

Online conversational strategies in technical advisory meta-learning for socio-spatial groups

Marcus Vinicius A. F. R. Bernardo¹, Mateus van Stralen², Amélia Panet Barros³, Isabel Amália Medero Rocha⁴.

¹ Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil

marcus.bernardo@ufba.br

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

mateus-stralen@ufmg.br

³ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

ameliapanetbarros@gmail.com

⁴ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

isabelamedero@gmail.com

Abstract. The article makes a critical reflection on a remote learning experience for training specialists in Spatial Agency for Social Housing - ATHIS. The objective was to promote conditions for students to problematize about 'how' digital technologies could be appropriated in ATHIS. A meta-learning process was envisioned with the objective of experiencing in practice a co-creative dynamic using digital tools. Based on radical constructivist thinking, the proposed methodology used the digital platforms Zoom and Miro to associate two cybernetic collaborative ideation strategies: Team Syntegrity (Beer, 1994), and GIGAmapping (Sevaldson, 2012). The results showed that the experience significantly contributed to the expansion of knowledge of each participant regarding the topics studied and allowed the reverberation of individual contributions throughout the team. Once it has been verified that collaboration interfaces enable but do not guarantee collaborative work, we bring to the discussion three other structuring components that can be allies of simultaneous and integrated online work between groups.

Keywords: Online Learning, Gigamapping, Team Syntegrity, Conversation Theory, ATHIS.

1 Introdução

A antropóloga Mary Catherine Bateson (2018) afirma que a tragédia da revolução cibernética foi o abandono de suas reflexões sistêmicas em favor das amenidades da automação acrítica. Diante da trágica diminuição de participação dos alunos em aulas online durante a pandemia, em parte devido ao que ficou conhecido como “Fadiga de Zoom” (Shoshan, Wehrt, 2022), a pesquisa retratada neste artigo partiu da hipótese de Bateson para experimentar estratégias sistêmicas que tomassem proveito das características presentes nas ferramentas digitais para o ensino online.

Apesar das dificuldades no acesso de todos às Tecnologias Digitais (TD), e a própria fadiga de seu uso adaptado às condições emergenciais, para Schlemmer et al. (2021) foram as TD, que durante a pandemia, mantiveram grande parte da população conectada, possibilitando certa continuidade das interações sociais. Sem elas, de fato haveria não só um isolamento físico, mas social.

Este artigo, portanto, reflete criticamente sobre uma experiência de aprendizagem remota com a utilização de plataformas digitais para a formação de especialistas em ATHIS, promovida pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFPB. As Residências Acadêmicas em ATHIS surgiram no contexto dos movimentos de luta por moradia digna e cidades mais justas com o objetivo de formar especialistas em diversas áreas, aptos ao desenvolvimento de processos multidisciplinares de assessoria técnica para projeto. O presente relato discute a estratégia pedagógica de um dos módulos dessa residência em ATHIS, intitulado “Programa, Projeto e execução em ATHIS, do analógico ao digital: Sistemas, processos e tecnologias”, que ocorreu entre outubro e novembro de 2021.

A motivação por buscar novas metodologias surgiu durante o período de isolamento físico da pandemia do Covid-19. Devido à conjuntura, os primeiros módulos foram ministrados adaptando para aulas remotas as metodologias expositivas tradicionais de sala de aula presencial. Apesar de um esforço significativo em preparar aulas ilustradas, houve uma baixa interação dos alunos. Uma vez que o conceito de participação ativa entre os atores envolvidos é um paradigma central em ATHIS, a metodologia proposta foi usar as plataformas digitais Zoom e Miro para associar duas estratégias sistêmicas de ideação colaborativa que pudessem melhorar este cenário: Sintegridade em Equipes (Beer, 1994), ou SE, e Gigamapping (Sevaldson, 2012).

1.1 Conversação paralela em pequenos grupos – Sintegridade em Equipes

A Sintegridade em Equipes (SE) é um processo desenvolvido por Stafford Beer (1994) onde, de forma sucinta, trinta pessoas se reúnem em doze grupos de cinco. Cada pessoa discute em dois grupos, entrelaçando o todo na forma

de um icosaedro (Figura 1a). Conexões adicionais entre grupos distantes são realizadas pelo papel de crítico, onde cada participante faz um comentário final nas reuniões de dois outros grupos (Figura 1b). Em cada rodada de discussão, dois grupos opostos discutem tópicos diferentes sugeridos pelos próprios participantes. Os doze grupos se reúnem em seis rodadas, uma iteração, que normalmente é repetida três vezes. No intervalo para refeições pode ser feita uma rodada informal extra, arranjando as mesas em cinco grupos de seis pessoas que, juntas, participaram de todos os doze grupos (Figura 1c). Os tópicos são criados após uma pergunta de abertura em um *brainstorming* inicial e, em seguida, refinados em uma discussão descentralizada auto-organizada.

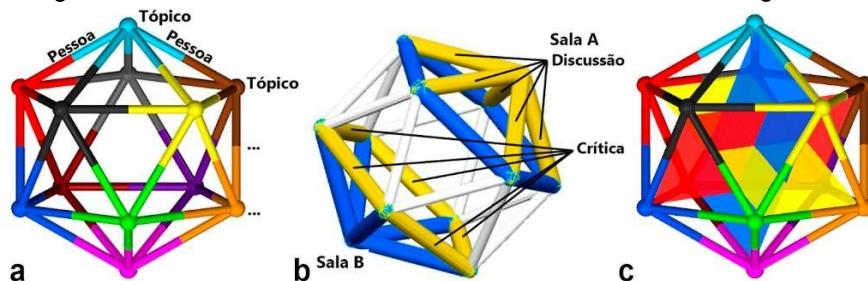


Figura 1. Organização do protocolo de Sintegridade em Equipes - Fonte: Autores.

Quando o SE modela pessoas como conectores de discussões ele traz a propriedade de reverberação da informação entre os grupos, mas seu formato especificamente icosaédrico tem também outras propriedades, dentre as quais a mais relevante para o estudo é não ter periferia nem distinção entre suas partes. Apesar das características únicas da estrutura icosaédrica, variações para grupos menores (Truss, Cullen, Leonard, 2000, p.7–11) ou maiores (Bernardo, 2021a) foram desenvolvidas tentando manter suas principais propriedades.

Além da literatura existente sobre o protocolo, outros experimentos de Sintegridade em Equipes realizados online foram importantes para refletir sobre interfaces e estratégias de colaboração na internet (Schwaninger, 1997; Cusin, 2005; Bernardo, 2021b; Schlemmer et al., 2021).

1.2 Conversação síncrona e assíncrona por teleconferência ou texto

A discussão central nas experiências estudadas gira em torno da função da conversação na deliberação e aprendizado coletivo, assim como sua relação com as estruturas de interação oferecidas pela conjunção interface-protocolo. A Teoria da Conversação é um modelo formal que embasa o paradigma construtivista radical ao explicar como, por meio da conversação, é possível que duas entidades independentes, sejam elas pessoas ou máquinas sem acesso ao mecanismo interno uma da outra, consigam recursivamente

expressar e checar as suas ideias até chegar a um acordo quanto a uma percepção comum (Scott, 2001).

Como contraponto, Cusin (2005, p.62-69) traz Schrage (1995, p.94) para afirmar que conversações face-a-face são vitais, mas não o suficiente como instrumento de colaboração devido ao seu caráter serial, “os participantes respondem ao que foi dito agora, e não minutos atrás”, e efêmero, “os participantes têm memória, conversas não”. E continua afirmando que para a colaboração é necessário haver um espaço compartilhado, onde memórias de ideias compartilhadas são representadas, preservadas, manipuladas e construídas. A partir dessa conjuntura, aponta que a comunicação assíncrona por texto e imagens é mais prática e produtiva para compartilhamento de conhecimento.

Por outro lado, a forma de conversação por escrita pode mudar substancialmente os conteúdos discutidos. Cusin (2005, p.62) utiliza Palloff e Pratt (1999) para ressaltar este aspecto: “introvertidos podem se tornar extrovertidos, online no meio escrito, enquanto extrovertidos que não escrevem bem se tornam introvertidos”.

Além disso, segundo John Hill (2021), outro perigo é entrar em uma “lógica da plataforma”, que tem dominado meios digitais e vem se traduzindo em organizações sociais. Hill (2021, p.155-157) explica que plataformas são instituições de compartilhamento cuja utilidade é trazida pelos próprios usuários, enquanto seu poder reside na habilidade de prover ou negar permissões de compartilhamento a estes mesmos usuários. Neste sentido, Hill (2021, p.157-158) afirma que o protocolo SE tem uma lógica antiplataforma, ao focar na construção de relações entre os participantes em vez de produção de conteúdo. Cusin (2005, p.70) corrobora a visão de Hill ao trazer as afirmações de Schrage (1995): de que a colaboração termina quando o propósito dela foi atingido e; sendo assim, nós precisamos mudar a noção de tecnologias gerenciando informação para ideia de tecnologias como meios de relacionamento. Cusin (2005, p.72) adiciona também que além de “apoiar o processo colaborativo mais que o produto”, tecnologias precisam ser desenhadas para “apoiar relações mais que indivíduos, grupos ou reuniões”.

Podemos compreender melhor os pontos de Cusin e Hill a partir da distinção que Mejia e Espinosa (2007, p.5) fazem entre as intervenções sistêmicas nas estruturas de conteúdo e aquelas nas estruturas de interação. Enquanto as primeiras “tentam redescrever as perspectivas trazidas pelas discussões por meio de questões e conceitos que buscam melhorar a compreensão mútua”, intervenções nas estruturas de interação tentam garantir que a visão de todos os participantes tenha chances iguais de ser expressa, assim como criticamente examinada (Id. Ibid. p.6). Na SE o objetivo é intervir exclusivamente na estrutura de interações, mas somente sua estrutura não garante a igualdade de participação. Os autores apontam para a importância de intervenções dos facilitadores para evitar “mecanismos mais sutis de exclusão” como “simplesmente ignorar o que uma pessoa diz” (2007, p.10). Vimos que outra forma de desequilibrar as interações é utilizar um único meio

de expressão. Formas de conversação síncrona face-a-face podem, portanto, ser associadas a formas de conversação assíncronas via texto, imagens e vídeos.

1.3 Conversação gráfica – GIGAmapping

Outra estratégia de intervenção na estrutura das interações que pode ser associada ao SE é um processo que Sevaldson (2011) chama de GIGAmapping. O processo de GIGAmapping corresponde a criação de diagramas extensos de mapeamento visual desenvolvidos em múltiplas seções, camadas e escalas para investigar as relações entre coisas, categorias e campos aparentemente separados (Id. Ibid). Sevaldson destaca que, enquanto os processos de mapeamento em geral procuram ordenar e simplificar os problemas, para "domá-los", o GIGAmapping, pelo contrário, procura compreender a natureza de tais problemas, considerando-os em sua complexidade e "perversidade", como de fato são os problemas do cotidiano. Enquanto muitas vezes uma visão mais sistêmica é sacrificada na prática por uma falta de habilidade de manter a complexidade durante o processo de ideação, o GIGAmapping se apresenta como uma das estratégias possíveis para manter a complexidade latente (Id. Ibid). O GIGAmapping é, portanto, uma ferramenta de auxílio à conversação útil como canal de comunicação, participação e produção coletiva de informação entre pessoas e grupos.

2 Metodologia

A dinâmica colaborativa, denominada aqui *Gingamapping* foi dividida em duas etapas: uma, assíncrona, partia da leitura de artigos e visualização de vídeos disponibilizados pelos professores e caminhava para a sugestão de conteúdos relatos pelos alunos; outra, síncrona, consistia em dinâmicas conversacionais adaptadas para o meio digital a partir do protocolo de SE (Beer, 1994) associado ao processo de GIGAmapping (Sevaldson, 2011).

Na primeira etapa todo conteúdo didático assíncrono foi organizado em grupos temáticos dispostos ao redor de um círculo maior (figura 2b). Os temas eram: (1) Sintegração e GIGAMapping - conteúdo sobre o próprio processo de sintegração e GIGAmapping; (2) Mapeamento - conteúdo sobre estratégias, métodos e programas para mapeamento; (3) Conversação - introdução à Teoria da Conversação e cibernetica; (4) Fabricação Digital - introdução à técnicas e processos de fabricação digital e exemplificação de seu uso em contextos da autoconstrução; (5) Auto-Organização - introdução ao pensamento sistêmico e gerenciamento de complexidade; (6) Projeto Paramétrico e Variedade - exploração da automação para criação de variedade; (7) Polivalência - introdução aos conceitos de Hertzberger;

(8)Computação x Computerização - introdução às diferentes formas de explorar o uso do computador na arquitetura.

Para cada eixo temático foram criados círculos grandes ao redor do círculo maior. Estes foram conectados a círculos menores, alguns já com conteúdos relacionados aos eixos temáticos, outros vazios convidando os participantes a colaborar com mais dados e informações. Foi feita uma reunião preliminar de forma síncrona com os participantes para explicar o funcionamento da plataforma MIRO e demonstrar como estes poderiam acessar os conteúdos de vídeo, textos, imagens, etc.

Para organizar a segunda etapa - síncrona - foram propostas duas adaptações: uma para adequar o processo de SE ao número de participantes e tempo disponível; e outra para promover sua associação ao processo de GIGAmapping. Para a primeira adaptação foi utilizado como poliedro organizador um octaedro estrelado com 24 arestas e 14 vértices (figura 2c). Uma particularidade desta geometria é que seus vértices formam dois tipos de grupo, os internos e os externos, com, respectivamente, quatro e três participantes, que podem se reunir todos ao mesmo tempo, reduzindo uma iteração a duas rodadas. Essa conformação eliminou os papéis de observador e crítico, diminuindo a interconexão entre grupos distantes. Como forma de amenizar esse impacto, foi criada uma rodada de reunião extra com as características das reuniões ortogonais, onde três grupos de oito pessoas contavam com um participante de cada um dos oito grupos temáticos.

Para associar a SE ao GIGAmapping foram feitas outras adaptações, uma na estrutura de interação, e outra na estruturação de conteúdo: A primeira foi criar uma diagramação espacial na plataforma Miro que buscava, ao refletir a estrutura do protocolo de SE, trazer suas propriedades à dinâmica de GIGAmapping. Isso foi feito projetando-se a geometria do octaedro estrelado no plano dentro do círculo maior. Suas oito pontas foram associadas aos círculos grandes dos eixos temáticos de discussão (figura 2b). Números ajudavam a localizar as sínteses gráficas das discussões em cada grupo enquanto setas com os nomes de cada participante ajudavam a localizar as interconexões que eles deveriam elaborar entre as discussões.

Uma segunda adaptação do SE foi criar uma tabela que auxiliava na compreensão do cronograma da dinâmica e indicava o que fazer em cada rodada (figura 1a). Havia instruções para focar na síntese gráfica durante as reuniões em grupos temáticos menores, e na discussão para conexão entre temas durante as reuniões dos grupos maiores. Os participantes continuaram tendo papéis equivalentes e simétricos na estrutura, cada um levando a um grupo interno a discussão temática de seu grupo externo. Uma iteração completa era composta por cinco rodadas de aproximadamente trinta minutos, duas de discussão entre grupos internos alternadas com duas entre grupos externos, somadas a uma ortogonal em grupos de oito. No total, foram realizadas duas iterações completas, uma no primeiro dia e outra no segundo. Esta etapa síncrona foi realizada por meio de videoconferência na plataforma Zoom e da elaboração simultânea de sínteses gráficas na plataforma Miro. Ao

final de cada rodada, os participantes eram levados automaticamente às suas novas salas usando a função *breakout rooms*, configurada previamente pelo facilitador.

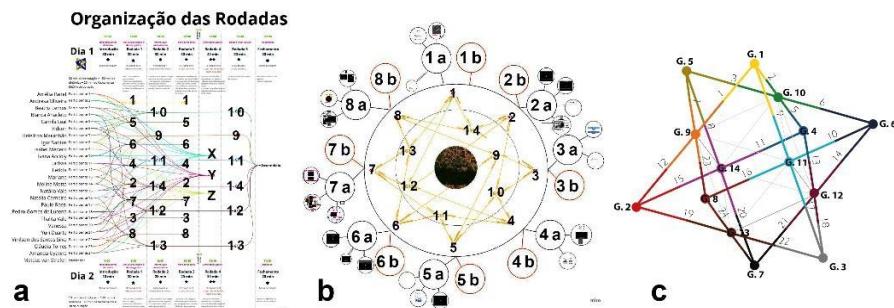


Figura 2. (a) tabela com grupos que discutem em cada rodada de reunião (colunas) conectados à lista de participantes; (b) estrutura de organização das sínteses visuais; (c) geometria organizadora. **Fonte:** autores

No segundo dia coube aos alunos propor quais temas seriam discutidos na dinâmica. Os oito temas propostos faziam referência aos do módulo, mas também foram trazidas temáticas discutidas nos módulos anteriores do curso. Foram propostos os seguintes temas no segundo dia: (1) Controle/descontrole; (2) Local/Global; (3) Athis para além do poder público; (4) Sustentabilidade; (5) Autonomia e Heteronomia na prática; (6) Interfaces de conversação; (7) Estratégias de ação em Athis; (8) Engajamento.

Nesta etapa da dinâmica foi colocado no centro um mapa da Vila do Amanhecer e foi solicitado aos participantes refletir, representar e sintetizar quais práticas, estratégias e assuntos discutidos poderiam ser explorados e levados para o trabalho de campo junto à comunidade.

3 Resultados

Para obtenção dos resultados foram analisados o processo, por observação participante, e um questionário submetido aos alunos após a experiência. A observação participante indicou que a estratégia didática do Gingamapping favoreceu maior expressão individual, envolvimento interpessoal e apropriação dos conteúdos quando comparado aos módulos anteriores do curso. Os alunos relataram que a dinâmica ofereceu a primeira oportunidade de se conhecerem melhor e trocar experiências. O processo de desenho do gigamapa revelou correlações importantes e inovadoras entre os temas, como refletido nesta síntese produzida pelos alunos: “A técnica deve ser submetida aos ‘desejos’ (o desejo é pré técnico). A parametrização e a computação no contexto da Athis devem ser pensadas como técnicas a serviço dos desejos manifestados nos

processos de cocriação". A exemplo desta síntese, as anotações suscitam curiosidade ao apresentarem temas de pesquisa importantes, indo além de compreensões estruturadas dos assuntos tratados.

O questionário obteve 16 respostas entre os alunos, apontando, entre outros, que a conversação: (a) mudou expressivamente a impressão dos participantes sobre seu conhecimento de cada subtema (Figura 4); (b) permitiu reconhecer a reverberação indireta de suas ideias nas falas de outros. Todos responderam positivamente a essa pergunta, e alguns citaram observações muito específicas que introduziram em uma discussão e a ouviram em outra nas rodadas seguintes; (c) possibilitou identificar conexões entre os subtemas; Quanto ao nível de conexão entre os assuntos, antes das discussões 40% respondeu alto, 40% médio e 20% baixo, enquanto após as discussões 86,7% respondeu alto e o restante médio; (d) não foi suficiente para que ideias discutidas por grupos em lados opostos da geometria reverberassem entre si. 86,7% dos participantes afirmou que houve algum assunto que viu pouco nas discussões. Quando perguntados qual, a resposta em todos os casos indicou o grupo no extremo oposto da geometria.

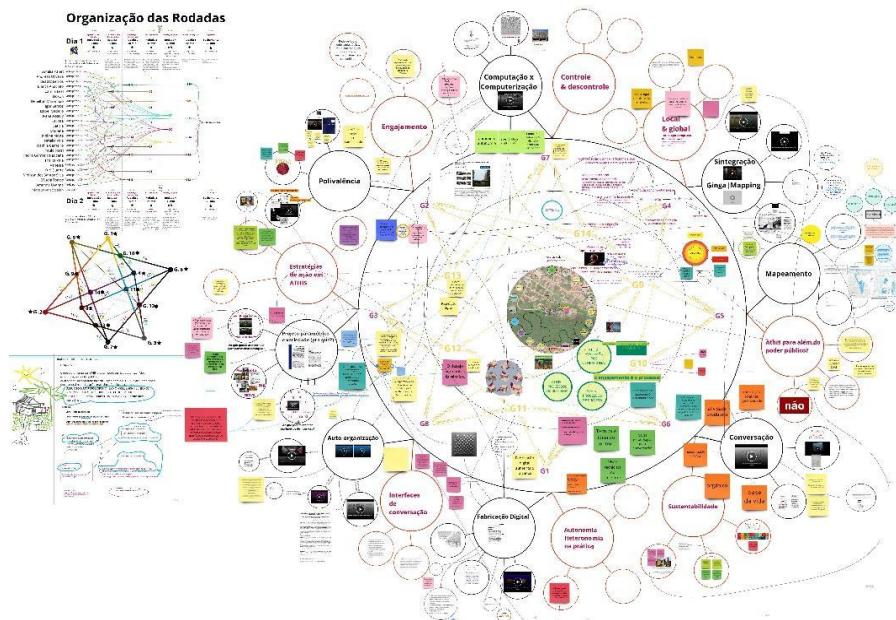


Figura 3 - Representação visual da experiência. **Fonte:** Registro autores.

Todos os participantes afirmaram também achar pertinente utilizar a estratégia ou variações dela em assessorias a grupos sócio-espaciais a partir do que aprenderam.



Figura 4. Resultado questionário. Fonte: Autores.

4 Discussão

Foram apresentadas neste artigo estratégias que exploram o uso de plataformas de colaboração gráfica e videoconferência no ensino. Vimos que existe a possibilidade de combinar a SE e o GIGAmapping com estratégias sistêmicas de intervenção nas estruturas de conteúdo, empreendidas por meio do facilitador (Mejia, Espinosa, 2007, p.10) e do direcionamento das discussões para conteúdos específicos, predeterminando subtemas. Uma vez que as interfaces de colaboração possibilitam, mas não garantem um trabalho colaborativo, esses três níveis estratégicos de intervenção — na estrutura das interações, nas estruturas de conteúdo e no direcionamento dos conteúdos — se mostraram importantes para manejar discussões auto-organizadas para finalidades específicas e permitir o trabalho simultâneo e integrado entre grupos. Uma contribuição importante da experiência para essa discussão, além de viabilizar a combinação das estratégias de SE e GIGAmapping usando plataformas digitais, foi mostrar os benefícios de: estruturar zonas de interação; endereçar espaços aos participantes nas colaborações gráficas e; organizar os diferentes momentos de interação entre os grupos e participantes.

Estas estratégias se inserem em uma importante discussão sobre como aumentar a qualidade das conversações e seu caráter crítico (Sweeting, 2014, Mejia, Espinosa, 2007, Herr, 2014, Baron, 2018), algo que precisa ser cuidadosamente trabalhado. Como lembrado por Baron (2018, p.11), “o professor criativo usa as referências dos estudantes para ancorar os tópicos do currículo escolar”. Neste sentido, a experiência foi capaz de referenciar várias camadas de reflexão importantes para a tecnologia: os conteúdos abordados, além de se referirem ao próprio processo de interação entre os

alunos, foram o mote para que eles planejassem seu formato de aproximação à comunidade Vila do Amanhecer. Quando discutindo sobre essa aproximação emergiram questionamentos quanto à plausibilidade de se utilizar ferramentas de Fabricação Digital e Parametrização sem prejudicar a participação ativa dos moradores. Mais do que levar a tecnologia a campo, concluiu-se que entender as relações entre as pessoas seria primordial. De maneira semelhante, como abordou Cusin (2005), a valorização do processo, mais que o produto, contribuiu para a consolidação das relações afetivas entre os alunos. Cada integrante se reconheceu como parte fundamental dessa roda de ‘capoeira digital’, de maneira que as relações se intensificaram mesmo após o fechamento da disciplina. Isso foi fundamental para o trabalho de campo junto à comunidade, mostrando um grupo diverso, porém coeso e acolhedor.

Um desdobramento dos questionamentos levantados pelos alunos é a reflexão de que as estratégias conversacionais utilizadas online nessa experiência podem também ser adaptadas a contextos sócio-espaciais onde não há acesso a tecnologias digitais. A partir de uma perspectiva sistêmica, as estratégias podem ter seus mecanismos adaptados para outras ferramentas analógicas de auxílio à computação, como tabuleiros, ábacos, cartas, modelos físicos, entre outros. Como apontado por Wiener, “todo processador é analógico, a analogia é selecionar coincidências que são relevantes perante uma eternamente desconhecida realidade de funcionamento. O computador digital é uma analogia digital.” (Wiener apud PIAS, 2003, p. 158).

5 Conclusão

A discussão apresentada aponta que o uso das bases teóricas da cibernetica de segunda ordem, teoria da conversação, design orientado a sistemas, construtivismo radical, entre outras vertentes do pensamento sistêmico, tem potencial de revolucionar as possibilidades de trabalho paralelo e descentralizado que são facilitadas pelas interfaces digitais em rede – corroborando com a hipótese de Bateson (2018). É uma forma de apagamento da memória coletiva e deslumbramento com as tecnologias digitais de comunicação acreditar que os amplos potenciais das plataformas online se realizarão naturalmente de maneira revolucionária em vez de simplesmente reforçar tendências existentes. O potencial de comunicação entre as pessoas pode carecer de sentido se não primar por uma cuidadosa reflexão crítica.

Por sua vez, Schlemmer et al. (2021) alertam para a necessidade de inovação nas práticas pedagógicas e destacam que o maior desafio após o acesso às tecnologias digitais é, justamente, trabalhar com o híbrido e o multimodal, compreendendo que a educação acontece no universo de relações que se estabelecem em rede, por meio de novos ecossistemas educativos que envolvem humanos, máquinas e natureza, sem hierarquia entre tais atores, numa nova compreensão de mundo transorgânico.

Nessa experiência apresentada, como apontamento futuro, propomos uma revisão da estrutura de organização da variação de SE utilizada no experimento para evitar a desconexão entre grupos opositos, já que esta pode ter sido resultado tanto da remoção dos papéis de crítico e observador, como também da utilização de uma geometria onde o grau de separação máximo entre grupos é de duas pessoas em vez de uma, como recomendado por Beer (1994, p.197-210).

References

- Baron, P. (2018). Heterarchical reflexive conversational teaching and learning as a vehicle for ethical engineering curriculum design. *Constructivist Foundations*, 13, 309-319
- Bateson, M. C. How to Be a Systems Thinker, interview by John Brockman, dir. Nina Stegeman, Edge, April 17, 2018, video, 42 min. Accessed September 15, 2021. https://www.edge.org/conversation/mary_catherine_bateson-how-to-be-a-systems-thinker.
- Beer S. (1994). *Beyond Dispute: The Invention of Team Syntegrity (The Management Cybernetics of Organization)*. London, England: Wiley
- Bernardo, M. (2021a) Integrating parallel conversations in an institutionalized society: Experiments with Team Syntegrity online. *Technoetic Arts: A Journal of Speculative Research*, 19:1&2, pp. 61–69.
- Bernardo, M. (2021b) Cibernética e Convivencialidade: integração de conversações paralelas como estratégia para auto-organização. Tese. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- Cusin, J. (2005). *Online Team Syntegrity® for Large-Group E-Deliberation: An Action Research Project*. Ottawa, Canada: Royal Road University
- Herr C. M. (2014) Radical constructivist structural design education for large cohorts of chinese learners. *Constructivist Foundations* 9(3): 393–402. <http://constructivist.info/9/3/393>
- Hill, J. (2021). Syntegration against the platform: Experimentation with the Team Syntegrity protocol for viable institutional forms that counter the logic of algocracy in institutions of contemporary art. Liverpool, England: John Moores University.
- Mejia, A., Espinosa, A. (2007). Team Syntegrity as a Learning Tool: Some Considerations about its Capacity to Promote Critical Learning. *Systems Research and Behavioral Science*, 24(1), 27-35
- Palloff, R. M. Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Pias, C. (2003). *Cybernetics/Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953* vol.1, Berlin: Diaphanes Verlag.

- Schlemmer et al. (2021). O habitar do ensinar e do aprender em tempos de pandemia e a virtualidade de uma educação OnLIFE. *Revista Práxis Educacional* v.17, n.45, p. 137-161.
- Schrage, M. (1995). *No more teams! Mastering the dynamics of creative collaboration*. New York: Currency Paperback/Doubleday.
- Schwaninger, M. (1997). Global transdisciplinary research co-operation: thirty cyberneticians online. *Kybernetes*, 26(4): 459±463.
- Sevaldson, B. (2011, may 29). GIGA-Mapping: Visualisation for complexity and systems thinking in design. *Nordes 2011: Making Design Matter*. <https://doi.org/10.21606/nordes.2011.015>
- Shoshan, N., Wehrt, W. (2022). Understanding "Zoom fatigue": A mixed-method approach. *Applied Psychology*, 71 (3), 827–852.
- Sweeting, B. (2014). Not all conversations are conversational: A reflection on the constructivist aspects of design studio education. *Educational Research: Experiments on Radical Constructivism*, 10, 405-406.
- Truss, J. Cullen, C. Leonard, A. 2000. The Coherent Architecture of Team Syntegrity: From Small to Mega Forms, In *Proceedings of the World Congress of the System Sciences*, Allen JK, Wilby J (eds). (on CD ROM), Toronto, Canada.