

**COMPREENDENDO O PROCESSO COLABORATIVO DE PRODUÇÃO DE  
REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DE SÍNTESE (RGS): UMA ABORDAGEM DE  
COLETA DE DADOS MEDIADA**

***UNDERSTANDING THE COLLABORATIVE PROCESS OF PRODUCING GRAPHIC  
REPRESENTATIONS FOR SYNTHESIS (GRS): A MEDIATED-DATA-COLLECTION  
APPROACH***

**Stephania Padovani<sup>1</sup>**

**Juliana Bueno<sup>2</sup>**

**Waleska Chagas Sieczkowski Pacheco<sup>3</sup>**

**Resumo**

Neste estudo, investigamos o processo colaborativo de produção de representações gráficas de síntese por alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado em Design). Para tanto, adotamos uma abordagem de coleta de dados mediada, com a produção de relatórios de processo por um estudante apontado pelo próprio grupo a cada encontro de produção de RGS. Para a tabulação dos relatórios de processo, utilizamos mapofluxogramas e análise qualitativa dos relatórios. Os resultados permitiram delimitar estágios do processo de produção das RGSs e atividades transversais ao processo (e.g., avaliação, surgimento de ideias, dúvidas). Relacionamos, por fim, os estágios e as atividades transversais aos hábitos mentais propostos por Hyerle (2008), com vistas a combinar os aspectos operacionais e cognitivos da produção de RGSs.

**Palavras-chave:** representação gráfica; pensamento visual; educação.

**Abstract**

In this study, we investigated the collaborative process of producing graphic representations for synthesis by postgraduates (MSc and DSc Design students). In order to achieve such purpose, we adopted a mediated-data-collection approach, in which a student appointed by the group produced a process report for each RGS production meeting. Data treatment included the production of sequential line charts and qualitative analysis of the student-produced reports. Results allowed us to delineate the main stages within RGS collaborative production and identify across-the-process activities (e.g., evaluation, emerging ideas and doubts). At last, we associated RGS production stages and across-the-process activities to Hyerle's (2008) habits of the mind, with an aim of combining operational and cognitive aspects of RGS production.

**Keywords:** graphic representation; visual thinking, education.

---

<sup>1</sup>Professora Doutora, Departamento de Design – SACOD – UFPR, s\_padovani2@yahoo.co.uk

<sup>2</sup>Professora Doutora, Departamento Design – SACOD – UFPR, oieusouaju@gmail.com

<sup>3</sup>Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Design – SACOD - UFPR, pacheco.waleska@gmail.com

## 1. Introdução

O uso da linguagem gráfica para discussões em grupo é tema vastamente tratado na literatura não somente na área de Design, mas também nas áreas de Educação, Administração e Gestão de Pessoas. Produzir gráficos em grupo vem sendo defendido por diversos autores como uma forma eficaz e eficiente de sintetizar os pontos de vista expressos pelos participantes e propor encaminhamentos e deliberações. Sibbet (2013), por exemplo, cunhou o termo “reuniões visuais”, para se referir aos encontros em que ferramentas de visualização são utilizadas, seja pelos próprios participantes, ou por um mediador (facilitador gráfico), para expressar e sintetizar as discussões, mapear ideias e fomentar a produtividade de determinado grupo. Durante sua experiência como facilitador gráfico, Sibbet presenciou e reporta três principais fenômenos que tornam as reuniões visuais mais eficazes que as reuniões em formato tradicional:

- Participação e engajamento: quando as ideias são registradas de forma gráfica, as pessoas percebem que foram ouvidas e que suas ideias foram consideradas;
- Pensamento global: os grupos se tornam mais produtivos quando conseguem pensar coletivamente, realizando comparações, localizando padrões e mapeando ideias em conjunto;
- Memória de grupo: a representação gráfica funciona como uma memória coletiva do ocorrido, facilitando encaminhamentos.

Neste estudo, particularmente, lidamos com uma situação semelhante às reuniões visuais propostas por Sibbet, mas em contexto de ensino-aprendizagem. Interessa-nos compreender como ocorre a produção colaborativa de Representações Gráficas de Síntese (RGS) por estudantes de Design. Aplicamos as RGSs no contexto de ensino-aprendizagem na pós-graduação em Design em disciplinas de cunho teórico-metodológico. A produção coletiva de RGSs funciona como um momento de revisão do conteúdo exposto em sala de aula (associado a conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes), em que todos os participantes do grupo buscam sintetizar esse conteúdo na forma de uma representação gráfica de formato livre. A ideia por trás das RGSs é que os estudantes possam compartilhar e fundir seu entendimento individual de conceitos, teorias e métodos, gerando uma “memória” gráfica externa coletiva. Durante a criação e execução da RGS, os estudantes discutem e constroem em conjunto novos conhecimentos (fenômeno tratado pela literatura como *Collaborative Knowledge Building*, que pode ser traduzido como Construção Colaborativa de Conhecimento).

Em pesquisas anteriores (Bueno & Padovani, 2016a; Padovani & Heemann, 2016), ao acompanhar a produção de RGSs em turmas de pós-graduandos e questionar os estudantes sobre a experiência e efeitos da mesma, pudemos comprovar uma série de benefícios cognitivos dessa dinâmica de ensino-aprendizagem. Entretanto, não nos foi possível compreender com maior profundidade o **processo de produção** dessas RGSs (Bueno & Padovani, 2016a trazem um modelo ainda preliminar desse processo), uma vez que precisávamos ao mesmo tempo tirar dúvidas dos estudantes e estar em constante deslocamento entre as diferentes equipes para verificar e orientar a produção das RGSs. Então surgiu a ideia de utilizar a coleta de dados mediada (Hagen et al., 2005), ou seja, transferir para os próprios estudantes a responsabilidade em registrar *in loco*, simultaneamente, o processo de produção das RGSs e confeccionar um roteiro descritivo para análise posterior pelas pesquisadoras.

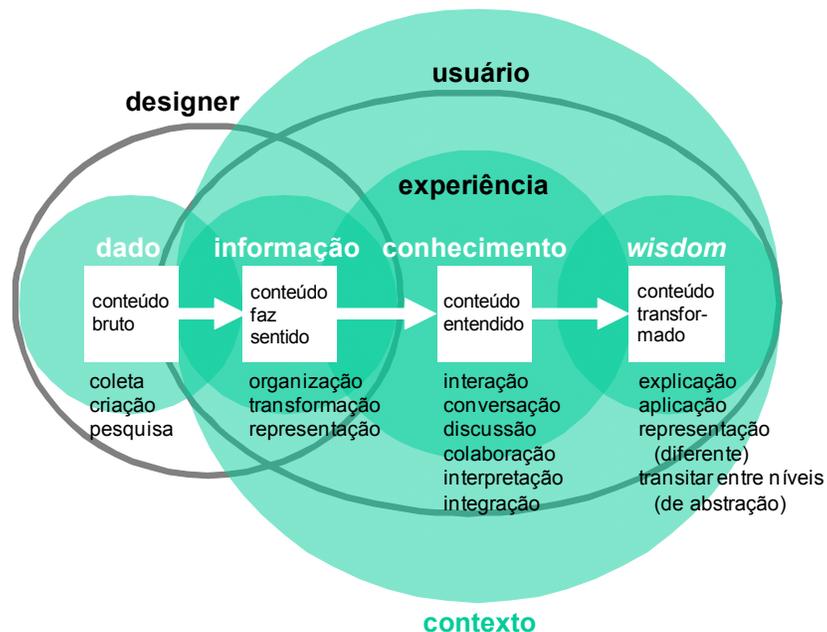
## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Construção Colaborativa de Conhecimento (C<sup>3</sup>)

Construção Colaborativa do Conhecimento (C<sup>3</sup>), do inglês *Collaborative Knowledge Building*, é um termo utilizado para se referir a um processo comunicacional e social, cujo objetivo é a co-criação de artefatos de conhecimento (STAHL, 2006). Singh et al. (2009) compartilham dessa visão e definem C<sup>3</sup> como um processo de construção ativa de significados por intermédio do desenvolvimento de objetos compartilhados em atividades. Shedroff (2000), por sua vez, realiza uma associação ainda mais estreita entre conhecimento e colaboração, argumentando que o conhecimento é o entendimento obtido como resultado das experiências humanas. Para o autor, o conhecimento só seria construído e comunicado a partir de interações com pessoas ou sistemas, para que padrões e significados possam ser assimilados.

Shedroff completa seu raciocínio, argumentando que o conhecimento é fundamentalmente participativo e que qualquer comunicação, para que seja eficiente, deve levar em consideração a base de conhecimentos prévios de sua audiência. Na Figura 1, é possível observar a transição entre dado, informação e conhecimento, além das atividades envolvidas em cada um desses estágios. Cumpre destacar, no estágio de conhecimento, as principais atividades que levam a sua construção, na visão de Shedroff (2000): interação, conversa, discussão, colaboração, interpretação e integração.

Figura 1: Espectro do entendimento (estágios: dado, informação, conhecimento e *wisdom*)



Fonte: Construído com base em Shedroff (2000)

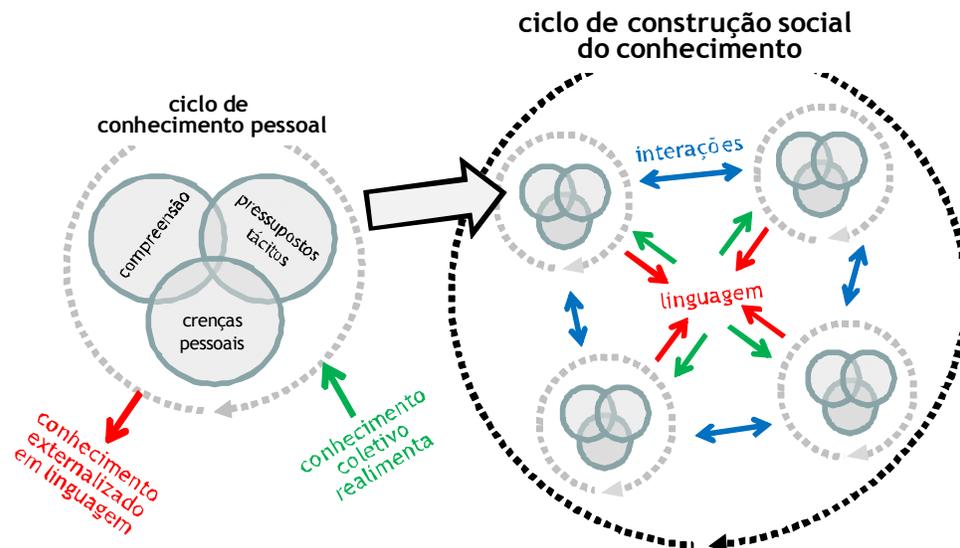
Com base nessas definições, podemos concluir que a produção de RGSs pode ser considerada uma situação de C<sup>3</sup>, visto que os estudantes:

- interagem entre si e com suas anotações para revisar o conteúdo;
- conversam entre si (para selecionar conteúdos e decidir como representar) e com a professora (para tirar dúvidas, principalmente);

- discutem os diferentes olhares sobre o mesmo conteúdo e as diferentes opções de representação gráfica;
- colaboram na concepção e produção da RGS;
- interpretam os conteúdos recém-vistos mas também as representações que estão sendo produzidas, conforme a RGS vai sendo construída;
- integram conteúdos e diferentes pontos de vista, para que a RGS reflita o conhecimento e os pontos de vista do grupo como um todo.

Stahl (2000) investigou o processo de  $C^3$ , focando mais especificamente em seu caráter cíclico. O autor identificou dois processos cíclicos interligados em  $C^3$ : ciclo de conhecimento pessoal e ciclo de construção social de conhecimento. Conforme representado na Figura 2, cada ciclo de conhecimento pessoal é composto da compreensão, dos pressupostos tácitos e das crenças pessoais de cada indivíduo. Esse conhecimento adentra o ciclo de construção social de conhecimento quando é externalizado em alguma forma de linguagem. Dentro do ciclo social, a partir de interpretação e interação, o conhecimento coletivo é gerado. Esse conhecimento coletivo então retorna a cada ciclo pessoal e realimenta cada um de seus componentes.

Figura 2: Ciclo de conhecimento pessoal e ciclo de construção social de conhecimento



Fonte: Construído com base em Stahl (2000)

Singh et al. (2009) também buscaram compreender o processo por intermédio do qual ocorre a  $C^3$ . Os autores explicitam algumas características fundamentais da  $C^3$ :

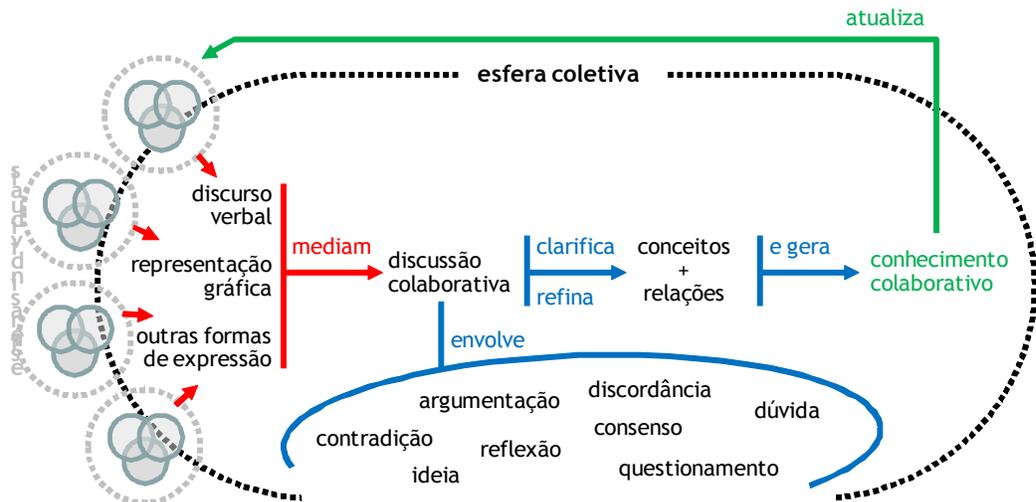
- o processo se transforma constantemente: conforme emergem novas criações (e.g., ideias, artefatos), o grupo busca novas formas de prática;
- os artefatos servem como mediadores: os participantes interpretam as mensagens transmitidas pelos artefatos, modificam-nos coletivamente, o que gera novas informações a serem interpretadas;

- o conhecimento é social: o conhecimento emerge da interação entre os indivíduos e não individualmente na mente de cada participante.

Por fim, Looi et al. (2010) delimitaram três fases-síntese em C<sup>3</sup>: explicação, compartilhamento e refinamento de artefatos conceituais (e.g., ideias, teorias, problemas) por grupos. Esse processo, segundo os autores, envolve a consulta a fontes de informação relevantes, a articulação de opiniões de forma reflexiva e, por fim, a geração de conhecimento individual e coletivo. Quando o grupo direciona a informação construída coletivamente a membros externos ao grupo gerador, pode-se iniciar, então, novo ciclo de discussão e construção de conhecimento.

Com base nas visões dos 3 autores apresentados anteriormente, Padovani & Heemann (2016), sintetizaram graficamente os principais aspectos de C<sup>3</sup> envolvidos na produção de RGSs (Figura 3).

Figura 3: Esfera coletiva e sua interseção com as esferas individuais durante C<sup>3</sup>



Fonte: Padovani & Heemann (2016), atualizado com base na Figura 2 (Stahl, 2000)

O processo de C<sup>3</sup>, conforme se pode concluir a partir dos autores citados anteriormente, possui uma série de aspectos cognitivos a serem investigados. No próximo tópico do presente artigo, exploramos os principais aspectos envolvidos na relação entre C<sup>3</sup> e a produção de representações gráficas, além dos benefícios ressaltados por alguns autores para esse tipo de prática.

## 2.2. Aspectos Cognitivos na Produção Colaborativa de Representações Gráficas

Conforme Norman (1991), representações têm o potencial de tornar a cognição humana mais eficaz. O autor explica que ao representar percepções, experiências e pensamentos, o ser humano simplifica a realidade e dá origem a novas experiências, *insights* e criações. Norman (1993) complementa essa argumentação, ressaltando que essa habilidade humana de representar conceitos e pensamentos é a essência da reflexão e geração de novos conhecimentos. Referindo-se à discussão coletiva, o autor destaca que representações auxiliam dramaticamente a capacidade das pessoas em descrever eventos, além de permitir

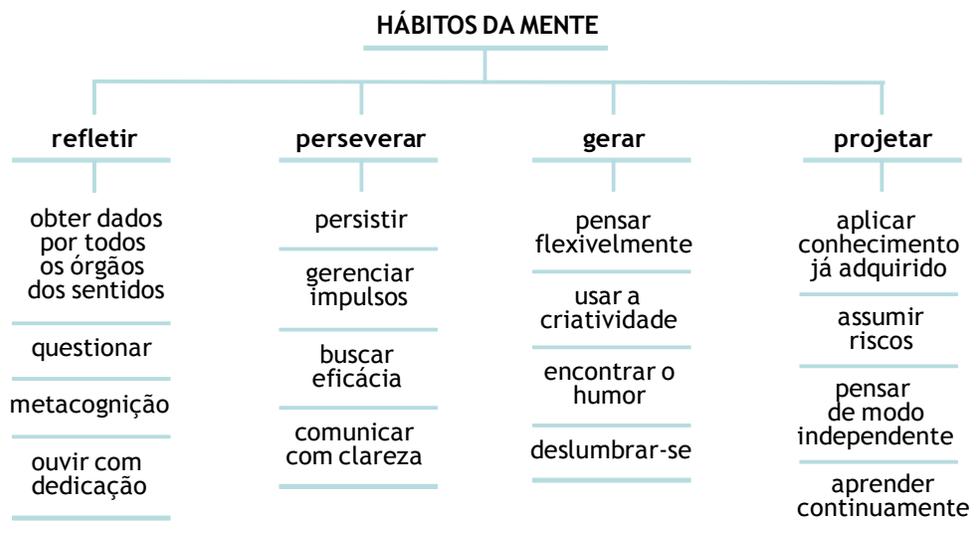
que outras pessoas as compreendam melhor. Por fim, Norman (1993) explica que as representações gráficas funcionam como artefatos cognitivos que externalizam aspectos descritivos de um problema e livram a memória de curta duração para raciocinar sobre o problema em questão.

Trazendo a discussão para o contexto de ensino-aprendizagem, Hyerle (2014) inicia seu discurso em defesa do uso de representações gráficas argumentando que todos nós processamos muito mais informação visualmente do que a partir de outras modalidades. O autor faz um convite para que professores auxiliem seus estudantes a utilizar o que chamou de forças visuais. Ainda segundo Hyerle (2014), as ferramentas visuais servem para construir conhecimento, representar estratégias cognitivas, mas principalmente para praticar a metacognição.

No âmbito da metacognição (pensar sobre os próprios pensamentos), Hyerle (2014) explica que, ao utilizar ferramentas visuais (termo utilizado pelo autor para se referir a alguns tipos de RGS), os estudantes conseguem visualizar seu próprio pensamento / raciocínio, o que o autor intitulou de metacognição externalizada (*displayed metacognition*), ou seja, eles enxergam seus próprios pensamentos representados nas RGSs. A partir dessa representação, todos os estudantes podem então compartilhar seus pensamentos, alternando-os com momentos individuais de reflexão, seja sobre o processo ou sobre o conteúdo que está sendo representado. Um dos principais benefícios destacados por Hyerle (2014) nesse processo é o desenvolvimento e aprimoramento da própria forma de pensar do estudante.

Anteriormente, Hyerle (2008) pesquisou as atividades mentais envolvidas na produção de um conjunto específico de representações gráficas (*thinking maps*). Para tanto, o autor desenvolveu um *framework*, no qual organiza os hábitos da mente em 4 categorias: refletir, perseverar, gerar e projetar (vide Figura 4).

Figura 4: Mapeamento dos hábitos da mente em forma de árvore



Fonte: Hyerle (2008) – tradução e adaptação nossas para a língua portuguesa

Segundo Hyerle (2008), refletir engloba um conjunto de hábitos mentais que buscam articular os órgãos dos sentidos e a mente, para atribuir significado aos dados. Perseverar, por

sua vez, envolve hábitos que auxiliam o aprendiz a desenvolver sua capacidade interna de manter seu foco e dedicar sua paciência a determinado problema. Já a categoria intitulada gerar traz um contraponto ao pensamento analítico predominante nas duas categorias anteriores. Gerar busca flexibilidade, criatividade, humor e deslumbramento ao lidar com o problema em questão. Por fim, projetar refere-se a visualizar soluções para além do momento presente, recorrendo e aplicando o conhecimento armazenado na memória de longa duração a situações novas.

Além dos aspectos cognitivos destacados por Hyerle (2014; 2008), cumpre citar outros autores que corroboram ou ampliam a discussão sobre as vantagens da produção de representações gráficas em situação colaborativa. Tyler et al. (2005), por exemplo, investigaram o uso da facilitação gráfica em intervenções multiculturais de larga escala. Todas as representações foram produzidas por facilitadores gráficos e não pelos próprios participantes, o que difere da abordagem das RGSs do presente artigo. Ainda assim, consideramos importante relatar os benefícios identificados pelos autores, por considerar que estes também seriam aplicáveis ao contexto das RGS:

- Melhoria no engajamento dos participantes (ao ver suas palavras, expressões e histórias visualmente representadas);
- Mudança de foco da reflexão individual para diálogo dentro do grupo;
- Acolhimento a diferenças culturais (ao proporcionar um formato de diálogo para conversa e trabalho colaborativos);
- Continuidade da discussão (o registro gráfico pode inspirar novas discussões sobre o tema).

Drago et al. (2011), por sua vez, associaram facilitação gráfica e investigação apreciativa e, a partir do relato de participantes entrevistados, sintetizaram os seguintes benefícios para as representações gráficas realizadas de forma coletiva:

- Criação de novas perspectivas com o diálogo e o debate;
- Suporte ao registro dos conhecimentos, síntese das principais ideias;
- Memória externa: possibilidade de recordar rapidamente o que aconteceu e recapitular informações (e.g., frases e conclusões) que nem sempre se consegue anotar durante um evento;
- Estímulo à criatividade e senso ético;
- Absorção somente do que é essencial;
- Síntese dos conhecimentos e experiências trocados durante o evento; estímulo a novas interações; criar e recriar constantes.

Machado et al. (2015), por fim, sintetizaram em sua pesquisa os dois benefícios principais para ferramentas gráficas e visuais:

- Suporte às atividades de síntese e organização (principalmente quando estudantes são expostos a grande volume de informações);
- Possibilidade de verificar se o indivíduo efetivamente aprendeu e tem posse de determinado conhecimento.

### 3. Método

#### 3.1. A Abordagem da Coleta de Dados Mediada

Algumas situações de coleta de dados apresentam desafios aos pesquisadores no que se refere à busca de equilíbrio entre, por um lado, a necessidade de observação em contexto real e, por outro, invasão de privacidade ou interferência / artificialização de comportamento pela presença do pesquisador. Exemplos dessas situações são estudos de usabilidade em ambientes privados, estudos para entender o contexto de uso de tecnologias em mobilidade, ou ainda estudos para analisar emoções evocadas pelo uso de equipamentos.

Nesse contexto, Hagen et al. (2005) propõem três respostas metodológicas a esse desafio de pesquisa: (a) coleta de dados mediada (os próprios participantes da pesquisa realizam a coleta de dados); (b) simulações e encenações (os participantes encenam a situação de uso); (c) combinações de elementos de (a) e (b). Para a presente pesquisa, utilizou-se a coleta de dados mediada pelos seguintes motivos:

- A pesquisa foi realizada dentro do ambiente de sala de aula, no qual as pesquisadoras eram constantemente solicitadas a esclarecer dúvidas de diferentes grupos de alunos (esse deslocamento constante entre grupos inviabilizaria a coleta de dados sobre o processo de produção das RGSs pelas próprias pesquisadoras);
- A presença de uma das pesquisadoras registrando informações sobre um grupo específico ao longo de todo o processo de produção de RGSs poderia interferir no comportamento espontâneo do grupo.

Hagen et al. (2005) subdividiram a coleta de dados mediada em três formas básicas: (a) *do it* (faça-o); (b) *use it* (simplesmente use-o); (c) *wear it* (vista-o). No presente estudo, utilizamos a versão *do-it*, ou seja, um participante de cada grupo assumiu a função de relator, ficando responsável por observar e realizar anotações durante o processo de produção da RGS pelos outros participantes do grupo. Com base nas informações coletadas, cada relator produziu um relatório sobre o processo de produção da RGS a ser entregue para as pesquisadoras.

#### 3.2. Amostra e Procedimentos

As RGSs foram produzidas por 36 estudantes de mestrado e doutorado em Design no âmbito da disciplina Design Centrado no Usuário (PPGDesign – omitido para revisão cega), sempre em grupo de 4-5 participantes e na sequência da aula expositiva. As RGSs sintetizaram os seguintes conteúdos: (a) Processos de Design centrado no usuário; (b) Princípios para o Design de interfaces; (c) Dimensões e métricas de avaliação; (d) Métodos e técnicas de análise; (e) Métodos e técnicas de síntese; (f) Métodos e técnicas de avaliação.

Os grupos foram formados voluntariamente pelos próprios estudantes, a cada aula, sem obrigatoriedade de manutenção dos mesmos participantes para todo o decorrer da disciplina, ou seja, o grupo da aula anterior poderia ser mantido ou modificado. A cada aula, um estudante de cada grupo se candidatava para atuar como relator (produzir relatório sobre o processo de produção de RGS pelo seu grupo).

Todos os relatores foram informados de que deveriam incluir em seus relatórios de processo: (a) passo a passo explicando como ocorreu o processo de produção da RGS; (b) pontos críticos dentro desse processo (e.g., dificuldades, impasses). Aspectos como a quantidade de palavras/páginas do relatório, uso de imagens, nível de detalhamento ficaram a critério de cada relator.

A função de relatoria não poderia ser repetida em outra aula da disciplina, para permitir que o estudante-relator pudesse também atuar como produtor de RGSs nas outras aulas. Some-se a isso o fato de que diferentes relatores trariam diferentes pontos de vista para enxergar o processo de produção das RGSs.

Durante este estudo, obtivemos, então, um total de 38 relatórios de processo de produção de RGSs.

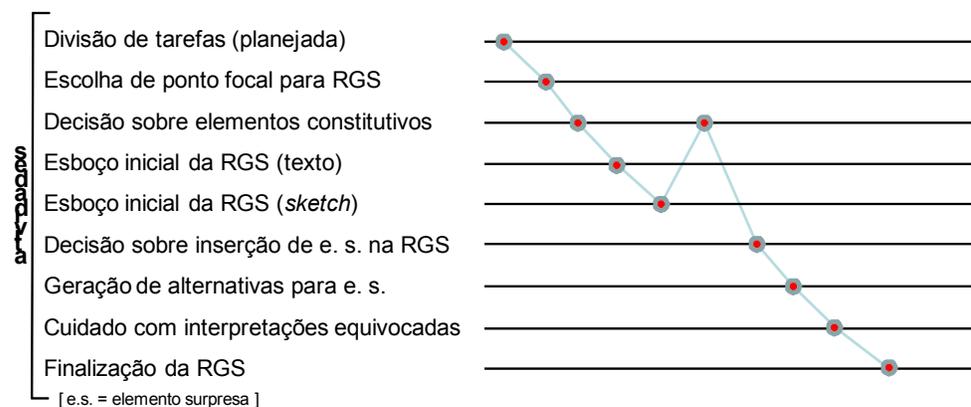
#### 4. Estratégia de Análise

A análise do processo de produção de RGSs tomou como base a leitura de cada um dos relatórios de processo, a partir dos quais buscamos identificar dois pontos principais: (a) atividades envolvidas no processo (com base em Shedroff, 2000; Stahl, 2000; Padovani & Heemann, 2016); (b) hábitos mentais (com base em Hyerle, 2008).

Em um primeiro momento da tabulação, buscamos trechos nos relatórios de processo que nos permitissem identificar as atividades envolvidas na produção de cada uma das RGSs. Essas atividades foram reunidas em uma listagem única. Essa listagem passou por um processo de síntese, remoção de redundância e agrupamento de atividades semelhantes, gerando um total de 28 atividades distintas.

Em um segundo momento, utilizamos essa listagem de 28 atividades para transformar cada relatório de processo em um mapofluxograma. O mapofluxograma representa a sequência de atividades envolvidas na produção de cada uma das RGSs. Na Figura 5, apresentamos um exemplo de mapofluxograma resumido, incluindo apenas as 9 atividades realizadas por um grupo de estudantes na produção de sua RGS.

Figura 5: Exemplo de mapofluxograma com sequência de atividades para produzir RGS



Fonte: Elaborado pelos Autores

Em um terceiro momento, comparamos os 38 mapofluxogramas para agrupar as atividades em categorias, as quais representam os principais estágios envolvidos na produção colaborativa das RGSs.

## 5. Resultados

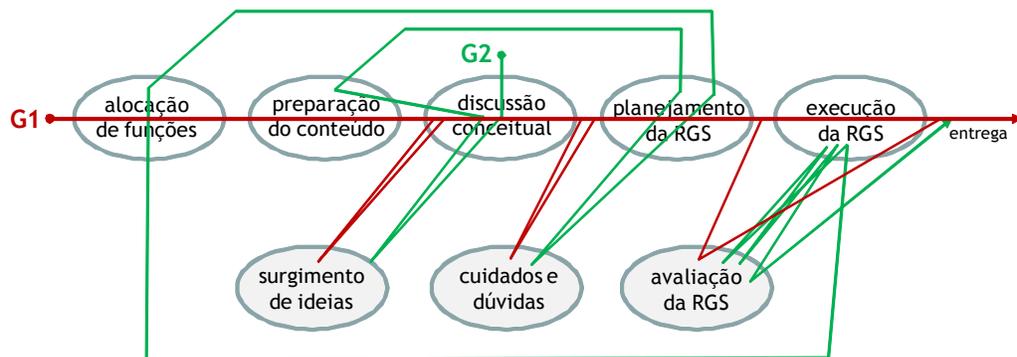
### 5.1. Delimitando os estágios do processo colaborativo de produção de RGSs

A partir da comparação dos 38 mapofluxogramas (produzidos com base nos relatórios de processo de produção de RGSs), conseguimos agrupar, por semelhança de objetivos, as atividades em categorias. Entendemos que cinco dessas categorias correspondem aos estágios de produção colaborativa de RGSs, a saber:

- Alocação de funções (divisão de tarefas envolvidas na produção da RGS entre os membros do grupo);
- Preparação do conteúdo (revisão, discussão e seleção de conteúdo para incluir na RGS);
- Discussão conceitual (análise conceitual do elemento surpresa<sup>4</sup>, discussão e decisão sobre como inseri-lo na RGS);
- Planejamento da RGS (tomada de decisões sobre diagramação geral no formato A3, elementos constitutivos da RGS e estilo de ilustração);
- Execução da RGS (esboço inicial seguido de detalhamento gráfico da RGS).

A leitura dos estágios na ordem recém-apresentada parece sugerir um fluxo “lógico” linear na produção das RGSs, em que um estágio fornece subsídios para o imediatamente seguinte. Cumpre alertar, entretanto, que não nos foi possível estabelecer, com base nos resultados da presente pesquisa, um processo linear que unificasse todos os relatórios de produção colaborativa de RGSs. Para ilustrar esse argumento, apresentamos na Figura 6 duas possibilidades contrastantes de organização desses estágios, o que gerou dois processos distintos de produção de RGS.

**Figura 6: Dois exemplos contrastantes de organização dos estágios para compor diferentes processos de produção colaborativa de RGS**



Fonte: Elaborado pelos Autores

<sup>4</sup> Elemento surpresa: a cada aula as professoras definiam um elemento obrigatório para a realização da RGS pelos estudantes. Esse elemento obrigatório foi apelidado de elemento surpresa, pois apenas na hora de iniciar a produção das RGSs ele era revelado. Exemplos de elementos-surpresa: metáfora, metamorfose, mandala, desconstrução, proibido usar setas e caixas delimitadoras. (Vide Bueno & Padovani, 2016b)

Conforme exemplificado na Figura 6, o primeiro grupo (G1) de produção de RGS iniciou seu processo pela alocação de funções, ou seja, decidiram em conjunto o que seria responsabilidade de cada participante durante a produção da RGS. Em um segundo momento, ocorreu a preparação do conteúdo, ou seja, revisão do que foi anotado pelos participantes e seleção do conteúdo a incluir na RGS. Surgem várias ideias neste estágio e a professora é chamada para comentá-las. Em um terceiro momento, o grupo se engaja em uma discussão ainda conceitual, ou seja, sem se preocupar em como representar, mas sim com o que representar. Neste terceiro estágio, os participantes discutem o elemento surpresa (nesse caso “metamorfose”), geram alternativas e decidem como inserir esse elemento na RGS. Surgem dúvidas, como resultado da discussão, e a professora é chamada para buscar esclarecê-las. O grupo então planeja a RGS, decidindo como ocupar o espaço A3 e quais elementos devem ser incluídos na RGS. Em seguida, um participante esboça, outros detalham e outros acrescentam os rótulos textuais. Antes da finalização da RGS, o grupo pausa e faz uma auto avaliação. Discutem alguns pontos e chegam a um consenso sobre como finalizar a RGS.

Se acompanharmos agora o processo de produção de RGS do segundo grupo (G2) representado na Figura 6, podemos verificar que tanto a sequência quanto a frequência dos estágios se diferenciam quando comparados ao grupo G1. G2 inicia os trabalhos diretamente com a discussão conceitual da RGS, buscando entender o que significa o termo “metamorfose” (elemento surpresa) e quais tipos de metamorfose conhecem e poderiam utilizar na RGS. Durante este estágio surgem várias ideias que são compartilhadas entre os membros do grupo, mas sem a participação da professora. Somente após decidirem qual metamorfose usar (no caso a da borboleta), voltam-se para a preparação de conteúdo, buscando associar os elementos conceituais da metamorfose aos conteúdos recém-estudados. Finda essa associação, o grupo inicia o estágio de planejamento da RGS, durante o qual decide sobre quais serão os elementos constitutivos e o estilo de ilustração aplicado à RGS. Durante esse planejamento, o grupo se preocupa com possíveis interpretações equivocadas geradas por algumas formas de representação. Discutem entre si e chamam a professora para esclarecer algumas dúvidas. Após o planejamento, o grupo se divide para a execução da RGS propriamente dita. Um dos participantes assume o desenho e solicita recorrentemente aos outros participantes suas opiniões sobre “como está ficando” a RGS. Por fim, o grupo contempla o resultado final e decide entregar a RGS.

## 5.2. Descrevendo as Atividades e Hábitos da Mente Presentes nos Diferentes Estágios do Processo Colaborativo de Produção de RGS

Após a identificação dos estágios que compõem o processo de produção colaborativa de RGS, apresentamos as atividades incluídas em cada um dos estágios, assim como os hábitos da mente (citados nos relatórios de processo) delineados por Hyerle (2008). Para ilustrar ou clarificar as descrições das atividades e/ou hábitos da mente, complementamos com alguns trechos extraídos dos relatórios de processo.

### Estágio A | Alocação de funções

O objetivo deste estágio é dividir as tarefas envolvidas no desenvolvimento colaborativo da RGS entre os membros do grupo. Os resultados da presente pesquisa demonstraram que essa divisão pode ocorrer de duas maneiras:

- Divisão planejada (os participantes avaliam comparativamente suas habilidades e então acordam entre si suas funções do grupo; geralmente ocorre no início do processo);

- Divisão espontânea não planejada (durante o processo de criação da RGS os participantes assumem tarefas espontaneamente, sem discutir essa divisão com o grupo).

Outra diferença que observamos em relação à divisão de trabalho entre os membros do grupo foi a existência (ou não) de um participante líder. Nesse sentido, verificamos duas situações:

- Líder assume a produção da RGS e solicita *feedback* dos outros participantes enquanto vai detalhando a representação;
- Todos os participantes produzem a RGS em conjunto e vão trocando ideias enquanto a RGS progride de um *sketch* para uma representação mais detalhada.

No que se refere aos hábitos da mente, no estágio de alocação de funções predominaram: (a) ouvir com dedicação; (b) questionar; (c) pensar de modo independente (no caso de haver um líder ou separação bem clara de tarefas).

Os trechos a seguir trazem alguns exemplos de alocação de funções nas palavras dos próprios relatores de processo:

- Exemplo de divisão planejada: “(...) a decisão estava relacionada a quem de fato elaboraria a representação. Conversaram para descobrir quem seria a pessoa com maior habilidade artística de desenho (...)”;
- Exemplo de liderança na produção da RGS: “(...) B.E.<sup>5</sup> toma a iniciativa de registrar e desenhar a RGS, desenhando e questionando os demais sobre o que a metáfora deve incluir (...)”.

### Estágio B | Preparação de conteúdo

Os objetivos deste estágio são revisar e selecionar conteúdo para incluir na RGS, visto que se trata de uma representação de síntese, ou seja, é preciso resumir os conteúdos antes de representá-los. Os resultados da presente pesquisa demonstraram que essa preparação de conteúdo envolve as seguintes atividades:

- revisão de conteúdos (tanto aqueles recém-expostos durante a aula quanto aqueles conhecimentos trazidos pelos próprios estudantes);
- seleção de conteúdos (as RGSs não precisam incluir todos os conteúdos tratados durante a aula, por isso os estudantes precisam escolher quais conteúdos incluirão em sua representação).

A revisão do conteúdo manifestou-se de duas formas:

- forma liderada (um dos participantes explica o conteúdo para o grupo e os outros participantes opinam sobre essa explicação);
- forma compartilhada (cada participante revisa suas anotações e fornece explicações para o grupo, que questiona e complementa cada explicação).

Durante a revisão do conteúdo, em geral, surgem dúvidas que são esclarecidas seja dentro do próprio grupo ou com mediação da professora. Nesse processo de revisão, pode já

<sup>5</sup> Todos os participantes aparecem identificados nos relatos apenas por suas iniciais, de modo a preservar seu anonimato.

ocorrer a seleção de conteúdos (em paralelo) ou após rever os conteúdos, os participantes decidem sobre a escolha dos conteúdos. Em ambos os casos, verificamos que a seleção de conteúdos envolve todos os membros do grupo e a decisão é sempre consensual.

No que se refere aos hábitos da mente, no estágio de preparação de conteúdo predominaram: (a) metacognição; (b) comunicar com clareza; (c) pensar flexivelmente; (d) aplicar conhecimento já adquirido; (e) pensar de modo independente; (f) aprender continuamente.

Os trechos a seguir trazem alguns exemplos de preparação de conteúdo nas palavras dos próprios relatores de processo:

- Exemplo de revisão de conteúdo e surgimento de dúvida: “(...) E.S. e P. P. se aprofundaram na discussão sobre o conteúdo e se sentiram inseguras, pois não tinham certeza se haviam compreendido corretamente para saber representar (...)”;
- Exemplo de seleção de conteúdo: “(...) ainda se pondera sobre as possibilidades temáticas, o que parece ser uma barreira inicial ao fluxo de trabalho (...). O que pareceu mais confuso/difícil: escolher o tema e entrar em acordo a respeito.”.

### Estágio C | Discussão conceitual

O objetivo deste estágio é analisar/discutir o elemento surpresa para que o grupo consiga inseri-lo na RGS. Nesse estágio, o grupo ainda não está refletindo sobre como representar o elemento surpresa, mas sim buscando compreender o conceito. Os resultados da presente pesquisa demonstraram que essa discussão conceitual envolve as seguintes atividades:

- Análise conceitual do elemento surpresa (compreender o que significa o elemento surpresa e quais são seus elementos constitutivos);
- Geração de alternativas conceituais para elemento surpresa (propor algumas possibilidades de aplicação do elemento surpresa);
- Decisão sobre inserção de elemento surpresa na RGS (consenso sobre qual das alternativas geradas deve ser detalhada);
- Associação elemento surpresa – conteúdos selecionados (fragmentar o elemento surpresa para associar suas partes a diferentes porções de conteúdo).

As atividades de discussão conceitual, em sua maioria, ocorrem de forma coletiva, com exceção da geração de alternativas para o elemento surpresa, situação em que alguns grupos preferiram gerar as alternativas individualmente e depois retomar a discussão em grupo.

No que se refere aos hábitos da mente, no estágio de discussão conceitual predominaram: (a) questionar; (b) ouvir com dedicação; (c) comunicar com clareza; (d) pensar flexivelmente; (e) usar a criatividade (f) aplicar conhecimento já adquirido; (g) pensar de modo independente.

Os trechos a seguir trazem alguns exemplos de discussão conceitual nas palavras dos próprios relatores de processo:

- Exemplo de decisão sobre inserção de elemento surpresa na RGS e análise conceitual deste elemento: “(...) Começam a discutir sobre os movimentos cíclicos dos processos e se decide utilizar um bumerangue como metáfora. (...) O bumerangue é discutido como um artefato que gira em torno de si mesmo e faz o

movimento amplo de ir e voltar, quando lançado de forma correta. (...);

- Exemplo de associação elemento surpresa – conteúdos selecionados: “(...) O grupo optou pela analogia à metamorfose da borboleta. M. M. começou o desenho e o grupo fez a analogia da seguinte forma: borboleta – conceito; casulo – variáveis; lagarta-métricas (...).

#### Estágio D | Planejamento da RGS

Este estágio tem como objetivo tomar decisões estruturais e representacionais sobre como será a RGS, no que se refere, por exemplo, a seus elementos constitutivos, ocupação do espaço A3 (diagramação geral) ou estilo de ilustração. Os resultados da presente pesquisa demonstraram que esse planejamento pode ocorrer em momentos distintos, dependendo do grupo de trabalho:

- Planejamento pré-execução (o grupo toma todas as decisões antes de iniciar o desenho da RGS propriamente dito);
- Planejamento intercalado com a execução (o desenho é iniciado e durante sua execução, conforme a RGS evolui, o grupo vai tomando decisões).

A partir da análise dos relatos de processo, foi possível identificar um conjunto de atividades associadas ao planejamento da RGS:

- Decisão sobre elementos constitutivos da RGS;
- Seleção de estilo de ilustração;
- Associação conteúdos selecionados – forma de representação;
- Decisão sobre diagramação geral (como ocupar o espaço do A3);
- Escolha de ponto focal para RGS e sua posição no A3.

Todos os grupos utilizaram pelo menos uma das atividades de planejamento listadas anteriormente. Entretanto, cumpre ressaltar que nenhum dos grupos fez uso de todas as atividades. Outro ponto observado foi a inexistência de uma sequência recorrente e predominante para a realização das atividades, ou seja, mesmo grupos que utilizaram as mesmas atividades posicionaram-nas de forma diferenciada dentro de seu processo de produção colaborativa da RGS.

No que se refere aos hábitos da mente, no estágio de planejamento da RGS predominaram: (a) questionar; (b) buscar eficácia; (c) comunicar com clareza; (d) pensar flexivelmente; (e) usar a criatividade; (f) encontrar o humor; (g) aplicar conhecimento já adquirido; (h) assumir riscos.

Os trechos a seguir trazem alguns exemplos de planejamento das RGSs nas palavras dos próprios relatores de processo:

- Exemplo de escolha de ponto focal para a RGS: “(...) Estabeleceram que o foco da RGS seria o processo de DCU e, por isso, o processo deveria ser representado no centro do desenho. (...)”
- Exemplo de associação conteúdo selecionado – forma de representação: “(...) Para representar a experiência de identificação e correção de problemas, experimentando o celular, o usuário caminha por uma estrada que tem marcas de sapato na estrada, e a experiência ruim descarta o telefone no lixo (...)”

### Estágio E | Execução da RGS

Este estágio tem como objetivo desenhar a RGS, ou seja, passar para o papel e detalhar graficamente tudo que foi planejado e discutido pelo grupo. Conforme mencionado anteriormente, para alguns grupos, a execução ocorreu apenas após finalizar o planejamento da RGS em todos os seus aspectos, enquanto para outros grupos houve uma alternância entre planejamento, tomada de decisão e execução da RGS. A partir da análise dos relatos de processo, foi possível identificar um conjunto de atividades associadas à execução da RGS:

- Esboço inicial da RGS (em texto);
- Esboço inicial da RGS (*sketch*);
- Detalhamento gráfico dos elementos constitutivos da RGS;
- Finalização da RGS.

Mais uma vez, houve bastante variação na incidência e sequência em que essas atividades foram utilizadas pelos grupos. Por exemplo, alguns grupos esboçaram a RGS primeiramente em texto, para então produzir um *sketch* (desenho rápido sem muitos detalhes). Outros grupos partiram diretamente para o *sketch*, sem um esboço textual anterior. Houve ainda alguns grupos que optaram por não esboçar a RGS para ter uma visão do todo, partindo diretamente para o desenho de cada um de seus elementos constitutivos. Por fim, todos os grupos detalharam graficamente os elementos constitutivos da RGS e a finalizaram, mas também houve duas situações bem distintas nesse sentido:

- Detalhamento “em bloco”: os elementos constitutivos da RGS progridem todos ao mesmo tempo em termos de detalhamento gráfico (e.g., contornos a lápis, detalhamento interno, passar caneta no contorno, preencher áreas com cores);
- Detalhamento individual: os elementos constitutivos progridem em tempos diferentes (às vezes um já foi concluído, com todo o detalhamento gráfico enquanto outro nem foi iniciado).

No que se refere aos hábitos da mente, no estágio de execução da RGS predominaram: (a) persistir; (b) gerenciar impulsos; (c) usar a criatividade; (d) encontrar o humor; (e) deslumbrar-se; (f) aplicar conhecimento já adquirido; (g) assumir riscos; (h) pensar de modo independente; (i) aprender continuamente.

Os trechos a seguir trazem alguns exemplos de atividades envolvidas na execução das RGSs nas palavras dos próprios relatores de processo:

- Exemplo de escolha esboço inicial seguido de detalhamento: “(...) Inicialmente cada um desses itens foi representado apenas pelo nome, e foram distribuídos de forma espaçada em torno do círculo que representa o processo (...). Posteriormente, decidiram que os nomes deveriam ser substituídos por desenhos, então ao lado de cada nome uma representação gráfica foi inserida. (...)”;
- Exemplo de finalização da RGS: “(...) M.M. tem a ideia de diferenciar as categorias de conceitos com distintas cores e legendas. O grupo aceita. M. M. colore com as canetinhas e A. N. ajuda. A nova RGS é coroada com o mesmo título que sua antecessora.”

Por fim, de modo a sintetizar a delimitação e descrição dos estágios de produção colaborativa de RGSs, apresentamos na Figura 7 uma associação entre os estágios de produção e os hábitos da mente envolvidos (com base em Hyerle, 2008). Verificamos que a categoria

com maior incidência de estágios foi “projetar”, com destaque para o hábito mental “aplicar conhecimento já adquirido”, mencionado nos relatórios em quatro dos cinco estágios de produção colaborativa de RGSs. Em contraste, a menor incidência de estágios ocorreu para a categoria refletir. Verificamos, ainda, que alguns hábitos da mente são mais recorrentes, aparecendo em estágios de objetivo bastante distinto dentro do processo de produção das RGSs, como por exemplo “usar a criatividade”, “questionar”, “comunicar com clareza”, entre outros. Por outro lado, há alguns hábitos que só apareceram em estágios específicos do processo, como é o caso da “metacognição”, “persistência”, “gerenciamento de impulsos” e “busca de eficácia”.

Vale mencionar que a relação entre estágio e hábito da mente se fundamentou no discurso dos relatores, expresso nos relatórios de processo, ou seja, na visão (ponto de vista) de um estudante (relator), observando o processo de produção de RGSs por outros estudantes. É importante mencionar esse ponto, pois, por inferência das pesquisadoras autoras do artigo (ou mesmo do próprio leitor deste artigo), quase todos os hábitos da mente poderiam ser potencialmente incluídos em praticamente todos os estágios de produção de RGSs.

**Figura 7: Relação entre hábitos da mente e estágios do processo de produção de RGSs (as letras correspondem aos estágios descritos em 4.2.)**



Fonte: Elaborado pelos Autores

### 5.3. Atividades Transversais ao Processo Colaborativo de Produção de RGSs

Após a descrição das atividades e hábitos mentais envolvidos em cada um dos estágios de produção das RGSs, enfocamos nesta parte do artigo quatro atividades que ocorrem ao longo do processo, ou seja, dentro de alguns estágios, ou entre dois estágios quaisquer, os grupos realizaram as seguintes atividades:

- Avaliação da RGS (julgamento da qualidade da RGS, visando refinar aspectos considerados inadequados);
- Surgimento de ideias (contribuições espontâneas e repentinas, não planejadas, de membros do grupo para solucionar aspectos da RGS);
- Cuidados (externalização de preocupações pelos membros do grupo sobre possíveis interpretações equivocadas pelos futuros leitores);

- Dúvidas (impasses que emergem durante a discussão do grupo e para os quais o próprio grupo não enxerga uma solução imediata).

### **A | Avaliação da RGS**

Esta atividade tem como objetivo verificar a qualidade da RGS como um todo ou de elementos constitutivos em particular. Os resultados da presente pesquisa revelaram que essa avaliação pode ser realizada coletivamente pelo grupo, ou por um de seus integrantes que, pensando de modo independente, reporta o resultado de sua avaliação para os outros participantes do grupo, buscando suas opiniões. Outra variação observada foi a ocorrência de avaliações intermediárias (formativas), ou seja, da RGS em andamento, ou da RGS já em seu estágio final (avaliação somativa), antes de sua entrega para a professora ou para outro grupo analisar.

A avaliação foi mencionada pelos relatores, com maior frequência, nos estágios de discussão conceitual, planejamento e execução da RGS. No estágio de alocação de funções ela foi pouco mencionada, situação em que se avaliaram as habilidades de cada participante para então dividir as tarefas. Já no estágio de preparação de conteúdo, não houve menção da realização de avaliações pelos grupos.

### **B | Surgimento de ideias**

Esta atividade tem como objetivo propor soluções para encaminhar o desenvolvimento da RGS. Os resultados da presente pesquisa revelaram que as ideias em geral surgiram de forma individual, como uma proposta de um dos integrantes, para ser apreciada pelo grupo. Apesar de “nascerem” individualmente, em vários casos foi relatada a fusão de ideias, para então implementá-las na execução da RGS. Os participantes propuseram tanto ideias mais globais, para a estrutura da RGS, quanto ideias mais específicas, para elementos constitutivos da RGS.

O surgimento de ideias foi relatado em todos os estágios de produção da RGS, com exceção da alocação de funções. Ideias surgiram e foram discutidas pelo grupo desde a preparação do conteúdo, até o detalhamento gráfico da RGS.

### **C | Cuidados**

Esta atividade tem como objetivo alertar o grupo para possíveis interpretações equivocadas que um leitor da RGS possa ter, por conta de alguma decisão de projeto tomada pelo grupo produtor da RGS. Esse alerta aparece nos relatórios sempre como uma interferência individual de um dos integrantes do grupo, em geral o integrante que está na posição de observador ou está ouvindo atentamente o que outros integrantes do grupo estão discutindo. O cuidado usualmente vem na forma de um questionamento para o grupo opinar e não como uma ordem para que seja realizada uma correção. Frases como “será que .usar .... não pode alterar o significado de ...?” ou ainda “será que colocar ... (um elemento gráfico x) não vai passar a ideia de ..., ao invés de ...?” foram recorrentes nos relatórios de processo.

Cuidados aparecem nos relatórios em todos os estágios de produção da RGS, com exceção da alocação de funções. Essas intervenções de alerta foram mencionadas com maior frequência nos estágios de preparação de conteúdo, discussão conceitual e execução da RGS. No planejamento da RGS, cuidados foram pouco citados pelos relatores.

### **D | Dúvidas**

Esta atividade foi relatada (na produção de RGSs) na forma de estados de incerteza, seja sobre

o conteúdo a ser representado ou sobre sua forma de representação. Os resultados da pesquisa revelaram que dúvidas foram trazidas por um integrante do grupo, para buscar sua solução juntos aos outros integrantes, ou emergiram durante a discussão de algum ponto pelo grupo, gerando um impasse e necessidade de interferência das professoras. As dúvidas mencionadas nos relatórios sempre se referiram a elementos específicos da RGS, ou seja, os grupos não tiveram dúvidas sobre a RGS como um todo, mas sim sobre seus detalhes.

Dúvidas aparecem nos relatórios em todos os estágios de produção da RGS, com exceção da alocação de funções. Foram mencionadas com maior frequência nos estágios de preparação de conteúdo e discussão conceitual. No planejamento e na execução das RGSs, dúvidas foram pouco citados pelos relatores.

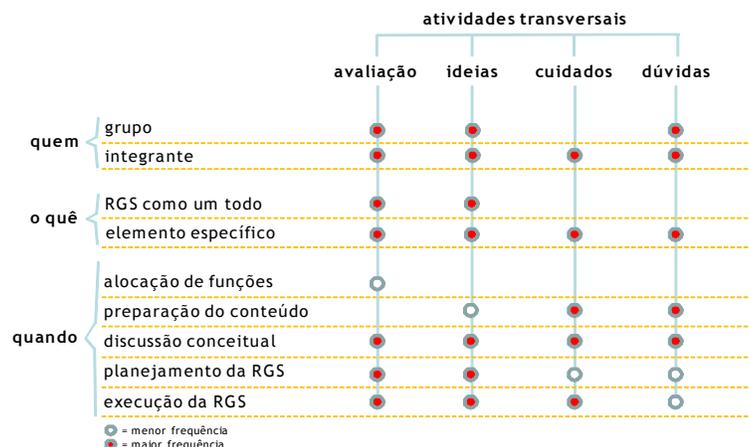
Apesar das atividades transversais terem sido descritas separadamente, cumpre mencionar que essas atividades apareceram nos relatórios de processo não de forma isolada e independente, mas geralmente combinadas entre si. Por exemplo, ao avaliar um aspecto da RGS e considerá-lo inadequado pode surgir uma dúvida sobre o conteúdo e a professora é chamada para esclarecê-la. Ou ainda, ao avaliar um aspecto da RGS, verifica-se um problema e algum participante do grupo propõe uma ideia.

Os trechos a seguir, exemplificam essa inter-relação entre atividades transversais no processo de produção das RGSs:

- Exemplo de inter-relação entre avaliação e cuidados: “Ao concluírem o desenho do esboço, analisaram a RGS e questionaram se a mesma não poderia passar uma impressão errada.”
- Exemplo de inter-relação entre ideias e cuidados: “(...) parecem contentes com essa nova ideia. A. N. sugere, inclusive, misturar as duas coisas: uma casa feita de peças de LEGO. (...) B.E. interfere alegando que, muitas vezes, a metáfora escolhida pode acabar alterando o sentido original da mensagem se for complicada. “

Enfim, buscando trazer uma síntese panorâmica de como as atividades transversais se relacionaram com os estágios de produção colaborativa de RGSs, apresentamos na Figura 8 relações entre integrantes (quem), objeto (o quê), estágios (quando) e as quatro atividades transversais.

**Figura 8: Relações entre atividades transversais, integrantes, objeto e estágios**



Fonte: Elaborado pelos autores

## 6. Considerações Finais e Desdobramentos

Neste estudo, buscamos compreender como ocorre o processo de produção de representações gráficas de síntese, quando essas são realizadas de forma colaborativa. Após a realização do estudo (delimitação, execução e análise dos resultados), foi-nos possível chegar a algumas conclusões do ponto de vista metodológico e de sua relação com a literatura existente.

Quanto a atingir os objetivos colimados, a pesquisa nos permitiu compreender o processo de produção de RGSs, mas trouxe resultados diferentes das expectativas iniciais. Esperávamos encontrar UM processo de produção de RGSs com algumas variações. O que verificamos foi a impossibilidade de estabelecer um processo único que acomodasse a diversidade de dinâmicas de produção de RGSs em grupo. Os resultados nos permitiram delimitar estágios desse processo e algumas atividades transversais, que se (re)organizam conforme o perfil e a forma de interagir específicos de cada grupo.

No que se refere ao uso da coleta de dados mediada, pela leitura dos relatórios, verificamos que estes foram marcados pela sinceridade e espontaneidade nas palavras e nos fatos trazidos pelos relatores. Imaginamos que se o relator ou observador fosse desconhecido do grupo ou estivesse na posição de professor da disciplina, alguns fatos não teriam sido revelados e/ou os grupos teriam modificado seu comportamento.

Com respeito à relação de nossos resultados com a literatura consultada, foi possível relacionar os estágios de produção colaborativa de RGSs aos hábitos mentais propostos por Hyerle (2008), assim como caracterizar esse processo como C<sup>3</sup> (com base em Stahl, 2000; 2006; Singh et al., 2009; Looi & Patton, 2010).

Como desdobramentos do presente estudo, visualizamos a realização de RGSs por vários grupos, com trocas intermediárias (à semelhança da técnica *braindrawing*) e sua aplicação com crianças (para sintetizar conteúdos em sala de aula ou em projetos de EdaDe – educação através do Design).

## Referências

- BUENO, J.; PADOVANI, S. Collaborative learning process through co-creation of graphic representations for synthesis (GRS). In **Selected Readings of the 7<sup>th</sup> Information Design International Conference**. Brasília: SBDI, 2016a. p. 83-96.
- BUENO, J.; PADOVANI, S. Insertion of surprise elements in the collaborative learning process through graphic representations for synthesis (GRS): a qualitative study. In: **Proceedings of the IV2016 - 20th International Conference on Information Visualization**, Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Conference, 2016b. p. 306-311.
- DRAGO, I.; SATO, K. A. S.; RIBEIRO, M.; SILVA, H. F. N. Metodologias que estimulam o compartilhamento de conhecimentos: a experiência do Global Forum América Latina – GFAL. **A to Z: Novas práticas em informação e conhecimento**, v. 1, n. 1, 2011. p. 38-49.
- HAGEN, P.; ROBERTSON, T.; KAN, M.; SADLER, K. Emerging research methods for understanding mobile technology use. In **Proceedings of OZCHI**. ACM, 2005. p. 01-10.
- HYERLE, D. Thinking maps: visual tools for activating habits of mind. In **Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success**. Alexandria (VA): ASCD, 2008. p. 149-174.
- HYERLE, D. Thinking Maps®: A Visual Language for Learning. **Knowledge cartography**. Londres: Springer, 2014. p. 73-87.

LOOI, C. K.; CHEN, W.; PATTON, C. M. Principles and enactment of rapid collaborative knowledge building in classrooms. *Educational Technology*, 50(5), 2010. p. 26-32.

MACHADO, G. B.; RIBEIRO, R.; RENZI, A.; SILVA, R. F. S.; ALMEIDA, E. Representação de conhecimento através do pensamento visual: uma experiência em sala de aula para elicitación de modelos e mapas cognitivos. **Gestão e Produção**, 18(1), 2015, p. 175-192.

NORMAN, D. A. Cognitive artifacts. In **Designing interaction**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

NORMAN, D. A. **Things that Make us Smart: Defending Human Attributes in the Age of the Machine**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1993.

PADOVANI, S.; HEEMANN, A. Representações Gráficas de Síntese (RGS) como artefatos cognitivos para aprendizagem colaborativa. **Estudos em Design**, v. 24, p. 45-70, 2016.

SHEDROFF, N. Information interaction design: a unified theory of design. In **Information Design**. London: MIT Press, 2000. p. 267-292.

SIBBET, D. **Reuniões visuais**. Rio de Janeiro: Alta books, 2013.

SINGH, G.; HAWKINS, L.; WHYMARK, G. Collaborative knowledge building process: an activity theory analysis. **VINE: The journal of information and knowledge management systems**, Vol. 39 No. 3, 2009. p. 223-241.

STAHL, G. A model of collaborative knowledge-building. In **Proceedings of the 4th International Conference of the Learning Sciences**. Mahwah: Erlbaum, 2000. p. 70-77.

STAHL, G. **Group cognition: computer-support for building collaborative knowledge**. Cambridge: The MIT Press, 2006.

TYLER, C.; VALEK, L.; ROWLAND, R. Graphic Facilitation and Large-Scale Interventions Supporting Dialogue Between Culture at a Global, Multicultural, Interfaith Event. **The Journal of the Applied Behavioural Science**, Vol. 41 No. 1, 2005. p. 139-152.