

Resultados Preliminares de uma Experiência Sócio-afetiva Enativa: Um Estudo de Caso com o Sistema Aquarela Virtual

*Luã Marcelo Muriana Josiane Rosa de Oliveira Gaia Pimenta
Maria Jêscá Nobre de Queiroz Yusseli Lizeth Méndez Mendoza
Maria Cecília Calani Baranauskas*

Technical Report - IC-22-02 - Relatório Técnico
February - 2022 - Fevereiro

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

The contents of this report are the sole responsibility of the authors.
O conteúdo deste relatório é de única responsabilidade dos autores.

Resultados Preliminares de uma Experiência Sócio-afetiva Enativa: Um Estudo de Caso com o Sistema Aquarela Virtual

Luã Marcelo Muriana¹, Josiane Rosa de O. Gaia Pimenta¹, Maria Jêscá Nobre de Queiroz¹, Yusseli Lizeth Méndez Mendoza¹, Maria Cecília Calani Baranauskas¹

¹Instituto de Computação Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Caixa Postal 6176
13083-970 Campinas-SP, Brasil

Resumo: A cognição, na perspectiva da enação, é um processo vital, incorporado, criador e coletivo, de modo que ela atua como uma ação incorporada. Neste sentido, o processo de produção de sentido (*sense-making*) ocorre a partir da relação entre um sujeito e um mundo a partir do sistema de ação-percepção desse sujeito. Entretanto, as relações sociais e os fatores emocionais também têm papel atuante nesse processo de produção de sentido. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a experiência socioenativa durante a interação de crianças com o Sistema Aquarela Virtual destacando os aspectos sócio-afetivos emocionais desse processo e como eles afetam a produção de sentido dos usuários (individual e socialmente). Os resultados preliminares da análise destacam que mesmo um ambiente virtual com usuários distantes e com acesso remoto (sem a presença física), tem capacidade de influenciar a socio-afetividade emocional entre eles.

Keywords: enação, socioenativo, emoção, estados afetivos, sócio-afetividade

1. Introdução

Para a ciência cognitivista, a cognição ocorre como processamento de informações a partir de um paradigma representacional que produz sentido, uma vez que o sentido implica na adequação da representação ao mundo (DA SILVEIRA KROEFF; GAVILLON; MARASCHIN, 2016). Porém, a partir de outra perspectiva, a enativa, a cognição é um processo vital, incorporado, criador e coletivo. Bruner (1966) define o conceito de enação como sendo o processo de “aprender fazendo”. Neste sentido, Varela *et al.* (1991) entendem que enação se refere à ação perceptualmente guiada a partir de estruturas cognitivas que emergem a partir de estruturas sensório-motoras recorrentes, que permitem que a ação seja perceptualmente guiada. Assim, para os enativistas, a cognição atua como uma ação incorporada, ou seja, o processo de produção de sentido (*sense-making*) ocorre a partir da relação entre um sujeito e um mundo a partir do sistema sensório-motor (ação e percepção) (VARELA, 2003).

A premissa para que isso ocorra é a interação encarnada/acoplada, (*embodied*), ou seja, guiada pelo envolvimento do corpo em um ambiente. Para Kaipainen *et al.* (2011), na perspectiva da enação, a mente humana é fundamentalmente constituída por interações dinâmicas do cérebro, corpo e ambiente de tal modo que a mente cria uma expectativa da maneira como o ambiente irá se manifestar, e o corpo possui uma tendência disposicional, pronto para a ação. Desse modo, em sistemas enativos a interação é dirigida pela presença espacial e envolvimento do corpo de um agente humano sem o pressuposto de um controle explícito do sistema (BARANAUSKAS, 2015). No contexto de sistemas computacionais enativos, neste trabalho denominado apenas por sistemas enativos, Hayashi e Baranauskas (2017) afirmam que o usuário e o sistema são dinamicamente influenciados um pelo outro; a enação se relaciona com trocas cíclicas de informações do humano com a máquina permitindo uma interação fluida no tempo entre eles (HAYASHI *et al.*, 2017).

Todavia, a presença dos fatores social e emocional tem um papel relevante nos sistemas computacionais atuais, de tal modo que ambos podem influenciar no uso da tecnologia, e, serem influenciados por esta. Se por um lado a tecnologia pode afetar o estado emocional de uma pessoa, e vice-versa, Thüring e Mahlke (2007) dizem que a experiência do usuário ao

interagir com determinada tecnologia também é um fator determinante para a alteração do estado afetivo da pessoa. Neste contexto, Shank (2014) afirma que a tecnologia altera como as pessoas se sentem; ao mesmo tempo, ela cria um meio para as pessoas expressarem suas emoções. A autora diz que o uso de tecnologias pode estar intrinsecamente atrelado ao processo afetivo e que as emoções podem alterar os padrões de uso da tecnologia e que o seu uso pode alterar o estado afetivo de quem interage com ela.

Sebanz, Knoblich & Prinz (2003) dizem que quando uma pessoa está ‘encorpada’ (*embodied*) em uma situação social onde outras pessoas estão fazendo tarefas relacionadas às suas ou ações semelhantes às suas, o seu sistema sensorio-motor (ação e percepção) é influenciado por esse ambiente. Assim, o ambiente e seus *affordances*, e os significados que emergem a partir das intersecções das estruturas sociais, culturais, materiais e sequenciais do ambiente podem afetar o comportamento e os estados emocionais de um indivíduo.

Portanto, o objetivo deste trabalho é relatar e analisar como a experiência social pode ter influência afetiva nas ações de usuários de um sistema computacional, dentro da perspectiva enativista. Para isso, foi realizado um estudo de caso com o sistema computacional *Aquarela Virtual* desenvolvido para que crianças com idade média de 6 anos pudessem interagir remota e socialmente com tecnologia. A interação acontece por meio de objetos físicos que refletem digitalmente suas ações no sistema computacional e com alguns objetos que expressam e estendem seus estados afetivos. Esta abordagem remota ocorreu devido ao estado de pandemia do Covid-19, onde as atividades escolares passaram do *online* para o semipresencial e ainda continuam em fase de avanço e retorno, de acordo com o índice de aumento de casos e surgimento de novas variantes do vírus.

O restante do trabalho segue organizado do seguinte modo: a seção 2 apresenta os conceitos de emoção na perspectiva enativa; a seção 3 descreve o Sistema Aquarela Virtual e o estudo de caso realizado com crianças; a seção 4 apresenta e discute os resultados obtidos; a seção 5 analisa a relação entre socio-afetividade e enação com o foco nos estados afetivos; e a seção 6 faz algumas considerações finais.

2. Socio-afetividade Enativa

Afetividade refere-se à capacidade, bem como, à condição de ser afetado de modo significativo; um organismo é afetado quando “alguma coisa” o atinge e esse organismo avalia e classifica “essa coisa” como significativa, relevante ou saliente (Colombetti, 2017). Essa avaliação ocorre devido a capacidade de certos organismos de se regularem, ou não, de acordo com as condições do meio em que se encontram, e isso devido à possibilidade de criação de novos significados (*sense-making*). Porém, Colombetti (2018) diz que o processo de *sense-making* é tanto cognitivo quanto afetivo.

O sentido que cada organismo dá ao seu ambiente faz com que ele se relacione com esse ambiente de diferentes modos, não apenas por meio de ações motoras, mas também, psicologicamente (Dreyfus and Kelly, 2007; Withagen et al., 2012). O *affordance* do ambiente também incita estados afetivos de repulsa e atração, porém, de acordo com Lewing (1935), isso dependerá do estado de “tensão” do organismo e do que ele precisa em cada momento (por isso cada ambiente tem significados diferentes para cada organismo). Portanto, a demanda de cada organismo fará com que ele experiencie o ambiente também por meio da tensão psicológica que os aspectos do ambiente irão causar.

Neste sentido, como a tecnologia tem potencial para afetar quem interage com ela, também é preciso analisar como a emoção é vista a partir da perspectiva da teoria enativa, uma vez que o processo de *sense-making* também é um processo emocional por prover valores e induzir o organismo a ações; emoções como medo, feliz, bravo etc, são apenas um modo no qual a produção de sentido (*sense-making*) se manifesta na experiência e no corpo (Colombetti, 2018).

Na visão clássica, cognitivista e behaviorista, emoção é resultado da interpretação de que algo aconteceu no corpo de uma pessoa e isso emerge a partir de uma avaliação de algo que aconteceu no ambiente/mundo e leva a uma determinada ação (Damásio, 1999; Panksepp, 1998). Contudo, na abordagem enativista, os quadros emocionais não são apenas estados corporais (padrões de mudanças no corpo fisiológico e/ou sentimentos corporais), mas um modo no qual o mundo, ou parte dele, se apresenta ou aparece na experiência de um sujeito (Colombetti, 2016). Para Varela (2005) e Da Silveira Kroeff et al. (2019), cognição e emoção estão no mesmo nível afetivo: aquilo que afeta, ao mesmo tempo, modula um comportamento e projeta uma ação de tal modo que a “cognição e emoção se articulam, momento a momento”.

Gallagher (2017) destaca que a condição “encorpada” (*embodied*) não reflete um estado afetivo isolado: é um conjunto de aspectos que cria o estado afetivo de alguém. O ambiente de cada pessoa proporciona um *affordance* diferente e muitas possibilidades para ação, uma vez que, embora o ambiente afete todos de um modo ou de outro, cada pessoa sente esse impacto de um jeito único, devido ao seu próprio propósito iminente, e aos estados corporais e quadro emocionais que cada organismo experimenta. O autor ressalta ainda que a emoção e suas particularidades são sentidas diferentemente pelas pessoas e podem diferir até mesmo para a pessoa de um dia para o outro, e isso ocorre pois também há o interesse afetivo como fator determinante em determinada ação e percepção.

Um outro aspecto importante para a emergência de significados é o contexto social (Gallagher, 2017); a interação de uma pessoa com outras tem efeito sobre a sua percepção. Interações e papéis sociais e grupos também têm suas influências em como uma pessoa se percebe e age no mundo. No entanto, essa interação também está relacionada à percepção das intenções e emoções presentes nos movimentos, na postura, nos gestos e nas expressões faciais de outras pessoas em determinado contexto social.

Assim, ao se desenvolver sistemas computacionais enativos é preciso considerar os aspectos sociais e emocionais que a experiência de interação potencialmente terá sobre seus usuários. A seguir é apresentado o estudo de caso para análise da experiência sócio-afetiva enativa em um sistema computacional desenvolvido com o propósito social.

3. Estudo de Caso

Esta pesquisa está inserida dentro do contexto de um Projeto Temático FAPESP. Esse projeto tem explorado novos conceitos e dimensões de sistemas computacionais interativos e tem buscado expandir o modo de desenvolver tecnologias por meio de sistemas que sejam socioenativos. “Sistemas Socioenativos” consideram o envolvimento do social em que a interação entre as pessoas, afeta e é afetada de forma acoplada ao sistema computacional interativo (BARANAUSKAS, 2015). Esse projeto é desenvolvido em três cenários distintos: museu de ciências, hospital e escola. Devido ao contexto da COVID 19 e o isolamento social, no contexto do projeto foi desenvolvido o Sistema Aquarela Virtual concebido para estudar e experimentar o conceito de sistema Socioenativo em oficinas virtuais híbridas, e que fosse capaz de unificar esses três cenários.

Em um primeiro momento foi firmada uma parceria com o CECI Integral - Maternal ao Pré¹, localizado na UNICAMP, para que uma primeira versão do sistema pudesse ser experimentada. A seguir descrevemos em detalhes o Sistema Aquarela Virtual e a metodologia adotada para o estudo de caso do sistema com crianças da pré-escola.

¹ CECI Integral - <https://www.dgrh.unicamp.br/dedic/ceci-integral>

3.1. Aquarela Virtual

O Sistema Aquarela Virtual é um sistema computacional que possibilita aos usuários interagir remota e socialmente com o sistema por meio de objetos físicos que refletem digitalmente suas ações no sistema computacional, focando sobretudo, nas suas experiências sociais. O sistema é baseado na música Aquarela2, interpretada pelo cantor e compositor brasileiro Toquinho. A partir de objetos físicos que são citados na música, como castelo, avião e gaivota, o usuário pode interagir com o sistema e disparar ações (animações). A interação também ocorre por meio de emojis que representam estados afetivos.

Para que o usuário possa interagir com o sistema por meio desses objetos e emojis, a cada um deles é colado um QRCode específico para ser lido pelo sistema por meio da Webcam do computador. O QRCode, ao ser lido pelo sistema, aciona uma ação na interface, como emojis subindo na tela ou uma animação referente ao objeto mostrado com a estrofe correspondente da música. Ao fazer a leitura de um QRCode, o sistema fornece alguns *feedbacks* para o usuário que mostrou o objeto (*feedback* individual), bem como outro *feedback* para os demais usuários que estão online (*feedback* social). No contexto individual, há um aviso sonoro sempre que o código é lido e animações dos objetos ou emojis subindo na tela; no caso de uma foto tirada, a imagem da criança que é exibida fica maior e estática. Para os demais usuários o feedback é exibido ao lado do nome avatar do usuário na lista de participantes online: se um usuário mostra um emoji para o sistema, para os demais usuários irá aparecer um emoji pequeno ao lado do avatar, por exemplo.

Para a primeira versão do sistema, seis objetos foram selecionados: castelo, avião, gaivota, gota de tinta, barco e sol. Cada um desses objetos está presente em trechos distintos da música, os quais acompanham animações distintas quando o QRCode do respectivo objeto é lido pelo sistema. A primeira versão ainda possibilita ao usuário a expressão de seis estados afetivos por meio dos emojis: feliz, calmo, triste, bravo, sonolento e com medo. A Tabela 1 lista os estados afetivos e seus respectivos desenhos utilizados pelo Sistema e os QRCodes.













O Sistema Aquarela faz uso paralelo do Google Meets para apoiar a comunicação entre os utilizadores e os mediadores e gestores do sistema durante a atividade. A ferramenta foi escolhida devido a uma parceria existente entre a universidade e a Google, que disponibiliza o seu uso e também funções complementares. Desta forma, os usuários que estão interagindo por meio do Sistema Aquarela, têm a sua comunicação e interação social propiciada de forma transparente pelo sistema Google Meet.

A seguir apresentamos as quatro funcionalidades do Sistema Aquarela Virtual:

- *Login*: No Sistema Aquarela os usuários precisam fazer *login* para interagir com ele. Assim, o primeiro passo é o usuário escrever seu nome e escolher um avatar para ser representado na interface de interação (são 12 opções de desenho de rostos de animais); o nome e o avatar podem ser editados/trocados a qualquer momento.
- *Disparo de ações*: os usuários podem mostrar os QRCodes para o sistema, o qual fará a leitura e acionará animações/efeitos específicos na interface do sistema.
- *Foto*: Na interface do Sistema Aquarela existe um botão que permite ao usuário tirar fotos a partir da sua webcam; o usuário pode tirar quantas fotos quiser e quando quiser. As fotos tiradas por todos os participantes são exibidas ao final da interação para todos os usuários online, como um videoclipe com música do Aquarela tocando ao fundo.
- *Expressão do estado afetivo*: O Sistema Aquarela permite que os usuários expressem seus estados afetivos a qualquer momento durante a interação.

² Aquarela - Compositores: Vinícius de Moraes, Toquinho, Guido Morra e Maurizio Fabrizio.

Tabela 1. Estados Afetivos Disponíveis no Sistema Aquarela Virtual.

Estados Afetivos	Emoji Utilizado	QRCode
Feliz		
Calmo		
Raiva		
Triste		
Sonolento		
Medo		

Sobre o design do Sistema Aquarela, a interface e seus elementos do sistema são lúdicos e coloridos, com foco na diversão dos usuários e no contexto infantil. As animações, cores, músicas e outros elementos do sistema foram planejados de acordo com a idade do público-alvo pretendido para interagir com o sistema, de modo a propiciar *affordances* e elementos do contexto infantil.

Por fim, destaca-se que o sistema foi desenvolvido para que os usuários tenham a liberdade de mostrar os objetos e emojis sempre que quiserem, de forma que possam criar suas próprias narrativas e significados na experiência de interação.

Mais detalhes sobre o Sistema Aquarela Virtual podem ser obtidos em Duarte et al. (2022). A seguir é descrito como a atividade com o Sistema Aquarela foi realizada.

3.2. Participantes, Materiais e Métodos

Os resultados apresentados neste trabalho são advindos de uma atividade realizada no CECI com 11 alunos de duas turmas, crianças com idades entre 4 e 6 anos.

Para a interação com o sistema, como descrito, eram necessários objetos físicos. Desse modo, em parceria com as professoras do CECI e com os pais dos alunos, alguns objetos (gaivota, avião e barco) foram criados na própria escola, enquanto outros (castelo, sol e paleta de tinta) foram feitos em casa apenas entre as crianças e seus respectivos responsáveis em um processo livre de criatividade e imaginação; cada criança tinha seus próprios objetos. A Figura 1 mostra alguns objetos utilizados pelas crianças durante a atividade. Os QR Codes necessários para que cada objeto pudesse ser reconhecido pelo sistema foi cedido em papel adesivo pelo grupo de pesquisa para que as professoras colassem nos respectivos objetos.



Figura 1. Alguns dos objetos utilizados para interação com o Sistema Aquarela Virtual.

Além disso, o Sistema Aquarela permitia que os participantes expressassem seus estados afetivos durante a atividade. Para isso, cada criança recebeu um kit com os seis emojis. Os emojis selecionados e as cores utilizadas foram baseadas em atividades anteriormente realizadas pelas professoras em outros momentos para que as crianças aprendessem a reconhecer e a expressar emoções básicas. Os emojis afetivos utilizados podem ser vistos na Figura 2; na Figura 3 pode-se ver uma criança mostrando o QR Code do emoji “feliz” pela Webcam.



Figura 2. Emojis Afetivos.



Figura 3. Criança expressando que está feliz por meio do emoji amarelo.

É importante relatar que a realização da atividade ocorreu em dia e horário agendado previamente com as professoras e coordenação do CECI, de modo que se integrasse às atividades escolares e não atrapalhasse a rotina dos alunos (por ex. horário do lanche, roda de conversa inicial etc.). Antes da realização da atividade, ela foi discutida com as professoras das turmas que iriam participar. A atividade foi filmada para análises posteriores. Para isso, cumpre destacar que essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UNICAMP (CAAE 72413817.3.0000.5404) e que todas as crianças assinaram o termo de assentimento ajustado de acordo com a idade e seus responsáveis o termo de consentimento livre e esclarecido, respectivamente.

3.2.1. Dinâmica da Atividade

A atividade ocorreu em sessões que tinham a duração média de 30 minutos e durou uma manhã inteira. Cada sessão era composta pela interação de três crianças escolhidas pela professora da turma; os demais alunos que não faziam parte da sessão permaneciam em sala de aula com outra professora. As crianças, no momento de participar da atividade, se deslocavam até o local da atividade com os seus respectivos objetos e emojis.

Durante a atividade, cada criança permanecia em uma sala diferente preparada exclusivamente para a atividade. Cada sala era composta por duas mesas infantis e um notebook conectado à internet. Cumpre relatar que durante todo o tempo cada criança era acompanhada por pelo menos um adulto, sendo dois pesquisadores do projeto e uma professora da turma.

Cada sessão seguiu o seguinte roteiro:

- Apresentação das crianças e de outros pesquisadores que estavam remotos via Google Meets;
- Acesso ao Sistema Aquarela Virtual, no qual cada criança podia escolher seu avatar;
- Interação com o sistema por um tempo médio de 20 minutos;
- Conversa entre crianças e pesquisadores via Google Meets por uns 10 minutos.

Durante a sessão, as crianças tinham liberdade para explorar e experienciar o sistema como desejassem. Os pesquisadores e a professora que acompanhavam os participantes os instigavam a interagir com o sistema, bem como faziam questionamentos baseados nas suas ações e falas, de modo a entender a experiência que as crianças estavam tendo.

3.2.2. Análise dos Resultados

O Sistema Aquarela registra todas as ações das crianças em um arquivo de *logs*; desde o momento em que ela entra com os dados para *login*, até o momento em que a atividade se encerra. Assim, por meio deste arquivo é possível fazer análises quantitativas dessas ações no sistema. Neste trabalho, analisaremos os *logs* do sistema relacionados aos emojis afetivos. Ainda, faremos relações com as observações e anotações feitas pelos pesquisadores durante a atividade e, também, a partir das filmagens de cada criança em cada uma das sessões.

A seguir são apresentados resultados preliminares das interações das crianças com o sistema; os resultados apresentados têm foco nos estados afetivos.

4. Resultados Quantitativos

A atividade com as crianças ocorreu no dia 05 de novembro de 2021 no período matutino, de acordo com a programação das crianças e das professoras. Para a realização da atividade, as professoras envolvidas realizaram atividades escolares prévias com as crianças em vários dias anteriores, de modo a abordarem a temática da música Aquarela e os estados emocionais. Desse modo, no momento da atividade, a música já era conhecida pelas crianças e os estados afetivos representados pelos emojis já tinham significado para as crianças.

No dia da atividade foram realizadas quatro sessões: a primeira sessão contou com três crianças, uma delas diagnosticada com Transtorno de Espectro Autista - TEA (1C2M) e com duas crianças que já eram familiarizadas com o Sistema Aquarela, pois tinham participado da atividade em outro dia; as sessões 2 e 3 contaram com três crianças cada; e a sessão 4 foi feita apenas com duas crianças. Na primeira coluna da Tabela 2 há a identificação das crianças que participaram da atividade; o código deve ser interpretado do seguinte modo: nCms, onde n representa a sessão, m representa a quantidade de crianças, e s, o gênero da criança. A segunda e terceira coluna da tabela representam a quantidade de elementos (objetos da música) e a quantidade de emojis lidos pelo sistema, respectivamente.

A atividade ocorreu sem nenhum problema e todas as crianças ficaram à vontade durante todo o tempo, inclusive durante os momentos de interação com os pesquisadores que estavam logados no Google Meets, acompanhando a Oficina. A seguir, são destacados resultados relacionados aos emojis afetivos.

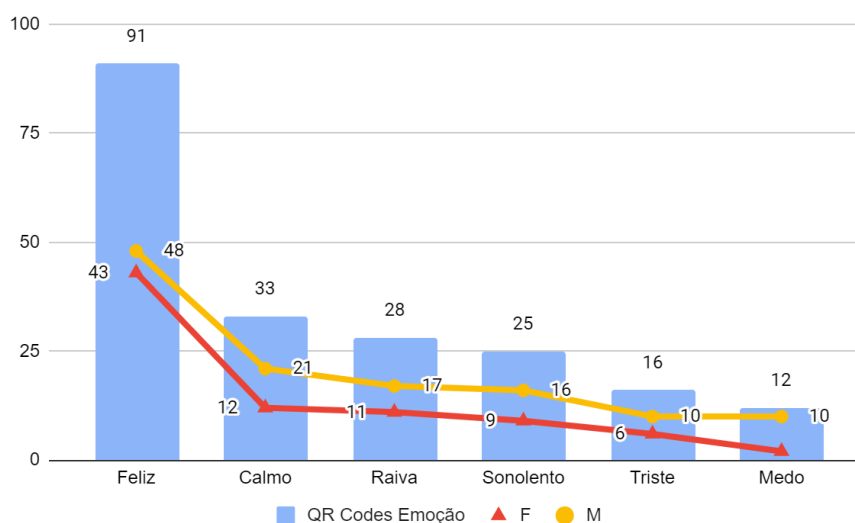
Quando comparado os números de vezes que os emojis e os outros objetos (elementos) foram lidos pelo sistema, nota-se uma superioridade de aproximadamente 15% para os emojis. Na média, cada criança se expressou emocionalmente 18 vezes; entretanto, os participantes 3C9M, 3C8F e 1C3M foram os que mais exibiram os emojis respectivamente, enquanto que a criança 4C11F se expressou apenas uma vez. Se por um lado a média de emojis exibidos é maior do que as dos objetos, nota-se que o desvio padrão da quantidade de vezes que cada criança exibiu um objeto é menor do que a dos emojis (9,8 e 15,8 respectivamente).

Em relação aos estados afetivos expressados, o estado “feliz” foi o que mais se destacou (91 vezes - 44,4%) e o estado “medo” foi o que as crianças menos expressaram (12 vezes - 5,85%). Analisando a moda dos estados afetivos, também se observa que o estado “feliz” foi o mais expressado. Quanto ao estado “feliz”, essa tendência também pode ser observada quando as crianças foram questionadas sobre “qual emoji ela mais tinha gostado” e “qual dos emojis ela se sentia representada”; as perguntas foram feitas ao final da interação com o sistema. Na primeira pergunta, cinco crianças responderam “feliz”; na segunda, seis responderam exclusivamente “feliz”, enquanto duas disseram que também estavam “calmas”. Cumpre relatar duas interpretações das crianças sobre os emojis: o emoji verde, estabelecido como “calmo” pelos pesquisadores e pela referência utilizada, foi interpretado como “feliz” pelas crianças”; já o emoji amarelo, definido como “feliz”, foi interpretado como “muito feliz”. Os resultados da Tabela 2 seguem o padrão estabelecido pelos pesquisadores.

Tabela 2. Quantidade de QR Codes lidos pelo sistema e Respostas das Crianças sobre Emojis.

	Elemento	Emoji	Medo	Feliz	Raiva	Triste	Sonolento	Calmo	Emoji que mais gostou	Emoji que representa
1C1F	10	8	1	2	1	1	3	0	Raiva	-----
1C2M	15	14	3	3	1	2	2	3	-----	Calmo e Feliz
1C3M	17	36	6	6	7	6	5	6	Calmo	Feliz
2C4F	23	18	0	5	1	2	4	6	Sonolento	Calmo
2C5M	5	6	1	0	1	2	1	1	Calmo	Calmo + Feliz
2C6F	31	7	0	5	0	0	2	0	Feliz	Feliz
3C7M	24	21	0	6	6	0	2	7	Calmo	Calmo
3C8F	11	43	1	28	7	2	0	5	Feliz	Feliz
3C9M	31	45	0	33	2	0	6	4	Feliz	Feliz
4C10F	4	6	0	2	2	1	0	1	Feliz	Feliz
4C11F	7	1	0	1	0	0	0	0	Feliz	Feliz
	178	205	12	91	28	16	25	33		

Em relação ao gênero das crianças, o gráfico da Figura 4 mostra que os meninos se expressaram afetivamente mais do que as meninas, mesmo eles estando em menor número. Sobre os questionamentos feitos aos participantes, no gráfico da Figura 5 percebe-se que as meninas preferiram o emoji “feliz” e os meninos o emoji “calmo” (na interpretação delas, “muito feliz” e “feliz”, respectivamente); duas meninas também escolheram o emoji de “raiva” (vermelho) e o emoji “sonolento” (cinza). Por outro lado, quando questionados sobre qual emoji representava o estado emocional deles, quatro crianças de cada gênero indicaram o emoji “feliz” (vide gráfico da Figura 6).

**Figura 4.** Quantidade de emojis afetivos expressados no sistema (total e por gênero).

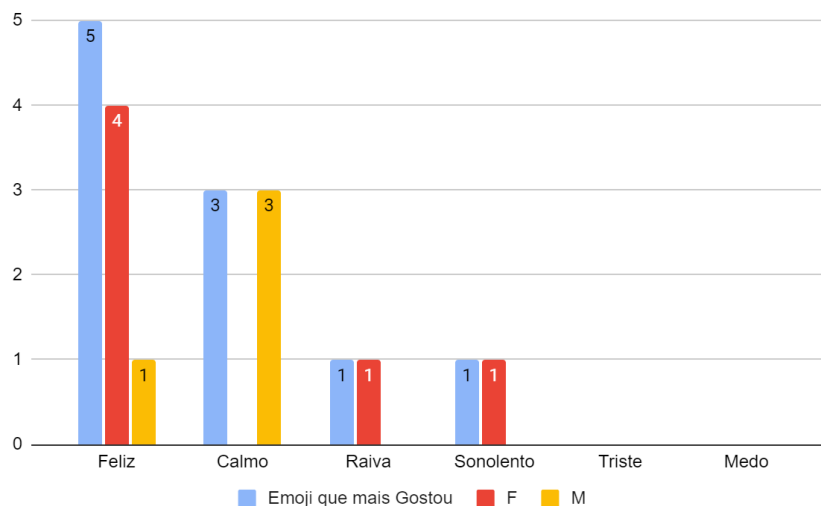


Figura 5. Quantidade de emojis afetivos que as crianças mais gostaram (total e por gênero).

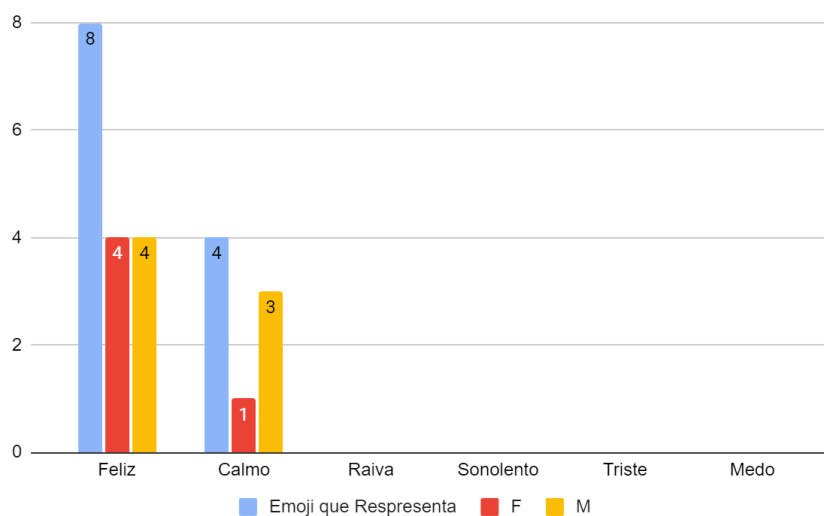


Figura 6. Quantidade de emojis afetivos que as crianças mais se sentiram representadas (total e por gênero).

Outra funcionalidade do Sistema Aquarela é a possibilidade dos usuários tirarem fotos enquanto interagem com o sistema. Desse modo, também analisamos a quantidade de fotos que as crianças tiraram segurando os emojis (Tabela 2).

Diferentemente da expressão dos estados afetivos que foram exibidos mais vezes que os objetos, no momento das fotos o inverso ocorreu: das 105 fotos tiradas, em 40 delas (38%) as crianças exibiram os emojis. Já a média de fotos com emoji é de 3,63 e com os demais objetos, 9,54, e as respectivas modas são 3 e 19. Porém, ao contrário da leitura de QR Codes, o desvio padrão das fotos com emojis é menor do que os demais objetos (2,65 e 5,33 respectivamente).

Em relação aos emojis mais utilizados, assim como na análise dos mais expressados, o emoji “feliz” foi o que mais apareceu nas fotos, seguido do “calmo” e do de “raiva” (empatados), e do “sonolento”, “triste” e do “medo”. Nota-se, entretanto, que nas fotos as crianças, em alguns casos, utilizaram mais de um emoji ao mesmo tempo.

Considerando os gêneros das crianças, os meninos tiraram 23 fotos com emojis, enquanto as meninas tiraram 17 (Tabela 2). Para os meninos, a média de fotos com emoji é 4,6, enquanto para as meninas é 2,8 fotos. Em relação aos emojis mais utilizados nas fotos, tanto os meninos quanto as meninas utilizaram mais o emoji “feliz”. Porém, pode-se observar em relação às

meninas que isso parece ter uma relação com o fato delas terem gostado mais desse emoji, bem como ele ser o que mais as representa; já para os meninos, embora eles tenham gostado mais do emoji “calmo”, a quantidade de fotos com o emoji “feliz” também pode ter relação com a forma que eles se sentiram representados por esse emoji.

Tabela 2. Quantidade de fotos tiradas no sistema e quantidade de fotos com os emojis afetivos.

	Fotos	Fotos c/ Emoji	Medo	Feliz	Raiva	Triste	Sonolento	Calmo
1C1F	19	7	1	7	1	1	2	1
1C2M	11	3	0	1	0	2	2	3
1C3M	5	3	0	2	0	0	0	1
2C4F	9	3	0	1	1	0	0	0
2C5M	19	10	1	2	1	2	4	1
2C6F	5	2	0	1	1	0	0	0
3C7M	9	4	1	1	3	1	1	3
3C8F	6	3	0	3	0	0	0	0
3C9M	12	3	0	3	3	0	0	0
4C10F	4	1	0	0	0	0	0	1
4C11F	6	1	0	1	0	0	0	0
	105	40	3	22	10	6	9	10

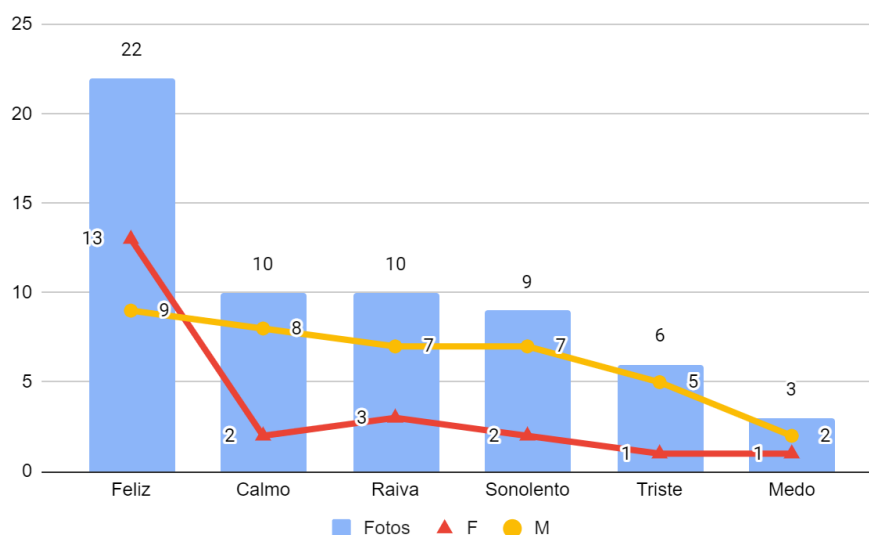


Figura 7. Quantidade de fotos que as crianças tiraram com os emojis afetivos (total e por gênero).

4.1. Discussão

A partir dos dados relatados anteriormente pode-se concluir que o estado “feliz” ou “muito feliz”, de acordo com a interpretação das crianças (“calmo” e “feliz” na definição dos pesquisadores, respectivamente), foram os estados predominantes na atividade, e que,

independentemente da interpretação delas, a atividade pareceu não afetar os participantes negativamente (raiva, sonolento, triste e medo foram pouco expressivos). Isso também pode ser observado pelo comportamento das crianças durante a atividade. Durante todo o tempo elas pareciam empolgadas, umas mais e outras menos (questões de personalidade, timidez por exemplo), mas no geral, nenhuma exitou em experimentar o sistema, conversar com os pesquisadores presentes no mesmo ambiente com elas e com as crianças que estavam *online* via Google Meets. Essa empolgação também podia ser vista no momento em que elas conseguiam disparar uma animação por meio dos seus objetos e nos momentos que elas cantarolavam trechos da música. Ainda, era notório o estado emocional de felicidade das crianças enquanto viam suas fotos no clipe final que era exibido.

Também foi possível perceber o encanto das crianças pelos emojis; eles eram coloridos, lúdicos e conhecidos por elas. Isso também pode ser exemplificado pelo número de vezes que elas usaram os emojis no sistema. Vale observar que, a quantidade de expressões afetivas também pode ter ocorrido pelo fato dos emojis serem fáceis de segurar e apontar para a Webcam (um círculo de 6 cm de diâmetro colado em um palito de picolé), ao contrário de alguns objetos que tiveram problema pela forma como os QR Codes foram colados ou pelo tamanho do objeto (alguns demandavam ajuda do pesquisador para ajudar a criança apontar para a webcam devido o seu tamanho grande do objeto).

Ainda, os emojis disparavam ações instantâneas a qualquer momento de interação, *feedback individual* (emojis subindo na tela). Embora a leitura dos QR Codes dos objetos também tivesse o mesmo tipo de efeito, quando a criança mostrava para a câmera, elas esperavam um efeito instantâneo na cena principal de animação; isso não ocorria, pois, a animação principal com os trechos e objetos da música era única para todos os usuários online e era preciso esperar uma animação ser concluída para iniciar outra. Desse modo, o uso superior dos emojis pode ser entendido como a necessidade de se sentir interagindo com o sistema, do imediatismo e da percepção que sua ação, de fato, tivesse gerado uma reflexão no sistema que era esperado por elas na narrativa que elas estavam criando. Entretanto, cumpre relatar que a grande quantidade de vezes que algumas crianças exibiram os emojis (1C3M, 36 vezes; 3C8F, 43 vezes; 3C9M, 45 vezes) deve-se ao fato de que elas ficavam com os emojis parados na frente da Webcam e o sistema fazia a leitura seguida de acordo com o tempo pré-determinado.

Em relação à quantidade de fotos com os emojis, acredita-se que o fato de as crianças tirarem menos fotos com eles pode ser explicado pela necessidade delas em mostrar os seus objetos pessoais, em especial os que foram feitos em casa com a ajuda de seus entes queridos. Embora as crianças tenham gostado dos emojis, os objetos possuem uma relação afetiva e de orgulho para as crianças, que pode, inclusive, afetar positivamente suas necessidades psicológicas, sociais e a autoestima delas.

Os emojis “feliz” e “calmo” foram os mais expressados como já mencionado. Entretanto, como pode ser observado nos resultados, os demais estados afetivos também foram expressos no sistema algumas vezes. Isso pode ter ocorrido pois elas se expressavam em situações que elas criaram durante a narrativa da atividade e ainda, por situações pessoais que elas traziam de casa mesmo.

Durante a atividade, em alguns momentos algumas crianças, de acordo com a sua própria experiência e narrativa que estava criando, se expressava com o emoji “triste” porque dizia que estava “sozinho” na animação que estava ocorrendo, ou com “medo” porque estava “sozinho no barco no meio mar”, por exemplo; mas o inverso também ocorreu: elas ficavam felizes quando outro participante também começava a fazer parte da cena por meio do seu avatar.

Ainda, o emoji “triste” e “sonolento” foram utilizados para expressar que a criança estava “triste”, porque estava com saudade do pai e “sonolento”, porque precisa acordar cedo para ir para a escola, segundo relato das crianças. Em relação ao emoji “raiva” as crianças gostavam devido a sua expressão facial. Desse modo, embora esses emojis tidos como

“negativos” tenham sido expressos no sistema, percebe-se a necessidade das crianças em explorar, experimentar e utilizar todos os objetos e emojis disponíveis em seu valor puramente estético (o emoji de raiva é atraente e engraçado).

Por fim, sobre as diferenças relacionadas ao gênero, é preciso mais experimentos e análises para verificar se esse fator tem alguma relação e impacto no uso do sistema.

Portanto, a funcionalidade de expressão afetiva do Sistema Aquarela permitiu que as crianças pudessem se expressar e possibilitar novas e diferentes experiências. A seguir, fazemos uma análise de como isso pode ter tido influência no contexto social que o sistema propiciava.

5. Socio-afetividade Enativa no Sistema Aquarela Virtual

Na perspectiva enativa, o processo de geração de significados (*sense-making*) é responsável por regular as interações de um organismo com o meio a fim de manter o sistema viável, permitindo a emergência de um mundo de vivências e significados específicos para o sistema (Baum et al., 2018). Esse novo mundo de significados só faz sentido na perspectiva desse organismo, considerando a composição no qual ele se encontra e está avaliando. Assim, o organismo não pode ser indiferente a esse novo mundo de significados e importância (Colombetti, 2017). Portanto, os significados que o organismo dá ao seu ambiente e às suas experiências possibilitam o seu engajamento em interações de transformações, propiciando e participando da produção de sentido de forma ativa e incorporada (*embodied*) (Baum et al., 2018).

Di Paolo (2005) diz que os organismos permitem que estruturas mediadoras sejam integradas a sua organização, de tal modo que sua vida seja estendida (*extended*). Estruturas mediadoras são elementos que se acoplam a um organismo de modo que o seu corpo, o seu sistema, seja estendido, estabelecendo, assim, sistemas compostos por outros processos/sistemas orgânicos ou não (Colombetti, 2017). A incorporação dessas estruturas mediadoras ocorre por meio da incorporação de objetos que permitirá ao organismo novas experiências no mundo/ambiente, uma vez que ela irá alterar o jeito que o cérebro responde a estímulos (*e.g.*, cego com sua bengala). Essa incorporação cria novas relações que fazem com que o objeto se torne “transparente” ou “quase transparente” ao corpo, ao organismo, por não serem o foco da atenção, mas o meio que proporciona a experiência. Colombetti (2017) destaca que esses objetos criam uma relação *that through which* o mundo passa a fazer sentido.

Dentro do contexto do Sistema Aquarela Virtual pode-se entender os objetos utilizados pelas crianças para interagir com o sistema como estruturas mediadoras, uma vez que esses objetos são o meio pelo qual a criança “estende-se” e passa a fazer parte de um novo mundo de significados (suas ações são refletidas na interface do sistema e seu avatar personifica a criança no sistema). Os objetos também podem ser entendidos como estruturas mediadoras dada a “transparência” e o não protagonismo que ele passa a ter: a criança ao utilizar um objeto e apontá-lo para a câmera do computador não sua atenção exclusivamente no objeto, na sua textura ou tamanho, por exemplo; o foco da criança é o ambiente, que fará com que um novo mundo/sistema composto surja para ela. Portanto, o objeto constitui a relação “*that through which*”, sendo o meio para que novos significados e sentidos ocorram.

As estruturas mediadoras, que possibilitam um novo modo de vida, novos significados e experiências, afetam a criança. Essas estruturas são partes constituintes desses novos estados, pois estendem a afetividade, alteram o *sense-making* e os episódios afetivos. No caso da integração das estruturas mediadoras, o objeto se integra à rede de processos físicos do organismo e determina o tipo de estado emocional que o sistema está mais propício a ter/estar. Colombetti (2017) ressalta que essas estruturas mediadoras não implicam que qualquer organismo dará o mesmo sentido ao mesmo ambiente (o ambiente afeta cada organismo de um modo diferente). Alguns organismos se sentirão “confortáveis”, enquanto de outros irão

emergir outros tipos de significados, podendo ser, inclusive, um ambiente “ameaçador”; isso dependerá das necessidades do organismo em cada momento.

Assim, os usuários do Sistema Aquarela Virtual, ao utilizarem os objetos estendem as possibilidades de serem afetados e de afetarem o sistema como um todo. A partir do momento em que um novo mundo de sentidos e significados surge para uma criança a partir do reflexo da sua ação no sistema, alguns estados emocionais tornam-se mais propícios para essa criança ter; o inverso também ocorre: se a ação da criança não tem efeito no ambiente virtual como ela almejou, outros significados são dados a esse “mundo” que surgiu na interface, podendo não ser “confortável”, o que leva a outros estados emocionais.

Os emojis afetivos no Sistema Aquarela também podem ser considerados estruturas mediadoras, uma vez que estendem o corpo e o estado psicológico do organismo (criança). A expressão do estado afetivo (ação) e o seu reflexo no sistema (animação dos emojis), propicia, ao mesmo tempo, a modulação do comportamento da criança e projeta outra ação sua, como sugere Varela (2005). A externalização do estado afetivo por meio dos emojis não é apenas a expressão do estado emocional do usuário: ela dá sentido e significado ao contexto que a criança se encontra e possibilita que novos mundos, narrativas e experiências sejam estabelecidos. Como exemplo, uma das crianças (1C3M) utilizou o barco e conseguiu disparar a cena do barco no sistema. Alguns segundos depois ele utilizou o emoji do “medo” para expressar que estava com “medo” de estar sozinho no barco no meio do mar; e quando a criança (1C2M) passou a fazer parte da cena, ele se expressou com o emoji “feliz”.

O breve relato anterior demonstra um exemplo de sócio-afetividade a partir do *feedback* social que o Sistema Aquarela dá aos seus usuários quando alguma criança utiliza alguma estrutura mediadora para interagir com o sistema. O mundo da criança que estava imersa e se sentia como se estivesse sozinha no meio mar a levou a sentir “medo” dentro da sua narrativa (experiência - *sense-making*) e se expressar emocionalmente. Essa ação afetou outra criança, que passou a fazer parte da cena, afetando, assim, a primeira criança e possibilitando que ela desse um novo sentido à experiência que estava vivenciado, e isso levou a possibilidades de novos estados emocionais.

Gallagher (2017) diz que a interação também está relacionada à percepção das intenções e emoções presentes nos movimentos, na postura, nos gestos e nas expressões faciais de outras pessoas em determinado contexto social. Neste sentido, outro exemplo de sócio-afetividade pode ser visto quando uma das crianças em determinado momento de interação com o Sistema Aquarela expressou um estado afetivo que outra criança não gostou. Como resposta, essa segunda criança utilizou o emoji de “raiva” para se expressar. E ainda, houve um caso que no momento do clipe final com as fotos tiradas durante a interação com o sistema, uma criança se irritou com os gestos, “caras e bocas”, de uma outra criança nas fotos. A sócio-afetividade ocasiona a alteração dos mundos e experiências dos demais usuários do sistema (percepção) e no surgimento de novos significados, levando os usuários a novas ações e estados emocionais.

Desse modo, os objetos e emojis afetivos não são meramente estruturas mediadoras individualizadas. No Sistema Aquarela Virtual cujo foco está nas experiências sociais, essas estruturas que estendem as ações das crianças são o meio para que elas se comuniquem, se influenciem, se afetem e criem experiências e significados em conjunto, mesmos que os usuários estejam remotos e distantes um do outro. Os *feedbacks* individual e social do sistema mostraram-se essenciais nesse sentido, pois são a forma de cada usuário ter o seu próprio mundo de significados e ações, ao mesmo tempo em que isso também ocorre por meio da sócio-afetividade.

6. Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi apresentar resultados e análise preliminares de uma experiência socioenativa, destacando os aspectos sócio-afetivos emocionais durante a interação de crianças

com o Sistema Aquarela Virtual. Os resultados destacam que mesmo um ambiente virtual com usuários distantes remotamente e sem se verem, tem capacidade de influenciar a socio-afetividade emocional entre elas.

Esse trabalho limitou-se a apresentar os resultados baseados nos *logs* do sistema e nas observações *in locu* durante as sessões realizadas. Assim, no futuro, análises qualitativas baseadas nas filmagens da atividade por meio de métodos focados em análises enativas serão feitas, de modo que os aspectos sócio-afetivos enativos possam ser melhor explorados. Desse modo, será possível verificar quanto o Sistema Aquarela virtual pode impactar nos estados afetivos dos usuários e nas suas necessidades psicológicas, e se a percepção sócio-afetiva tem impacto no comportamento individual e no grupo de usuários do sistema, embora já haja indícios de que isso ocorra.

Agradecimentos

Nós agradecemos ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - projeto ##2015/16528-0, e ao CECI Integral pela parceria nas atividades realizadas no contexto deste trabalho. Agradecemos também ao Emanuel Felipe Duarte, José Valderlei da Silva, Josiane Rosa de Oliveira Gaia Pimenta, Maria Jêscas Nobre de Queiroz e Yusseli Lizeth Méndez Mendoza pelo desenvolvimento do Sistema Aquarela Virtual. E ainda, agradecemos à Marleny Luque Carbajal pelo apoio presencial na condução das atividades e aos demais integrantes do grupo de pesquisa InterHAD que participaram online.

Referências

- BARANAUSKAS, M. Sistemas sócio-enativos: investigando novas dimensões no design da interação mediada por tecnologias de informação e comunicação. **FAPESP Thematic Project (2015/165280)**, 2015.
- BAUM, C.; da SILVEIRA KROEFF, R. F. Enação: conceitos introdutórios e contribuições contemporâneas. **Revista Polis e Psique**, v. 8, n. 2, p. 207-236, 2018.
- BRUNER, J. S.; OTHERS. **Toward a theory of instruction**. [s.l.] Harvard University Press, 1966. v. 59
- COLOMBETTI, G.. Enacting affectivity. In: **The Oxford handbook of 4E cognition**. 2018.
- COLOMBETTI, G.. Enactive affectivity, extended. **Topoi**, v. 36, n. 3, p. 445-455, 2017.
- COLOMBETTI, G.. Affective incorporation. In: **Phenomenology for the twenty-first century**. Palgrave Macmillan, London, 2016. p. 231-248.
- DA SILVEIRA KROEFF, R. F.; FARIAS, N. C.; MARASCHIN, C. Emocionar e conhecer. **Revista Fronteiras em Psicologia**, v. 2, n. 1, p. 51-66, 2019.
- DAMASIO, A. R. **The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness**. Houghton Mifflin Harcourt, 1999.
- DREYFUS, H.; KELLY, S. D. Heterophenomenology: Heavy-handed sleight-of-hand. **Phenomenology and the Cognitive Sciences**, v. 6, n. 1, p. 45-55, 2007.
- DUARTE, E. F.; MENDOZA, Y. L. M.; DE QUEIROZ, M. J. N.; DE O. GAIA PIMENTA, J. R.; DA SILVA, J. V.; BARANAUSKAS, M. C. C.. **Aquarela Virtual: Design e Desenvolvimento de um Sistema Socioenativo em Contexto de Isolamento Social**. Tech. Rep. IC-22-01, Institute of Computing, University of Campinas, 2022.
- GALLAGHER, S. **Enactivist interventions: Rethinking the mind**. [s.l.] Oxford University Press, 2017.
- HAYASHI, E.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Accessibility and affect in technologies for museums: a path towards socio-enactive systems**. Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. **Anais...ACM**, 2017
- KAIPAINEN, M. et al. Enactive systems and enactive media: embodied human-machine coupling beyond interfaces. **Leonardo**, v. 44, n. 5, p. 433-438, 2011.
- LEWIN, K.. A dynamic theory of personality (DK Adams & KE Zener, Trans.). **New York, NY, US: McGraw-Hill**, 1935.
- PANKSEPP, J. **Affective Neuroscience**. Oxford: Oxford University Press. 1998.

SEBANZ, N.; KNOBLICH, G.; PRINZ, W. Representing others' actions: just like one's own? **Cognition**, v. 88, n. 3, p. B11–B21, 2003.

SHANK, D. B. Technology and emotions. In: **Handbook of the Sociology of Emotions: Volume II**. [s.l.] Springer, 2014. p. 511–528.

THÜRING, M.; MAHLKE, S. Usability, aesthetics and emotions in human–technology interaction. **International journal of psychology**, v. 42, n. 4, p. 253–264, 2007.

VARELA, F. J. At the source of time: Valence and the constitutional dynamics of affect: The question, the background: How affect originally shapes time. **Journal of consciousness studies**, v. 12, n. 8–9, p. 61–81, 2005.

VARELA, F. J. O desencantamento do abstrato. **O reencantamento do concreto**. São Paulo: Hucitec, p. 72–86, 2003.

VARELA, F. J. The specious present: A neurophenomenology of time consciousness. **Naturalizing phenomenology: Issues in contemporary phenomenology and cognitive science**, v. 64, p. 266–329, 1999.

VARELA, F. J.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. **The embodied mind: Cognitive science and human experience**. [s.l.] MIT press, 1991.

WITHAGEN, Rob et al. Affordances can invite behavior: Reconsidering the relationship between affordances and agency. **New Ideas in Psychology**, v. 30, n. 2, p. 250–258, 2012.