Não haveria custos de participação em nenhuma etapa da pesquisa; 2) Assegura-se o sigilo acerca da identidade do participante; 3) As informações obtidas por sua participação servirão exclusivamente para fins de pesquisa com publicação em relatório e artigos relacionados, sendo armazenadas por cinco anos e, posteriormente, destruídas; 4) A participação da pesquisa é facultativa, podendo-se retirar o consentimento ou desistir da atividade quando desejado. Cerro e Bervian (1996) dizem que a técnica do questionário é uma forma muito utilizada para coletar informações, pois possibilita mensurar mais precisamente os resultados que se pretende obter.

3.2 FASE 2: ANÁLISE

O questionário com os professores do PGDesign da UFRGS foi dividido em três partes, sendo a primeira com o objetivo de saber a opinião dos professores em relação

ao que os ícones em análise representavam com base na sua percepção visual. A segunda parte do questionário, foi destinada a quantificar o que MCdougall; Curry; Bruijn (1999) chamaram de distância semântica dos ícones. Nesta parte, os professores foram questionados a responderem, com base na sua percepção visual, o quanto cada ícone era por exemplo, familiar ou possuía um visual complexo, com o objetivo de averiguar a clareza de cada um e sua interpretação por parte do professor.

É importante frisar que as distâncias semânticas dos ícones não serão estudadas em relação ao conjunto total dos ícones, mas sim em relação a análise dos ícones individualmente, embora este trabalho seja desenvolver um grupo de ícones como um todo e não ícones individuais. A terceira e última parte do questionário, avaliou com base na percepção do professor, qual das três alternativas listadas de atividades o ícone melhor representava. Esta última etapa tinha um caráter indutivo, pois na primeira parte do questionário, o professor pode responder livremente o que o ícone representa. Já na terceira etapa, são apresentados três possibilidades de significados para cada ícone, sendo uma delas, o significado original descrito no *software* analisado. Desta forma, é possível comparar as respostas da primeira parte do questionário com a da terceira, e perceber a efetividade de representação do ícone em relação a atividade que foi destinado a representar originalmente. Para finalizar o questionário, é solicitado uma sugestão de novos ícones para atividades de aprendizado utilizadas pelos professores, com o objetivo de criar um grupo de ícones mais atual de acordo com as necessidades dos usuários. O roteiro do questionário pode ser conferido no Apêndice D.

Finalizadas as coletas de informações a partir do questionário, executou-se uma análise das respostas da primeira parte, pois essas são mais qualitativas, prevendo a geração de gráficos quantificando estas informações. Esta análise de tratamento de dados tinha por finalidade interpretar as informações de caráter qualitativo, assegurando sua objetividade e sistemática (GUERRA, 2014). A segunda parte do questionário, teve um caráter mais quantitativo, pois objetivava-se mensurar a distância semântica dos ícones com base na percepção visual do professor. Para a medição se utilizou uma escala de classificação ranqueada de 0 a 5, similar com a utilizada por MCdougall; Curry; Bruijn (1999) quando os autores em suas pesquisas, mensuraram as respostas em 5 categorias: concretude, complexidade, significado, familiaridade e a distância semântica. A concretude de acordo com MCdougall; Curry;

Bruijn (1999) acontece quando os símbolos retratam objetos, materiais ou pessoas reais, sendo considerados assim concretos. Já a complexidade, se define como a quantidade de detalhes ou complexidade do ícone. A familiaridade é definida como a frequência que os participantes encontram o ícone. O significado, avalia o significado dos ícones que os participantes percebem e a distância semântica é a proximidade de cada ícone com o seu significado, a relação gráfica e a função que representa (MCDOUGALL; CURRY; BRUIJN, 1999). Estas mesmas cinco categorias foram utilizadas para a análise dos ícones das ferramentas escolhidas para a avaliação. A terceira parte do questionário, tratava-se de respostas de múltipla escolha, pois os participantes tinham que escolher uma das três alternativas. Esta parte do questionário, tinha um caráter indutivo, pois diferentemente da primeira parte do questionário, o participante não descrevia uma resposta livre, mas sim, possuía três opções de respostas relacionadas ao que era questionado.

3.3 FASE 3: CRIAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE

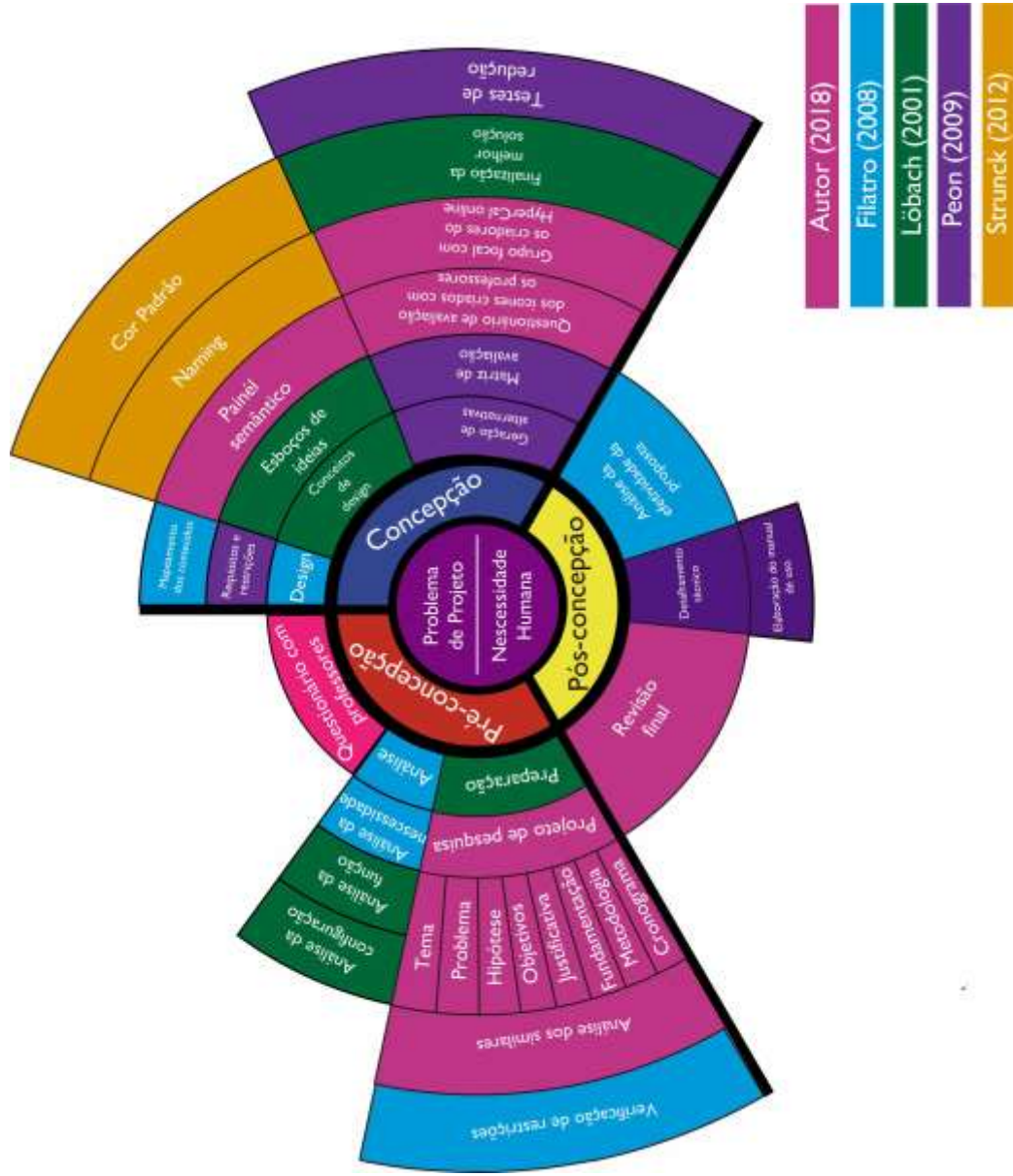
Após a conclusão do tratamento das informações obtidas através do questionário com a interpretação das respostas dos professores, foram geradas as diretrizes projetuais para o desenvolvimento dos ícones, pois estas diretrizes funcionaram como requisitos e restrições de projeto. Para melhor condução das etapas de criação dos ícones, se utilizou uma metodologia projetual de *design*. A metodologia projetual escolhida foi a de Santos (2006), denominada de Método de Desdobramento em 3 Etapas (MD3E). O MD3E é constituído por 3 macros etapas Chamadas de: Preconcepção, Concepção e Pós-concepção (SANTOS, 2006).

Santos (2006) afirma que utilizar este método projetual pode

“A partir do momento em que o método torna a interferência do aluno um fator imprescindível para o desenvolvimento do exercício de projeto, este não ficará restrito a modelos prontos, mas terá uma base sobre a qual poderá desenvolver suas competências e habilidades” (SANTOS, 2006, p. 37).

Para compor a metodologia projetual, utilizou-se etapas projetuais existentes em metodologias de: Filatro (2008); Loback (2001); Peon (2009) e Strunck (2012) como mostra a Figura 33.

Figura 33: Metodologia projetual a se utilizar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A etapa de preparação, constitui o conhecimento do problema e a definição dos objetivos a serem alcançados (LOBACH, 2001). A análise de similares foi executada durante o levantamento de dados feito nesta pesquisa em relação aos programas que utilizam o *learning design* para criação de cenários de aprendizagem. Na etapa de verificação de requisitos, foram identificados preliminarmente a demanda de projeto como já introduzido na delimitação do tema. Na análise da necessidade, foi conferido se determinado conceito escolhido como caminho projetual para os ícones, seria a melhor alternativa para o problema levantado (FILATRO, 2008).

A etapa de análise da função serviu para estruturar as características técnicas funcionais dos ícones como as funções primárias das representações visuais (LOBACH, 2001). Já na análise de configuração, se estudaram a estética dos ícones dos programas *Compendium LD* e LAMS, com o objetivo de encontrar elementos úteis para o projeto como forma ou cor e elementos de apoio (LOBACH, 2001). Finalizando a fase de pré-concepção, um questionário foi aplicado aos professores do Departamento de *Design* e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG), transformando esta etapa da pesquisa em um acumulador e gerador de informações pertinentes, sendo a espinha dorsal da coleta de dados.

A fase de concepção se iniciou com a etapa de requisitos e restrições, pois ela apontaria os requisitos de projeto como: facilidade de identificação dos ícones, flexibilidade de visualização etc (PEÓN, 2009). No mapeamento dos conteúdos, se listaram a quantidade mínima de ícones que deveriam ser desenvolvidos conforme as atividades (funções) levando em consideração os nove eventos de instrução e processos cognitivos de GAGNÉ *et al* (2005). Foram definidos 15 funções envolvendo atores, atividades de aprendizagem, recursos de aprendizagem e suporte de aprendizagem. No conceito de *design*, se definiu a estética de *design* visual do grupo de ícones por parte do pesquisador com base no conceito já usado por Passos (2010), para criar os ícones existentes no HyperCal *online* de funções gerais, que estão vinculados a etapa de esboços de ideias, em que as alternativas preliminares foram geradas. Na etapa de *naming* o pesquisador escolheu um nome para o grupo de ícones, pois de acordo com Strunck (2012, p. 29) “um bom nome deve ser original, simples, fácil de entender e de usar (falar, ouvir e ler) e bom para memorizar”. Isto foi feito com o objetivo de nomear este grupo de ícones para que posteriormente, possam ser melhor conhecidos e identificados.

Em paralelo, a etapa de cor padrão ajudou a facilitar a identificação de cada ícone de acordo com as atividades que representavam. Strunck (2012) diz que a cor padrão é comum encontrar em marcas cuja cor é predominante, como por exemplo a cor azul do *facebook*, pois no caso deste projeto, se usou as mesmas cores do *HyperCal online*. Foram desenhados entre 16 a 20 esboços de alternativas para cada uma das 15 funções estabelecidas. Em sinergia a etapa de esboços de ideias, foram utilizados painéis semânticos que tinham como objetivo auxiliarem na criação dos ícones apontando os melhores caminhos de formas visuais.

Após a geração das alternativas, foi executado uma matriz de avaliação com o objetivo de reduzir o número de alternativas. Utilizou-se os requisitos de projeto como critérios atribuindo valores para escolher as 5 melhores alternativas. Foram desenvolvidos ícones para representarem atividades nas três principais instâncias que consistem no *learning design*, de acordo com Neumann; Oberhuemer; Derntl (2009), sendo elas: atividades de aprendizagem, suporte de aprendizagem e recursos de aprendizagem, sendo que o pesquisador adicionou mais uma instância chamada de atores. Nesta etapa, aplicou-se um segundo questionário com as 5 melhores alternativas de cada função dos ícones com os professores a fim de aumentar a assertividade em relação a finalizar a melhor alternativa. Posteriormente fez-se um grupo focal com os criadores do ambiente virtual *Hypercal online*, apresentando as mesmas 5 alternativas utilizadas no segundo questionário para aumentar ainda mais as chances de finalizar a melhor alternativa para cada ícone. Após finalizadas as análises das respostas do segundo questionário e aplicada as sugestões decorrentes do grupo focal, todos os 15 ícones propostos foram vetorizados e finalizados utilizando o *software Adobe Illustrator 2018*.

Com todos os ícones desenvolvidos, se aplicou um teste de redução com o objetivo de avaliar a legibilidade quando reduzidos, baseando-se como ponto de partida no tamanho mínimo de 16 px (pixels) utilizado por Passos (2010) para os ícones já existentes no *HyperCal online* de funções gerais. Com todos os ícones prontos, uma simulação de uso foi feita através do programa *Adobe XD 2018* e apresentada para os professores/criadores do *HyperCal online* que usam o ambiente virtual para suas aulas, a fim de obter um *feedback* em relação ao uso e efetividade do grupo de ícones dentro do ambiente virtual.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Neste capítulo serão discutidos os resultados dos dados obtidos no questionário aplicado aos professores, assim como apontamentos em relação aos ícones criados para o HyperCal *online*.

4.1 ANÁLISE DOS ÍCONES DO HYPERCAL ONLINE

Como mencionado no subcapítulo 2.5, o ambiente HyperCal *online* possui ícones criados para representarem tarefas do menu e ações. Para auxiliar na criação do grupo de ícones, além do questionário destinado aos professores, o autor deste trabalho realizou uma análise dos ícones existentes no HyperCal *online*, mais especificamente os 22 ícones que representam recursos de aprendizagem.

Optou-se em somente analisar estes ícones, pois foram desenvolvidos para representar atividades dentro do HyperCal *online*, o que faz serem os ícones mais próximos dos que se propôs a desenvolver. Esta análise feita pela ótica do pesquisador, teve como objetivo levantar informações que poderiam contribuir na geração do grupo de ícones como formas e detalhes que propiciam uma interpretação da função com maior clareza. Para esta análise como mostra a Figura 34, atribuiu-se números para cada ícone como forma de organizar as informações posteriores.

Como critérios de análise, utilizou-se as 5 categorias apresentadas por McDougall; Curry; Bruijn (1999) referente a percepção visual que analisa a concretude, a familiaridade, o significado, a complexidade e a distância semântica. Para complementar, se adicionaram mais alguns critérios como: detalhes dispensáveis, cores, representa ou lembra a função e função primária. A tabela do Apêndice E apresenta os resultados da análise dos ícones de recursos de aprendizagem.

Figura 34: Ícones numerados para análise.



Fonte: Adaptado de Passos (2010).

Entre os resultados encontrados em relação as 5 categorias, dos 22 ícones analisados, percebe-se que 9 ícones aparentam ser abstratos pela percepção do pesquisador e 10 demonstram terem formas muito simples. Referente a familiaridade, percebeu-se que 8 dos ícones são desconhecidos pelo pesquisador e que 4 foram considerados sem sentido. Em relação a última categoria que corresponde a distância semântica, 12 ícones apontam não serem intimamente relacionados ao significado ou função que foi destinado a representar .

No critério cores, observou-se que 13 dos 22 ícones analisados usam somente uma cor e que 12 destes não lembram ou representam a função. Isso significa que mais da metade dos ícones não exersem suas funções com efetividade. Dos 22 ícones analisados, 6 lembram parcialmente a função, isto porque não estão completamente claros pela ótica do pesquisador e somente 4 representam ou lembram a função que foram destinados a representar. Um detalhe observado nos ícones é de que todos apresentam uma figura de uma folha ao fundo, o que para o pesquisador torna-se desnecessário, pois este detalhe somente prejudica a visibilidade dos ícones a medida que se inclui mais um elemento gráfico.

Entre os aspectos positivos observados durante esta análise dos 22 ícones que representam os recursos de aprendizagem criados para o HyperCal *online*, podem-se

citar: uso de formas geométricas simples como círculos e retângulos; uso de poucas cores na ilustração dos ícones e utilização de poucos elementos gráficos na composição de cada ícone. Já nos aspectos negativos, nota-se que há a existência do elemento “folha” atrás de cada ícone, poluindo desta forma a visibilidade representativa dos ícones. Embora possuem formas simples, os ícones não são intuitivos em relação a percepção visual do pesquisador, a maioria dos ícones não representam os recursos que foram designados a representarem e os ícones não apresentam uma coerência formal entre si.

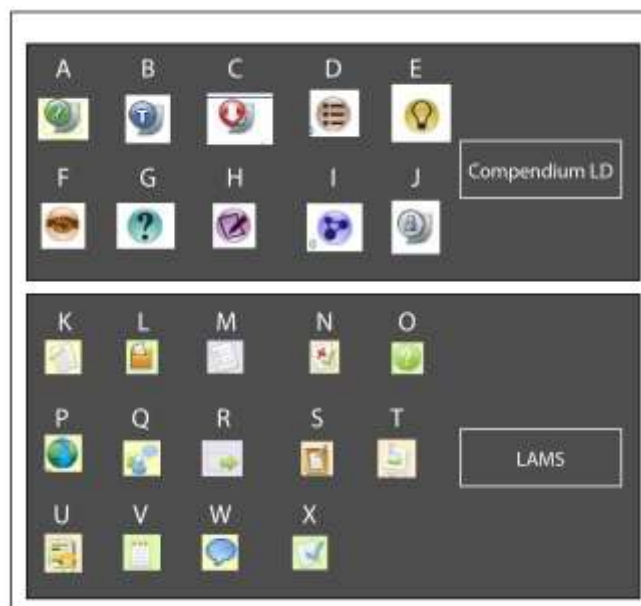
Com esta análise foi possível perceber que a utilização do conceito do minimalismo, seja na forma ou nas cores, mostrou ser um caminho promissor para gerar ícones simples, intuitivos e efetivos no quesito de representarem a função que foram designados a representar.

4.2 RESULTADO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: PARTE 1

O questionário organizado para levantar informações sobre a percepção visual dos professores em relação aos ícones apresentados na Figura 35, foram enviados como descrito e explicado na metodologia para uma amostragem de 15 pessoas. O questionário ficou aberto para ser respondido durante três semanas, sendo que das 15 pessoas para o qual o questionário foi enviado, somente 7 responderam. Desta forma, os resultados descritos a seguir são com base nas respostas destes 7 respondentes.

Como descrito anteriormente no capítulo 3, a primeira parte do questionário teve como objetivo saber a opinião dos respondentes sobre o que cada ícone representava, tornando assim as respostas abertas e qualitativas. Para melhorar a quantificação de respostas iguais dos respondentes do questionário, agrupou-se todas as respostas com o mesmo sentido ou com as mesmas descrições.

Figura 35: Ícones utilizados no questionário para análise.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste caso, para considerar que um ícone representou a mesma função de acordo com a percepção dos respondentes do questionário, o ícone deveria atingir um número de respostas igual ou acima dos 42,9% (equivalente a 3 respostas iguais conforme o número de pessoas que responderam o questionário). Desta forma, os ícones que atingiram os 42,9% das respostas ou mais foram: ícone A com 4 respostas iguais, B com todas as respostas iguais, C com 5, D com 3, E com 3, G com 6, I com 3, N com 4, O com 6, P com 3, Q com todas as respostas iguais, R com 3, T com 4, U com 3, V com 6 e W com 5 respostas. Entre os ícones citados anteriormente que atingiram o mínimo de 3 respostas iguais, os ícones B e Q tiveram unanimidade nas mesmas respostas descrevendo o mesmo significado para os ícones.

Entre os ícones que obtiveram um total de respostas abaixo dos 42,9%, apresentando significados diferentes para cada respondente foram: ícone F com 2 respostas iguais, H com todas as respostas diferentes, J com 2, K com todas as respostas diferentes, L com 2, M com todas as respostas diferentes, S com todas as respostas diferentes e X com 2 respostas. Estes ícones que apresentaram significados diferentes de acordo com as respostas dos respondentes do questionário, pode-se afirmar que não apresentam uma boa efetividade na clareza do significado da função que foi destinado a representar. Destes ícones que apresentaram valores abaixo dos 42,9%, nota-se que os ícones H, K, M e S apresentaram todas as

respostas diferentes, sendo assim considerados ícones que não representaram claramente a sua função de acordo com as respostas dos respondentes do questionário.

4.3 RESULTADO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: PARTE 2

Na segunda parte do questionário, que correspondia quantificar a distância semântica dos ícones através de uma escala de 1 a 5 entre cinco categorias: concretude, complexidade, familiaridade, significado e distância semântica, obteve os seguintes resultados como mostra o Apêndice F. Muitos ícones apresentaram comportamento semelhante nos resultados, mostrando valores iguais nos extremos das escalas. Devido a este detalhe, adotou-se priorizar apenas um dos extremos para não repetir as respostas do mesmo ícone e ocasionar algum tipo de confusão.

Analisando estas informações referente a categoria concretude, percebe-se que os ícones que mais pareceram concretos para os respondentes foram os ícones: A com 4 respostas, B com 2, E com 3, F com 4, J com 3, K com 2, P com 4, Q com 4, T com 4, U com 2 e V com 3 respostas. De todos os ícones analisados, somente o ícone I representou de acordo com os respondentes do questionário, ser o mais abstrato, com um índice de 3 respostas. Entre os ícones que apresentaram índice de respostas intermediária (com maior índice localizada no meio da escala), não sendo nem muito concreto e abstrato, encontram-se: ícone K com 2 respostas, L com 3 e R com 2 respostas. Estes dados mostram que quase a metade dos ícone analisados aparentam ser concretos conforme a percepção dos respondentes.

Em relação a segunda categoria que corresponde a complexidade, os ícones com maiores índices de representatividade complexa foram: ícone P com 2 e o U com 5 respostas. O ícone P embora apresentou ser muito complexo de acordo com os respondentes, também apresentou ser muito simples conforme outras respostas dos demais respondentes. Entre os ícones com maiores índices de representatividade simples estão: ícone D com 4 respostas, E com 3, I com 3, M com 2, O com 3, W com 4 e X com 2 respostas. Os ícones que alcançaram índices com valor intermediário foram: ícone F com 3, N com 4 e R com 3 respostas. Nesta categoria somente 8 ícones foram afirmados ser muito simples e somente 2 muito complexo.

Na terceira categoria correspondente para analisar a familiaridade dos respondentes com cada ícone, no extremo de muito familiar apareceram os ícones: A com 3 respostas, B com 3, D com 4, E com 2, G com 4, I com 3, O com 4, P com 2, Q com 3, R com 3, T com 4, V com 3 e W com 4 respostas. No outro extremo, que corresponde ao ícone ser desconhecido, de acordo com as vivências dos respondentes são os ícones: C com 2 respostas, F com 3, J com 2 e N com 2 respostas. Os ícones que apresentaram índice intermediário na escala foram: K com 3, L com 3, M com 3, S com 4 e X com 4 respostas. Nesta categoria é notável que 14 ícones de acordo com a percepção dos respondentes do questionários são muito familiar contra somente 5 considerados desconhecidos.

Na quarta categoria relacionada ao significado de cada ícone, aqueles que foram considerados com sentido pelos respondentes foram: ícone A com 4 respostas, B com 3, D com 4, G com 6, H com 3, M com 2, O com 5, Q com 4, R com 3, T com 3 e W com 6 respostas. Considerados ícones sem sentido estão: ícone I com 4 respostas e N com 2 respostas. Os ícones com índice intermediário foram: F com 4, K com 2 respostas. Nesta categoria percebe-se que 12 ícones tiveram índices maiores de respostas no extremo da escala em ter sentido para os respondentes. Já os ícones considerados com pouco sentido foram apenas 2, o que pode indicar que a grande maioria dos ícones analisados possuem formas que atribuem sentido ao ícone podendo ser facilmente percebido.

Na quinta e última categoria correspondente a distância semântica, de acordo com as respostas do questionário, os ícones considerados muito fortemente relacionado pelos respondentes foram: A com 3 respostas, B com 3, C com 3, G com 6, O com 6, Q com 3, R com 3, S com 2 respostas (pois as respostas foram diferentes entre os respondentes), T com 4, V com 3 e W com 5 respostas. Já no outro extremo da escala que correspondia aos ícones não serem intimamente relacionados, não houve de acordo com as respostas nenhum ícone. Considerados ícones com valor intermediário entre as extremidades da escala estão: ícone F com 3 respostas, I com 3, K com 2, L com 2, M com 2 e U com 3 respostas. Nesta categoria percebe-se que de acordo com as respostas, 12 ícones analisados possuem proximidade com o seu significado relacionando o visual gráfico com a função que representa. O fato de nesta categoria não apresentar nenhum ícone que foi considerado não possuir uma proximidade com o seu significado pode estar relacionado ao *background* ou cultura de cada respondente.

4.4 RESULTADO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: PARTE 3

Na terceira parte do questionário, que tinha o objetivo de identificar a percepção visual dos respondentes a partir da escolha de uma das alternativas como descrito no subcapítulo 3.2, e posteriormente, analisar e comparar os dados com os resultados obtidos na primeira parte do questionário, podem ser conferidos nos gráficos do Apêndice G. Como descrito na metodologia, esta parte do questionário tinha um caráter indutivo, pois diferentemente como colocado na primeira parte do questionário, onde a pessoa estava livre para descrever o que o ícone representava conforme sua percepção, foi disponibilizado três opções de respostas. Por já designar três possíveis respostas para o respondente escolher, a pessoa estava mais limitada. Neste caso, é possível desta forma comparar as respostas descritas na primeira parte do questionário com as respostas desta terceira parte e averiguar se os ícones realmente representam melhor as funções que foram designados sem qualquer tipo de instrução.

No ícone A 5 pessoas escolheram a alternativa configuração, sendo que na primeira parte do questionário obteve-se 4 respostas alegando que o ícone representava a função configurar. Neste caso percebe-se que o ícone representa ou lembra graficamente a função configurar. O ícone B apresentou 6 respostas da alternativa texto e todas as respostas na primeira parte do questionário foram afirmando que o ícone representa a função texto. No ícone C todas as respostas foram na escolha da alternativa baixar atividade, sendo que 5 responderam na primeira parte do questionário que o ícone representava a função *download*. Percebe-se que ambas as respostas nos ícones B e C estão coerentes, pois para os respondentes os ícones representam as funções de baixar dados e de escrever texto. O ícone D todos responderam a opção lista e na primeira parte 3 das respostas foram afirmando que o ícone representava a função menu. Nestas respostas observa-se diferenças de resultados, o significado do ícone neste caso tornou-se mais claro quando se disponibilizou possíveis descrições para o ícone na segunda parte do questionário, fazendo com que o ícone fosse melhor compreendido com o auxílio de um designativo escrito.

No ícone E 6 escolheram a alternativa opção de ideias como significado. Já na primeira parte do questionário, 3 responderam que o ícone representava a função dica. O ícone F 5 escolheram a alternativa descrita como atividade em grupo. Já na

primeira parte do questionário, 2 responderam que o ícone representava a função ajuda. Neste ícone percebe-se uma confusão de entendimento representacional, pois a figura das mãos dadas pode representar muitas coisas dependendo do contexto em que é aplicada como confirmação de algo ou ajuda, não transmitindo uma clareza visual de seu significado para as pessoas conforme percepção do pesquisador.

O ícone G obteve todas as respostas na escolha da alternativa pergunta, sendo que na primeira parte do questionário 6 afirmaram que a função do ícone é ajuda. No ícone (H) houve um comportamento semelhante entre as respostas, 3 acharam que o ícone representava a função notas e outros 3 acharam que representava a função atividade de casa. Embora possua uma representatividade simples, o ícone H pela percepção do pesquisador, também não deixa claro a sua função. O ícone I teve 4 das respostas na alternativa mapa mental. Já na primeira parte do questionário, 3 das respostas foram que o ícone I representava a função compartilhar. Nota-se que na primeira parte do questionário, as pessoas interpretaram de uma maneira diferente a função do ícone em relação a segunda parte em que existia opções de respostas como significado.

No ícone J 6 escolheram a alternativa aluno como a descrição da função do ícone. Na primeira parte do questionário o maior índice das respostas, cerca de 2 pessoas afirmaram que a função que o ícone J representava era de usuário. O ícone K teve 4 das respostas na função escrita de texto. Na primeira parte do questionário as respostas foram diferentes umas das outras. Em relação ao ícone L 6 escolheram a função arquivamento de trabalho e na primeira parte do questionário, 2 afirmaram que o ícone L representava a função salvar documento.

No ícone M todos escolheram a alternativa atividade de múltipla escolha como função do ícone. Na primeira parte do questionário, houve respostas diferentes. Já no ícone N 6 respostas foram que o ícone representava a função correção de atividades. Na primeira parte do questionário, 4 afirmaram que a função do ícone N era corrigir algo. A composição gráfica do ícone N lembra, muito distantemente, a função lista de tarefas por parte da percepção do pesquisador. O ícone O teve 5 que escolheram a opção pergunta como função representativa. Já na primeira parte do questionário, 6 alegaram que a função do ícone O era a função ajuda.

No ícone P todos escolheram a opção atividade na *Web* como função representativa do ícone P. Na primeira parte do questionário, 3 afirmaram que a função do ícone era acesso à *internet*. Já o ícone Q todos escolheram a opção fórum

como função do ícone, sendo que na primeira parte do questionário todos responderam que a função do ícone Q era de *chat*. No ícone R 6 escolheram a opção enviar arquivo como função do ícone. Já na primeira parte do questionário somente 3 responderam afirmando que a função do ícone R é de enviar arquivo.

No ícone S todos escolheram a alternativa quadro de avisos como função do ícone. Na primeira parte do questionário ocorreram respostas diferentes entre os respondentes como descrito anteriormente no subcapítulo 4.1. Já o ícone T 6 escolheram a resposta postar imagens como função do ícone. Na primeira parte do questionário 4 responderam que o ícone representava a função de inserir imagem.

No ícone U 6 escolheram a opção planilha como função do ícone U sendo que na primeira parte do questionário as respostas foram de 3 afirmando que o ícone representava a função de inserir gráfico. O ícone V 4 escolheram a opção anotações como função do ícone. Já na primeira parte do questionário, 6 afirmaram que a função do ícone V era de criar notas. No ícone W 6 escolheram a opção bate papo como função do ícone. Na primeira parte do questionário 5 alegaram que a função do ícone W era de *chat*. E por fim, no ícone X todos escolheram a opção de atividade corrigida como função. Já na primeira parte do questionário 2 afirmaram que a função do ícone (X) era de corrigir algo

Com estas análises da terceira parte do questionário é possível perceber que a existência de elementos gráficos na composição dos ícones acaba por mudar totalmente a sua interpretação devido ao contexto em que são empregados e a cultura em que cada respondente do questionário está inserido.

Para finalizar o questionário, foi feita uma última questão para os respondentes em que se questiona se na percepção de cada um, faltou algum ícone importante para representar uma atividade não mencionada no questionário que utilizam em sala de aula, assim como se deixou aberto a opção para que cada um pudessem dar sugestões para contribuir com o trabalho. Das sete pessoas que responderam o questionário, três afirmaram que não falta nenhum ícone importante. Entre apontamentos descritos pelos respondentes estão:

- Os ícones não representam um grupo consolidado;
- É necessário a uniformização dos ícones;
- Conceitos visuais parecidos entre os ícones o que ocasiona confusão;
- Parte do entendimento do ícone depende do contexto em que é colocado.

Um dos respondentes afirma ter marcado a alternativa que achou “menos pior” na última questão, pois segundo ele os ícones não representam muito bem nenhum dos conceitos designados como resposta. Entre sugestões descritas, destacam-se: deletar a função atividades e haver um espaço como um tutorial de uso dos ícones para facilitar a compreensão e utilização por parte do usuário. A principal contribuição do questionário aplicado foi a de mostrar que ícones com representações muito abstratas ou com mais de um sentido e a não coerência visual entre os ícones acabam por não serem efetivos na representação das funções que deveriam representar.

5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Este capítulo apresenta todas as etapas do desenvolvimento do grupo de ícones como proposta de projeto descrito no início deste trabalho, assim como mostra visualmente as ferramentas utilizadas para alcançar os melhores resultados em cada etapa descrita na metodologia projetual.

5.1 ANÁLISE CONTEXTUAL DO PROJETO

A análise contextual auxilia na identificação das variáveis mais importantes que dentro do possível, podem restringir ou favorecer algum processo de aprendizagem (FILATRO, 2008). Filatro (2008) complementa afirmando que a análise contextual procura identificar as necessidades ou problemas de aprendizagem, caracterizar o público-alvo e levantar as restrições técnicas.

Para auxiliar na análise contextual e organizar as informações necessárias para o desenvolvimento do grupo de ícones, utiliza-se como referência algumas questões projetuais apresentadas por Meurer; Szabluk (2010) pertencentes ao Projeto E que são: O que e para que projetar? Como projetar? Para quem projetar? Ambiente de uso? Quais são suas ferramentas? O Projeto E, trata-se de uma metodologia projetual para guiar e otimizar o desenvolvimento de projetos de interfaces gráficas para uso em diferentes sistemas e produtos (MEURER; SZABLUK, 2010). Se utilizará este fragmento da metodologia do Projeto E na etapa projetual apresentada no subcapítulo 3.3 correspondente a descrição dos materiais que serão desenvolvidos e na etapa de construção e organização dos requisitos e restrições.

Dentro do contexto deste projeto, se desenvolveu um grupo de ícones com a finalidade de auxiliar os professores na criação de cenários de aprendizagem dentro do ambiente virtual do HyperCal *online*. Tais ícones, foram projetados seguindo etapas já pré-estabelecidas na metodologia projetual apresentada no subcapítulo 3.3, apoiada por fragmentos de outras metodologias projetuais como a apresentada no Projeto E. Entre as ferramentas existentes, este grupo possui ícones que representarão diversos atores e atividades conforme descritos por Neumann;

Oberhuemer; Derntl (2009) existindo dentro dos três principais pilares do *learning design*: atividades de aprendizagem, suporte a aprendizagem e recursos de aprendizagem.

5.2 REQUISITOS E RESTRIÇÕES

Levando em consideração os achados e percebidos em relação aos resultados das análises dos ícones do *Compendium LD* e do LAMS descritas no capítulo 4, formulou-se os seguintes requisitos e restrições como mostra o Quadro 1, para o projeto de desenvolvimento do grupo de ícones.

Quadro 1: Requisitos e restrições de projeto.

REQUISITOS	RESTRIÇÕES
Possuir aparência atrativa	Usar as mesmas cores do HyperCal <i>online</i>
Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone	Apresentar coerência formal com os ícones do HyperCal <i>online</i>
Apresentar um manual de usabilidade e identificação de cada ícone	-
Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone	-
Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como apresentado no Quadro 1, os requisitos listados tornam-se diretrizes de projeto a serem alcançados, levando em consideração as restrições que deverão ser mantidas conforme informações levantadas durante as análises dos ícones do HyperCal *online*.

5.2.1 Hierarquização dos requisitos e restrições

Estabelecidos os requisitos e restrições de projeto, o próximo passo conforme descrito na metodologia projetual foi a hierarquização. Esta etapa consiste em organizar hierarquicamente os requisitos de projetos que possuem maior importância de acordo com o que se pretendia desenvolver, que no caso deste trabalho foi a criação do grupo de ícones. Para auxiliar nesta etapa de projeto, o pesquisador deste trabalho utilizou como referência o método de Mudge. Conforme Schuster; Schuster; Oliveira (2015) explicam, o diagrama de Mudge é uma ferramenta que proporciona a comparação de uma função de duas em duas, comparando os requisitos com o objetivo de organizá-los conforme sua relevância para o projeto. Esta comparação de requisitos normalmente é feita enumerando as funções em (1,2,3 ...n), onde o “n” é o número de funções, e posteriormente coloca-se valores para a quantificação da comparação (SCHUSTER; SCHUSTER; OLIVEIRA, 2015). Para a comparação entre os elementos da diagonal com os de cada coluna, atribuiu-se valores de grau de importância para cada requisito como mostra a Figura 36.

Para cada requisito atribuiu-se uma letra: (A) possuir aparência atrativa; (B) utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone; (C) apresentar um manual de usabilidade e identificação de cada ícone; (D) usar poucos elementos gráficos na composição do ícone e (E) utilizar elementos gráficos com formas e visual contextualizado na construção do ícone.

Figura 36: Diagrama de Mudge utilizado na hierarquização dos requisitos.

A	B	C	D	E	TOTAL	PERCENTUAL
A	B5	A1	D3	E5	1	2,9%
	B	B5	B3	B3	16	47,0%
		C	D3	E5	0	0%
			D	E1	6	17,6%
				E	11	32,3%
					34	100%

1 - Parcialmente importante
 3 - Intermediariamente importante
 5 - Muito importante

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser conferido na Figura 36, a sequência de hierarquização dos requisitos por grau de importância ficaram: (B), (E), (D), (A) e (C). Neste projeto, o requisito (B) que corresponde a utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone foi considerado o mais importante em que se deu maior atenção em relação aos outros requisitos.

5.3 MAPEAMENTO DOS CONTEÚDOS A SEREM DESENVOLVIDOS

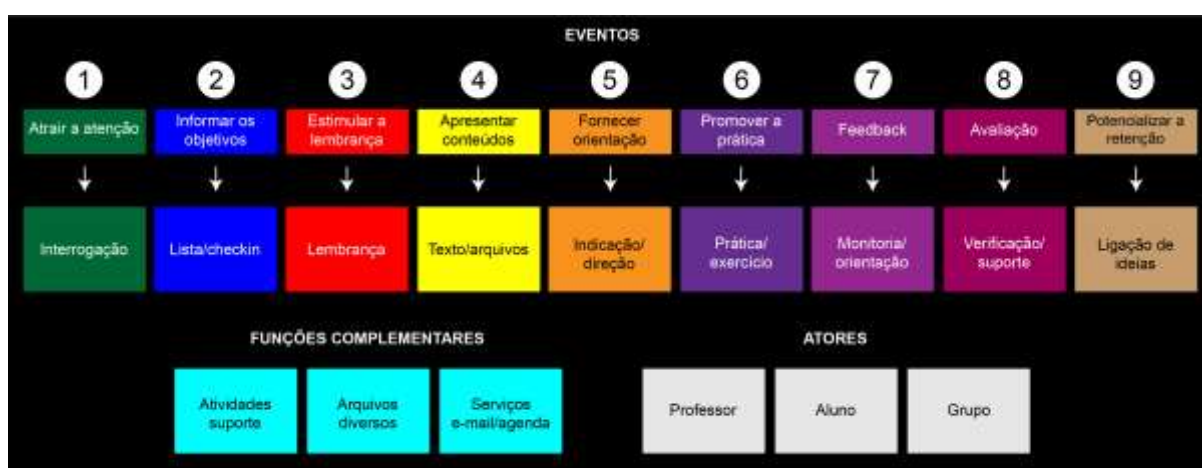
Com a hierarquização dos requisitos e restrições de projeto definidos, o próximo passo foi mapear os conteúdos (quantidade de ícones a serem desenvolvidos) para iniciar a geração de alternativas. Ao organizar as atividades de aprendizagem, um *designer* instrucional acaba gerando uma série de eventos que acabam por apoiar os processos internalizados de aprendizagem (FILATRO, 2008).

Nesta linha de raciocínio, Robert Gagné já havia descrito nove eventos de instrução e processos cognitivos na década de 1970 (FILATRO, 2008). Estes nove eventos são: 1) atrair a atenção – tentar conseguir atrair a atenção do aluno direcionando para a atividade; 2) informar os objetivos – auxiliar o aluno a organizar suas ideias em relação as atividades de aprendizagem; 3) estimular a lembrança (conhecimento prévio) – ajudar o aluno a usar as informações que já conhece para utilizar em novas possibilidades de aprender; 4) apresentar conteúdos – mostrar informações de forma organizada facilitando a memória a longo prazo; 5) fornecer orientação – certificar-se que o aluno possui todas as ferramentas para avançar no conteúdo (aprendizagem) facilitando a construção de uma estrutura de conhecimento; 6) promover a prática – permitir que o aluno utilize o novo conhecimento, não sendo para avaliação, mas sim para detectar incertezas ou mal entendidos; 7) feedback – dispor ao aluno a oportunidade de perceber se o que aprendeu está correto de acordo com sua precisão de compreensão; 8) avaliação – avaliar os conhecimentos adquiridos, com o objetivo de certificar se o conteúdo foi assimilado e 9) potencializar a retenção e transferência – informar o aluno de contextos em que pode aplicar o que foi aprendido em diferentes situações (GAGNÉ *et al*, 2005).

Com base nestas informações, definiram-se as funções dos ícones de acordo com os nove eventos de instrução e processos cognitivos, incluindo algumas funções

que foram julgadas importantes, como funções de atores e atividades complementares. A Figura 37 apresenta as funções dos ícones escolhidas divididas entre cada um dos nove eventos de aprendizagem a serem utilizados dentro do ambiente virtual HyperCal *online*. Para facilitar a identificação da função/ícone que se desenvolveu, para cada evento atribuiu-se uma ou duas palavras chave que mais representaram a função/ícone adequada para cada um dos eventos pela ótica do pesquisador.

Figura 37: Funções dos ícones criados divididos por evento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

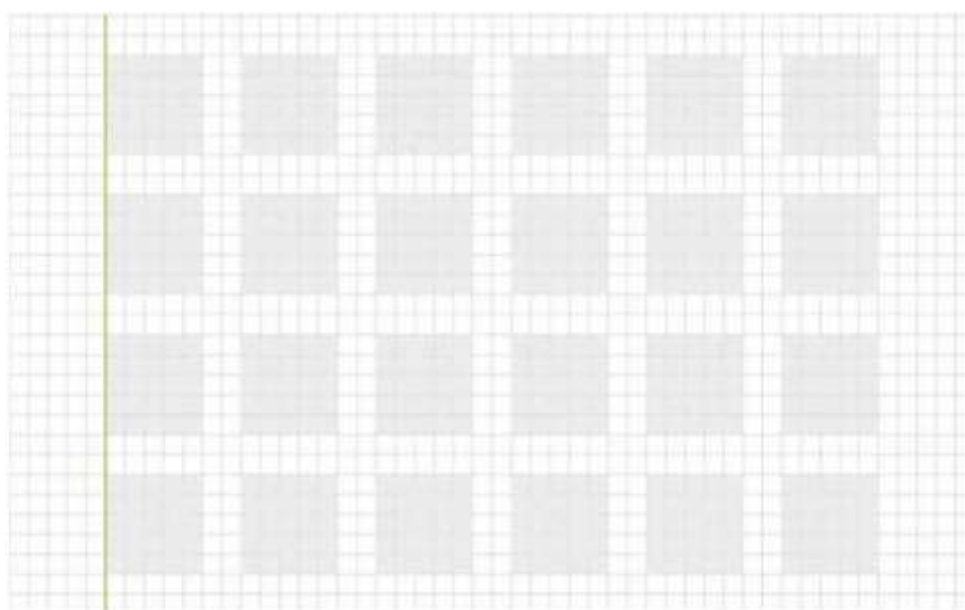
Baseando-se nos ícones de recursos de aprendizagem desenvolvidos por Passos (2010), e as informações adquiridas através das análises dos ícones no questionário, a Figura 37 apresenta as funções que foram criadas para o grupo de ícones como descrito inicialmente neste trabalho.

5.4 CONCEITO DE DESIGN

Estabelecidos os conteúdos para a geração do grupo de ícones, o conceito visual utilizado neste projeto, baseia-se no conceito usado por Passos (2010) que se resume em um visual simples, claro e objetivo, assemelhando-se a estética minimalista. Em poucas palavras, o minimalismo pode-se resumir em abstração, geometria elementar, austeridade e monocromatismo (ZABALBEASCOA; MARCOS, 2001). Relacionado as artes, o minimalismo seria uma composição tridimensional

simples, com formas geométricas retilíneas e regulares, sem a existência de efeitos e sem ornamentos (ZABALBEASCOA; MARCOS, 2001). Dentro deste contexto minimalista, Passos (2010) para criar todo o projeto de *layout* do HyperCal *online* fez uso de um visual simples, claro e objetivo, organizando todas as informações dentro de uma malha construtiva baseada no retângulo áureo como mostra a Figura 38, que correspondeu a uma área útil de 1024 x 768 pixels.

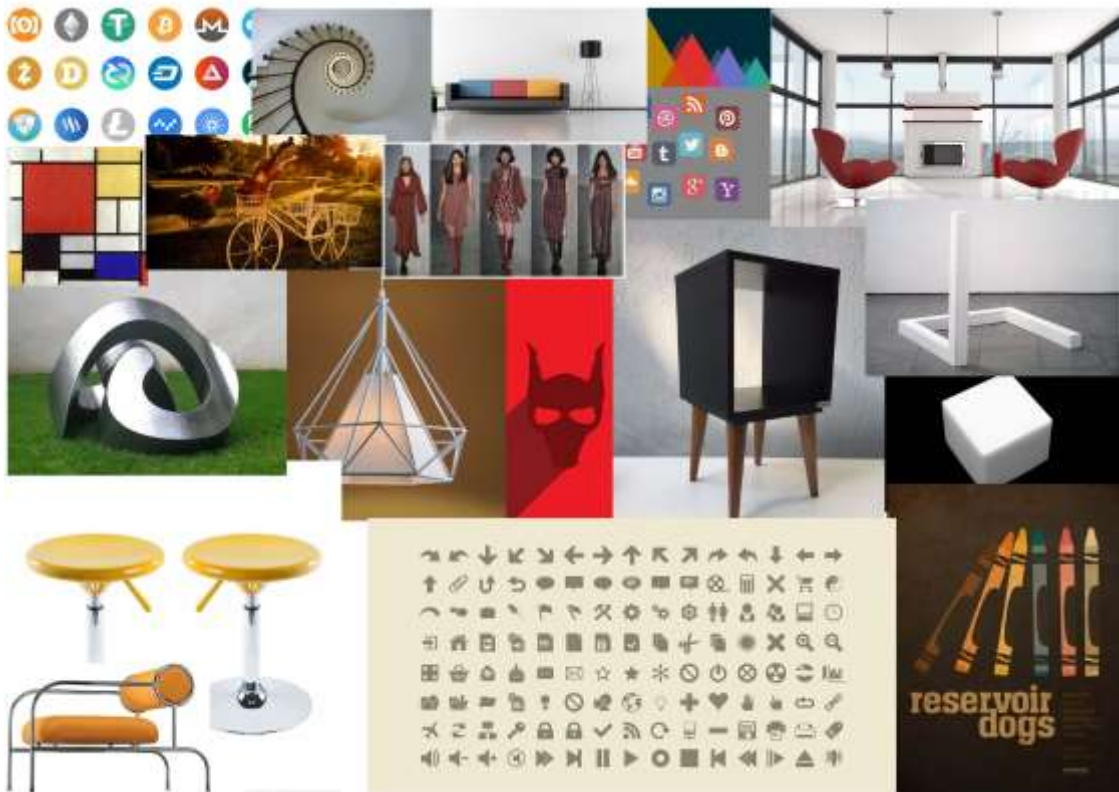
Figura 38: Malha construtiva utilizada no *layout* do HyperCal *online*.



Fonte: Passos, (2010).

Uma das etapas para auxiliar na criação dos ícones foi a elaboração de um painel semântico que contém imagens relacionadas ao conceito de *design* estabelecido. A Figura 39 mostra o painel semântico elaborado com imagens e elementos que estão relacionados com o conceito minimalismo.

Figura 39: Painel semântico minimalismo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O painel semântico tem como objetivo ajudar na criação dos ícones, dando um suporte para gerar ideias interessantes em relação a formas e dentro do possível, manter a geração de ideias voltadas ao conceito abordado. Juntamente com o painel semântico apresentado na Figura 39, gerou-se *moodboards* para cada função mostrada na Figura 37 para auxiliar na geração de alternativas. Estes *moodboards* podem ser conferidos no Apêndice H.

5.4.1 Naming do grupo de ícones

Como descrito no subcapítulo 3.3 na metodologia projetual, a etapa de escolha do *naming* para o grupo de ícones é importante, pois desta forma o grupo será melhor identificado e reconhecível para pesquisas e projetos posteriores. Um bom nome, como mencionado por Strunck (2012) deve ser de fácil memorização e de boa leitura, além de estar coerente ao conceito utilizado na aparência gráfica do grupo de ícones.

Embora este detalhe da escolha do nome para o grupo de ícones não apresente muita relevância quando utilizado no HyperCal *online*, o autor deste trabalho considerou importante colocar uma identificação para o grupo de ícones criados.

O Quadro 2 mostra as alternativas de possíveis nomes para identificação do grupo de ícones criados pelo autor deste trabalho.

Quadro 2: Sugestão de nomes para o grupo de ícones.

Minimalfa	Clean icon
Modern icon	Simple icon
Menos é mais	Icon form
Mini	Le groupe
Iconstyle	Mais ou menos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre as sugestões de possíveis nomes para o grupo de ícones, devido a boa leitura e fácil memorização, escolheu-se chamar o grupo de ícones de Menos é Mais.

5.4.2 Cores padrão

Para a criação da identidade visual do ambiente virtual HyperCal *online*, Passos (2010) estabeleceu algumas cores como padrão cromático, levando em consideração os significados das cores e o que cada uma transmitia. Para manter a coerência com o projeto inicial do ambiente virtual HyperCal *online* desenvolvido por Passos (2010), optou-se em manter o mesmo padrão cromático utilizando desta maneira as cores: vermelho, rosa, laranja, amarelo, azul e o verde. Tais cores serão utilizadas para identificação e composição gráfico/visual dos ícones.

A cor vermelha é uma cor animada, dinâmica e energética podendo ser usada no direcionamento da atenção do leitor para aspectos pontuais de um design (AMBROSE; HARRIS, 2009). Já a cor rosa é uma cor quente e animada possuindo uma forte associação com o romance e a saúde, sendo uma cor cujo tons de rosa são constantes na moda devido a capacidade de representar o feminino (AMBROSE; HARRIS, 2009). Considerada uma das cores mais quentes, o laranja é uma cor lúdica

e induz a uma sensação de calor, sendo muito utilizado em conceitos de embalagens de comida por estimular o apetite (AMBROSE; HARRIS, 2009).

O amarelo é uma cor brilhante lembrando as estações mais quentes do ano, sendo uma cor versátil, pois quando aplicado em conjunto com a cor preta, produz uma combinação de alto contraste (AMBROSE; HARRIS, 2009). O azul é uma cor que apresenta conotação de constância, provocando a calma e o relaxamento, sendo uma cor percebido universalmente como frio e purificador (AMBROSE; HARRIS, 2009). Já o verde, possui denotação de bem-estar, meio ambiente, sendo uma cor representando saúde e recomeços, fazendo com que a cor verde seja uma cor com qualidades de equilíbrio e estabilidade (AMBROSE; HARRIS, 2009). A Figura 40 mostra o padrão cromático utilizado para o grupo de ícones.

Figura 40: Padrão cromático utilizado no grupo de ícones do HyperCal *online*.



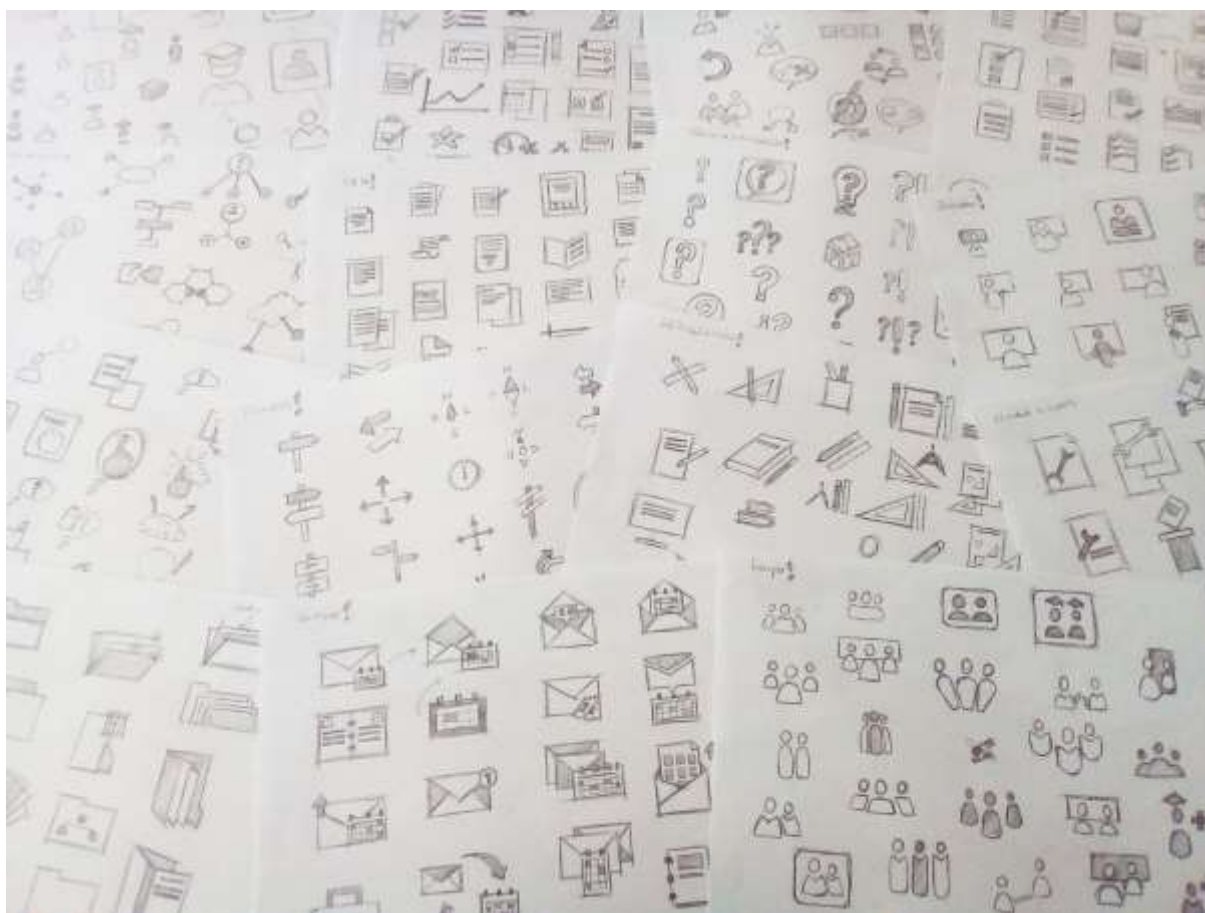
Fonte: Elaborado pelo autor.

Todas as cores apresentadas na Figura 40 foram utilizadas para diferenciar os ícones e suas funções, mantendo a coerência entre as cores utilizadas inicialmente nos ícones do HyperCal *online*.

5.4.3 Geração de alternativas

Nesta etapa projetual de criação dos ícones, foram gerados esboços de alternativas para cada uma das 15 funções estabelecidas como mostra a Figura 41 e apresentadas no subcapítulo 5.3. No Apêndice I, podem ser conferidos os esboços totais da geração de alternativas dos ícones, sendo que foram geradas entre 16 a 20 alternativas diferentes para cada função. Com auxílio visual dos *moodboards*, foi possível gerar várias ideias de representações visuais, que através da composição formal, lembram ou representam a função do ícone estabelecida.

Figura 41: Esboços da geração das alternativas dos ícones.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os desenhos foram gerados de acordo com o conceito de *design* abordado no HyperCal *online* que trata-se em criar ícones minimalistas. Para isto buscou-se usar poucos elementos na composição do ícone, assim como explorar a

geometria da forma, objetivando representar a função com maior clareza. Alguns estudos de contrastes e elementos geométricos como quadrados com pontas arredondadas foram esboçados com o intuito de averiguar a clareza da ideia que se queria representar.

5.4.4 Matriz de avaliação (triagem das alternativas geradas)

Após geradas as alternativas, utilizou-se uma matriz de avaliação preliminar, com o objetivo de reduzir o número de opções de desenhos que melhor representam a função estabelecida para o ícone. Para isto, criou-se uma matriz de avaliação que pode ser conferida no Apêndice J, usando os requisitos de projeto apresentados no subcapítulo 5.2.1 já hierarquizados. O requisito conter um manual de usabilidade e identificação de cada ícone não foi utilizado na matriz, pois ele não teria uma utilidade efetiva na triagem dos ícones. É importante observar que esta análise preliminar das alternativas foi realizada pelo pesquisador deste trabalho com base nos requisitos já mencionados acima. Para calcular os índices contemplados em cada requisito, nomeou-se cada ícone com uma letra e um número e utilizou-se parâmetros atribuindo valores como: (1) parcialmente coerente; (3) intermediariamente coerente e (5) muito coerente. Somados os valores finais atingidos por cada ícones nos 4 requisitos de projeto usados como critérios de avaliação, as 5 alternativas com maiores valores foram escolhidas para serem mais tarde, utilizadas em uma avaliação final através de um questionário de professores da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Esta avaliação das alternativas com os professores antes do melhoramento e vetorização final tem como objetivo, escolher a melhor alternativa para aumentar a assertividade de cada ícone gerado em representar a função que lhe foi atribuída.

5.4.5 Resultado do questionário de avaliação dos ícones projetados

O questionário organizado para avaliar a percepção dos ícones projetados foi enviado para uma amostragem de 10 pessoas O questionário ficou aberto para ser

respondido durante uma semana, sendo que das 10 pessoas para o qual o questionário foi enviado, somente 4 responderam. Desta forma, os resultados descritos a seguir são com base nas respostas destes 4 respondentes e os gráficos mostrando as alternativas escolhidas podem ser vistos no Apêndice K. Já o roteiro seguido para este questionário pode ser visto no Apêndice L.

Os respondentes foram questionados no início a responderem se eram ou não professores, todos os 4 que responderam afirmaram que sim. A segunda questão, foi saber há quanto tempo os respondentes possuíam contato com o ambiente virtual HyperCall *online*. Dos 4 que responderam, 2 afirmaram possuir pelo menos 15 anos de familiaridade e os outros 2 respondentes afirmaram ter entre 3 a 5 anos. Estas duas questões iniciais tinham como objetivo, identificar quantos respondentes eram professores (público alvo deste trabalho) e quanto tempo de convivência possuíam com o ambiente virtual.

Após as duas questões iniciais, os professores tiveram que escolher entre 5 alternativas de desenhos de ícones geradas, qual melhor representava a função enunciada de acordo com a sua percepção. Dos 4 respondentes do questionário em relação a função alunos, 2 escolheram a alternativa do ícone A1 e os outros 2 escolheram o A7. Ambas alternativas possuem a existência de chapéu de formatura e são muito próximas visualmente, diferenciando-se em poucos detalhes. Já para a função arquivos, todos os respondentes escolheram uma alternativa diferente sendo que as alternativas escolhidas foram B3, B7, B9 e B10. Acredita-se que a similaridade entre as alternativas em termos formais pode ter ocasionado as escolhas diferentes por parte dos respondentes. Na função atividade de suporte, dois dos respondentes escolheram a alternativa C5, um a alternativa C4 e o outro o C15. A opção C5 possuía além da representação da chave de boca, apresentava na composição uma folha com linhas desenhadas ao fundo, propiciando uma analogia a algo escrito.

Nas alternativas para a função direção/orientação, 2 respondentes escolheram a opção D3, um o D1 e o outro o D7. Embora todas as alternativas apresentassem a representação de uma placa indicativa, o desenho da D3 possui duas placas cada uma apontando para uma lado, sendo uma variação da alternativa D1. O fato de ter sido escolhida por 2 dos respondentes possa ser a analogia interpretada pelos professores de o desenho indicar dois caminhos diferentes que o aluno pode executar como ida e volta. Para a função *feedback*, 2 dos respondentes escolheram a alternativa E8 e os outros 2 escolheram a opção E18. Entre as duas alternativas há a

semelhança de ambas possuírem a representação de uma mão com o gesto de (positivo) sendo talvez um motivo das escolhas. Na função grupo, 2 respondentes escolheram a opção F3 e os demais escolheram as alternativas F1 e F10. A alternativa escolhida por 2 respondentes é composta por 3 figuras de alunos sendo que um está mais à frente do que a dos demais em analogia ao líder do grupo.

Para a função lembrança, houve unanimidade na escolha da alternativa G12 pelos respondentes. Embora 4 das alternativas apresentassem os mesmos elementos gráficos como mão e fita amarrada no dedo, a alternativa escolhida era a única diferente, sendo representada por uma folha presa com um alfinete de mural, possivelmente representado melhor a analogia a lembrete. Na função ligação de ideias, 2 respondentes escolheram a alternativa H2 e os demais escolheram a H3 e H11.

Entre as alternativas para a função ligação de ideias, a H2 apresenta várias ramificações interligadas assemelhando-se com cadeias de ligações químicas, fazendo a analogia de ligação de vários elementos. Já na função lista/*checkin*/objetivos, 3 respondentes escolheram a alternativa I5 e apenas um a opção I14. A alternativa I5 é a única entre as demais opções que apresenta quadrados para marcação e linhas de descrição na composição visual do ícone, fator que pode ter influenciado a escolha pela maioria dos respondentes. Para a função prática/exercício, 2 respondentes escolheram a opção J4, um o J5 e o outro o J9. Entre as alternativas de desenhos para a função prática/exercício, a alternativa mais escolhida pelos respondentes J4 é a única que apresenta na sua composição visual uma folha e um lápis.

Na função problema/atrair atenção 3 respondentes escolheram a opção K9 e apenas um a alternativa K7. Entre as alternativas, somente a K9 possuía além do sinal de interrogação, o acréscimo do sinal de exclamação, o que pode ter influenciado os respondentes a terem escolhida esta alternativa. Já na função professor todos escolheram a alternativa L3, talvez pelo fato de ser a única figura com braços para cima com um quadro ao fundo fazendo a analogia do ato de lecionar. Para a função serviços, 2 respondentes escolheram a alternativa M1 e um escolheu o M2 e o outro o M8.

A alternativa M1 possui o acréscimo do calendário na composição visual do ícone, fazendo a analogia com serviço de agenda. Na função texto/conteúdo todos os respondentes escolheram alternativas diferentes sendo elas a N2, N3, N6 e N11.

Possivelmente um dos motivos por cada um dos respondentes terem escolhido uma alternativa diferente deve-se ao fato de todas as alternativas serem visualmente parecidas em alguns aspectos como apresentar linhas de textos. Na última função, a de verificação/avaliação 3 respondentes escolheram a alternativa O11 e apenas um a alternativa O6. Diferentemente das demais opções de desenhos para a função verificação/avaliação, a alternativa O11 apresenta o acréscimo de esfera representando espaços para marcar e um (V) representando alternativa escolhida.

Com a aplicação do questionário de avaliação dos ícones criados, percebe-se que apenas 2 funções obteve 100% de escolha dos respondentes mostrando uma boa representação da função e apenas 2 apresentaram todas as escolhas diferentes apontando problemas de representatividade.

Outro detalhe observado é de que o restante das alternativas obtiveram entre 2 ou 3 respondentes escolhendo a mesma opção, totalizando 11 funções em que as alternativas representaram ou lembraram a função enunciada de acordo com a percepção dos respondentes do questionário. Isto mostra que o desafio de representar as funções estabelecidas para o grupo de ícones utilizando o conceito, fazendo uso de poucos detalhes foi efetivo na grande maioria das alternativas propostas.

5.4.5.1 Grupo focal com os criadores do HyperCal online

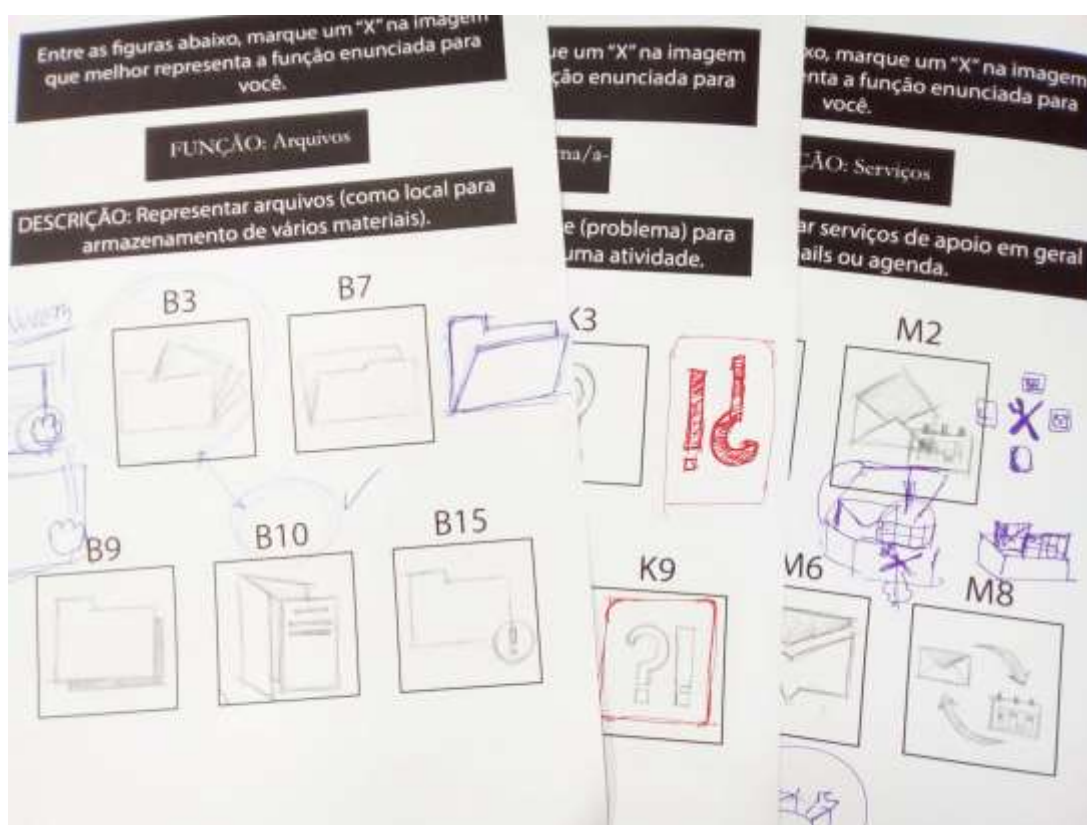
Com o objetivo de aumentar a assertividade em relação ao grupo de ícones criados para o ambiente virtual HyperCal *online*, além do questionário feito com os professores, organizou-se um grupo focal com os desenvolvedores do HyperCal *online*. Este grupo focal teve o objetivo de buscar visões e opiniões diferentes das respostas adquiridas através do questionário de avaliação do grupo de ícones, afim de melhorar a representatividade dos ícones desenvolvidos. Para isto utilizou-se um roteiro similar ao utilizado no questionário de avaliação dos ícones, porém mais simples e objetivo como pode ser visto no Apêndice L.

Embora o questionário consiga ser objetivo nas questões que o compõem, a vantagem de se fazer o grupo focal foi a de os participantes poderem desenhar e sugerirem melhorias no material impresso, processo que não era possível através do questionário *online*. O grupo focal foi composto por 3 professores criadores do

HyperCal *online* do Departamento de *Design* e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS. Foram impressas 3 vias do roteiro contendo a descrição da função e 5 alternativas para que cada participante marcasse qual representava melhor visualmente a função enunciada.

A sessão do grupo focal teve duração de aproximadamente 30 minutos e em cada função foram discutidos melhorias em algumas alternativas, assim como sugestões de possíveis desenhos que pudessem representar melhor cada função como pode ser visto na Figura 42.

Figura 42: Esboços feitos pelos professores durante o grupo focal.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na função alunos, os professores acharam interessante a existência do “chapéu de formando” como elemento para compor o ícone alunos. A sugestão foi de apenas utilizar um círculo com o chapéu de formando para representar a função de forma simples e coerente ao conceito abordado durante a criação dos ícones que é o minimalismo. Já na função arquivos a grande contribuição dos participantes foi a

sugestão de introduzir a figura de uma “nuvem” para promover a analogia de armazenamento de dados virtual e representar a alternativa em 2D, pois muitas opções para a função arquivos estavam em perspectiva.

Para a função atividade de suporte a sugestão foi a de utilizar o mesmo desenho da função arquivos, apenas alterando a figura de nuvem por uma de engrenagem, pois os participantes alegaram que o desenho da engrenagem possui a conotação de suporte.

Na função direção sugeriu-se que usasse o desenho de seta com a letra “N” fazendo a analogia com uma bússola apontando para o norte. Outra sugestão foi a de utilizar uma seta com as letras “N” e “S”, porém, verificou-se que a representação se assemelharia com um ícone utilizado nos sistema operacional dos computadores da Apple, sendo descartada a ideia devido a este motivo.

Na função *feedback*, os professores sugeriram que utilizasse 2 balões de conversa com a introdução de um sinal de interrogação em um dos balões e o de exclamação no outro com a analogia de argumentação. Na função grupo os participantes sugeriram que a mesma figura usada para representar a função alunos fosse utilizada para representar a função grupo. Outra sugestão foi a de utilizar o desenho da alternativa (F10) função grupo apenas alterando a forma de ligação entre os alunos.

Para a função lembrança os participantes assim como os respondentes do questionário de avaliação do ícones criados afirmaram que a alternativa (G12) representa ou lembra a função lembrar de algo. Já na função ligação de ideias, da mesma forma que a maioria dos respondentes do questionário escolheram a alternativa (H2) como opção para representar a função, os participantes do grupo focal também a escolheram, apenas sugerindo que o desenho fosse a representação da arquitetura do HyperCal *online* mostrada na Figura 27.

Já para a função lista/*checkin*/objetivos, a sugestão foi a de utilizar o desenho da alternativa (I14) sem o “V” de *checkin*, fazendo a opção se assemelhar com a alternativa (I5) que a maioria dos respondentes do questionário escolheram.

A outra sugestão foi a de introduzir a figura de uma “prancheta” na composição visual do ícone para reforçar a ideia de *checkin*. Na função pratica/exercício os participantes do grupo focal resgataram uma alternativa descartada, a (J16) que era composta pela figura de aluno trabalhando em um computador, pois afirmaram que ela representaria melhora a ideia de pratica/exercício do que as demais apresentadas.

Para a função problema/atrainer atenção a sugestão foi a de aprimorar a alternativa (K9) a mesma que a maioria dos respondentes escolheram, modificando a posição dos sinais de interrogação e de exclamação. Para a função professor foi sugerido fundir as ideias das alternativas (L3) e (L18) preservando a ideia de gravata e de quadro ao fundo da figura do professor com a introdução de ombros retos.

Na função serviços uma das sugestões foi de utilizar a analogia da caixa de ferramentas devido as várias funções que o ícone deve representar. Porém a introdução de muitos detalhes além de ocasionar pouca legibilidade durante a redução de tamanho do ícone, a existência de muitos detalhes sai fora do conceito minimalista utilizado neste trabalho. Por estes motivos optou-se em utilizar a representação de uma chave de boca e outra de uma chave Phillips para compor o ícone.

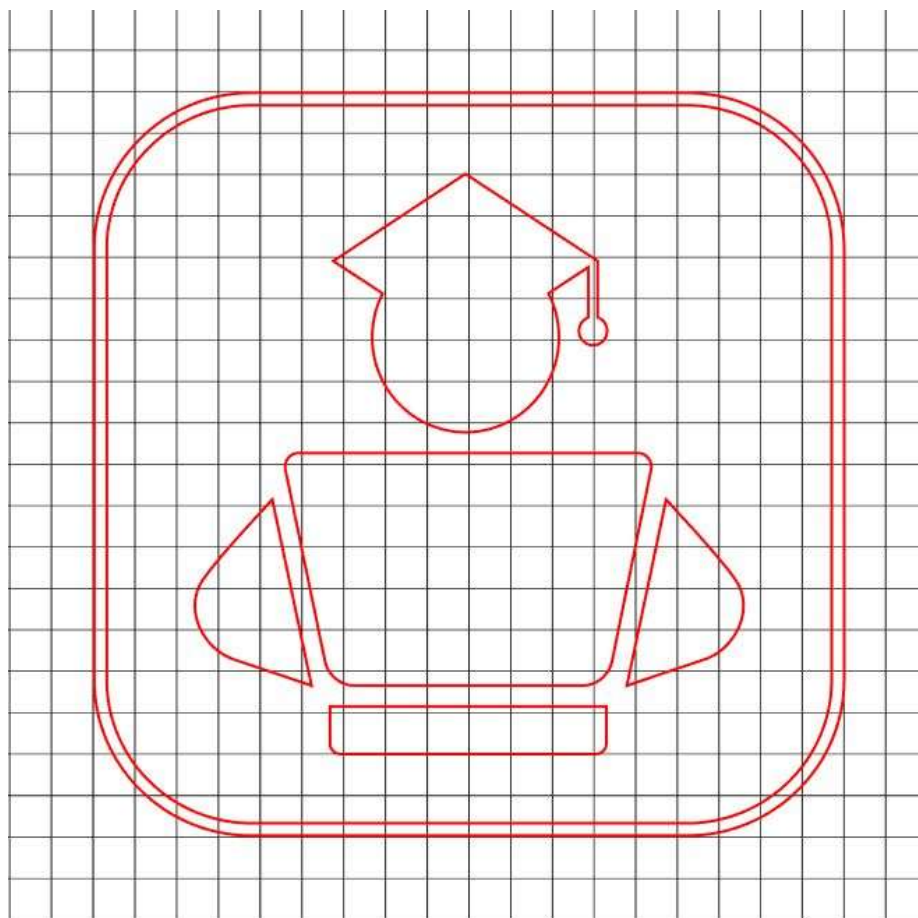
Para a função texto/conteúdo a sugestão dos participantes do grupo focal foi a de ter representado vários conteúdos diferentes e não somente a de “texto” como o uso de figuras. Na última função, que era a de verificação/avaliação, a sugestão foi a de utilizar a alternativa (O11) a mesma que a maioria dos respondentes do questionário de avaliação escolheram com alguns ajustes como: introduzir a figura de prancheta ao fundo da folha e colocar o desenho de 2 “X” e 1 “V” para fazer a analogia de trabalho corrigido.

Como já mencionado, a grande contribuição e vantagem de se ter feito o grupo focal com os criadores do HyperCal *online* em relação a aplicação do questionário de avaliação dos ícones criados com os professores, foi a de ter o feedback em tempo real dos usuários do HyperCal *online*. Outra contribuição é a de conseguir sugestões de melhorias para cada função proposta, com desenhos e discussões que o questionário acaba por não proporcionar, embora sendo útil na sua objetividade.

5.4.6 Alternativas finalizadas

Levando em consideração as informações levantadas a partir dos resultados do questionário e do grupo focal, iniciou-se o processo de vetorização e ajustes das alternativas. Para construir cada ícone, usou-se uma malha construtiva parecida com a utilizada por Passos (2010) para construir o *layout* do HyperCal *online* em que cada quadrado possui 5 X 5 mm² como mostra a Figura 43.

Figura 43: Construção dos ícones através de malha construtiva.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Finalizados a vetorização de todos os ícones como mostra a Figura 44, separou-se todos os ícones de acordo com os elementos principais de atividades de aprendizagem de Neumann; Oberhuemer; Derntl (2009) que consistem em: atividades de aprendizagem, suporte de aprendizagem e recursos de aprendizagem. Adicionou-se mais um elemento a esta divisão sendo ele o de atores.

Figura 44: Grupo de ícones finalizados para o ambiente HyperCal *online*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na categoria de atores, o ícone função aluno representa os atores como alunos e aprendizes. O ícone de função grupo representa os atores como grupos de alunos em atividade em grupo. Já o ícone da função professor representa os atores como professores e tutores. Na categoria de atividades de aprendizagem, o ícone ligação de ideias representa ligações de ideias, analogias entre outros cenários relacionados ao conteúdo. O ícone da função avaliação representa a avaliação do processo do

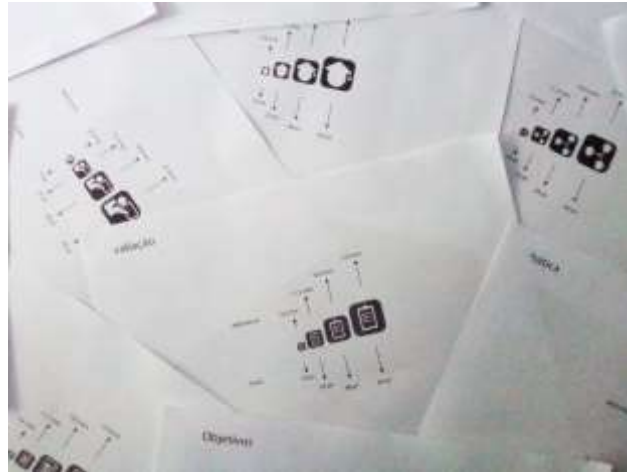
aluno baseada nos objetivos. Já o ícone da função prática representa a prática dos alunos (exercício) atividades de aprendizado. O ícone da função texto representa os arquivos de textos que ajudam na retenção do conhecimento. O ícone da função objetivos representa os objetivos a serem atingidos de forma organizada. Já o ícone da função problema representa a atividade (problema) para atrair a atenção do aluno para uma atividade.

Na categoria de recursos de aprendizagem, o ícone da função orientação representa a orientação, caminhos para certificar-se que o aluno realmente aprendeu o conteúdo. Já o ícone da função atividade suporte representa as atividades extras para auxiliar o aluno em uma atividade específica. O ícone da função *feedback* representa a avaliação imediata, monitoria, orientação individual sobre suas práticas. O ícone lembrança representa o estímulo da lembrança, revisão dos conteúdos. Na categoria de suporte de aprendizagem, o ícone serviços representa a função de serviços de apoio em geral como e-mails ou agenda. E por último o ícone da função arquivos representa os arquivos (como local para armazenamento de vários materiais). Para manter coerência visual mais próxima com os ícones já existentes no HyperCal *online*, escolheu-se com base nas descrições de Ambrose; Harris, (2009) a seguinte paleta de cores: cor azul para os atores, pela estabilidade e frieza provocada; verde para atividades de aprendizagem pela denotação do bem-estar, recomeço e equilíbrio; a cor rosa para os recursos de aprendizagem por provocar animação e o amarelo para os ícones de suporte de aprendizagem por ser uma cor versátil assim como as funções dos ícones com esta cor.

5.4.7 Testes de reduções

Com os ícones finalizados, como descrito na metodologia de projeto, fizeram - se testes de reduções com o objetivo de verificar o tamanho mínimo para boa legibilidade de cada ícone. Para os testes de reduções dos ícones, como mostra a Figura 45, se imprimiram cada ícone em folha A4 com 4 variações de tamanhos. É importante argumentar que se relativizou a redução dos ícones criados apenas escalonando-os, pois se diminuir seu tamanho há a perda de informações consideráveis da percepção visual e a necessidade de redesenhar cada ícone.

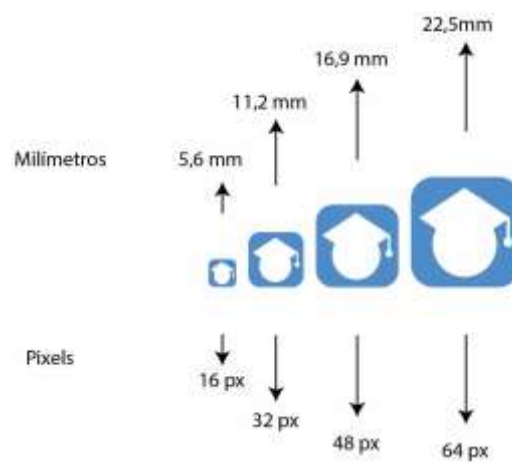
Figura 45: Testes de reduções dos ícones impressos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Utilizou-se um tamanho mínimo inicial de 16 px (pixels) equivalente a 5,6 mm de altura. Este valor mínimo é com base no valor utilizado por Passos (2010) nos ícones já existentes no ambiente virtual HyperCal *online*. Para a escalabilidade de variações de tamanho como mostra a Figura 46, utilizou sempre o dobro do valor anterior, iniciando em 16 px até 64 px.

Figura 46: Testes de reduções dos ícones.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Verificou-se que em todos os ícones, o valor de redução equivalente a 16 px não apresentou uma boa visibilidade do desenho do ícone e em muitos, detalhes pequenos acabaram desaparecendo ou fundindo-se com outros elementos da composição do ícone.

Nas 4 variações de tamanhos testados, todos os ícones apresentaram boa legibilidade de leitura de seu desenho em 32 px (equivalente a 11,2 mm de altura) como valor mínimo de redução. Por este motivo, todos os ícones desenvolvidos deveram ser utilizados dentro do ambiente virtual HyperCal *online* com um tamanho mínimo de 32 px para não comprometer a legibilidade dos ícones.

Para evitar este tipo de problema, um manual descritivo de como usar os ícones dentro do ambiente virtual e de que forma foram criados pode ser visto no Apêndice M. Este manual tem como objetivo apresentar o grupo de ícones para os professores, além de explicar as funções de cada ícone para que possam posteriormente criarem seus cenários de aprendizagem dentro do HyperCal *online*.

5.5 APLICAÇÃO E ANÁLISE DA PROPOSTA DE DESIGN

Para a aplicação da proposta final do grupo de ícones criados, através do programa Adobe XD 2018 se elaborou uma simulação de *layout* de uso dos ícones dentro do ambiente virtual HyperCal *online*.

Para isto, como mostra a Figura 47, uma proposta de simulação de cenário de aprendizagem foi elaborada e apresentada para os criadores/professores do HyperCal *online* a fim de obter um *feedback* sobre o uso dos ícones desenvolvidos. Inicialmente colocou-se o ícone do professor como ponto inicial da criação do cenário de aprendizagem, sendo que a descrição de cada ícone aparece dentro de um retângulo no canto superior direito da tela ao clicar.

Figura 47: Simulação de uso dos ícones dentro do HyperCal *online*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como apresenta a Figura 47, uma proposta de *layout* com as principais ferramentas para se criar os cenários de aprendizagem como: novo cenário, abrir cenário, salvar cenário, ferramentas auxiliares, compartilhar e ajuda foram colocadas ao centro do campo de criação dos cenários com base nas pesquisas nas ferramentas analisadas *Compendium LD* e *LANS*. Estas opções de menu estão presentes nas duas ferramentas já mencionadas e representam os principais itens básicos para se criar os cenários de aprendizagem. Mantendo a coerência com o layout utilizado por Passos (2010), o posicionamento de cada ferramenta foi colocado conforme o grid usado inicialmente no HyperCal *online*. Todos os ícones foram colocados no canto direito da tela divididos pelas suas 4 categorias já mencionadas anteriormente.

A proposta de simulação¹ de criação de cenário de aprendizagem elaborada pelo pesquisador seguiu a seguinte ordem:

- Clicar no ícone (objetos) do menu inicial do HyperCal *online* seguindo para o campo de criação de cenários de aprendizagem.

¹ Para ter acesso a simulação de criação de cenários de aprendizagem dentro do HyperCal *online* siga o link: <https://xd.adobe.com/view/16068185-9f49-41bd-692e-c0ae565d74e3-6037/>.

- Clicar no ícone (professor) como mostrado na Figura 46 para propor uma atividade.
- Escolher o ícone (aluno) para inserir a modalidade do trabalho, neste caso individual.
- Selecionar o ícone (problema/atrair atenção) para adicionar um problema a ser resolvido pelo aluno.
- Definir os objetivos escolhendo o ícone (lista/checkin/objetivos) para adicionar os objetivos a serem alcançados.
- Selecionar o ícone (texto/conteúdo) para adicionar arquivos de leituras.
- Escolher o ícone (prática/exercício) para estabelecer o que os alunos devem praticar como mostra a Figura 48.

Figura 48: Simulação de uso dos ícones na elaboração de atividades.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- Clicar no ícone (atividade de suporte) para adicionar itens complementares.
- Selecionar o ícone (lembrança) para adicionar lembretes para os alunos sobre um conteúdo anterior.
- Em seguida como mostra a Figura 49, clicar no ícone (serviços) para adicionar data para entrega de atividade.

- Clicar no ícone (verificação/avaliação) para adicionar os critérios avaliativos da atividade.

Figura 49: Simulação de uso dos ícones finalizando o cenário de aprendizagem.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Depois de ter criado o cenário de aprendizagem, o professor poderá salvar o arquivo clicando o menu (salvar cenário). Caso precise de ajuda para entender melhor o que é cada ícone, basta clicar no menu (ajuda). Logo em seguida, pode-se criar um novo cenário de aprendizagem clicando no menu (novo cenário).

A simulação para os criadores/professores do HyperCal *online* foi apresentada inicialmente explicando seu objetivo que tratava-se como mencionado no último objetivo específico, propor um conceito de linguagem visual de um grupo de ícones para o ambiente virtual HyperCal *online*, e avaliar a sua efetividade em relação a percepção visual do usuário. Seguindo o roteiro de criação de cenário de aprendizagem mencionado anteriormente, os professores interagiram com a simulação clicando nos ícones.

Como *feedback* de avaliação da proposta, os professores mencionaram que a solução desenvolvida do grupo de ícones estavam coerentes com as formas e cores utilizadas no conceito visual dos ícones já existentes no HyperCal *online*, assim como

afirmaram que a proposta alcançou uma boa síntese visual. Outro detalhe mencionado, foi de que o grupo de ícones desenvolvidos, por estarem divididos nas 3 categorias de acordo com os elementos principais de atividades de aprendizagem de Neumann; Oberhuemer; Derntl (2009) e separados por cores, deixaram os ícones mais intuitivos e fáceis de encontrar para elaborar um cenário de aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo o *learning design* uma área preocupada em como representar de forma clara as atividades de aprendizagem, através deste trabalho de pesquisa e desenvolvimento, foi possível perceber pelas visões e conceitos dos autores, que o *learning design* possui um grande potencial de troca de experiência entre professores. Embora estabelecida como uma área de pesquisa relativamente nova, muitas ferramentas foram criadas nos últimos 10 anos baseadas nos conceitos do *learning design*. Neste caso, o primeiro e segundo objetivos específicos foram alcançados através das pesquisas que mostraram a quantidade de ferramentas já criadas envolvendo o *learning design* como principal fator de compartilhamento de informações. Muitas destas ferramentas fazem uso de ícones como o *Compendium LD* e o LAMS que foram avaliados através de um questionário como descrito no terceiro objetivo específico. Pelas visões dos pesquisadores na área do *learning design* notou-se o grande papel que um ícone possui em representar algo (um objeto por exemplo) de forma clara e objetiva, pois conforme os achados durante as pesquisas, o ícone é a redução mínima e mais simples de representação de alguma coisa.

Pelas informações obtidas em relação ao ambiente virtual HyperCal *online*, percebe-se que ao ser utilizado por muitos professores do Departamento de *Design e Expressão Gráfica* da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS, o HyperCal *online* é um ambiente promissor para a introdução de novas ferramentas de ensino. Entre estas ferramentas, cita-se a criação de cenários de aprendizagem através do *learning design* cuja proposta de criar um grupo de ícones foi concluída.

Neste processo de persistência e amadurecimento que a pesquisa proporciona, as análises dos ícones do ambiente virtual HyperCal *online* feitas pelo pesquisador, apontaram que o conceito do minimalismo, inicialmente utilizado para criar todos os ícones do HyperCal *online* apresentou ser um caminho interessante e promissor para o desenvolvimento do grupo de ícones.

Já as análises dos ícones do *Compendium LD* e do LAMS a partir dos resultados do primeiro questionário, mostraram que muitos ícones são familiares para os respondentes em relação ao seu visual (forma e cor) e de que quase a metade dos ícones foram considerados concretos, porém em nenhuma das 5 categorias

analisadas apresentaram uma unanimidade nas respostas. Isto apenas mostra que realmente existe problemas nos ícones destas ferramentas em termos de representação de uma determinada função.

Antes de se projetar algo, a pesquisa e criação do grupo de ícones para o ambiente virtual HyperCal *online* mostrou o quão importante foi hierarquizar os requisitos de projeto para focar realmente no item mais importante entre muitos que envolveram o desenvolvimento dos ícones. Para alcançar os resultados atingidos no exposto trabalho e a conclusão do quarto objetivo específico, os nove eventos de aprendizagem de Gagné *et al* (2005) foram de total relevância, pois através destes foi possível estabelecer as funções de cada ícone criado. Ainda sobre os nove eventos de aprendizagem, complementa-se afirmando que estes contribuíram de forma significativa para o trabalho apresentado, pois serviram como ponto de partida para criação de novas formas de aprendizagem baseada no *learning design*. Outro ponto a se apontar é da importância de se gerar muitas alternativas de esboços para cada ícone, pois desta forma não se aprisiona a escolher a primeira alternativa gerada, aumentando desta forma as chances de gerar algo significativo.

Embora o questionário consiga levantar muitas informações e atingir um número de respondentes em maior escalabilidade, neste trabalho constatou-se, durante o desenvolvimento do grupo de ícones, que o grupo focal feito com os criadores do HyperCal *online* foi mais produtivo. Diferentemente do questionário *online*, o grupo focal permitiu que o pesquisador tivesse um contato mais próximo com os usuários do HyperCal *online*, pois os participantes além de discutirem os melhores caminhos para desenvolver os ícones, participaram ativamente em um processo de design colaborativo. Isto apenas mostrou que as metodologias mistas utilizadas durante o processo investigativo, envolvendo processos científicos e projetuais contribuíram para alcançar o objetivo geral deste trabalho. Em poucas palavras, utilizar duas metodologias (uma científica e outra projetual) apenas mostraram que é possível trabalhar com ambas em sinergia. O uso de etapas projetuais de diversos autores mostrou que não existe uma metodologia pronta para qualquer tipo de projeto, deve-se adaptar e criar uma metodologia projetual utilizando etapas de vários autores que possam ajudar na solução do problema.

Um detalhe observado durante o desenvolvimento dos ícones, foi a importância de imprimir as variações de reduções de cada ícone para averiguar a legibilidade em tamanhos reduzidos fora da tela do computador. Este processo permitiu constatar que

detalhes cruciais de muitos ícones acabam por se perderem quando reduzidos a tamanhos muito pequenos, detalhes difíceis de se perceber através de uma tela de computador.

Por fim, a simulação de criação de um cenário de aprendizagem utilizando os ícones desenvolvidos, mostrou que o conceito utilizado para o projeto, aliado a separação das funções por cores e pelas categorias mencionados por Neumann; Oberhuemer; Derntl (2009) tornaram cada ícone mais intuitivo e com melhor percepção por parte dos professores em relação as funções que cada ícone representa.

6.1 APRENDIZADO COM O TRABALHO

Durante as etapas percorridas para se criar o grupo de ícones, como pesquisador, descobriu-se que o *learning design* tem um corpo de conhecimento estabelecido e apesar de se conhecer algumas ferramentas digitais baseadas nesse conhecimento, não se fazia ideia de que existissem muitas ferramentas criadas com base nos seus conceitos. Outro detalhe aprendido durante este trabalho foi perceber as diferenças entre os elementos da linguagem visual como signo, ícone e símbolo que até o momento representavam pouca relevância para o autor quando inseridos dentro do contexto do *learning design*.

Em relação ao ambiente virtual HyperCal online, notou-se que é possível criar ferramentas úteis e de grande ajuda através de pesquisas e dedicação como foi o caso do HyperCal *online*. Em questões metodológicas, se aprendeu que uma boa estratégia de metodologia e experiências passadas em participações em trabalhos de pesquisa por voluntariado só ajudaram a finalizar cada etapa da pesquisa com mais segurança.

Porém, percebeu-se durante a jornada de pesquisa a dificuldade de se conseguir com que as pessoas se sintam engajadas e interessadas em participarem de uma pesquisa acadêmica que visa o melhoramento do ensino. Mas mesmo diante das dificuldades de prosseguir com as investigações, o terceiro objetivo específico foi contemplado quando as informações relacionadas a percepção visual dos poucos respondentes do primeiro questionário foram conseguidas. Através das etapas da

metodologia projetual, se percebeu o quão importante é a participação do usuário final durante a geração e refinamento das alternativas para que a proposta de solução consiga atingir todos os objetivos listados.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

Percebe-se que o campo de pesquisa envolvendo o *learning design* possui grandes potenciais de ampliação. Como contribuição e proposta de novas pesquisas, sugere-se estudar como seria possível representar atividades de aprendizagem de forma a hierarquizar as etapas para uma melhor organização tendo como analogia as formas representativas de árvores de habilidades, como as usadas em jogos baseados no estilo RPG (*Rolling Play Game*). Sugere-se esta aproximação do *learning design* com os jogos estilo RPG, pois a maneira em que habilidades dos personagens deste gênero de jogo são gerenciadas na sua forma representacional pode contribuir em novas formas de representação e montagem de atividades baseadas em *learning design*.

Outra sugestão que se deixa ao final deste trabalho seria a de utilizar os conceitos de *learning design* aliados aos conceitos de jogos de RPG de mesa para criar propostas de cenários de aprendizagem que explorassem especificamente competências. Para finalizar as sugestões de trabalhos futuros, propõem-se a avaliação da distância semântica dos ícones das ferramentas *Compendium LD* e LAMS como um todo para comparar os resultados da análise com as informações obtidas neste trabalho que frisou avaliar os ícones das respectivas ferramentas individualmente.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, S. **The use of a visual learning design representation to support the design process of teaching in higher education.** *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(6), 961-978, 2011.

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Cor.** Porto Alegre, RS; Bookman, 2009.

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Imagem.** São Paulo, SP; Bookman, 2009.

ARNHEIM, Rudolf. **Arte & percepção visual:** uma psicologia da visão criadora. Editora Cengage Learning, São Paulo, SP, 2011.

BASSANI P.S., ESCALANTE Casenote I., ALBRECHT E.G., MERGENER D. The Development of a Mediation Artifact for Representing Teaching Practices: A Study Connecting the Areas of Design and Learning Design. In: Zaphiris P., Ioannou A. (eds) **Learning and Collaboration Technologies.** Novel Learning Ecosystems. LCT 2017.

BRASHER, Andrew; CROSS, Simon. Reflections on developing a tool for creating visual representations of learning designs. In: MAINA, Marcelo; CRAFT, Brock; MOR, Yishay (ORGS). **The Art & Science of Learning Design.** Technology Enhanced Learning, V. 9, Sense Publishers, P.O. Box 21858, 3001 AW Rotterdam, The Netherlands, 2015, p. 169-179.

BRUNO, Fernando Batista. **Learning design baseado em padrões pedagógicos para a elaboração de objetos de aprendizagem generativos:** uma aplicação no ensino em Design, 2011, 174f.

CAHILL, Mary-Carol. **Interpretability of Graphic Symbols as a Function of Context and Experience Factors.** *Journal of Applied Psychology*, Vol. 60, No. 3, 1975, p. 376-380.

CELIK, Dilek; MAGOULAS, George D. **A Review, Timeline, and Categorization of Learning Design Tools.** Springer International Publishing AG 2016. D.K.W. Chiu *et al.* (Eds.): ICWL 2016, LNCS 10013, pp. 3–13, DOI: 10.1007/978-3-319-47440-3_1, 2016.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcione. **Metodologia científica.** São Paulo, Markon Books, 4^o edição, 1996.

COELHO, Luiz Antonio L. **Conceitos-chave em design.** Ed. PUC-Rio, Editora Novas Ideias, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

CONOLE, Gráinne. **Designing for Learning in an Open World.** Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies. DOI 10.1007/978-1-4419-8517-0. Springer New York Heidelberg Dordrecht London, Volume 4, 2013.

CONOLE, Gráinne; WILLS, Sandra. **Representing learning designs** – making design explicit and shareable. Educational Media International, DOI: 10.1080/09523987.2013.777184, março, 2013.

DALZIEL, James et al. **The Larnaca Declaration on Learning Design**. Journal of Interactive Media in Education, p. 1-24, 2016.

DALZIEL, J. **Implementing learning design**: The Learning Activity Management System (LAMS). Proceedings of the ASCILITE 2003 conference, Adelaide, Australia, dezembro, 2003.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. 2^o edição, São Paulo, SP, Martins Fontes, 1999.

FIGL, K., DERNTL, M., KABICHER, S. **Visual modelling and designing for cooperative learning and development of team competences**. International Journal of Knowledge and Learning, 5 (3&4), 235-253, 2009.

FILATRO, Andréia. **Design Instrucional na Prática**. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2008.

FRUTIGER, Adrian. **Sinais & Símbolos**: desenho, projeto e significado. São Paulo, SP, Martins Fontes, 2001.

GAGNÉ, Robert M., WAGER, Wager, Walter W.; GOLAS, Katharine C.; KELLER, John M. **Principles of instrucional design**. Thomson Wadsworth, 5 edição, 2005.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de pesquisa qualitativa**. Grupo Anima educação. Belo Horizonte, 2014.

HALL, T.; STRANGMAN, N. **Graphic Organizers**. [S.l.]: [s.n.], 2002. Disponível em: <http://www.northernhighlands.org/cms/lib5/nj01000179/centricity/domain/18/graphic_organizers_2008.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2017.

HARRIS, Jensenh. **Giving you Fitts**. Ago. 2006. Disponível em: <<https://blogs.msdn.microsoft.com/jensenh/2006/08/22/giving-you-fitts/>>. Acesso em: 12/08/2018.

ISLAM, M. N. **A Systematic Literature Review of Semiotics perception in User Interfaces**. Journal of Systems and Information Technology, 15(1), pp. 45-77, UK: Emerald, 2013.

KOPER, Rob. An Introduction to Learning Design. In: Koper, Rob; TATTERSALL, Colin. (ORGs.) **Learning Design**: A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training, ISBN 3-540-22814-4 Springer Berlin Heidelberg New York, 2005, p. 3-20.

KORNIENKO, Mikhail; KUKHTA, Maria; FOFANOV, Oleg; KUKHTA, Evgeniy. **Experience of Visual Perception in the Design Education**. XV International

Conference "Linguistic and Cultural Studies: Traditions and Innovations", Procedia - Social and Behavioral Sciences LKTI 9-11 November, Tomsk, Russia, 2015, 206, p. 365 – 368.

LÖBACH, B. **Design Industrial** –Bases para a configuração dos produtos industriais; tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Editora Blucher, 2001.

LOWDERMILK, Travis. **User-Centered Design**. Ebook Oveilly, ISBN: 978-1-449-35980-5, 2013.

MAINA, Marcelo; CRAFT, Brock; MOR, Yishay (ORGs). **The Art & Science of Learning Design**. Technology Enhanced Learning, V. 9, Sense Publishers, P.O. Box 21858, 3001 AW Rotterdam, The Netherlands, 2015.

MCDONALD, Jason K. Translate to Communicate: Facilitating Client Understanding of Design Languages. In: Luca Botturi & Todd Stubbs (Org), **Handbook of Visual Languages for Instructional Design: Theories and Practices**, Hershey, New York, IGI Publishing, 2008, p. 18 - 32.

MCDOUGALL, Siné j. P.; CURRY, Martin b.; BRUIJN, Oscar de. **Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols**. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 31 (3), 487-519, 1999.

MEURER, Heli; SZABLUK, Daniela. **Projeto E: aspectos metodológicos para o desenvolvimento de projetos dígito-virtuais**. Ação Ergonômica, Revista Brasileira de ergonomia, V. 5, Número 2, 2010.

MIAO, Yongwu; ALLY, Mohamed; SAMAKA, Mohammed; TSINAKOS, Avgoustos A. **Towards Pedagogy-Driven Learning Design: A Case Study of Problem-Based Learning Design**. Springer International Publishing Switzerland, 2014.

NEUMANN, Susanne; OBERHUEMER, Petra; DERNTL, Michael. **Visualizing learning designs using IMS Learning Design: the position of the Graphical Learning Modeller**. Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, DOI 10.1109/ICALT, 2009.

PAQUETTE, Gilbert; LÉONARD, Michel; CAYROL, Karin Lundgren. The MOT + Visual Language for Knowledge-Based Instructional Design. In: Luca Botturi & Todd Stubbs (Org), **Handbook of Visual Languages for Instructional Design: Theories and Practices**, Hershey, New York, IGI Publishing, 2008, p. 133-154.

PASSOS, Jaire Ederson. **Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário**, 2010.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica**. 4ª edição, São Paulo, Editora Perspectiva, 2010.
PEÓN, M. L. **Sistemas de identidade visual**. 4. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2009.
PERSICO, D., POZZI, F. **Informing learning design with learning analytics to improve teacher inquiry**. Br. J. Educ. Technol. 46, 230–248, 2015.

POZZI, Francesca; PERSICO, Donatella; EARP, Jeffrey. A multi-dimensional space for learning design representations and tools. In: MAINA, Marcelo; CRAFT, Brock; MOR, Yishay (ORGs). **The Art & Science of Learning Design**. Technology Enhanced Learning, V. 9, Sense Publishers, P.O. Box 21858, 3001 AW Rotterdam, The Netherlands, 2015, p. 49-62.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de Interação: além da interação humano-computador**. Porto Alegre, RS: Bookman, 3. Ed. 2013.

SAJEDI, Ali; AFZALI, Hamidreza; ZABARDAST, Zahra. **Enhancing Usability by Improving Software Visualization and Navigation**. Journal of Applied Sciences Research, 8(2): 1148-1153, ISSN 1819-544X, 2012.

SAMPSON, Demetrios; KARAMPIPERIS, Pythagoras; ZERVAS, Panayiotis. **Authoring web-based learning scenarios based on the ims learning design: preliminary evaluation of the ask Learning designer toolkit**. Conference: IEEE/ACS International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA 2006), March 8-11, Dubai/Sharjah, UAE, DOI: 10.1109/AICCSA.2006.205210 · Source: DBLP, 2006.

SANTAELLA, Lucia. **A teoria Geral dos Signos: semiose e autogeração**. São Paulo, SP, Editora Ática, 1995.

SANTAELLA, Lucia. **Semiótica aplicada**. São Paulo, SP. Pioneira Thomson learning, 2005.

SCHUSTER, C. H.; SCHUSTER, J. J.; OLIVEIRA, A. S. **Aplicação do diagrama de Mudge e QFD utilizando como exemplo a hierarquização dos requisitos para um carro voador**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 10, nº 1, jan-mar/2015, p. 197-213.

SIAU, Keng; TIAN, Yuhong. **A semiotic analysis of unified modeling language graphical Notations**. Springer-Verlag London Limited. Requirements Eng 14:15–26 DOI 10.1007/s00766-008-0071-7, 2009.

SILVA, Carmen M. dos S. L. M. D.; SANTOS, Neiva M. P. **Os cenários de aprendizagem: espaços de cuidado, conhecimento, poder e cidadania na formação do enfermeiro**. Revista Portuguesa de Educação, vol. 23, núm. 2, Universidade do Minho Braga, Portugal, 2010, pp. 173-189.

SILVENNOINEN, Johanna M.; KUJALA, Tuomo; JOKINEN, Jussi P.P. **Semantic distance as a critical factor in icon design for in-car infotainment systems**. Applied Ergonomics, 65, Elsevier, 2017, p. 369 – 381.

SOBREIRA, Péricles; TCHOUNIKINE, Pierre. **Table-based representations can be used to offer easy-to-use, flexible, and adaptable learning scenario editors**. Computers & Education, 80, 2014, p. 15 – 27.

STRUNCK, G. L. **Como criar identidades visuais para marcas de sucesso**. Rio de Janeiro: Rio Books. 4. ed. 2012.

TATTERSALL, Colin; SODHI, Tim; BURGOS, Daniel; KOPER, Rob. **Using the IMS Learning Design notation for the modelling and delivery of education.** Netherlands, DOI: 10.4018/978-1-59904-729-4.ch015, janeiro, 2007.

TEIXEIRA, Fábio G.; SILVA, Régio P.; SILVA, Tânia L. K. da; BRUNO, Fernando B. HyperCal online: uma plataforma para educação a distância e apoio ao ensino presencial. In: XXXII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2004, Brasília. **Anais** Brasília: 2004.

VETTER, Petra; NEWEN, Albert. **Varieties of cognitive penetration in visual perception.** *Consciousness and Cognition*, Vol. 27, 2014, p. 62–75.

VOGTEN, Hubert; KOPER, Rob; MARTENS, Harrie; TATTERSALL, Colin. An Architecture for Learning Design Engines. In: Koper, Rob; TATTERSALL, Colin. (ORGs.) **Learning Design: A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training**, ISBN 3-540-22814-4 Springer Berlin Heidelberg New York, 2005, p. 75-90.

WATERS, Sandie H.; GIBBONS, Andrew S. **Design Languages, Notation Systems, and Instructional Technology: A Case Study.** ISSN 1042–1629, *ETR&D*, Vol. 52, No. 2, p. 57–68, 2004.

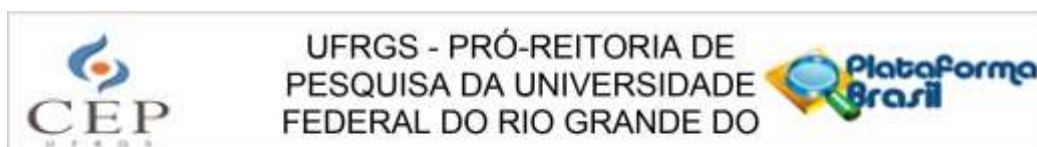
YAN, Rushan. **Icon Design Study in Computer Interface.** School of Design & Arts, China. Elsevier, 2011.

YOUNG, Patrícia A. The Culture Based Model: A Framework for Designers and Visual ID Languages. In: Luca Botturi & Todd Stubbs (Org), **Handbook of Visual Languages for Instructional Design: Theories and Practices**, Hershey, New York, IGI Publishing, 2008, p. 52-75.

ZABALBEASCOA, Anatxu; MARCOS, Jarier Rodriguez. **Minimalismos.** Editorial Gustavo Gili, AS, Barcelona, 2001.

APÊNDICE

Apêndice A – Parecer do Comitê de Ética sobre o projeto



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE

Pesquisador: Régio Pierre da Silva

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 96311418.0.0000.5347

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.981.796

Apresentação do Projeto:

No projeto de pesquisa busca-se "realizar um estudo referente à utilização de ícones no campo do learning design na criação de cenários de aprendizagem digitais. Learning design enfoca o "desenvolvimento de ferramentas e métodos de design capazes de auxiliar o professor em suas atividades pedagógicas." (...) Entre as etapas da construção do conhecimento, o learning design se concentra no planejamento, estruturação e sequenciamento das atividades que compõem um cenário de aprendizagem, agindo como suporte para a construção de conhecimento. Tal função exercida pelo learning design, é basicamente a de gestora de processos de aprendizagem por meio de ferramentas que auxiliem na descrição das atividades." A pesquisa é o projeto de mestrado do aluno Diego Mergener, sob orientação do professor Régio Pierre da Silva e "delimita-se na investigação de como promover uma maior percepção visual do professor em relação a ícones utilizados em ferramentas de criação de cenários de aprendizagem sobre a perspectiva da plataforma HyperCal Online. (...) Esta plataforma educacional é online, dirigida para educação a distância, cujo Sistema é baseado em bancos de dados utilizando linguagens como PHP, MYSQL e JavaScript. É constituído por módulos de administração, comunicação e conteúdo, apresentando vários níveis de acesso como: administradores, coordenadores, professores e alunos"

"A hipótese da pesquisa fundamenta-se na premissa de que um grupo de ícones, apresentando

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.981.796

uma coerência gráfica visual, podem ser desenvolvidos com base no learning design, aliando-se a conhecimentos do design gráfico como coerência formal e contraste entre cores, para facilitar sua identificação através de uma clareza gráfica visual."

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo principal é propor um grupo de ícones para representar as atividades propostas pelos professores, utilizando o learning design sendo aplicados no ambiente virtual HyperCal online.

Objetivos secundários:

1. Identificar e caracterizar as formas de representação de atividades de aprendizado em ferramentas orientadas pelo learning design para criação de cenários de aprendizagem;
2. Identificar as ferramentas digitais de criação de cenários de aprendizagem baseadas no learning design, que utilizam símbolos ou ícones como forma de representar atividades de ensino;
3. Analisar a facilidade de identificação dos símbolos ou ícones utilizados em ferramentas digitais já desenvolvidas baseadas no learning design, através de um questionário relacionado a percepção do usuário;
4. Propor um conceito de linguagem visual de um grupo de ícones para o ambiente virtual HyperCal online, e avaliar a sua efetividade em relação a percepção visual do usuário.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os autores mencionam as medidas as serem tomadas para evitar riscos: 1) Não haverá custos de participação em nenhuma etapa da pesquisa; 2) Assegura-se o sigilo acerca da identidade do participante; 3) As informações obtidas por sua participação servirão exclusivamente para fins de pesquisa com publicação em relatório e artigos relacionados, sendo armazenadas por cinco anos e, posteriormente, destruídas; 4) A participação da pesquisa é facultativa, podendo-se retirar o consentimento ou desistir da atividade quando desejado.

Como benefícios citam que o participante da presente pesquisa, tem o benefício de contribuir diretamente para o desenvolvimento do grupo de ícones que posteriormente possam auxiliar os professores na elaboração de atividades de aprendizado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa está fundamentado com referências da área de Design Instrucional e Learning Design. A etapa em que há contato com pessoas é a que se refere ao terceiro objetivo específico: "analisar a facilidade de identificação dos ícones utilizados em ferramentas digitais já

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.981.796

desenvolvidas baseadas no learning design através da percepção do usuário"

A análise da percepção do usuário será baseada na resposta a "um questionário digital, inicialmente direcionado aos professores da PGDesign da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) mais especificamente aos professores pertencentes ao Departamento de Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG)." Os autores argumentam que estes professores "estão familiarizados com a área do Design gráfico, além de lecionarem disciplinas que envolvem o design visual." Estimam que haja 15 respondentes e preveem que estes professores sejam convidados via email, esta informação está no TCLE, solicita-se que seja esclarecida no corpo do projeto. O questionário "será dividido em três partes, sendo a primeira com o objetivo de saber a opinião dos professores em relação ao que os ícones em análise representam com base na sua percepção visual. A segunda parte do questionário, será destinada a quantificar a distância semântica dos ícones. A terceira avaliará com base na percepção do professor, qual das três alternativas listadas de atividades o ícone melhor representa. Esta última etapa tem um caráter indutivo, pois na primeira parte do questionário, o professor pode responder livremente o que o ícone representa."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta parecer da Compesq-Arquitetura em arquivo em anexo.

Apresenta folha de rosto.

O projeto de pesquisa está formatado como dissertação de mestrado, o que gerou a solicitação descrita a seguir no item de pendências.

O questionário a ser aplicado consta de arquivo em anexo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram todas atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1204029.pdf	10/10/2018 12:10:47		Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



UFRGS - PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE DO

Continuação do Parecer: 2.981.796

Outros	Adendo_roteiro_seg_quest.pdf	06/10/2018 16:09:45	Diego Mergener	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE.pdf	06/10/2018 16:04:53	Diego Mergener	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	06/10/2018 16:03:35	Diego Mergener	Aceito
Folha de Rosto	Regio_Pierre_Da_Silva.pdf	20/08/2018 18:36:32	Diego Mergener	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_Diego_Mergener.pdf	20/08/2018 10:23:14	Diego Mergener	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 25 de Outubro de 2018

Assinado por:
MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br

Apêndice B - Termo de consentimento livre e esclarecido questionário



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO QUESTIONÁRIO

Você está convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS (PGDesign) intitulada “PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE”. A pesquisa está sendo desenvolvida pelo Mestrando Diego Mergener sob a orientação do Prof. Dr. Régio Pierre da Silva. Você, participante da pesquisa, será convidado por meio de uma carta via e-mail. Justifica-se a realização desta pesquisa considerando a necessidade de propor um grupo de ícones como representação gráfica para auxílio na criação de cenários de aprendizagem digitais, auxiliado pelo *learning design*. Embora exista ferramentas baseadas nos princípios do *learning design* para ajudar na construção de cenários de aprendizagem, ainda não há uma linguagem visual padrão, que permita uma comunicação mais homogênea. Porém, prevalece entraves que obstruem a eficiência dos benefícios da utilização do *learning design* na educação. O professor, como intermediador do aprendizado entre os alunos, na medida do possível, se apega a tecnologias que o ajudam a promover uma prática educacional mais produtiva. Neste panorama, através

de uma linguagem visual, o *learning design* não somente pode continuar auxiliando o professor em termos de gestão de processos de aprendizagem, como também, pode proporcionar maior interação e troca de ideias entre os professores.

Como contribuição acadêmica e social, espera-se que a execução desta pesquisa, possa ampliar os horizontes da utilização do *learning design* através de uma linguagem visual comum e que proporcione subsídios para o crescimento desta área que possui potencial para compartilhar conhecimento e experiências de ensino.

A sua participação na presente pesquisa, se dará na etapa de análise da percepção visual, etapa que corresponde a coleta de dados para gerar posteriormente diretrizes de projeto de design. O tempo estimado para a sua participação como voluntário nesta etapa da pesquisa de coleta de informações sobre a sua percepção visual em relação aos ícones expostos para análise está estimada em 10 minutos. O objetivo do questionário, é analisar a facilidade de identificação dos ícones utilizados nas ferramentas digitais escolhidas para a análise através da sua percepção. Para isso, pretende-se executar este questionário digital direcionado aos professores da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), mais especificamente aos professores do Departamento de Design e Expressão Gráfica (DEG).

O objetivo desta pesquisa, é manter o mínimo de riscos possíveis provenientes de sua participação. Para tal propósito, estão previstas as seguintes medidas por parte do pesquisador: 1) Não haverá custos de participação em nenhuma etapa da pesquisa; 2) Assegura-se o sigilo acerca da identidade do participante; 3) As informações obtidas por sua participação servirão exclusivamente para fins de pesquisa com publicação em relatório e artigos relacionados, sendo armazenadas por cinco anos e, posteriormente, destruídas; 4) A participação da pesquisa é facultativa, podendo-se retirar o consentimento ou desistir da atividade quando desejado;

Você, participante da presente pesquisa, tem o benefício de contribuir diretamente para o desenvolvimento do grupo de ícones que posteriormente possam auxiliar os professores na elaboração de atividades de aprendizado.

Lembrando que a sua recusa não resultará em nenhum prejuízo em relação ao pesquisador responsável e sua instituição.

Qualquer dúvida, você pode entrar em contato com os pesquisadores responsáveis e com o Comitê de Ética na Pesquisa (CEP/UFRGS) por meio dos contatos:

- Prof. Dr. Régio Pierre da Silva: e-mail (regio@ufrgs.br) e telefone (51) 3308-4258;

- Mestrando Diego Mergener: e-mail (diego.phoenix@hotmail.com) e telefone (51) 992621070;
- CEP/UFRGS: e-mail (etica@propesq.ufrgs.br) e telefone (51) 3307-3738.

Eu, _____, abaixo assinado (a), concordo em participar de forma voluntária da atividade que integra a pesquisa: “PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE”. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador Diego Mergener sobre esta atividade, assim como, os benefícios da minha participação. Foi me garantido o direito de retirar meu consentimento a qualquer momento.

Apêndice C – Carta de convite para responder o questionário



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Convite para participação em questionário

É com muita satisfação que convidamos você para participar, como voluntário(a), da pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS (PGDesign) intitulada “PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE”. A pesquisa está sendo desenvolvida pelo Mestrando Diego Mergener sob a orientação do Prof. Dr. Régio Pierre da Silva. Em anexo encontra-se o termo livre e esclarecido explicando os objetivos da pesquisa e a importância de sua participação em responder o questionário cujo *link* de acesso se encontra em anexo. Desde já agradecemos sua atenção e sua colaboração em auxílio ao projeto enunciado.

Atenciosamente,

Mestrando Diego Mergener: e-mail (diego.phoenix@hotmail.com) e telefone (51) 992621070;

Apêndice D – Roteiro do questionário aplicado com os professores

Questionário Percepção visual

*Obrigatório

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO QUESTIONÁRIO

Você está convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS (PGDesign) intitulada “PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE”. A pesquisa está sendo desenvolvida pelo Mestrando Diego Mergener sob a orientação do Prof. Dr. Régio Pierre da Silva. Você, participante da pesquisa, será convidado por meio de uma carta via e-mail. Justifica-se a realização desta pesquisa considerando a necessidade de propor um grupo de ícones que apresentem coerência gráfico-visual para representar as atividades propostas pelos professores, a partir do learning design, sendo aplicados no ambiente virtual HyperCal online. Embora exista ferramentas baseadas nos princípios do learning design para ajudar na construção de cenários de aprendizagem, ainda não há uma linguagem visual padrão, que permita uma comunicação mais homogênea. Porém, prevalece entraves que obstruem a eficiência dos benefícios da utilização do learning design na educação. O professor, como intermediador do aprendizado entre os alunos, na medida do possível, se apegua a tecnologias que o ajudam a promover uma prática educacional mais produtiva. Neste panorama, através de uma linguagem visual, o learning design não somente pode continuar auxiliando o professor em termos de gestão de processos de aprendizagem, como também, pode proporcionar maior interação e troca de ideias entre os professores. Como contribuição acadêmica e social, espera-se que a execução desta pesquisa, possa ampliar os horizontes da utilização do learning design através de uma linguagem visual comum e que proporcione subsídios para o crescimento desta área que possui potencial para compartilhar conhecimento e experiências de ensino.

A sua participação na presente pesquisa, se dará na etapa de análise da percepção visual, etapa que corresponde a coleta de dados para gerar posteriormente diretrizes de projeto de design. O tempo estimado para a sua participação como voluntário nesta etapa da pesquisa de coleta de informações sobre a sua percepção visual em relação aos ícones expostos para análise está estimada em 10 minutos. O objetivo do questionário, é analisar a facilidade de identificação dos ícones utilizados nas ferramentas digitais escolhidas para a análise através da sua percepção. Para isso, pretende-se executar este questionário digital direcionado aos professores da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), mais especificamente aos professores do Departamento de Design e Expressão Gráfica (DEG).

O objetivo desta pesquisa, é manter o mínimo de riscos possíveis provenientes de sua participação. Para tal propósito, estão previstas as seguintes medidas por parte do pesquisador: 1) Não haverá custos de participação em nenhuma etapa da pesquisa; 2) Assegura-se o sigilo acerca da identidade do participante; 3) As informações obtidas por sua participação servirão exclusivamente para fins de pesquisa com publicação em relatório e artigos relacionados, sendo armazenadas por cinco anos e, posteriormente, destruídas; 4) A participação da pesquisa é facultativa, podendo-se retirar o consentimento ou desistir da atividade quando desejado;

Você, participante da presente pesquisa, tem o benefício de contribuir diretamente para o desenvolvimento do grupo de ícones que posteriormente possam auxiliar os professores na elaboração de atividades de aprendizado.

Lembrando que a sua recusa não resultará em nenhum prejuízo em relação ao pesquisador responsável e sua instituição.

Qualquer dúvida, você pode entrar em contato com os pesquisadores responsáveis e com o Comitê de Ética na Pesquisa (CEP/UFRGS) por meio dos contatos:

- Prof. Dr. Régio Pierre da Silva: e-mail (regio@ufrgs.br) e telefone (51) 3308-4258;
- Mestrando Diego Mergener: e-mail (diego.phoenix@hotmail.com) e telefone (51) 992621070;
- CEP/UFRGS: e-mail (etica@propesq.ufrgs.br) e telefone (51) 3307-3738.

Eu, _____, abaixo assinado (a), concordo em participar de forma

voluntária da atividade que integra a pesquisa: “PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE”. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador Diego Mergener sobre esta atividade, assim como, os benefícios da minha participação. Foi me garantido o direito de retirar meu consentimento a qualquer momento.

1. *

Concordo

Não concordo

Percepção visual do participante

Para conhecimento dos participantes deste questionário, em termos de aplicabilidade, os dados obtidos a partir deste, serão utilizados como diretrizes para propor um grupo de ícones, sendo aplicados posteriormente como uma ferramenta gráfica/visual para auxiliar na projeção de cenários de aprendizagens, com base no learning design em um ambiente virtual chamado HyperCal online (Sistema de comunicação e distribuição de conteúdo, baseado na web, que foi desenvolvido e é utilizado pelo Departamento de Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS).

Para dar início ao questionário, descreva brevemente o que cada ícone abaixo representa para você e qual seria a sua função/ação para representar alguma atividade de ensino de acordo com sua percepção.



2. A *

3. B *

4. C *

5. **D ***

2. **E ***

F



G



H



I



J



3. **F ***

4. **G ***

5. **H ***

6. **I ***

7. **J ***

K



L



M



N



O



8. **K ***

9. **L ***

10. M *

11. N *

2. O *

P



Q



R



S



T



3. P *

4. Q *

5. R *

6. S *

7. T *

U



V



W



X



8. U *

9. V *

10. W *

11. X *

Percepção visual em 5 categorias (concretude)

Em uma pesquisa envolvendo 239 símbolos, Mcdougall; Curry; Bruijn (1999) avaliaram a percepção visual de cada um, levando em consideração 5 categorias: concretude, complexidade, familiaridade, significado e distância semântica. Nesta parte do questionário, essas 5 categorias serão aplicadas para analisar com base em sua percepção os mesmos ícones anteriores.

1 - Concretude, se os ícones retratam objetos, materiais ou pessoas reais são considerados concretos (MCDUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Um exemplo disto é o símbolo de uma coroa que representa a (coroa) em si e a família real.

2 - Complexidade se define como a quantidade de detalhes ou complexidade do ícone (MCDUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Um exemplo, pode-se mencionar o símbolo da maçã utilizada como identidade visual pela empresa Apple. Esse símbolo é considerado simples pois não possui detalhes complexos em sua forma.

3 - Familiaridade é definida como a frequência que os participantes encontram o ícone (MCDUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Um exemplo disto pode-se utilizar o ícone da letra (f) utilizada pela empresa Facebook. Em termos de frequência, este ícone da letra (f) em caixa baixa é frequentemente vista quando se menciona o assunto redes sociais.

4 - Significado trata-se em avaliar o significado dos ícones que

os participantes percebem (MCDOUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Para exemplificar, pode-se usar o símbolo do aplicativo WhatsApp, pois o ícone do telefone dentro de um balão de conversa (muito utilizado formas similares em histórias em quadrinhos) para as pessoas que possuem contato com o aplicativo ou pessoas que conhecem o (balão) de conversa deduzem que o App trata-se de conversar com outras pessoas.

5 - Distância semântica trata-se da proximidade de cada ícone com seu significado, a relação gráfica e a função que representa (MCDOUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Um exemplo é o símbolo da marca de energético RedBull, pois as duas figuras dos touros utilizadas na identidade visual,

possuem uma proximidade semântica com o nome da marca (touro vermelho) em relação ao estado gráfico visual. Em relação a sua função, de certa forma possui uma proximidade semântica entre o ícone dos touros com a função do produto, que trata-se de dar energia ao usuário do energético da marca.

Analizando cada ícone abaixo, marque na escala o índice que para você o ícone se encontra em cada uma das categorias.

CONCRETUDE

A



B



C



D



E



1 = Abstrato

5 = Concreto

2. A *

1 2 3 4 5

3. B *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. C *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. D *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. E *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CONCRETUDE

F



G



H



I



J



1 = Abstrato
5 = Concreto

7. F *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. G *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9. H *

1 2 3 4 5

10. I *

1 2 3 4 5

CONCRETUDE

K



L



M



N



O



1 = Abstrato
5 = Concreto

36. K *

1 2 3 4 5

37. L *

1 2 3 4 5

38. M *

1 2 3 4 5

39. N *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

40. O *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CONCRETUDE

P



Q



R



S



T



1 = Abstrato

5 = Concreto

41. P *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

42. Q *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

43. R *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

44. S *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

45. T *

1 2 3 4 5

CONCRETUDE

U

V

W

X



1 = Abstrato
5 = Concreto

46. U *

1 2 3 4 5

47. V *

1 2 3 4 5

48. W *

1 2 3 4 5

49. X *

1 2 3 4 5

Percepção visual em 5 categorias (Complexidade)

2 - Complexidade se define como a quantidade de detalhes ou complexidade do ícone (MCDOUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Um exemplo, pode-se mencionar o símbolo da maçã utilizada como identidade visual pela empresa Apple. Esse símbolo é considerado simples pois não possui detalhes complexos em sua forma.

COMPLEXIDADE



1 = Muito simples

5 = Muito complexo

50. **A ***

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

51. **B ***

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

52. **C ***

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

53. D *

	1	2	3	4	5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

54. E *

	1	2	3	4	5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

COMPLEXIDADE

F



G



H



I



J



1 = Muito simples

5 = Muito complexo

55. F *

	1	2	3	4	5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

56. G *

	1	2	3	4	5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

57. H *

	1	2	3	4	5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

58. I *

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

COMPLEXIDADE

K



L



M



N



O



1 = Muito simples

5 = Muito complexo

60. **K ***

1 2 3 4 5

61. **L ***

1 2 3 4 5

62. **M ***

1 2 3 4 5

63. **N ***

1 2 3 4 5

64. **O ***

1 2 3 4 5

COMPLEXIDADE

P



Q



R



S



T



1 = Muito simples

5 = Muito complexo

65. P *

1 2 3 4 5

66. Q *

1 2 3 4 5

67. R *

1 2 3 4 5

68. S *

1 2 3 4 5

69. T *

1 2 3 4 5

COMPLEXIDADE

U



V



W



X



1 = Muito simples

5 = Muito complexo

70. U *

1 2 3 4 5

71. V *

1 2 3 4 5

72. W *

1 2 3 4 5

73. X *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Percepção visual em 5 categorias (Familiaridade)

3 - Familiaridade é definida como a frequência que os participantes encontram o ícone (MCDUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Em termos de frequência, este ícone da letra (f) em caixa baixa é frequentemente vista quando se menciona o assunto redes sociais.

FAMILIARIDADE



1 = Desconhecido

5 = Muito familiar

74. A *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

75. B *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

76. C *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

77. D *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

78. E *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FAMILIARIDADE

F



G



H



I



J



1 = Desconhecido

5 = Muito familiar

79. **F** *

1 2 3 4 5

80. **G** *

1 2 3 4 5

81. **H** *

1 2 3 4 5

82. **I** *

1 2 3 4 5

FAMILIARIDADE

K



L



M



N



O



1 = Desconhecido

5 = Muito familiar

84. K *

1 2 3 4 5

85. L *

1 2 3 4 5

86. M *

1 2 3 4 5

87. N *

1 2 3 4 5

88. O *

1 2 3 4 5

FAMILIARIDADE

P



Q



R



S



T



1 = Desconhecido

5 = Muito familiar

89. P *

1 2 3 4 5

90. Q *

1 2 3 4 5

91. R *

1 2 3 4 5

92. S *

1 2 3 4 5

93. T *

1 2 3 4 5

FAMILIARIDADE

U



V



W



X



1 = Desconhecido

5 = Muito familiar

94. U *

1 2 3 4 5

95. V *

1 2 3 4 5

96. W *

1 2 3 4 5

97. X *

1 2 3 4 5

Percepção visual em 5 categorias (Significado)

4 - Significado trata-se em avaliar o significado dos ícones que os participantes percebem (MCDUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Para exemplificar, pode-se usar o símbolo do aplicativo WhatsApp, pois o ícone do telefone dentro de um balão de conversa (muito utilizado formas similares em histórias em quadrinhos) para as pessoas que possuem contato com o

aplicativo ou pessoas que conhecem o (balão) de conversa deduzem que o App trata-se de conversar com outras pessoas.

SIGNIFICADO

A



B



C



D



E



1 = Sem sentido

5 = Com sentido

98. A *

1 2 3 4 5

99. B *

1 2 3 4 5

100. C *

1 2 3 4 5

101. D *

1 2 3 4 5

102. E *

1 2 3 4 5

SIGNIFICADO

F



G



H



I



J



1 = Sem sentido

5 = Com sentido

103. F *

1 2 3 4 5

104. G *

1 2 3 4 5

105. H *

1 2 3 4 5

107. J *

1 2 3 4 5

SIGNIFICADO

K



L



M



N



O

**1 = Sem sentido****5 = Com sentido**

108. K *

1 2 3 4 5

109. L *

1 2 3 4 5

110. M *

1 2 3 4 5

112. O *

1 2 3 4 5

SIGNIFICADO

P



Q



R



S



T



1 = Sem sentido

5 = Com sentido

113. P *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

114. Q *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

115. R *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

117. T *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SIGNIFICADO

U



V



W



X



1 = Sem sentido

5 = Com sentido

118. U *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

119. V *

1	2	3	4	5
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

120. W *

1	2	3	4	5
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Percepção visual em 5 categorias (Distância semântica)

5 - Distância semântica trata-se da proximidade de cada ícone com seu significado, a relação gráfica e a função que representa (MCDOUGALL; CURRY; BRUJIN, 1999). Em relação a sua função, de certa forma possui uma proximidade semântica entre o ícone dos touros com a função do produto, que trata-se de dar energia ao usuário do energético da marca.

DISTÂNCIA SEMÂNTICA



1 = Não intimamente relacionado

5 = Muito fortemente relacionado

122. A *

1	2	3	4	5
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

123. B *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

124. C *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

126. E *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

DISTÂNCIA SEMÂNTICA

F



G



H



I



J



1 = Não intimamente relacionado

5 = Muito fortemente relacionado

127. F *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

128. G *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

129. H *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

131. J *

1 2 3 4 5

DISTÂNCIA SEMÂNTICA

K

L

M

N

O



1 = Não intimamente relacionado

5 = Muito fortemente relacionado

132. K *

1 2 3 4 5

133. L *

1 2 3 4 5

134. M *

1 2 3 4 5

136. O *

1 2 3 4 5

DISTÂNCIA SEMÂNTICA



1 = Não intimamente relacionado

5 = Muito fortemente relacionado

137. P *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

138. Q *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

139. R *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

141. T *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

DISTÂNCIA SEMÂNTICA



1 = Não intimamente relacionado

5 = Muito fortemente relacionado

142. U *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

143. V *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

144. W *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Percepção dos significados dos ícones

Nesta última etapa do questionário, entre as alternativas citadas abaixo, qual descreve o significado de cada ícone na sua percepção em relação a representação de atividades em ambientes virtuais como o HyperCal Online?



146. *

- Atividades
- Ferramenta
- Configuração



147. *

- Trabalho
- Texto
- Tarefa



148. *

- Saída do aluno
- Enviar trabalho
- Baixar atividade



- Atividades propostas
- Lista
- Exercícios



150. *

- Atividades propostas
- Opção de ideias
- Responder atividade



151. *

- Acordo em equipes
- Decisões
- Atividade em grupo



152. *

- Pergunta
- Atividade surpresa
- Resposta desconhecida



153. *

- Descrição das respostas
- Atividade de casa
- Notas



- Mapa mental
- Atividade conjunta
- Atividades diversas



155. *

- Atividade individual
- Aluno
- Função



156. *

- Atividade
- Pesquisa na Wikipédia
- Escrita de textos



157. *

- Votação
- Arquivamento de trabalho
- Envio de atividade



158. *

- Atividade individual
- Atividade múltipla escolha
- Escrita de texto



- Prova
- Correção de atividades
- Lista de tarefas



160. *

- Pergunta
- Questão e respostas
- Resposta inconsistente



161. *

- Google maps
- Atividade na Web
- Compartilhamento de respostas



162. *

- Discussão entre alunos
- Fórum
- Debate de atividade



163. *

- Enviar arquivo
- Compartilhar atividade
- Baixar atividade



- Calendário
- Entrega de atividade
- Quadro de avisos



165. *

- Postar imagens
- Compartilhar recurso
- Painel semântico



166. *

- Planilha
- Atividade mista
- Correção de atividade



167. *

- Planilha de atividade
- Caderno de notas
- Anotações



168. *

- Questionamento de atividade
- Espaço para discussão
- Bate papo



- Atividade corrigida
- Pesquisa
- Caderno de notas

170. **Na sua percepção, acha que faltou algum ícone importante que possa representar uma atividade não mencionada neste questionário e que você utiliza em sala de aula para auxiliar na transmissão das informações para os alunos? Se sim, descreva a atividade brevemente. ***

Apêndice E – Tabela de análise dos ícones de recursos de aprendizagem pela ótica do autor

Ícone	Distância semântica - Ranking de 1 a 5					Critérios complementares				
	Concretude	Complexidade	Familiaridade	Significado	Distância semântica	Detalhes dispensáveis	Cores	Representa/lembra a função?	Função primária	
1	1	5	1	5	1	sim, figura de folha	verde	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso exercício	
2	1	5	1	1	1	sim, figura de folha	laranja, amarelo	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso simulação	
3	2	1	5	5	3	sim, figura de folha	azul	Lembra parcialmente a função	Rep. recurso questionário	
4	1	2	1	2	3	sim, figura de folha	azul, verde, laranja	Lembra parcialmente a função	Rep. recurso diagrama	
5	3	1	2	4	5	sim, figura de folha	verde	Representa/lembra a função	Rep. recurso figura	
6	3	2	2	4	5	sim, figura de folha	laranja, amarelo, verde	Representa/lembra a função	Rep. recurso gráfico	
7	1	5	1	1	1	sim, figura de folha	laranja, verde	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso índice	
8	3	4	3	4	1	sim, figura de folha	azul	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso slide	
9	2	2	1	2	5	sim, figura de folha	laranja	Representa/lembra a função	Rep. recurso tabela	
10	1	1	4	3	3	sim, figura de folha	azul	Lembra parcialmente a função	Rep. recurso texto	
11	3	2	4	4	1	sim, figura de folha	amarelo, laranja	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso exame	
12	3	1	5	5	5	sim, figura de folha	verde	Representa/lembra a função	Rep. recurso experimento	
13	3	1	2	2	1	sim, figura de folha	laranja, verde	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso problema	
14	2	1	1	2	1	sim, figura de folha	azul	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso auto aval.	
15	3	2	3	3	1	sim, figura de folha	laranja, amarelo	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso aula	
16	3	1	3	3	1	sim, figura de folha	laranja	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso artefato	
17	1	2	1	1	1	sim, figura de folha	verde	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso coleção	
18	1	2	1	1	3	sim, figura de folha	azul	Lembra parcialmente a função	Rep. recurso curso	
19	1	1	1	2	1	sim, figura de folha	laranja, amarelo	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso currículo	
20	1	1	2	2	1	sim, figura de folha	azul	Não lembra ou representa a função	Rep. recurso VRML	
21	2	2	3	4	3	sim, figura de folha	azul	Lembra parcialmente a função	Rep. recurso animação	
22	3	3	4	5	3	sim, figura de folha	azul, verde, laranja	Lembra parcialmente a função	Rep. recurso referências	
Legenda										
Concretude: 1 = Abstrato; 5 = Concreto										
Complexidade: 1 = Muito simples; 5 = Muito complexo										
Familiaridade: 1 = Desconhecido; 5 = Muito familiar										
Significado: 1 = Sem sentido; 5 = Com sentido										
Distância semântica: 1 = Não intimamente relacionado; 5 = Muito fortemente relacionado										

Apêndice F – Tabela de análise das 5 categorias conforme respostas do questionário

CONHECIMENTOS GERAIS					
Descrição: (1) Abstrato; (2) Concreto					
Valores obtidos na escala					
Letra do ícone	1	2	3	4	5
A	14,3%	0,0%	14,3%	14,3%	57,1%
B	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
C	0,0%	14,3%	0,0%	14,3%	71,4%
D	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
E	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
F	14,3%	0,0%	14,3%	14,3%	57,1%
G	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
H	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
I	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
J	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
K	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
L	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
M	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
N	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
O	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
P	14,3%	0,0%	14,3%	14,3%	64,3%
Q	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
R	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
S	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
T	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
U	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
V	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
W	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
X	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%

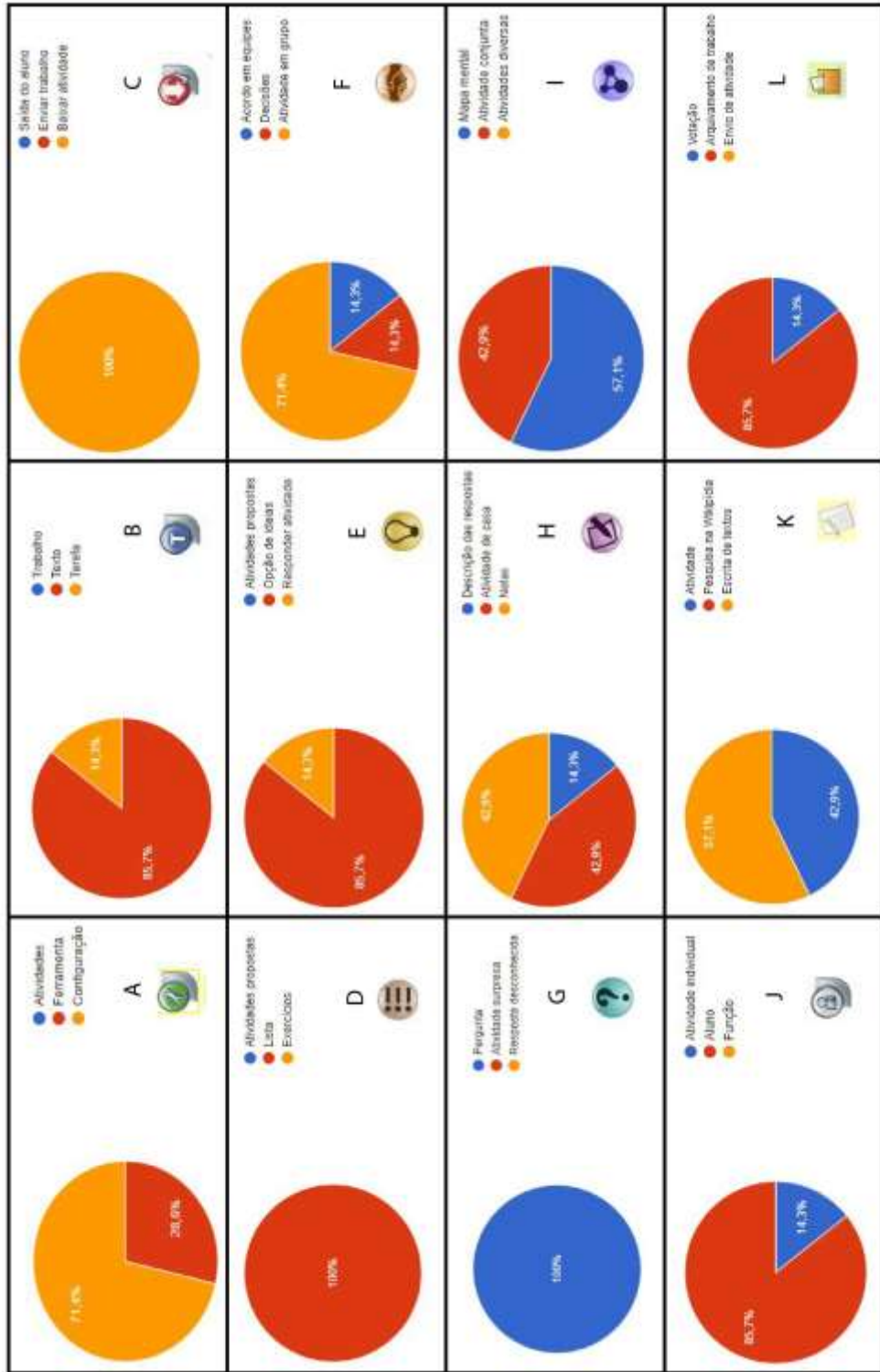
COMPREENSÃO					
Descrição: (1) Muito simples; (2) Muito complexo					
Valores obtidos na escala					
Letra do ícone	1	2	3	4	5
A	14,3%	14,3%	28,6%	42,9%	0,0%
B	28,6%	42,9%	0,0%	28,6%	0,0%
C	28,6%	14,3%	14,3%	42,9%	0,0%
D	57,1%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%
E	42,9%	28,6%	0,0%	28,6%	0,0%
F	14,3%	14,3%	42,9%	0,0%	28,6%
G	42,9%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%
H	28,6%	42,9%	28,6%	0,0%	0,0%
I	42,9%	28,6%	28,6%	0,0%	0,0%
J	0,0%	28,6%	0,0%	42,9%	28,6%
K	14,3%	28,6%	14,3%	42,9%	0,0%
L	0,0%	28,6%	14,3%	42,9%	0,0%
M	28,6%	28,6%	14,3%	28,6%	0,0%
N	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
O	42,9%	14,3%	28,6%	14,3%	0,0%
P	28,6%	14,3%	0,0%	28,6%	28,6%
Q	0,0%	28,6%	14,3%	57,1%	0,0%
R	0,0%	42,9%	14,3%	14,3%	0,0%
S	0,0%	28,6%	28,6%	42,9%	0,0%
T	0,0%	28,6%	14,3%	42,9%	14,3%
U	0,0%	57,1%	28,6%	0,0%	14,3%
V	28,6%	57,1%	0,0%	14,3%	0,0%
W	57,1%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%
X	28,6%	28,6%	14,3%	28,6%	0,0%




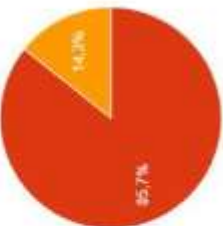

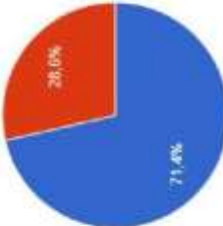





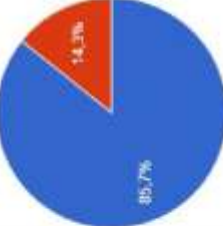



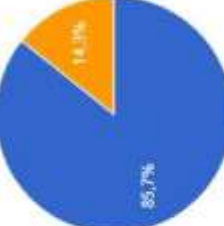

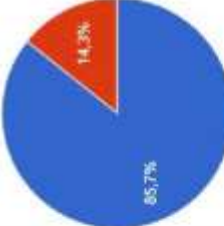

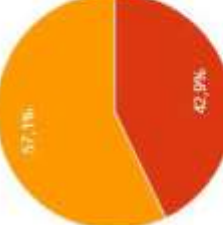

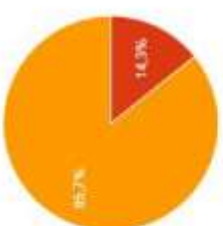


FAMILIARIDADE					
Descrição: (1) Desconhecido; (2) Muito familiar					
Valores obtidos na escala					
Letra do ícone	1	2	3	4	5
A	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
B	14,3%	28,6%	14,3%	14,3%	42,9%
C	28,6%	14,3%	14,3%	14,3%	28,6%
D	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%	57,1%
E	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
F	14,3%	0,0%	14,3%	28,6%	42,9%
G	14,3%	0,0%	14,3%	14,3%	57,1%
H	14,3%	0,0%	14,3%	14,3%	57,1%
I	42,9%	0,0%	14,3%	0,0%	42,9%
J	28,6%	28,6%	14,3%	0,0%	28,6%
K	14,3%	0,0%	42,9%	28,6%	14,3%
L	28,6%	0,0%	42,9%	14,3%	14,3%
M	14,3%	0,0%	42,9%	28,6%	14,3%
N	28,6%	0,0%	14,3%	28,6%	28,6%
O	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%	57,1%
P	14,3%	28,6%	14,3%	0,0%	42,9%
Q	14,3%	0,0%	14,3%	28,6%	42,9%
R	0,0%	28,6%	14,3%	14,3%	57,1%
S	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%
T	0,0%	0,0%	14,3%	14,3%	71,4%
U	14,3%	0,0%	14,3%	14,3%	64,3%
V	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	57,1%
W	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%	57,1%
X	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	64,3%

SÓCIOECONOMIA					
Descrição: (1) Sem sentido; (2) Com sentido					
Valores obtidos na escala					
Letra do ícone	1	2	3	4	5
A	0,0%	0,0%	14,3%	28,6%	57,1%
B	14,3%	0,0%	14,3%	28,6%	42,9%
C	0,0%	14,3%	14,3%	28,6%	42,9%
D	0,0%	0,0%	14,3%	28,6%	57,1%
E	0,0%	14,3%	14,3%	42,9%	28,6%
F	0,0%	14,3%	57,1%	28,6%	0,0%
G	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	85,7%
H	0,0%	0,0%	28,6%	28,6%	42,9%
I	57,1%	0,0%	14,3%	0,0%	28,6%
J	14,3%	14,3%	0,0%	57,1%	14,3%
K	0,0%	14,3%	28,6%	28,6%	28,6%
L	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%	14,3%
M	0,0%	14,3%	28,6%	28,6%	28,6%
N	0,0%	14,3%	57,1%	14,3%	14,3%
O	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%	71,4%
P	0,0%	42,9%	14,3%	28,6%	14,3%
Q	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	57,1%
R	0,0%	14,3%	42,9%	0,0%	42,9%
S	0,0%	28,6%	14,3%	42,9%	14,3%
T	0,0%	14,3%	14,3%	28,6%	42,9%
U	14,3%	28,6%	0,0%	14,3%	42,9%
V	0,0%	14,3%	0,0%	57,1%	28,6%
W	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	85,7%
X	0,0%	0,0%	28,6%	28,6%	42,9%

SÓCIOECONOMIA					
Descrição: (1) Não relacionado; (2) Muito relacionado					
Valores obtidos na escala					
Letra do ícone	1	2	3	4	5
A	0,0%	0,0%	14,3%	42,9%	42,9%
B	14,3%	0,0%	28,6%	14,3%	42,9%
C	0,0%	0,0%	28,6%	20,0%	51,4%
D	0,0%	0,0%	0,0%	57,1%	42,9%
E	0,0%	14,3%	0,0%	14,3%	71,4%
F	28,6%	0,0%	42,9%	28,6%	0,0%
G	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	85,7%
H	14,3%	0,0%	14,3%	42,9%	28,6%
I	28,6%	14,3%	42,9%	0,0%	14,3%
J	28,6%	0,0%	14,3%	42,9%	14,3%
K	14,3%	14,3%	0,0%	14,3%	57,1%
L	14,3%	14,3%	14,3%	28,6%	14,3%
M	0,0%	14,3%	14,3%	28,6%	42,9%
N	14,3%	42,9%	14,3%	14,3%	14,3%
O	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	85,7%
P	14,3%	42,9%	14,3%	0,0%	28,6%
Q	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	57,1%
R	0,0%	28,6%	14,3%	14,3%	42,9%
S	0,0%	28,6%	14,3%	28,6%	28,6%
T	0,0%	0,0%	28,6%	14,3%	57,1%
U	14,3%	0,0%	42,9%	0,0%	42,9%
V	14,3%	0,0%	28,6%	14,3%	42,9%
W	0,0%	0,0%	14,3%	14,3%	71,4%
X	0,0%	14,3%	14,3%	42,9%	28,6%

Apêndice G – Gráficos das respostas da terceira parte do questionário



<p>M </p> <ul style="list-style-type: none"> Atividade individual Atividade múltipla escolha Escrita de texto  <p>100%</p>	<p>N </p> <ul style="list-style-type: none"> Prova Correção de atividades Lista de tarefas  <p>85.7% 14.3%</p>	<p>O </p> <ul style="list-style-type: none"> Pergunta Questão e respostas Resposta Inconsciente  <p>71.4% 28.6%</p>
<p>P </p> <ul style="list-style-type: none"> Google maps Atividades na Web Compartilhamento de respostas  <p>100%</p>	<p>Q </p> <ul style="list-style-type: none"> Discussão entre alunos Fórum Debate de atividade  <p>100%</p>	<p>R </p> <ul style="list-style-type: none"> Enviar arquivo Compartilhar atividade Buscar atividade  <p>85.7% 14.3%</p>
<p>S </p> <ul style="list-style-type: none"> Calendário Entrega de atividade Quadro de avisos  <p>100%</p>	<p>T </p> <ul style="list-style-type: none"> Postar imagem Compartilhar recurso Palmet semântico  <p>85.7% 14.3%</p>	<p>U </p> <ul style="list-style-type: none"> Planilha Atividade mista Correção de atividade  <p>85.7% 14.3%</p>
<p>V </p> <ul style="list-style-type: none"> Planilha de atividade Caderno de notas Anotações  <p>57.1% 42.9%</p>	<p>W </p> <ul style="list-style-type: none"> Questionamento de atividades Espacejo para discussão Bate-papo  <p>85.7% 14.3%</p>	<p>X </p> <ul style="list-style-type: none"> Atividade corrigida Pesquisa Caderno de notas  <p>100%</p>

Apêndice H – Moodboards para geração de alternativas.







LEMBRANÇA



TEXTO/ARQUIVO



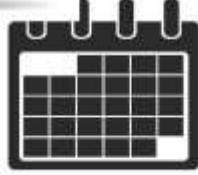
ORIENTAÇÃO/DIREÇÃO







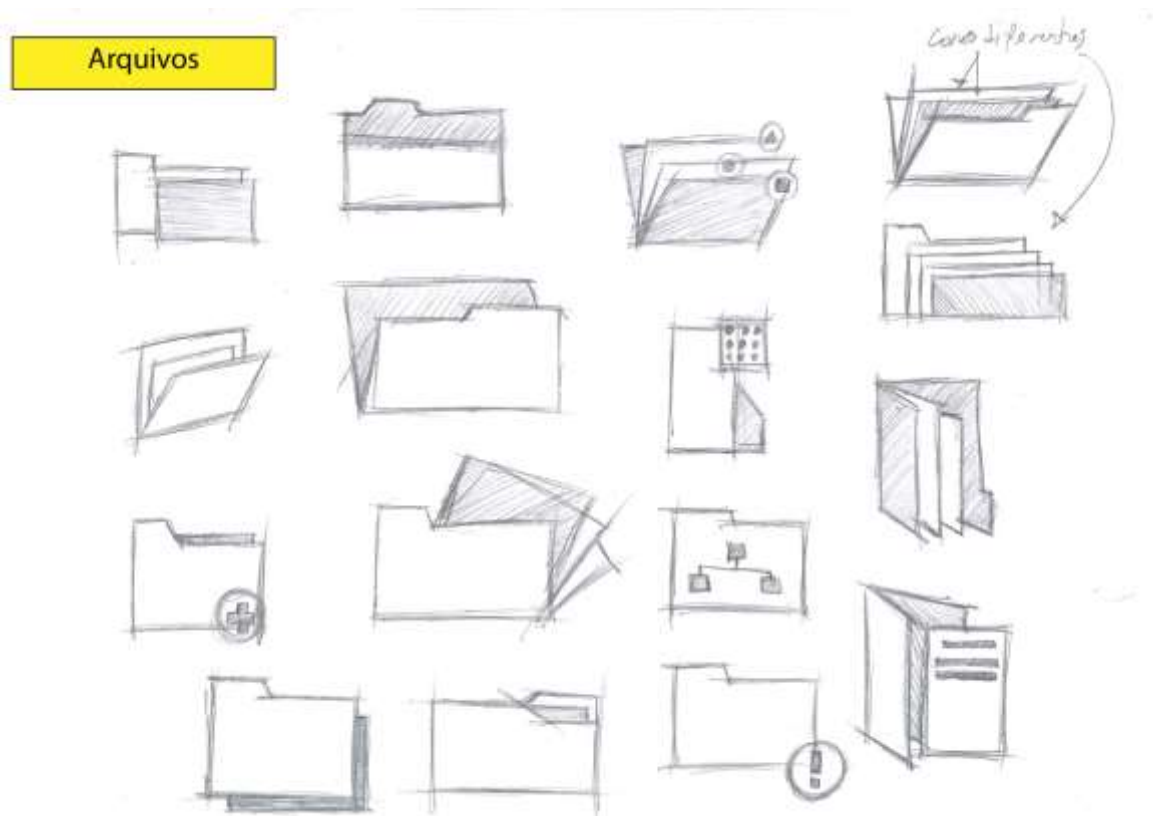
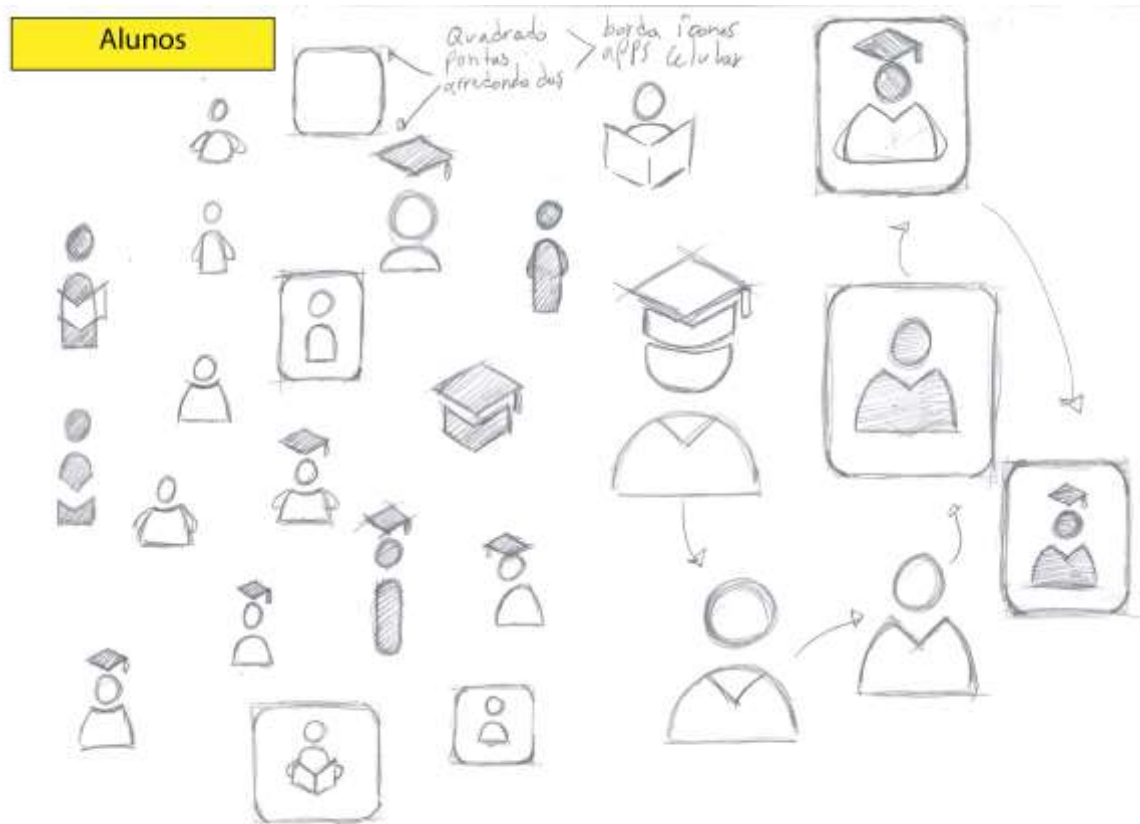




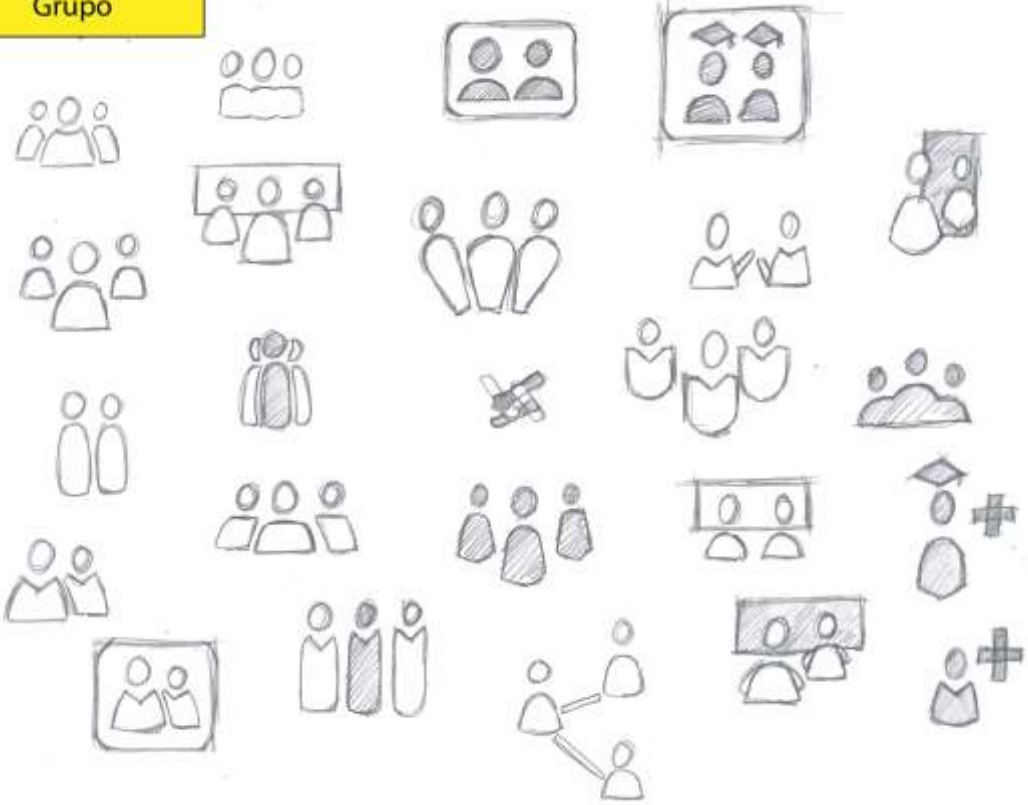
SERVIÇOS/EMAIL/AGENDA



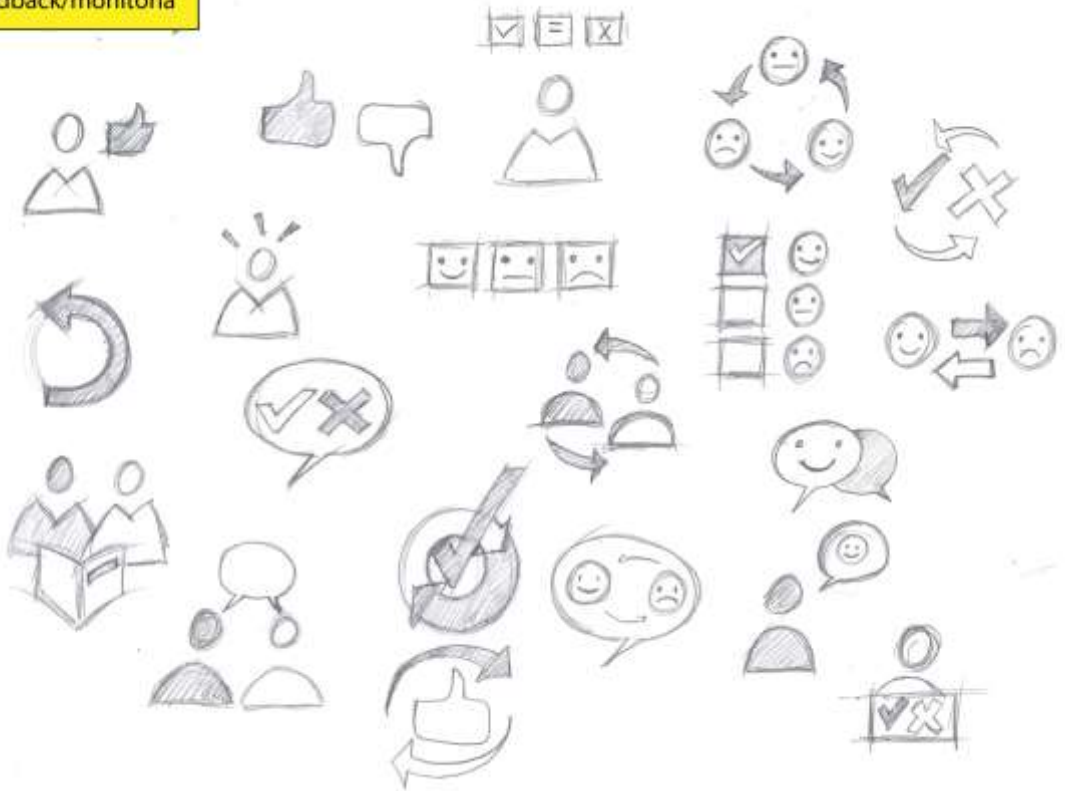
Apêndice I – Esboços de geração de alternativas dos ícones.



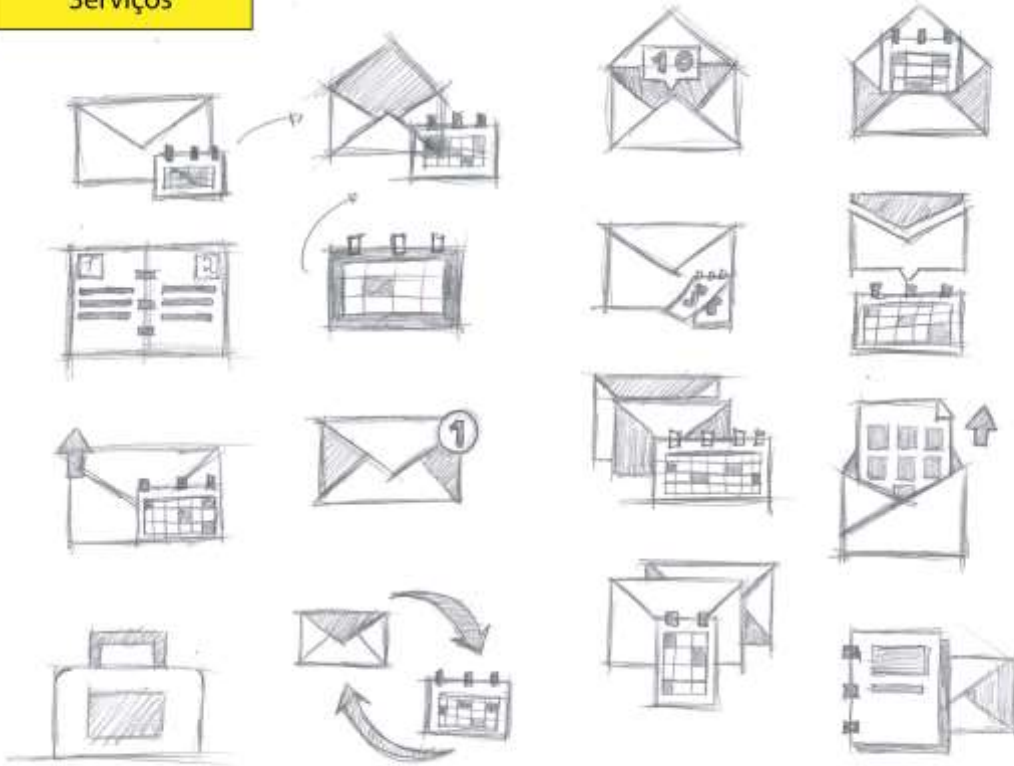
Grupo



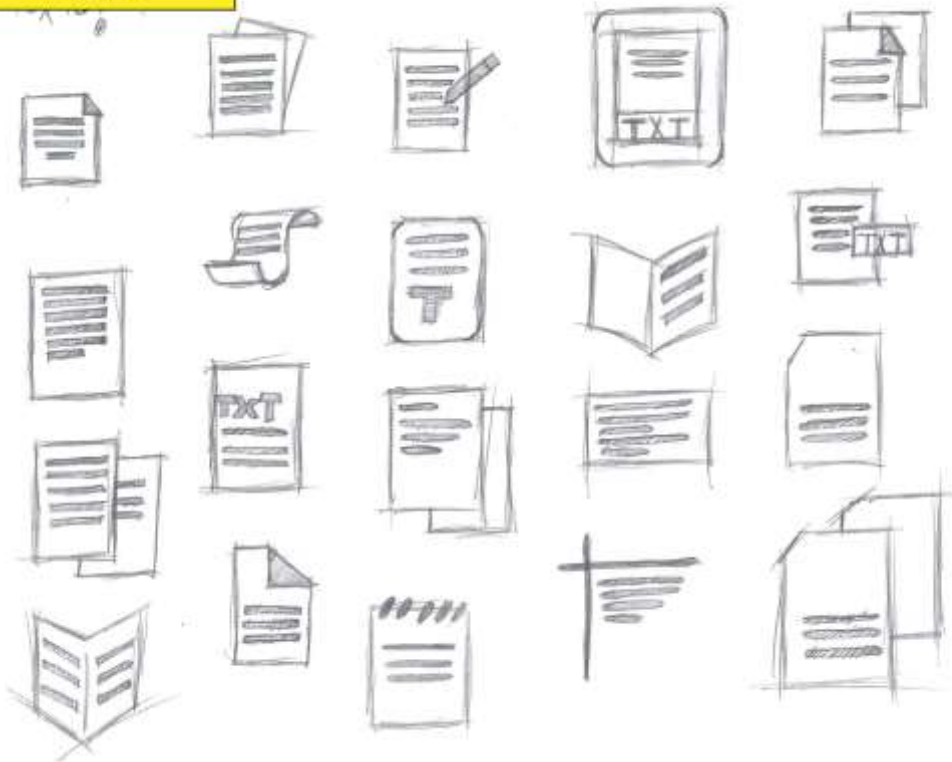
Feedback/monitoria












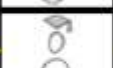










Serviços



Texto



Apêndice J – Triagem das alternativas criadas para os ícones.

ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
A1		5	5	3	5	18
A2		3	3	3	1	10
A3		3	3	3	1	10
A4		1	1	3	1	6
A5		5	5	1	3	14
A6		5	5	1	3	14
A7		5	5	3	3	16
A8		3	1	3	1	8
A9		5	5	5	5	20
A10		5	5	1	3	14
A11		3	3	3	1	10
A12		1	3	3	1	8
A13		1	3	5	1	10
A14		1	1	5	1	8
A15		1	1	5	1	8
A16		1	1	5	1	8
A17		5	5	3	5	18
A18		1	1	5	1	8
A19		5	5	1	5	16
A20		5	5	1	3	14

Função

Alunos

Parâmetros

1 - Parcialmente coerente;
 3 - Intermediariamente coerente;
 5 - Muito coerente;

Requisitos

1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
 2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
 3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
 4 - Possuir aparência atrativa.

ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
B1		3	3	3	1	10
B2		3	5	5	1	14
B3		3	5	1	5	14
B4		1	1	1	1	4
B5		1	3	3	3	10
B6		1	1	1	1	4
B7		5	5	5	3	18
B8		5	5	1	3	14
B9		5	5	5	3	18
B10		5	5	3	3	16
B11		5	5	1	3	14
B12		5	1	3	1	10
B13		1	1	5	1	8
B14		5	1	1	1	8
B15		5	5	3	3	16
B16		5	3	5	1	14

Função

Arquivos

Parâmetros

- 1 - Parcialmente coerente
- 3 - Intermediariamente coerente
- 5 - Muito coerente

Requisitos

- 1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
- 2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
- 3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
- 4 - Possuir aparência atrativa.

		ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
Função	Atividade de suporte	C1		5	5	5	3	18
		C2		1	1	3	5	10
		C3		1	1	1	1	4
		C4		5	5	3	3	16
		C5		5	5	1	3	14
		C6		1	1	3	1	6
		C7		3	3	1	1	8
		C8		3	5	1	3	12
		C9		1	1	1	1	4
		C10		1	1	3	1	6
Parâmetros	C11		1	1	1	1	4	
	C12		3	3	3	1	10	
	C13		3	1	3	1	8	
	C14		3	1	3	1	8	
	C15		3	3	3	3	12	
	C16		1	1	1	1	4	
	C17		1	1	3	1	6	
Requisitos		<p>1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;</p> <p>2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;</p> <p>3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;</p> <p>4 - Possuir aparência atrativa.</p>						

ID Ícone	Figura Ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
D1		5	5	5	5	20
D2		1	3	1	1	6
D3		5	5	5	5	20
D4		1	1	5	1	8
D5		1	3	1	1	6
D6		5	5	1	3	14
D7		5	5	5	3	18
D8		1	5	3	1	10
D9		5	5	5	1	16
D10		1	1	5	1	8
D11		1	3	5	5	14
D12		3	3	5	3	14
D13		1	3	3	1	8
D14		1	1	5	1	8
D15		1	3	3	1	8
D16		5	5	5	3	18
D17		1	1	5	1	8
D18		3	3	5	1	12
D19		3	3	5	3	14
D20		1	3	1	1	6

Função

Direção

Parâmetros

1 - Parcialmente coerente
3 - Intermediariamente coerente
5 - Muito coerente

Requisitos

1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
4 - Possuir aparência atrativa.

ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
E1		1	1	3	3	8
E2		1	1	1	1	4
E3		1	1	1	1	4
E4		3	1	1	1	6
E5		3	1	1	1	6
E6		5	3	1	3	12
E7		5	1	1	3	10
E8		5	5	3	5	18
E9		5	3	1	3	12
E10		1	1	1	1	4
E11		1	1	3	1	6
E12		1	1	3	1	6
E13		1	1	1	1	4
E14		1	1	1	3	6
E15		1	1	1	1	4
E16		5	3	1	5	14
E17		1	1	1	1	4
E18		5	3	3	5	16
E19		1	1	1	1	4
E20		5	3	5	1	14

Função

Feedback/monitoria

Parâmetros

1 - Parcialmente coerente
3 - Intermediariamente coerente
5 - Muito coerente

Requisitos

1- Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
4 - Possuir aparência atrativa.

		ID Ícone	Figura Ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
Função	Grupo	F1		3	5	3	3	14
		F2		3	1	3	1	8
		F3		5	5	1	3	14
		F4		1	1	5	1	8
		F5		1	1	5	1	8
		F6		5	1	1	1	8
		F7		1	1	5	1	8
		F8		5	1	1	1	8
		F9		1	1	1	1	4
		F10		5	5	1	3	14
Parâmetros		F11		5	3	1	3	12
		F12		3	1	1	1	6
		F13		3	1	1	1	6
		F14		3	3	1	1	8
		F15		1	1	3	1	6
Requisitos		F16		1	1	1	1	4
		F17		5	5	1	3	14
		F18		1	1	1	1	4
		F19		1	1	1	1	4
		F20		1	1	1	1	4

1 - Parcialmente coerente
 3 - Intermediariamente coerente
 5 - Muito coerente

1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
 2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
 3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
 4 - Possuir aparência atrativa.

ID Ícone	Figura Ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
G1		5	5	1	3	14
G2		3	3	3	1	10
G3		3	5	3	3	14
G4		5	5	3	5	18
G5		1	3	3	1	8
G6		5	5	3	5	18
G7		1	1	1	1	4
G8		3	3	3	3	12
G9		5	5	3	5	18
G10		3	3	1	1	8
G11		5	5	3	5	18
G12		1	5	3	5	14
G13		3	1	1	1	6
G14		1	3	1	1	6
G15		1	1	3	1	6
G16		1	3	1	3	8
G17		3	1	1	3	8
G18		3	3	1	5	12
G19		3	1	3	1	8
G20		1	1	3	1	6

Função

Lembrança

Parâmetros

1 - Parcialmente coerente

3 - Intermediariamente coerente

5 - Muito coerente

Requisitos

1- Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;

2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;

3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;

4 - Possuir aparência atrativa.

		ID Ícone	Figura Ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
Função	Ligação de ideias	H1		1	1	1	3	6
		H2		5	3	1	3	12
		H3		5	3	1	3	12
		H4		3	1	3	1	8
		H5		1	1	1	1	4
		H6		3	3	1	3	10
		H7		1	1	1	1	4
		H8		1	1	3	1	6
		H9		1	1	3	1	6
		H10		1	1	1	1	4
Parâmetros		H11		5	3	5	3	16
		H12		5	3	3	3	14
		H13		1	1	1	1	4
		H14		1	3	1	1	6
		H15		3	3	1	3	10
		H16		1	3	1	1	6
Requisitos		<p>1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;</p> <p>2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;</p> <p>3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;</p> <p>4 - Possuir aparência atrativa.</p>						

ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
I1		5	3	1	3	12
I2		3	1	3	1	8
I3		3	3	3	1	10
I4		1	1	5	1	8
I5		5	3	5	5	18
I6		1	1	1	1	4
I7		1	3	3	3	10
I8		3	1	3	1	8
I9		3	3	3	5	14
I10		1	1	5	1	8
I11		3	3	3	3	12
I12		3	1	5	1	10
I13		1	1	5	1	8
I14		3	3	3	3	12
I15		1	1	5	1	8
I16		1	3	5	3	12
I17		1	1	1	1	4
I18		1	3	3	1	8
I19		1	1	3	1	6
I20		3	3	3	1	10

Função

**Lista/
checkin**

Parâmetros

1 - Parcialmente coerente
3 - Intermediariamente coerente
5 - Muito coerente

Requisitos

1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
4 - Possuir aparência atrativa.

	ID Ícone	Figura Ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
Função Prática/ exercício	J1		3	5	1	1	10
	J2		3	5	3	3	14
	J3		3	5	1	3	12
	J4		5	5	3	3	16
	J5		5	5	3	5	18
	J6		3	5	1	5	14
	J7		3	5	3	3	14
	J8		5	5	3	5	18
	J9		5	5	3	5	18
	J10		1	3	3	1	8
Parâmetros	J11		3	5	3	1	12
	J12		5	5	3	1	14
	J13		3	5	3	3	14
	J14		3	3	3	1	10
	J15		1	3	3	1	8
	J16		1	1	3	1	6
	J17		1	1	3	1	6
	J18		3	5	1	3	12
	J19		1	1	5	1	8
	J20		1	3	5	1	10
Requisitos							
1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;							
2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;							
3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;							
4 - Possuir aparência atrativa.							

ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
K1	?!	3	3	3	1	10
K2	?	5	5	3	5	18
K3	?	5	5	5	3	18
K4	?	5	5	5	3	18
K5	!	3	3	1	1	8
K6	!	3	3	3	3	12
K7	?	5	5	5	1	16
K8	!	3	3	3	3	12
K9	?!	5	5	3	3	16
K10	!??	5	5	1	3	14
K11	!	3	3	1	1	8
K12	!	3	3	1	1	8
K13	??	5	5	1	1	12
K14	?	5	5	5	1	16
K15	?!	5	5	1	1	12
K16	?	5	5	3	3	16
K17	?	5	5	5	1	16
K18	?	3	1	3	1	8
K19	?	5	5	5	1	16
K20	?!	3	3	3	1	10

Função

















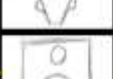
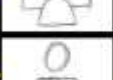

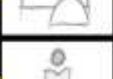
Problema/
interrogação

Parâmetros

1 - Parcialmente coerente
3 - Intermediariamente coerente
5 - Muito coerente

Requisitos

1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
4 - Possuir aparência atrativa.

ID Ícone	Figura Ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
L1		1	3	3	3	10
L2		1	3	3	3	10
L3		3	3	3	3	12
L4		3	1	3	1	8
L5		1	1	3	1	6
L6		3	3	1	1	8
L7		3	3	3	3	12
L8		1	1	3	1	6
L9		1	1	5	1	8
L10		3	3	3	1	10
L11		1	3	5	1	10
L12		1	1	1	1	4
L13		3	3	3	1	10
L14		1	1	1	1	4
L15		5	3	5	5	18
L16		1	1	5	1	8
L17		3	1	5	1	10
L18		3	1	5	3	12
L19		3	1	5	1	12
L20		1	1	5	1	8

Função

Professor

Parâmetros

1 - Parcialmente coerente
3 - Intermediariamente coerente
5 - Muito coerente

Requisitos

1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
4 - Possuir aparência atrativa.

		ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
Função	Serviços	M1		3	3	3	3	12
		M2		1	3	1	3	8
		M3		1	1	1	1	4
		M4		3	5	3	3	14
		M5		1	1	1	1	4
		M6		1	3	3	1	8
		M7		1	3	1	1	6
		M8		5	3	1	5	14
		M9		3	1	1	1	6
		M10		1	3	1	1	6
Parâmetros	M11		1	1	5	1	8	
	M12		1	1	1	1	4	
	M13		1	1	1	3	6	
	M14		1	1	1	1	4	
	M15		1	3	1	3	8	
	M16		1	1	1	1	4	
	M17		3	1	1	3	8	
Requisitos		<p>1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone.</p> <p>2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;</p> <p>3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;</p> <p>4 - Possuir aparência atrativa.</p>						

ID Ícone	Figura Ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
N1		5	5	5	5	20
N2		5	5	5	3	18
N3		5	5	3	5	18
N4		3	3	5	3	14
N5		3	5	3	3	14
N6		5	5	5	3	18
N7		3	3	5	3	14
N8		3	1	5	1	10
N9		3	3	5	1	12
N10		1	3	5	1	10
N11		5	5	3	5	18
N12		3	3	5	3	14
N13		3	5	3	3	14
N14		3	5	3	3	14
N15		1	3	5	1	10
N16		1	3	3	1	8
N17		1	1	5	1	8
N18		1	1	5	1	8
N19		3	5	3	3	14
N20		3	5	5	1	14

Função

Texto

Parâmetros

- 1 - Parcialmente coerente
- 3 - Intermediariamente coerente
- 5 - Muito coerente

Requisitos

- 1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções da cada ícone;
- 2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
- 3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
- 4 - Possuir aparência atrativa.

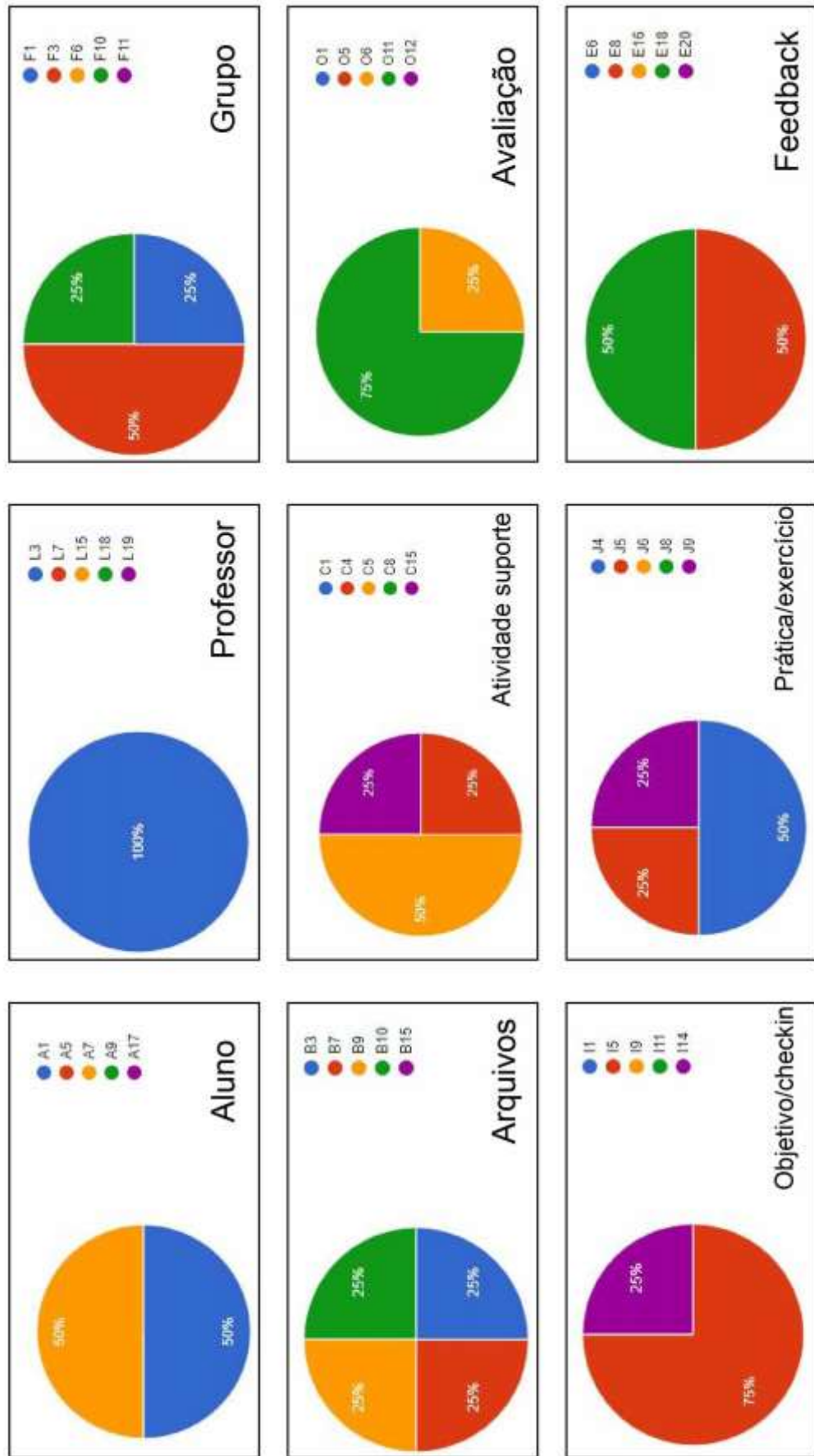
ID ícone	Figura ícone	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	TOTAL
O01		3	3	1	3	10
O02		1	1	3	1	6
O03		1	3	1	1	6
O04		1	1	3	1	6
O05		3	3	1	5	12
O06		1	3	1	5	10
O07		1	3	1	1	6
O08		1	1	5	1	8
O09		1	3	3	1	8
O10		1	1	5	1	8
O11		3	3	5	1	12
O12		3	3	3	1	10
O13		1	1	5	1	8
O14		3	1	5	1	10
O15		1	1	5	1	8
O16		3	1	5	1	10
O17		1	1	3	1	6
O18		1	1	5	1	8
O19		1	3	3	1	8
O20		1	1	5	1	8

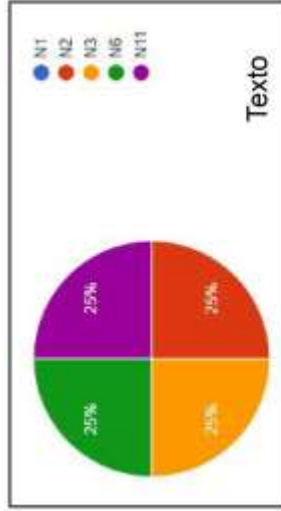
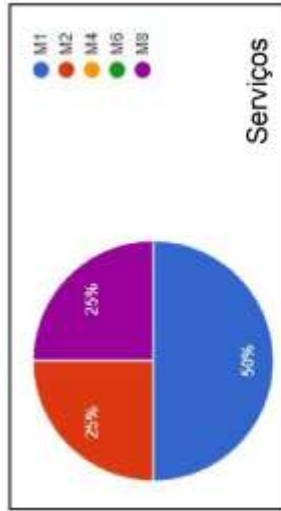
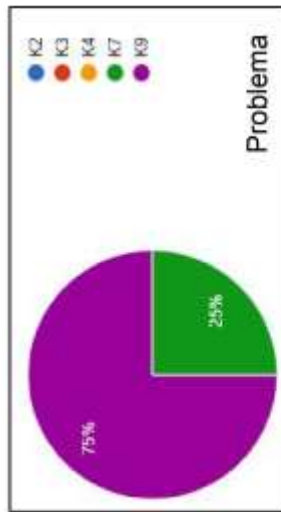
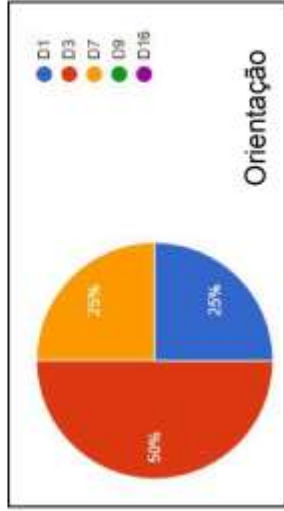
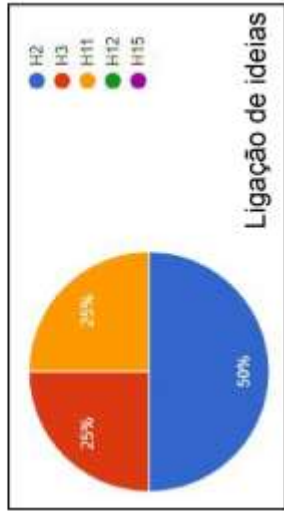
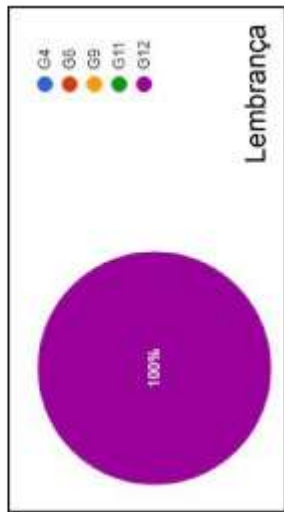
Função
Verificação/ avaliação

Parâmetros
1 - Parcialmente coerente
3 - Intermediariamente coerente
5 - Muito coerente

Requisitos
1 - Utilizar elementos gráficos condizentes com as funções de cada ícone;
2 - Utilizar forma e visual contextualizados na construção do ícone;
3 - Usar poucos elementos gráficos na composição do ícone;
4 - Possuir aparência atrativa.

Apêndice K – Resultado do questionário sobre os ícones desenvolvidos





Apêndice L – Roteiro seguido do questionário de avaliação das alternativas

Questionário avaliação da proposta de ícones

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO QUESTIONÁRIO

Você está convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS (PGDesign) intitulada “PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE”. A pesquisa está sendo desenvolvida pelo Mestrando Diego Mergener sob a orientação do Prof. Dr. Régio Pierre da Silva. Você, participante da pesquisa, será convidado por meio de uma carta via e-mail. Justifica-se a realização desta pesquisa considerando a necessidade de propor um grupo de ícones que apresentem coerência gráfico-visual para representar as atividades propostas pelos professores, a partir do learning design, sendo aplicados no ambiente virtual HyperCal online. Embora exista ferramentas baseadas nos princípios do learning design para ajudar na construção de cenários de aprendizagem, ainda não há uma linguagem visual padrão, que permita uma comunicação mais homogênea. Porém, prevalece entraves que obstruem a eficiência dos benefícios da utilização do learning design na educação. O professor, como intermediador do aprendizado entre os alunos, na medida do possível, se apega a tecnologias que o ajudam a promover uma prática educacional mais produtiva. Neste panorama, através de uma linguagem visual, o learning design não somente pode continuar auxiliando o professor em termos de gestão de processos de aprendizagem, como também, pode proporcionar maior interação e troca de ideias entre os professores.

Como contribuição acadêmica e social, espera-se que a execução desta pesquisa, possa ampliar os horizontes da utilização do learning design através de uma linguagem visual comum e que proporcione subsídios para o crescimento desta área que possui potencial para compartilhar conhecimento e experiências de ensino.

A sua participação na presente pesquisa, se dará na etapa de análise da percepção visual, etapa que corresponde a coleta de dados para gerar posteriormente diretrizes de projeto de design. O tempo estimado para a sua participação como voluntário nesta etapa da pesquisa de coleta de informações sobre a sua percepção visual em relação aos ícones expostos para análise está estimada em 10 minutos. O objetivo do questionário, é analisar a facilidade de identificação dos ícones utilizados nas ferramentas digitais escolhidas para a análise através da sua percepção. Para isso, pretende-se executar este questionário digital direcionado aos professores da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), mais especificamente aos professores do Departamento de Design e Expressão Gráfica (DEG).

O objetivo desta pesquisa, é manter o mínimo de riscos possíveis provenientes de sua participação. Para tal propósito, estão previstas as seguintes medidas por parte do pesquisador: 1) Não haverá custos de participação em nenhuma etapa da pesquisa; 2) Assegura-se o sigilo acerca da identidade do participante; 3) As informações obtidas por sua participação servirão exclusivamente para fins de pesquisa com publicação em relatório e artigos relacionados, sendo armazenadas por cinco anos e, posteriormente, destruídas; 4) A participação da pesquisa é facultativa, podendo-se retirar o consentimento ou desistir da atividade quando desejado;

Você, participante da presente pesquisa, tem o benefício de contribuir diretamente para o desenvolvimento do grupo de ícones que posteriormente possam auxiliar os professores na elaboração de atividades de aprendizado.

Lembrando que a sua recusa não resultará em nenhum prejuízo em relação ao pesquisador responsável e sua instituição.

Qualquer dúvida, você pode entrar em contato com os pesquisadores responsáveis e com o Comitê de Ética na Pesquisa (CEP/UFRGS) por meio dos contatos:

- Prof. Dr. Régio Pierre da Silva: e-mail (regio@ufrgs.br) e telefone (51) 3308-4258;
- Mestrando Diego Mergener: e-mail (diego.phoenix@hotmail.com) e telefone (51) 992621070;

• CEP/UFRGS: e-mail (etica@propesq.ufrgs.br) e telefone (51) 3307-3738.

Eu, _____, abaixo assinado (a), concordo em participar de forma voluntária da atividade que integra a pesquisa: "PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICADOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE". Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador Diego Mergener sobre esta atividade, assim como, os benefícios da minha participação. Foi-me garantido o direito de retirar meu consentimento a qualquer momento.

1. *

Concordo

Não concordo

Esclarecimentos

Objetivo do questionário

Para conhecimento dos participantes deste questionário, em termos de aplicabilidade, os dados obtidos a partir deste, serão utilizados para escolher as melhores alternativas de ícones para comporem um grupo de ícones, sendo aplicados posteriormente como uma ferramenta gráfica/visual para auxiliar na projeção de cenários de aprendizagens, com base no learning design em um ambiente virtual chamado HyperCal online (Sistema de comunicação e distribuição de conteúdo, baseado na web, que foi desenvolvido e é utilizado pelo Departamento de Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS).

O que já foi feito em relação aos ícones

Foram desenhados entre 16 e 20 esboços para cada uma das 15 propostas de funções definidas para os ícones, sendo que destes esboços, se fez uma triagem preliminar reduzindo o número de alternativas para 5.

O que você fará neste questionário

Após as duas questões iniciais a seguir, das 5 alternativas apresentadas para cada função enunciada, você deve escolher apenas "UMA" que melhor represente a função especificada de acordo com sua percepção.

2. **Você é professor? ***

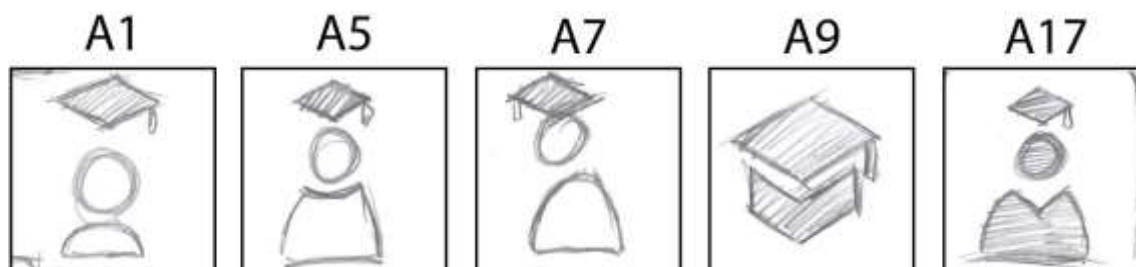
Sim

Não

3. **Há quanto tempo possui contato como o ambiente virtual HyperCall online? ***

Função alunos

Descrição: Representar os atores das atividades como alunos e aprendizes.

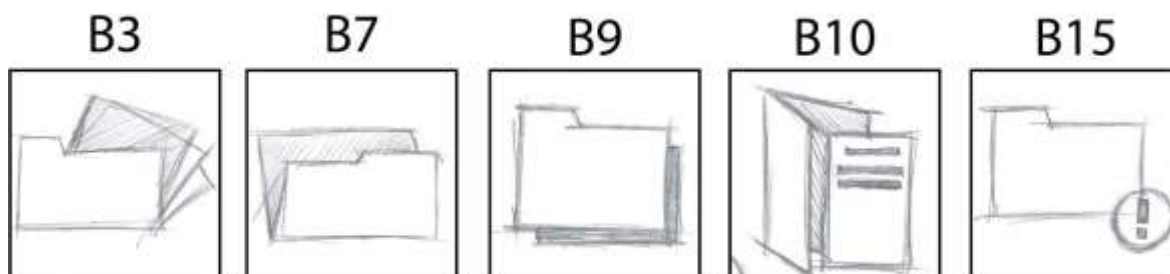


2. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função alunos na sua percepção. *

- A1
 A5
 A7
 A9
 A17

Função arquivos

Descrição: Representar arquivos (como local para armazenamento de vários materiais).

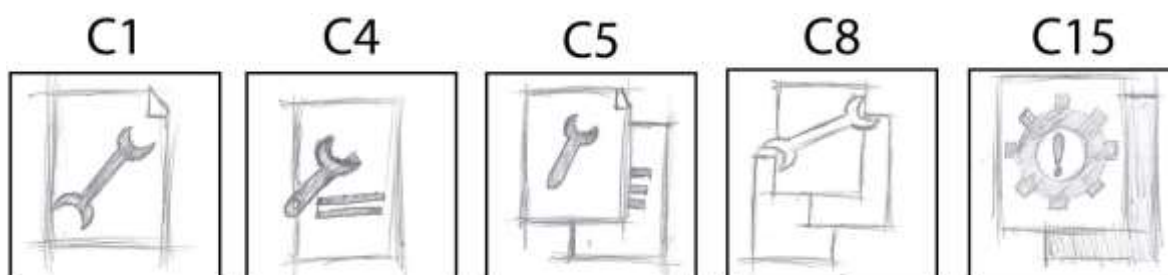


3. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função arquivos na sua percepção. *

- B3
 B7
 B9
 B10
 B15

Função atividade de suporte

Descrição: Representar atividades extras para auxiliar o aluno em uma atividade específica.

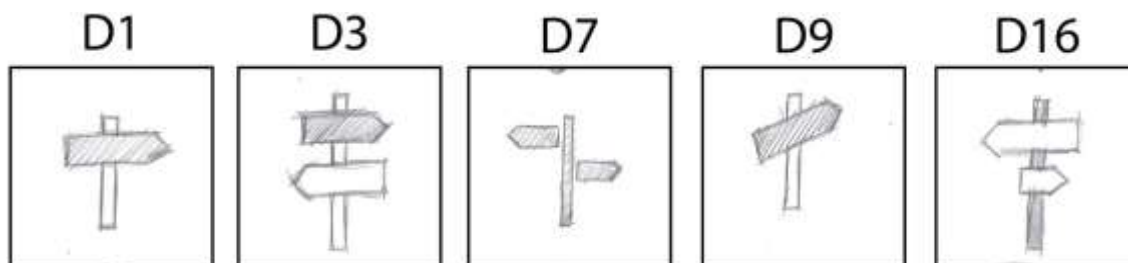


4. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função atividade de suporte na sua percepção *

- C1
 C4
 C5
 C8
 C15

Função direção/orientação

Descrição: Representar orientação caminhos para certificar-se que o aluno realmente aprendeu o conteúdo.

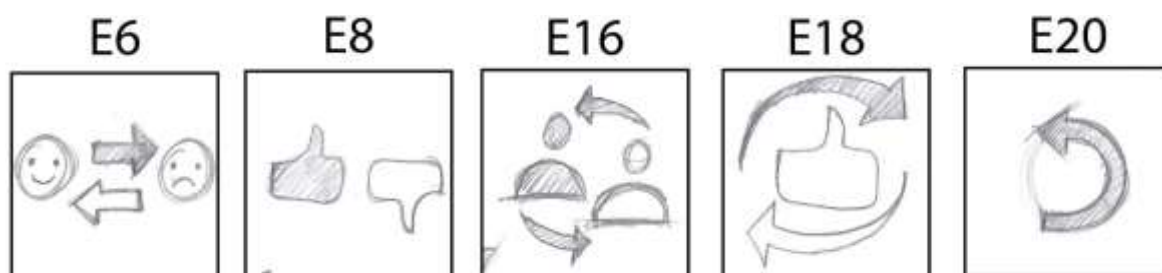


2. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função direção/orientação na sua percepção *

- D1
 D3
 D7
 D9
 D16

Função feedback

Descrição: Representar avaliação imediata, monitoria, orientação individual sobre suas práticas.

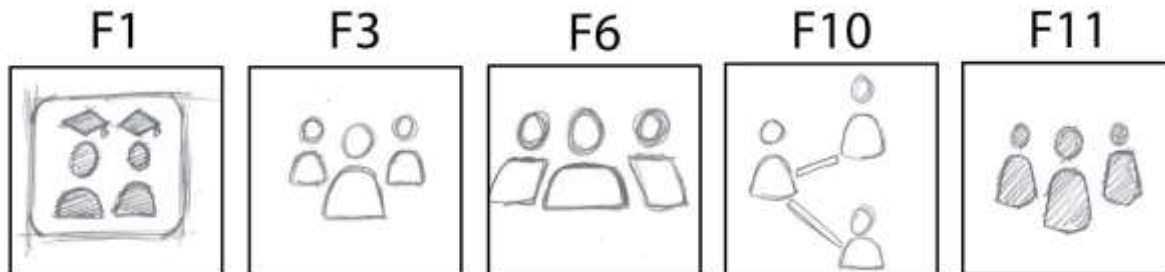


3. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função feedback na sua percepção *

- E6
 E8
 E16
 E18
 E20

Função grupo

Descrição: Representar os atores como grupos de alunos em atividades em grupo.

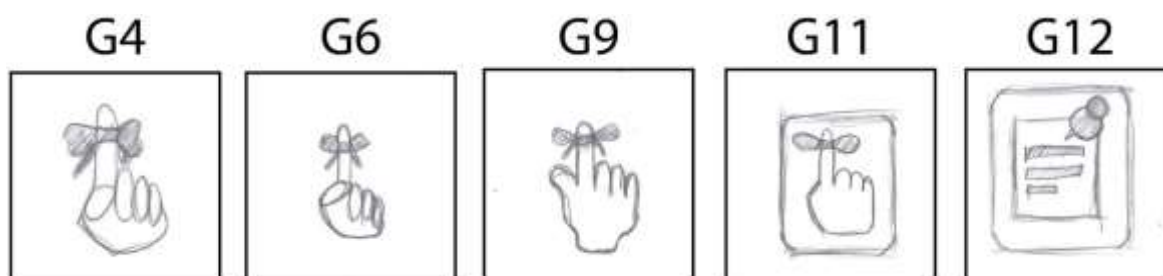


2. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função grupo na sua percepção *

- F1
 F3
 F6
 F10
 F11

Função lembrança

Descrição: Representar o estímulo a lembrança, revisão dos conteúdos.

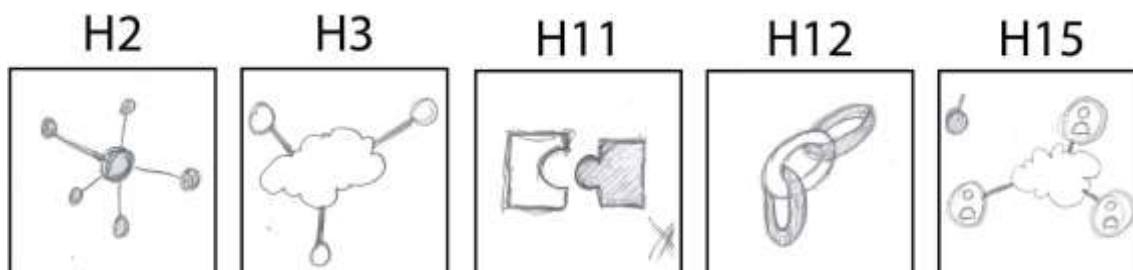


3. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função lembrança na sua percepção *

- G4
- G6
- G9
- G11
- G12

Função ligação de ideias

Descrição: Representar ligações de ideias, analogias em outros cenários relacionados a atividade de estudo.

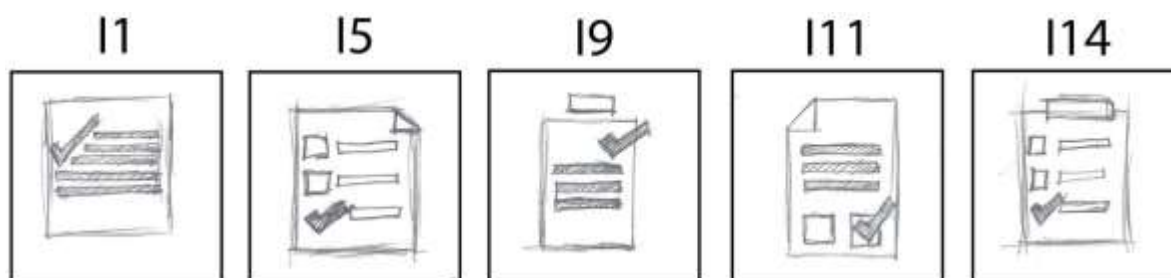


2. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função ligação de ideias na sua percepção *

- H2
- H3
- H11
- H12
- H15

Função lista/checkin/objetivos

Descrição: Representar os objetivos a serem atingidos de forma organizada.

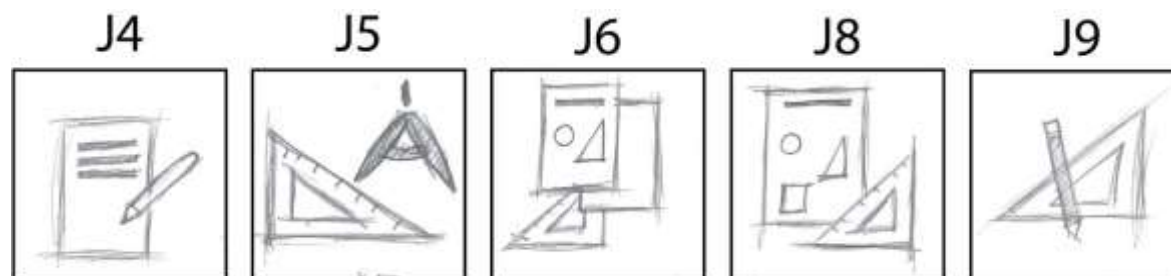


3. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função lista/checkin/objetivos na sua percepção *

- I1
 I5
 I9
 I11
 I14

Função prática/exercício

Descrição: Representar a prática dos alunos (exercício) atividades de aprendizado.

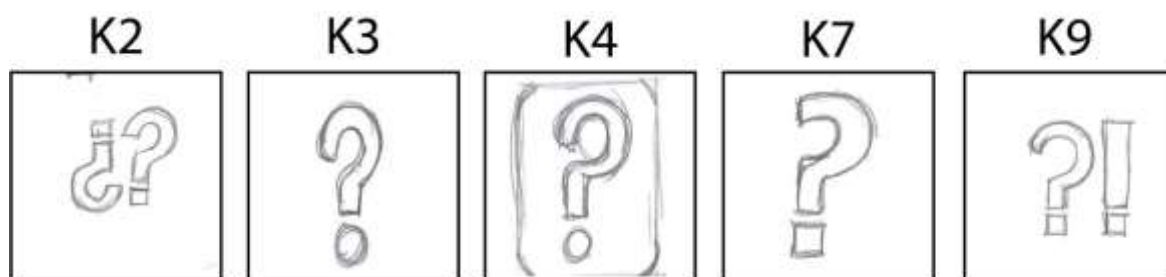


4. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função prática/exercício na sua percepção *

- J4
 J5
 J6
 J8
 J9

Função problema/atrainer atenção

Descrição: Representar a atividade (problema) para atrair atenção do aluno para uma atividade.

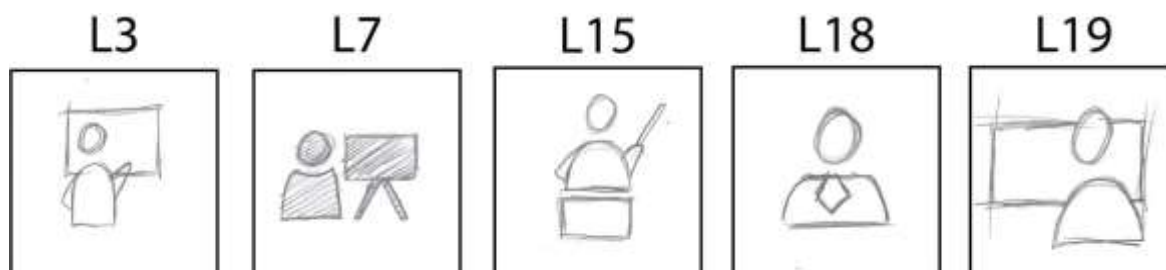


2. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função problema/atrainer atenção na sua percepção *

- K2
- K3
- K4
- K7
- K9

Função professor

Descrição: Representar os atores como professores e tutores.

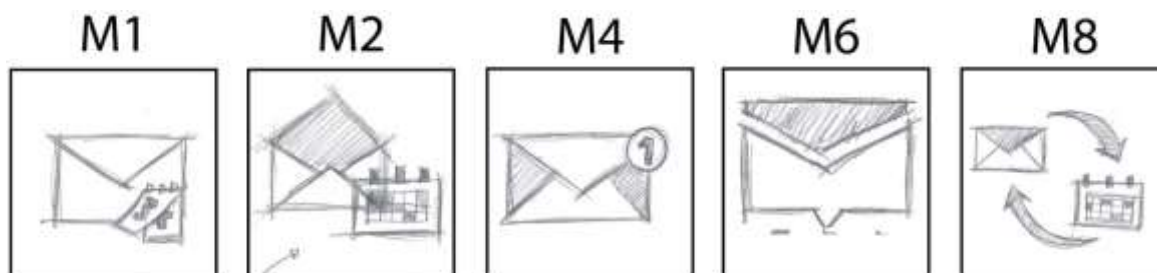


3. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função professor na sua percepção *

- L3
- L7
- L15
- L18
- L19

Função serviços

Descrição: Representar serviços de apoio em geral como e-mail ou agenda.

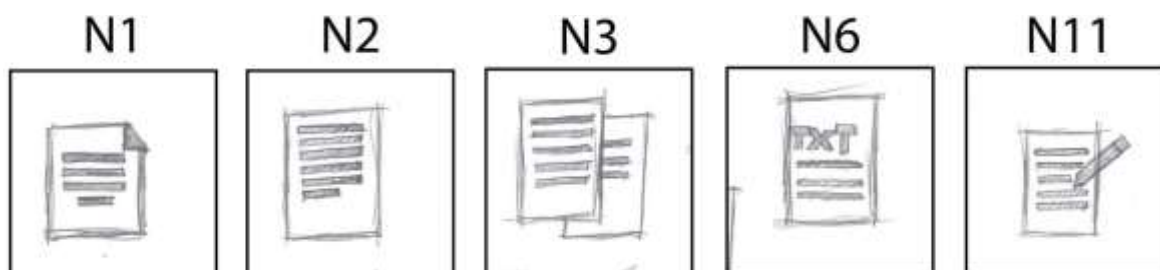


2. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função serviços na sua percepção *

- M1
 M2
 M4
 M6
 M8

Função texto/conteúdo

Descrição: Representar arquivos de textos que ajudam na retenção do conhecimento.

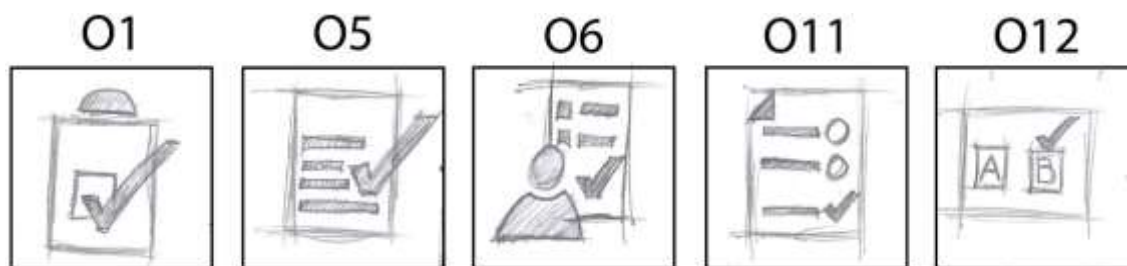


3. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função texto/conteúdo na sua percepção *

- N1
 N2
 N3
 N6
 N11

Função verificação/avaliação

Descrição: Representar avaliação do processo do aluno baseada nos objetivos.



2. Marque a alternativa correspondente a figura que melhor representa a função verificação/avaliação na sua percepção *

- O1
- O5
- O6
- O11
- O12

**Apêndice M – Roteiro seguido para o grupo focal com os criadores do
HyperCal *online***



PROJETO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA A CRIAÇÃO DE CENÁ-
RIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICA-
DOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE

MESTRADO

DIEGO MERGENER

Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

FUNÇÃO: Alunos

DESCRIÇÃO: Representar os atores como alunos e aprendizes.

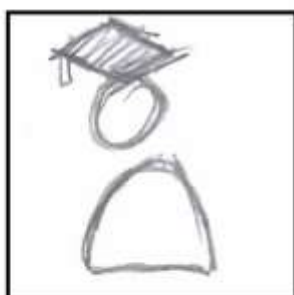
A1



A5



A7



A9



A17

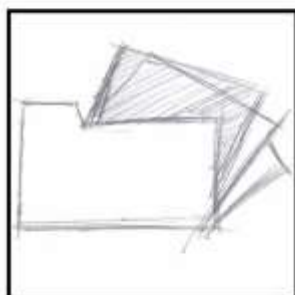


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

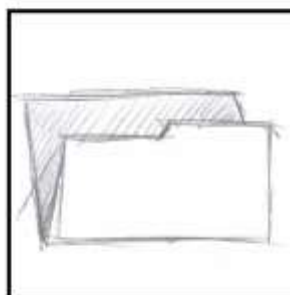
FUNÇÃO: Arquivos

DESCRIÇÃO: Representar arquivos (como local para armazenamento de vários materiais).

B3



B7



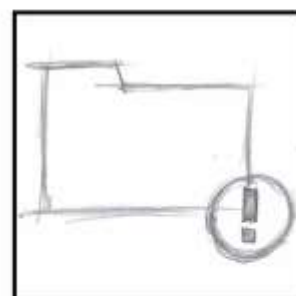
B9



B10



B15

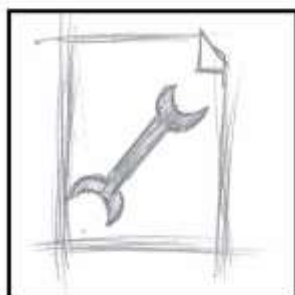


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

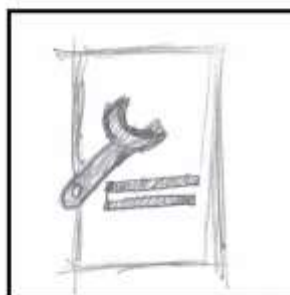
FUNÇÃO: Atividade de suporte

DESCRIÇÃO: Representar atividades extras para auxiliar o aluno em uma atividade específica.

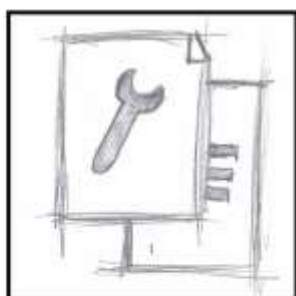
C1



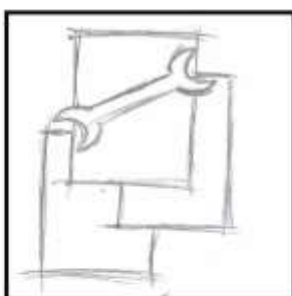
C4



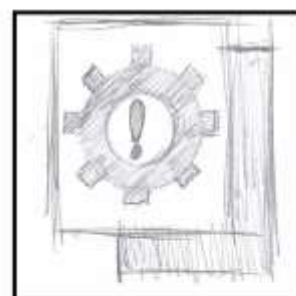
C5



C8



C15



Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

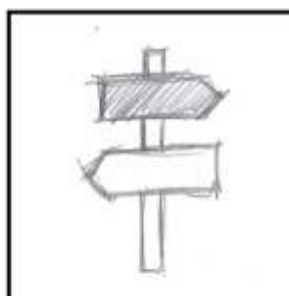
FUNÇÃO: Direção/orientação

DESCRIÇÃO: Representar orientação, caminhos para certificar-se que o aluno realmente aprendeu o conteúdo.

D1



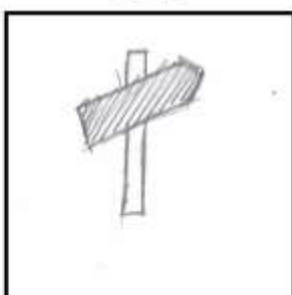
D3



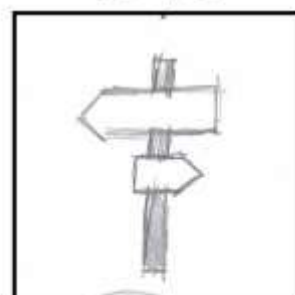
D7



D9



D16



Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

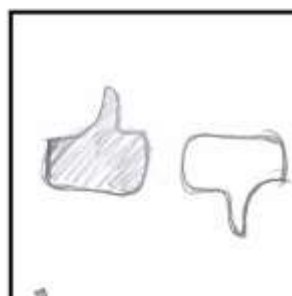
FUNÇÃO: Feedback

DESCRIÇÃO: Representar avaliação imediata, monitoria, orientação individual sobre suas práticas.

E6



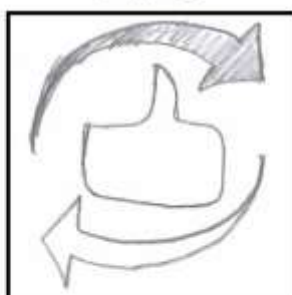
E8



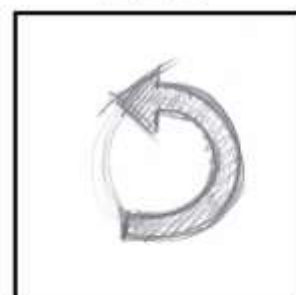
E16



E18



E20

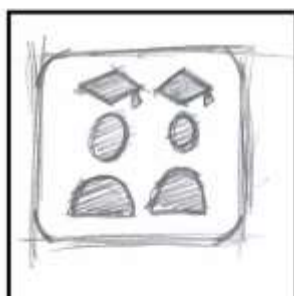


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

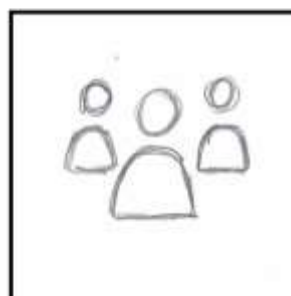
FUNÇÃO: Grupo

DESCRIÇÃO: Representar os atores como grupos de alunos em atividade em grupo.

F1



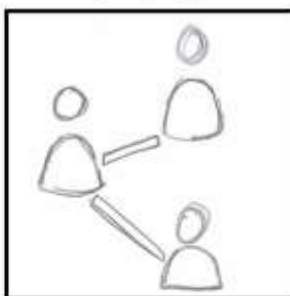
F3



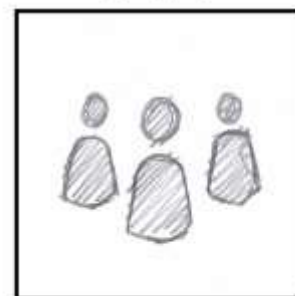
F6



F10



F11

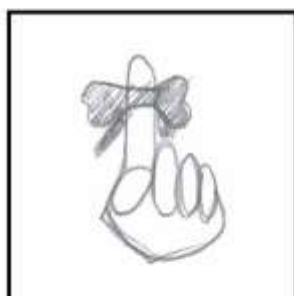


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

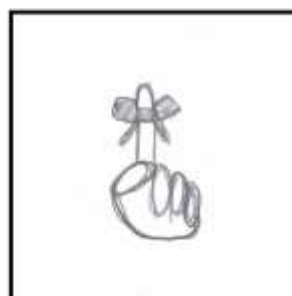
FUNÇÃO: Lembrança

DESCRIÇÃO: Representar o estímulo da lembrança, revisão dos conteúdos.

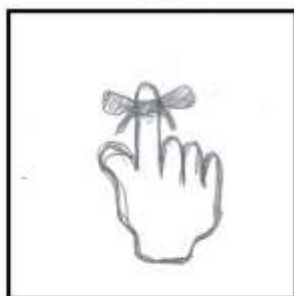
G4



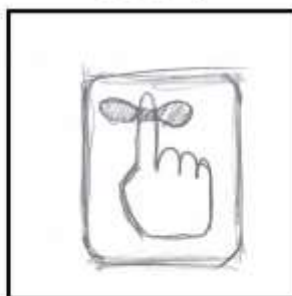
G6



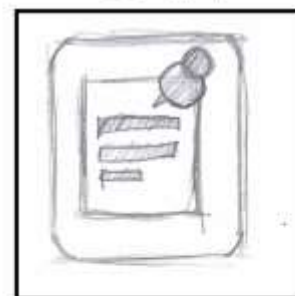
G9



G11



G12

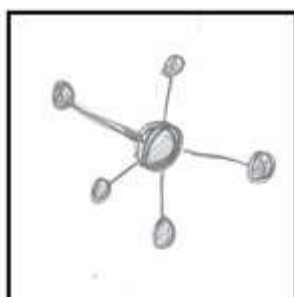


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

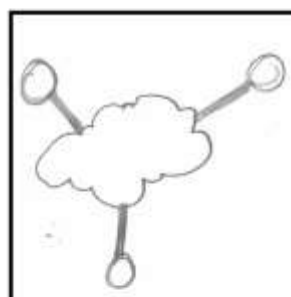
FUNÇÃO: Ligação de ideias

DESCRIÇÃO: Representar ligações de ideias, analogias entre outros cenários relacionados ao conteúdo.

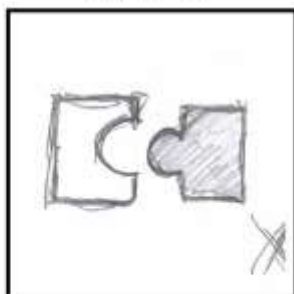
H2



H3



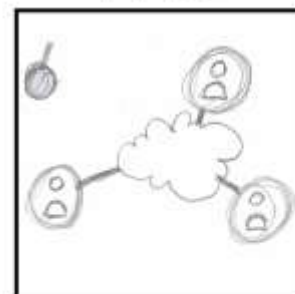
H11



H12



H15

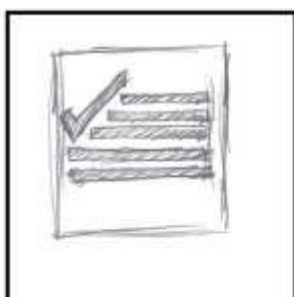


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

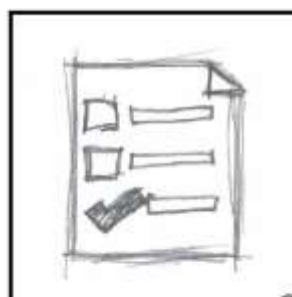
FUNÇÃO: Lista/checkin/
objetivos

DESCRIÇÃO: Representar os objetivos a serem atingidos de forma organizada.

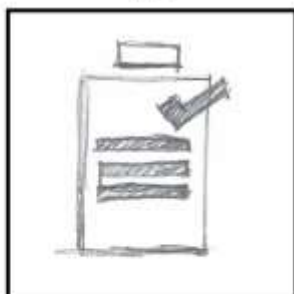
I1



I5



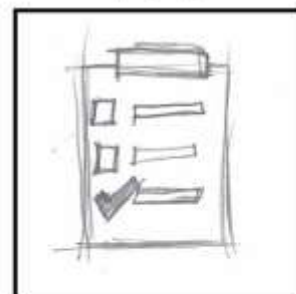
I9



I11



I14

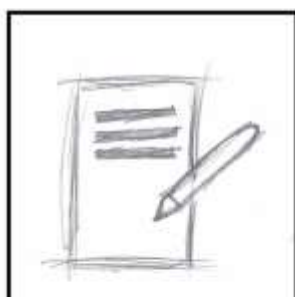


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

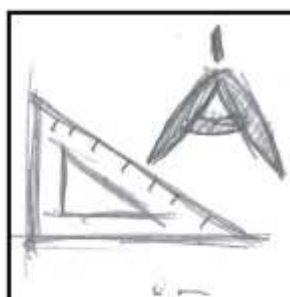
FUNÇÃO: Prática/exercício

DESCRIÇÃO: Representar a prática dos alunos (exercício) atividades de aprendizado.

J4



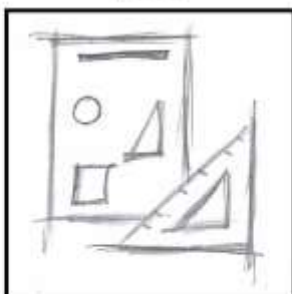
J5



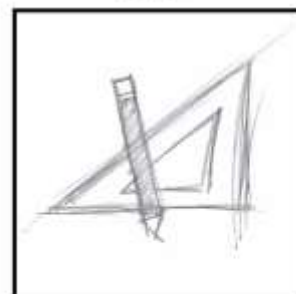
J6



J8



J9



Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

FUNÇÃO: Problema/a-
trair atenção

DESCRIÇÃO: Representar atividade (problema) para atrair a atenção do aluno para uma atividade.

K2



K3



K4



K7



K9

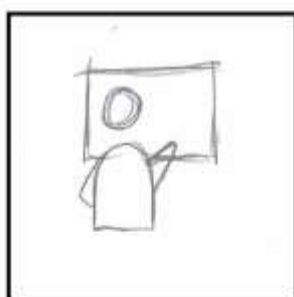


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

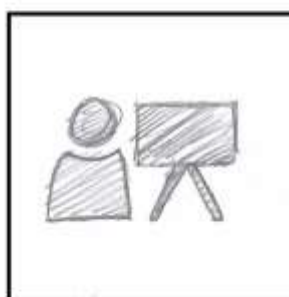
FUNÇÃO: Professor

DESCRIÇÃO: Representar os atores como professores e tutores.

L3



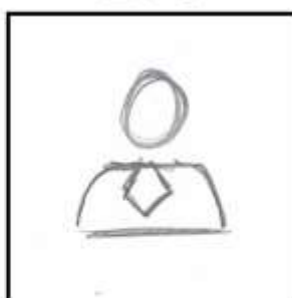
L7



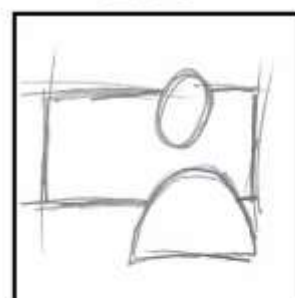
L15



L18



L19

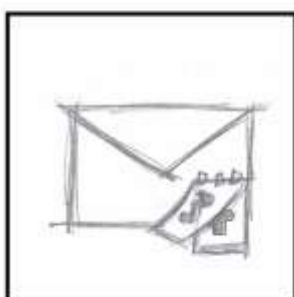


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

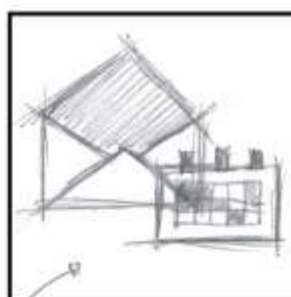
FUNÇÃO: Serviços

DESCRIÇÃO: Representar serviços de apoio em geral como e-mails ou agenda.

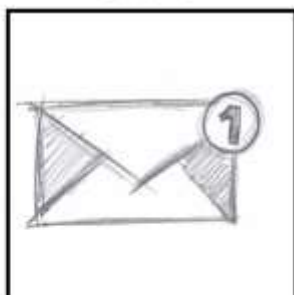
M1



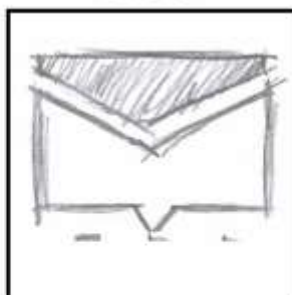
M2



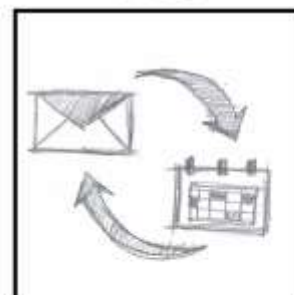
M4



M6



M8



Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

FUNÇÃO: Texto/conteúdo

DESCRIÇÃO: Representar arquivos de textos que ajudam na retenção do conhecimento.

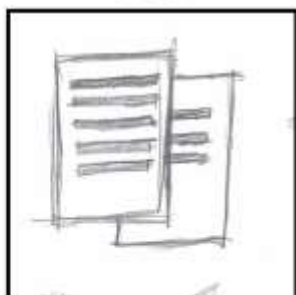
N1



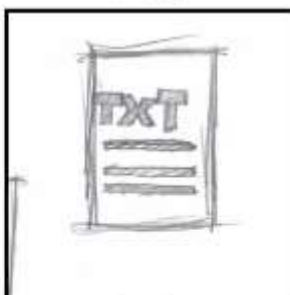
N2



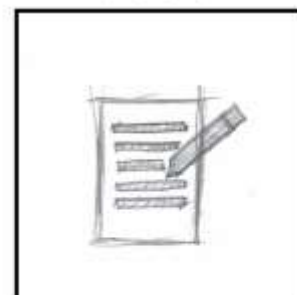
N3



N6



N11

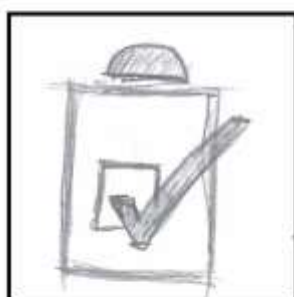


Entre as figuras abaixo, marque um "X" na imagem que melhor representa a função enunciada para você.

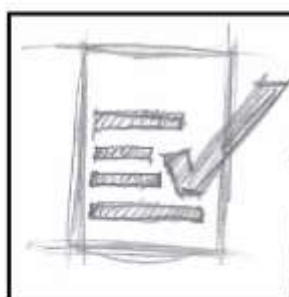
FUNÇÃO: Verificação/
avaliação

DESCRIÇÃO: Representar avaliação do processo do aluno baseada nos objetivos.

O1



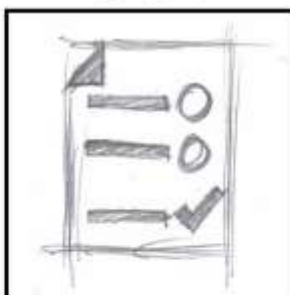
O5



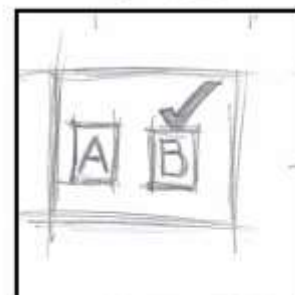
O6



O11



O12



Apêndice N – Manual de uso do grupo de ícones criados



MANUAL DE USO DO GRUPO DE ÍCONES PARA CRIAÇÃO DE CENÁ-
RIOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS NO LEARNING DESIGN APLICA-
DOS AO AMBIENTE VIRTUAL HYPERCAL ONLINE



APRESENTAÇÃO

Este manual de uso, refere-se ao grupo de ícones gerados como resultado do trabalho de dissertação de mestrado de Diego Mergener sobre orientação do Prof. Dr. Régio Pierre da Silva. O objetivo do trabalho foi propor um grupo de ícones como representação gráfica baseados no learning design, aliado aos conceitos do design gráfico como: coerência formal e contraste de cor para representar as atividades propostas pelos professores, sendo aplicados no ambiente virtual HyperCal online. O grupo de ícones desenvolvidos foi batizado com o nome de "Menos é Mais" em analogia ao conceito de design utilizado no projeto que é o minimalismo.

Em termos de aplicabilidade, este grupo de ícones, foi projetado para ser utilizado como uma ferramenta gráfica/visual para auxiliar na projeção de cenários de aprendizagens, com base no learning design no ambiente virtual HyperCal online (Sistema de comunicação e distribuição de conteúdo, baseado na web. Este ambiente, foi desenvolvido e é utilizado pelo Departamento de Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (DEG) – UFRGS). Ainda sobre a aplicabilidade do grupo de ícones, estes serão utilizados como parte do trabalho de pesquisa de doutorado de Fernando Batista Bruno.

SUMÁRIO

Manual de uso

- 5- Os ícones
- 6 - Construção dos ícones
- 7 - Cores dos ícones
- 8 - Descrição dos ícones
- 9 - Atividades de aprendizagem
- 10 - Recursos de aprendizagem
- 11 - Suporte de aprendizagem
- 12 - Testes de reduções

Manual de uso

Os ícones

ATORES



ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM



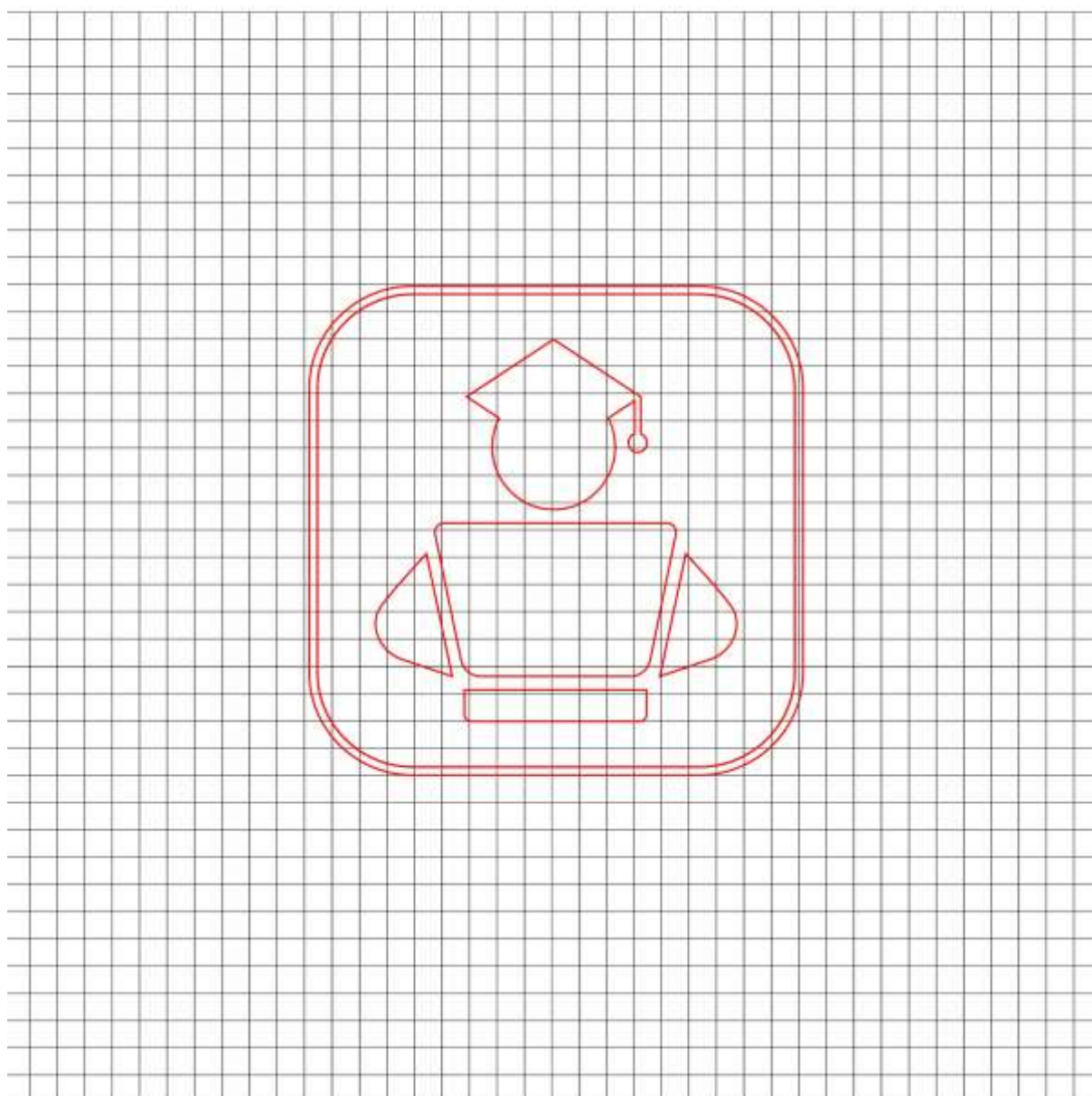
RECURSOS DE APRENDIZAGEM



SUPOORTE DE APRENDIZAGEM



Construção dos ícones



Todos os ícones foram criados dentro de uma malha construtiva em que cada quadrado possui 5 X 5 mm. Esta malha construtiva ajudou a manter a coerência formal entre os 15 ícones criados além de proporcionar maior controle espacial do ícone dentro da moldura.

Cores dos ícones

O grupo de ícones criados foi desenvolvido para ser utilizado dentro do ambiente virtual HyperCal online. Por este motivo, as cores utilizadas nos ícones baseiam-se nas cores existentes na identidade visual do HyperCal online sendo elas: o vermelho, o laranja, o amarelo, o rosa, o verde e o azul.

Cor BO2E33

R = 176
G = 46
B = 51

C = 22 % M = 96% Y = 84% K = 0%



Cor BF32BE

R = 191
G = 50
B = 142

C = 14 % M = 94% Y = 6% K = 0%



Cor D77239

R = 215
G = 114
B = 57

C = 2 % M = 73% Y = 85% K = 0%



Cor EDC040

R = 237
G = 192
B = 54

C = 4 % M = 31% Y = 88% K = 0%



Cor 4FBACB

R = 79
G = 138
B = 200

C = 85 % M = 38% Y = 7% K = 0%



Cor 7BA83B

R = 123
G = 168
B = 59

C = 71% M = 13% Y = 98% K = 0%



Descrição dos ícones

ATORES



Função alunos: representar os atores como alunos e aprendizes.



Função grupo: Representar os atores como grupos de alunos em atividade em grupo.



Função Professor: Representar os atores como professores e tutores.

Atividades de aprendizagem



Função ligação de ideias: representar ligações de ideias, analogias entre outros cenários relacionados ao conteúdo.



Função avaliação: representar avaliação do processo do aluno baseada nos objetivos.



Função prática: representar a prática dos alunos (exercício) atividades de aprendizado.



Função texto: representar arquivos de textos que ajudam na retenção do conhecimento.



Função objetivos: representar os objetivos a serem atingidos de forma organizada.



Função problema: representar atividade (problema) para atrair a atenção do aluno para uma atividade.

Recursos de aprendizagem



Função orientação: representar orientação, caminhos para certificar-se que o aluno realmente aprendeu o conteúdo.



Função atividade suporte: representar atividades extras para auxiliar o aluno em uma atividade específica.



Função feedback: representar avaliação imediata, monitoria, orientação individual sobre suas práticas.



Função lembrança: representar o estímulo da lembrança, revisão dos conteúdos.

Suporte de aprendizagem

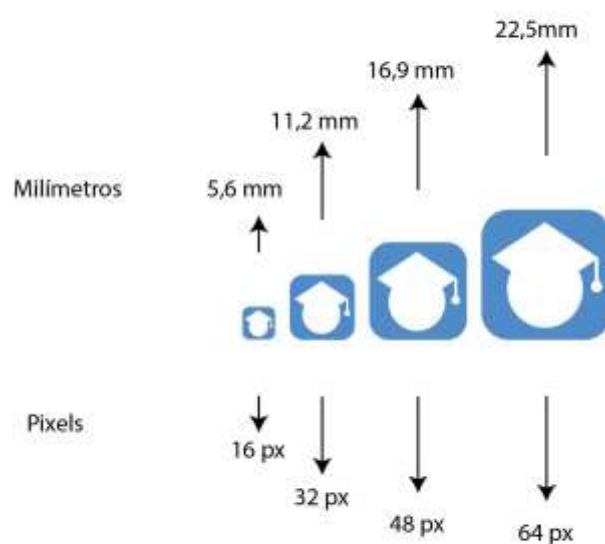


Função serviços: representar serviços de apoio em geral como e-mails ou agenda.



Função arquivos: representar arquivos (como local para armazenamento de vários materiais).

Testes de reduções



Para verificar a legibilidade de cada ícone em tamanhos reduzidos, usou-se como medida mínima para avaliação 16 px (pixels) correspondente a 5,6 mm. Para todos os ícones criados, a boa legibilidade visual situa-se na medida mínima de 32 px, pois menor que este valor, os elementos que compõem cada ícone acabam não aparecendo.