

# SESVR: Realidade Virtual como Auxiliadora no Processo de Ensino/Aprendizagem de Habilidades Socioemocionais

*Title: SESVR: Virtual Reality as an Assistant in the Teaching/Learning Process of SocioEmotional Skills*

Arthur Georges Fakhouri  
Faculdade de Informática  
de Presidente Prudente  
(FIPP/UNOESTE)  
arthurfakhouri@outlook.com

Camelia Santana Murgo  
Faculdade de Psicologia de  
Presidente Prudente (UNOESTE)  
ORCID: [0000-0003-3932-7580](https://orcid.org/0000-0003-3932-7580)  
camelia@unoeste.br

Robson Augusto Siscoutto  
Faculdade de Informática de  
Presidente Prudente  
(FIPP/UNOESTE)  
ORCID: [0000-0001-8531-0099](https://orcid.org/0000-0001-8531-0099)  
robson@unoeste.br

## Resumo

As habilidades socioemocionais visam desenvolver uma educação de interação crítica dos alunos com a complexidade do mundo. Entretanto, a metodologia atual do ensino, se baseia na aula dialogada e expositiva, com levantamento de conhecimentos prévios, utilizando a apostila e o caderno do aluno e professor que disponibilizam atividades auxiliares para complementar a base teórica da aula, como vídeos, artigos, dentre outros, além dos conteúdos a serem abordados. Porém, os métodos tradicionais de ensino e a falta de qualificação do professor tornam o ensino desmotivador para o aluno. Com o avanço da tecnologia, o uso de tecnologias como realidade virtual, podem ser um auxiliar e motivador no processo de ensino, visto que permite o usuário imergir, e interagir em um Ambiente Virtual tridimensional em tempo real gerado em um computador. Diante disso, este trabalho apresenta uma ferramenta de realidade virtual visando o desenvolvimento de habilidades socioemocionais de alunos do ensino básico brasileiro usando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A partir das competências designadas pela BNCC e da experiência do coorientador em psicologia positiva em contextos educativos, os ambientes virtuais foram contextualizados, gamificados e desenvolvidos visando atingir as habilidades necessárias na educação básica. Para o desenvolvimento foram utilizadas tecnologias web e mobile. Com a ferramenta concluída, foi realizado um teste de usabilidade específico para aplicações de realidade virtual, obtendo média final de 4,13 de 5,0, considerado apto para uso, no futuro, em salas de aulas.

**Palavras-Chave:** Realidade Virtual; Habilidades Sociais; Habilidades Emocionais; Habilidades Socioemocionais.

## Abstract

Socio-emotional skills aim to develop an education of students' critical interaction with the complexity of the world. However, the current teaching methodology is based on the dialogic and expository class, with a survey of previous knowledge, using a handout and the student's and teacher's notebook that provide assistants to complement a theoretical basis of the class, such as videos, articles, among other activities, in addition to the contents to be received. However, traditional teaching methods and the lack of teacher qualification make teaching a demotivator. With the advancement of technology, the use of technologies such as virtual reality can be a motivating aid in the teaching process, as it allows the user to immerse and interact in a three-dimensional virtual environment in real time and generated on a computer. Therefore, this work presents a virtual reality tool for the development of socio-emotional skills of elementary school students using the Base Nacional Comum Curricular (BNCC). From the competences designated by the BNCC and the co-advisor experience in psychology the positives in educational contexts, the virtual environments were contextualized, gamified and basic proposals to reach as visible talents in education. For the development, web and mobile technologies were used. With the specific complete tool, it was considered a usability test for virtual reality applications, presented with a final average of 4 classes of 5.0, considered suitable for use, in the future, in classrooms.

**Keywords:** Virtual Reality; Social Skills; Emotional Skills; Social Emotional Skills.

Cite as: Fakhouri, A. G., Murgo, C. S., & Siscoutto, R. A. SESVR: Realidade Virtual como Auxiliadora no Processo de Ensino/Aprendizagem de Habilidades Socioemocionais. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 30, 471-493. DOI: 10.5753/2022.2617

## 1 Introdução

A educação qualifica o cidadão para o trabalho, facilita sua participação na sociedade e forma o indivíduo, tornando-o capaz de exigir e exercer direitos políticos, econômicos, civis e sociais, possibilitando sua inclusão na sociedade moderna.

Na sociedade atual, percebe-se que as crianças e, até mesmo adolescentes, estão expostos e vulneráveis a fatores externos e/ou internos como: violência familiar, violência física, desagregação familiar, abandono, maus-tratos, dentre outros (Sapienza & Pedromônico, 2005). A partir desses fatores, pode acabar gerando comportamentos agressivos e que, quando criados em condições negligentes, acabam tornando-se pouco tolerantes à frustração. Portanto, quando tais crianças ingressarem no ambiente escolar irão repetir esse padrão agressivo, se auto prejudicando, e dificultando o processo de ensino/aprendizagem, bem como a socialização com professores e colegas de turma (Marturano, Linhares & Pereira, 1993; Bolsoni-Silva & Marturano, 2002).

Assim, quando não desenvolvidas as habilidades socioemocionais necessárias, há grandes chances dessas crianças não aprenderem a se comportar socialmente, podendo ter dificuldades de adaptação (Gresham, 1998; Merrel & Gimpel, 2014). O desenvolvimento das habilidades socioemocionais é, portanto, crucial para o desenvolvimento da sociedade, em questões de interagir, lidar com as pessoas e com conflitos do meio social (Socioemocionaisbncc, 2020).

No contexto educacional, o Ministério da Educação propõe que sejam desenvolvidas as habilidades socioemocionais nas escolas a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que será responsável pela orientação na produção das disciplinas das escolas. Para isso, disponibiliza um documento onde se encontra as normas que definem o conjunto de aprendizagens primordiais que todos os alunos devem desenvolver durante a Educação Básica (Brasil, sd).

O uso da tecnologia como apoio no desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais pode ser um diferencial, entretanto, a falta de tecnologias nas escolas públicas e até mesmo, o despreparo de professores e direção, acabam prejudicando todo esse processo. Existem diversas tecnologias que facilitam o aprendizado educacional do aluno, uma delas é a Realidade Virtual (RV), onde o usuário imerge em um ambiente virtual (AV), e a partir desse ambiente é possível criar a sensação do realismo das coisas (Camargo, 2019). A RV é utilizada para diversos fins, podendo ser do aprendizado educacional até o entretenimento, como jogos, por exemplo.

Entretanto, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais nas escolas aliadas ao uso de tecnologia, como RV, ainda é pouco explorado. Educacionalmente, a falta de habilidades socioemocionais dificulta o processo ensino/aprendizagem e o relacionamento social, prejudicando sua evolução como indivíduo social e profissional.

Diante disso, este trabalho apresenta a ferramenta SESVR, que disponibiliza ambientes virtuais (AV) tridimensionais interativos em realidade virtual, baseados nos conteúdos, habilidades e competências disponibilizadas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular), customizados para auxiliar o processo de desenvolvimento de habilidades socioemocionais em crianças do ensino fundamental brasileiro.

Dentre as principais contribuições deste trabalho, são:

- Ferramenta de realidade virtual, com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de habilidades socioemocionais;
- Ambientes virtuais interativos específicos para auxiliar nas habilidades socioemocionais;

- Teste de usabilidade específico para avaliação de ambientes virtuais tridimensionais.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta trabalhos relacionados a esse assunto; a Seção 3 apresenta a ferramenta, incluindo sua arquitetura e funcionalidades essenciais (ambientes virtuais); A Seção 4 descreve o teste de usabilidade aplicado e discute os resultados obtidos, por fim, as considerações finais são discutidas na Seção 5.

## 2 Trabalhos Relacionados

A metodologia utilizada seguiu o modelo de revisão sistemática indicada por Kitchenham et al. (2009), usando o tema “aplicações que utilizam realidade virtual no desenvolvimento de habilidades socioemocionais”, utilizou a lógica de busca “*Virtual Reality*” AND “*Social Skills*”, aplicada nas revistas científicas como IEEE, ACM, Capes, dentre outras. A busca priorizou trabalhos desenvolvidos entre 2016 a 2021.

Desta busca, 29 trabalhos foram encontrados, porém, 24 artigos foram candidatos e 5 foram retirados por estarem duplicados nos sites de pesquisa utilizados. Dos 24 restantes, apenas 4 foram selecionados, pois, discutiam o treinamento de habilidades socioemocionais em crianças, enquanto, os demais, buscavam o treinamento de habilidades socioemocionais para a carreira de um profissional.

No trabalho de Loiacono et al. (2018), foi utilizado um AV cooperativo, ou seja, todos que estivessem no cenário poderiam ver e acompanhar as atividades realizadas por cada criança com níveis diferentes de dificuldades. O jogo é inspirado no jogo de memória, composto por objetos tridimensionais, figuras bidimensionais e destinado a crianças com distúrbios mentais. Para ganhar o jogo, a criança deverá combinar todas as imagens que são iguais. O ambiente buscou desenvolver o foco da criança e melhorar sua habilidade de reconhecimento de emoções, pois as imagens que os pacientes irão combinar podem ser de emoções. Para realização do estudo, foi realizado um teste com 10 crianças com distúrbios de neurodesenvolvimento, onde todas elas estavam no mesmo ambiente realizando a atividade. Os resultados obtidos indicaram benefícios ao utilizar ambientes virtuais que utilizam o conceito de RV para melhorar o foco das crianças com distúrbio mental e também suas habilidades de reconhecimento de emoções.

Outro trabalho, desenvolvido por Gelsomini et al. (2016), usou um AV que imerge o paciente em uma narrativa de uma história que possui dois modos de jogabilidade: “*Story360*” e “*Exploration*”. No primeiro modo, o paciente acompanha com seus olhos o avatar para dar prosseguimento na narrativa e no segundo modo, permite que o paciente explore um fluxo de conteúdos interativos ao longo da história. O ambiente foi proposto para desenvolver nas crianças com deficiência de desenvolvimento intelectual, as habilidades de atenção, focalização e contato visual, sendo estas, habilidades sociais para melhorar a comunicação social. Foram realizadas oito sessões terapêuticas individuais para testar o ambiente, o teste foi realizado com cinco crianças sendo: duas com formas menores de deficiência intelectual de desenvolvimento, duas com autismo de funcionamento médio e uma com retardo psicomotor. Os resultados do estudo indicaram um aumento da capacidade de atenção dos pacientes e da habilidade de focar e manter contato visual.

No trabalho de Abdelmohsen e Arafa (2021), foram utilizados cenários de ambientes virtuais para trabalhar três habilidades socioemocionais: imitação, reconhecimento de emoções e gestos intransitivos. A ideia dos ambientes é que um robô virtual realize animações e falas para que a criança interaja e responda conforme o robô executa alguma ação. No cenário virtual cada participante tem sua própria visão: uma da criança com distúrbio mental, outra dos pais da criança

ou professor e de uma do robô virtual. Foi realizada uma avaliação preliminar com oito crianças autistas, entre 6-12 anos, sendo: seis garotas e dois garotos. Como resultado desta avaliação preliminar, foi possível perceber um aumento nas habilidades socioemocionais das crianças com autismo ao reconhecer emoções, imitar e realizar gestos intransitivos. Uma avaliação final está em andamento com quinze crianças autistas entre 4-12 anos.

No quarto trabalho analisado, desenvolvido por Boyd et al. (2018), um AV colaborativo foi utilizado para treinar as seguintes habilidades socioemocionais: proximidade, volume e tempo de fala. O ambiente foi dividido em 4 fases: Baseline (sem visualizações), visualização de proximidade, visualização de voz e todas as visualizações combinadas. Na primeira fase, o usuário só poderia ver, andar e conversar com outra pessoa que pode estar no ambiente. Na segunda fase, as pessoas se aproximam uma da outra e um círculo no chão irá aparecer, representando o nível de proximidade daquela pessoa que você está chegando perto. A terceira fase, consiste em uma barra de volume, onde mostra o quanto cada um falou durante a sessão, ou seja, a duração que eles gastaram conversando e quem falou mais. Foi realizado um teste com onze participantes entre 8 e 14 anos. Os resultados do estudo surpreenderam as famílias que cederam suas crianças para testar a ferramenta, pois as crianças tiveram um interesse e engajamento maior no desenvolvimento e com o AV guiando a criança, foi possível reduzir o impacto das sensibilidades sensoriais.

Todos os estudos avaliados destacam como a realidade virtual pode ser utilizada na educação e nas habilidades socioemocionais. Dentre os pontos comuns pode-se citar: ambientes virtuais interativos e imersivos que treinam as habilidades socioemocionais, a partir de diferentes competências; todos os trabalhos utilizaram Unity 3D e Objetos 3D da *Unity Asset Store* e utilizaram como linguagem de programação C#. Os trabalhos utilizaram *Head-Mounted Display* (HMD) e *Google Cardboard*. A Tabela 1 apresenta uma comparação entre os trabalhos selecionados e as funcionalidades propostas neste projeto.

**Tabela 1:** Comparação entre os trabalhos relacionados e a proposta deste trabalho.

Trabalhos	Linguagem	Modelagem 3D	Framework	Ambiente Colaborativo	Controle de Navegação	Controle de Rotação de Câmera	Avatar Guia	Dispositivos de RV
Loiacono et al. (2018)	C#	Unity Asset Store	Unity3D	Sim	Sim	Sim	Não	HMD, Samsung Gear VR e Google Cardboard
Gelsomini et al. (2016)	C#	Unity Asset Store	Unity3D	Não	Não	Sim	Não	Google Cardboard
Abdelmohsen e Arafa (2021)	C#	Unity Asset Store	Unity3D	Não	Não	Sim	Não	HMD
Boyd et al. (2018)	C#	Unity Asset Store	Unity3D	Sim	Sim	Sim	Não	HeadsetVR
Este Trabalho	Javascript	Blender	A-Frame	Sim	Sim	Sim	Sim	HeadsetVR

Após a análise dos trabalhos relacionados e seus resultados, foi possível verificar a importância do uso de ambientes virtuais e a sua eficiência em diversos quesitos, como obter o foco da pessoa e também no desenvolvimento das habilidades socioemocionais.

Diante disso, neste trabalho, os ambientes virtuais criados foram gamificados para o tipo jogo, onde características bem significantes, como pontuação, fases, níveis de dificuldades, entre outros elementos estão presentes. Além disso, são compatíveis tanto para um *Smartphone* com ou sem HeadsetVR, quanto em computador, pois são acessíveis e de baixo custo, possíveis de serem utilizados em salas de aulas. Para o desenvolvimento, foi selecionada a linguagem *JavaScript* e a biblioteca *A-frame*, ambas voltadas para Web, tornando sua portabilidade entre dispositivos mais fácil, simples de serem desenvolvidas e escaláveis.

Além dos levantamentos técnicos das tecnologias utilizadas nos trabalhos relacionados (Tabela 1), a Tabela 2 apresenta uma comparação focada nas habilidades trabalhadas, público alvo e técnicas empregadas.

Tabela 2: Comparação das técnicas de desenvolvimento das habilidades socioemocionais.

Trabalhos	Habilidades Trabalhadas	Público Alvo	Técnica Usada
Loiacono et al. (2018)	habilidades socioemocionais: reconhecimento de emoções	crianças com distúrbios mentais	jogo de memória
Gelsomini et al. (2016)	habilidades sociais: melhorar a comunicação social.	deficiência de desenvolvimento intelectual	narrativa de uma história
Abdelmohsen e Arafa (2021)	habilidades socioemocionais: imitação, reconhecimento de emoções e gestos intransitivos.	criança com distúrbio mental	robô virtual realize animações e falas
Boyd et al. (2018)	habilidades socioemocionais: proximidade, volume e tempo de fala	crianças de 8 a 14 anos	AV colaborativo
Este Trabalho	habilidades socioemocionais: reconhecer, expressar e medir emoções; e amizade	Crianças do ensino Básico	AV interativos e colaborativos

Outro ponto observado nos trabalhos relacionados foi que, quanto maior a interação com o usuário, melhor o resultado. Portanto, foram desenvolvidos ambientes em RV colaborativos, que permitem aos usuários, interação entre si durante a execução e ambientes não-colaborativos para uso individual. A locomoção nesses ambientes é permitida ao usuário, bem como, olhar ao redor, visando seu manuseio de forma simples e fácil.

### 3 SESVR

O desenvolvimento dos ambientes virtuais foi pautado nas habilidades e competências disponibilizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como, na experiência acadêmica do coorientador, especialista nesta área do conhecimento, e do orientador do projeto.

A seção 3.1 apresenta os requisitos essenciais selecionados, a 3.2 detalha a arquitetura da ferramenta e a 3.3 demonstra como as funcionalidades essenciais foram implementadas em realidade virtual.

### 3.1 Requisitos Essenciais Selecionados

Recorrendo aos conteúdos disponibilizadas por Brasil (sd) sobre as habilidades e competências que devem ser trabalhadas e que definem o conjunto de aprendizagens primordiais que todos os alunos devem desenvolver durante a Educação Básica, foram selecionadas as competências conhecer-se, apreciar-se e cuidar-se de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade de lidar com elas. A partir dessas competências os ambientes virtuais tridimensionais interativos foram contextualizados, gamificados e desenvolvidos visando trabalhar as seguintes habilidades:

- a) *Reconhecer Emoções*: esta atividade visa apresentar as principais emoções humanas para que o aluno possa identificá-las, como, por exemplo, alegria, tristeza, raiva, nojo, medo e amor, as quais serão utilizadas como norteadoras para os demais ambientes virtuais).
- b) *Expressar Emoções*: esta atividade visa reforçar o significado das principais emoções humanas, possibilitando ao aluno, reconhecê-las nas situações do cotidiano e identificá-las nas vivenciadas com maior frequência pela criança.
- c) *Termômetro das Emoções*: esta atividade visa apresentar as principais emoções humanas, possibilitando ao aluno identificá-las nas situações do cotidiano e favorecê-las no ajuste da expressão das emoções nas relações interpessoais.
- d) *Amizade*: Essa atividade visa discutir a importância da amizade, valorizar a convivência e reconhecer as características dos seus amigos.

### 3.2 Arquitetura da SESVR

A Figura 1 apresenta a arquitetura geral da ferramenta SESVR e seus módulos principais, são eles:

- *Módulo de Visualização*: responsável pela visualização e interação com as *interfaces* 2D e 3D, disponíveis para computadores e SmartPhone. A 2D é constituída pela tela inicial e cadastros (caixas de textos, imagens, botões, menus, etc.) e a 3D é constituída pelos Ambientes Virtuais e suas interações para cada ambiente virtual.

- *Módulo de Controle*: este módulo é responsável pelas seguintes funções da ferramenta:

- *Modelo*: a partir deste submódulo é possível fazer as validações dos dados necessários para as requisições feitas da ferramenta para o banco de dados, visando realizar as gravações, alterações, exclusões e consultas;

- *Renderização de Cena*: é a função responsável por carregar os ambientes virtuais 3D com seus objetos 3D, previamente, de modo que seja otimizado e agilizado o processo de carregamento.

- *Conversão de Texto para Áudio*: é responsável por converter as falas textuais do avatar em áudio MP3 (*MPEG Layer 3*) para reprodução nos ambientes virtuais.

- *Módulo de Banco de Dados*: foi utilizado o banco de dados não relacional MongoDB e a notação JSON (*JavaScript Object Notation*) em suas tabelas visando facilitar a conexão e a troca de dados entre a ferramenta e o banco.

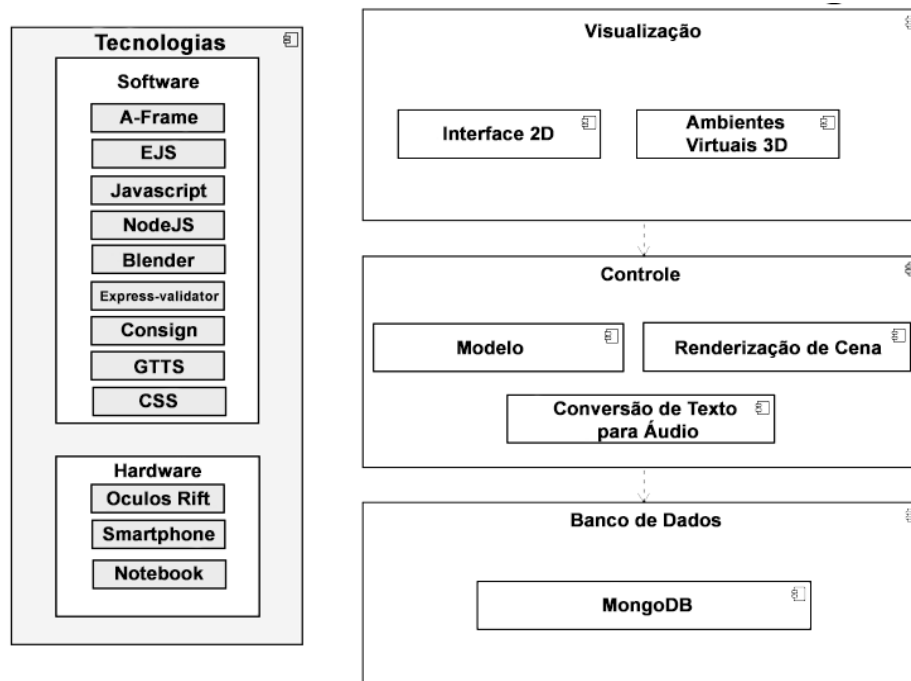


Figura 1: Arquitetura SESVR. Fonte: autor.

- Tecnologias Web:

- *front-end*: foi utilizada, para a criação das telas da ferramenta e dos ambientes virtuais, Javascript e CSS (*Cascading Style Sheets* ou Folha de Estilo em Cascatas) para a estilização;

- *back-end*: foi utilizado o NodeJS para a criação do server-side da ferramenta e da lógica de instruções, comandos e programação. Também foi utilizado o *framework* *Consign* para separação e organização dos arquivos durante a execução da ferramenta, *express-validator* que facilita os comandos de validação durante um cadastro ou autenticação na ferramenta e, por fim, o *framework* *Google Text To Speech* (GTTS) que foi responsável pela conversão do texto em áudio;

- Para a criação dos ambientes virtuais: foi utilizada uma biblioteca de realidade virtual, denominada A-Frame, que facilita a criação e manipulação de ambientes virtuais tridimensionais na web;

- Para transportar dados do *back-end* para o *front-end* foi utilizado o *framework* *EJS* (*Embedded Javascript*), que permite a utilização de código Javascript na linguagem de marcação HTML (Linguagem de Marcação de HiperTexto).

- Para a modelagem dos objetos 3D e criação dos *Navmeshes* (Objetos Planos que são utilizados para limitar a movimentação do usuário no ambiente), foi utilizado o software Blender;

- Como recurso de *hardware* foram utilizados um Notebook AVELL, modelo G1570FOX, i7-8750H e 32Gb de RAM, placa de vídeo 1070 e um *SmartPhone*, modelo Galaxy A51, 4x 2.3 GHz Cortex-A73 + 4x 1.7 GHz Cortex-A53, 4Gb de RAM;

### 3.3 Implementação dos Ambientes Virtuais

Além dos ambientes virtuais interativos implementados, a SESVR possui algumas funcionalidades básicas, complementares, que possibilitam o gerenciamento de uso, são elas:

cadastro de habilidades/competências, de ambientes virtuais, de atividades de aprendizagem, de alunos e professores, cadastro das falas do avatar guia, dentre outras.

Um componente importante adotado para todos os AV desenvolvidos foi o uso de um avatar guia, conforme apresentado na Figura 2. A função deste guia é acompanhar e transmitir aos usuários, instruções (mensagem com voz) e comandos necessários nos ambientes virtuais. Além de não deixar o usuário sozinho dentro do AV, este serve como suporte de ajuda a qualquer momento. Inicialmente, o avatar guia sempre irá aparecer e explicar a função do ambiente virtual e as principais instruções de jogabilidade.

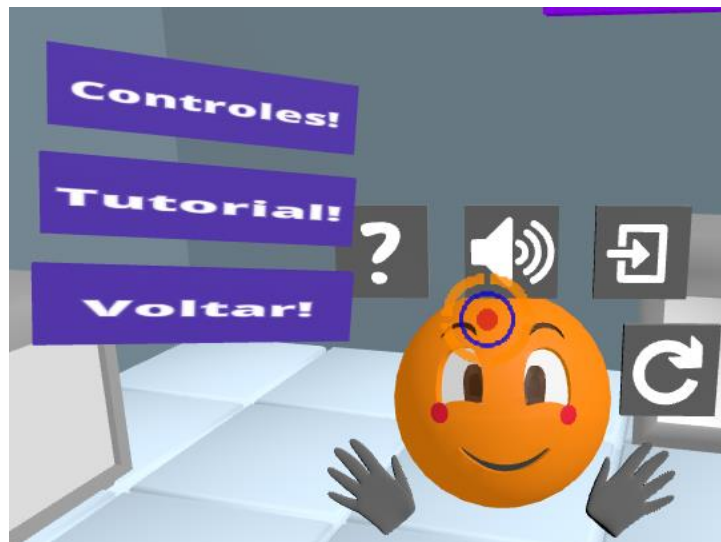






Figura 2: Avatar Guia. Fonte: Autor.

Dentre das funções particulares do avatar guia, pode-se destacar: botão “Auto Falante”  onde é possível silenciar e exprimir a voz do avatar guia; Botão sair  para finalizar a atividade; Botão de ajuda  onde são disponibilizados tópicos de ajuda ao usuário; Botão de Repetir , que aparece em ambientes específicos utilizado para repetir o último texto falado. Todas as interações com os botões são feitas por um clique utilizando um cursor circular dentro dos AV. Para isso, basta posicionar o cursor em cima do botão desejado e depois clicar com o mouse ou tocando na tela do celular.

As falas do avatar guia são cadastradas por ambiente virtual, permitindo falas baseadas em texto, que podem ser informativas ou interativas. Se for informativa, os textos são apresentados e falados pelo guia. Caso seja interativa, o usuário poderá escolher e clicar na alternativa/resposta desejada. A Figura 3 apresenta um exemplo de uma fala interativa, onde um texto é apresentado e falado pelo avatar guia, bem como, duas opções de escolha são dadas ao usuário para interação.



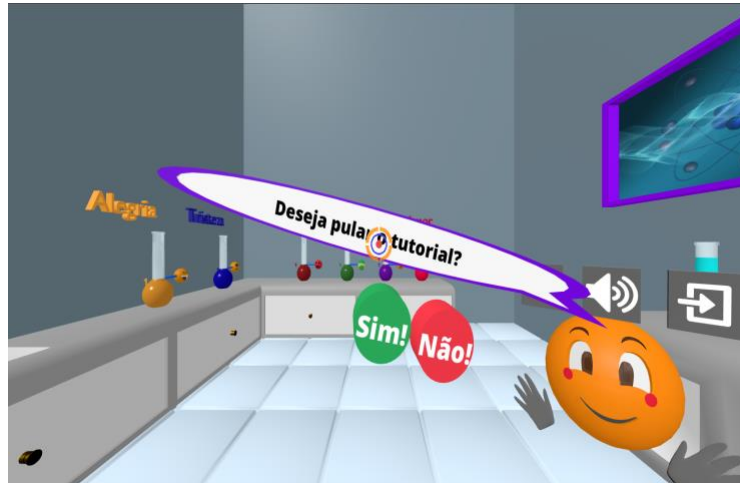


Figura 3: Exemplo de Falas Interativas. Fonte: Autor.

Com base nas funcionalidades essenciais apresentadas na seção 3.1 e nas tecnologias indicadas na seção 3.2, foram gamificados os ambientes virtuais interativos.

Para se movimentar nos ambientes, no computador utiliza-se o teclado com as teclas WASD do teclado ou  $\leftarrow \uparrow \downarrow \rightarrow$  (Figura 4). Pelo celular, utiliza-se o botão analógico vermelho da esquerda para movimentação e clique. Para girar a visão, no computador utiliza-se o mouse e no celular, o botão analógico azul da direita (Figura 4).



Figura 4: Controle de Interações. Fonte: Autor.

Para implementar o ambiente virtual do item a) da seção 3.1, Reconhecer Emoções, foi criada uma sala de jogos com alguns brinquedos e no centro dela, um dado contendo em suas faces as seis principais emoções, conforme a Figura 5.



Figura 5: Reconhecer Emoções. Fonte: Autor.

Logo abaixo do dado são disponibilizados dois botões, sendo um botão para girar o dado (verde) e outro para parar o dado (vermelho). Quando o usuário se aproxima do dado, o guia apresenta uma mensagem explicando a função de cada botão da base de comandos e irá pedir ao usuário que gire o dado. Assim que o dado parar, será apresentado três opções, conforme a Figura 6, e o avatar irá perguntar qual a emoção que o dado das emoções está apresentando. Quando o usuário responder, o avatar irá dar um *feedback* da resposta, se estiver certo irá parabenizar, caso contrário, irá falar para girar o dado novamente. Nesse ambiente o usuário pode jogar quantas vezes quiser e para sair do ambiente deve jogar uma vez.



Figura 6: Opções de Resposta. Fonte: Autor.

O segundo ambiente virtual desenvolvido foi de Expressar Emoções, conforme a Figura 7. Como se pode visualizar, o ambiente possui oito assentos e um coração no centro. Os usuários vão preenchendo cada assento conforme vai entrando no ambiente.

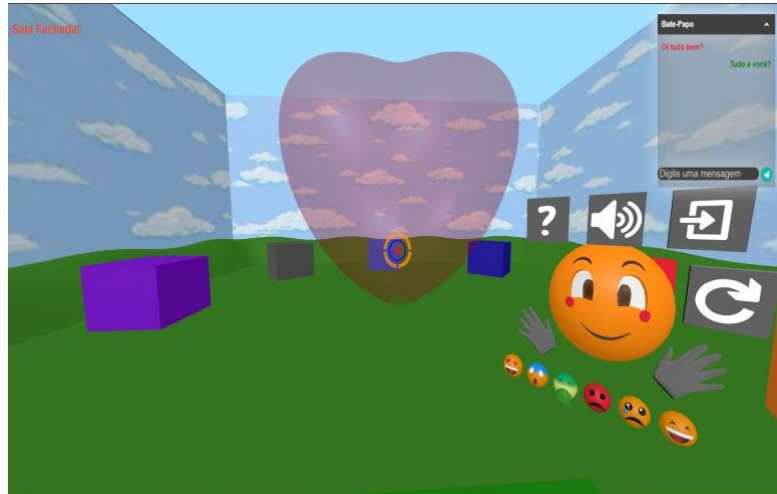


Figura 7: Expressar Emoções. Fonte: Autor.

Este jogo é um ambiente colaborativo entre oito participantes e a Figura 8 destaca um participante dentro do AV.

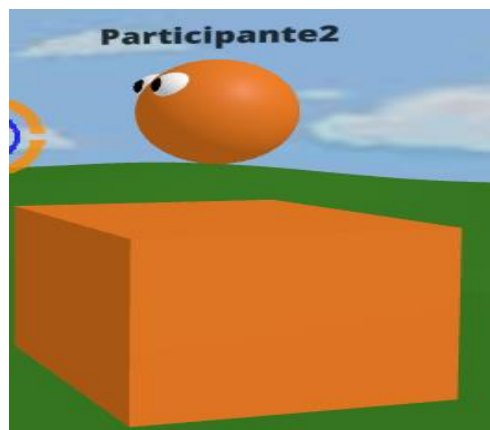


Figura 8: Visão de um usuário olhando para outro. Fonte: Autor.

Quando o primeiro participante entrar na sala, um temporizador de um minuto será iniciado visando aguardar os demais participantes ingressarem. Durante esse tempo, eles podem conversar entre si pelo *chat* (Figura 9a) ou ver o tutorial do ambiente com o avatar guia se desejar. Vale ressaltar que cada participante tem uma visão em primeira pessoa da sala e dos demais participantes (Figura 9b). Quando o tempo finalizar, a sala será fechada e novos participantes serão direcionados para outra sala que será aberta.



Figura 9: (a) Chat online entre os participantes e (b) visão em primeira pessoa do participante. Fonte: Autor.

Finalizado o tempo, o avatar guia irá convidar os participantes para iniciarem a atividade e três perguntas diferentes (situações) serão feitas para cada participante. Para cada pergunta, deverá ser selecionado um ícone da emoção desejada (localizado abaixo do avatar guia) e arrastado (selecionar com o mouse, arrastar e soltar) para dentro do coração localizado no centro da sala. A Figura 10 apresenta um exemplo de uma pergunta e a Figura 11 destaca a resposta inserida no coração. Assim que finalizada as três situações, o participante pode continuar conversando com demais no ambiente ou sair. Para sair é necessário finalizar todas as três situações.



Figura 10: Exemplo de Situação. Fonte: Autor.



Figura 11: Respondendo a situação. Fonte: Autor.

Como o ambiente é colaborativo, as pessoas poderão se ver no ambiente e também visualizar, dentro do coração, as respostas de cada participante para cada pergunta feita pelo avatar guia (Figura 12).

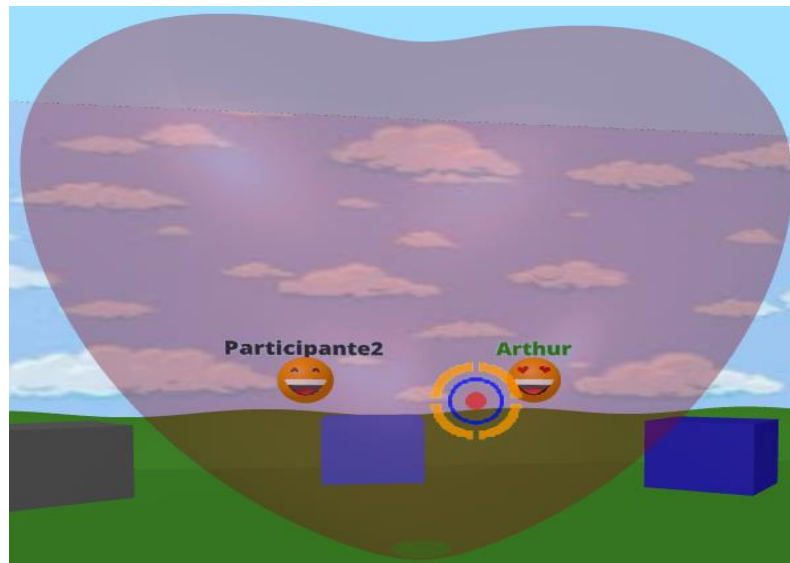


Figura 12: Respostas dos Usuários. Fonte: Autor.

O terceiro ambiente desenvolvido foi o do Termômetro das Emoções (Figura 13) onde foram disponibilizados seis termômetros virtuais de emoções em um laboratório de química e cada um indicando uma emoção: Alegria, Tristeza, Medo, Raiva, Nojo e Amor.



Figura 13: Termômetro das Emoções. Fonte: Autor.

O participante receberá, do guia, uma situação e, a partir daí, ele irá expressar a quantidade de cada emoção sentida (Figura 14).



Figura 14: Exemplo de Situação. Fonte: Autor.

Para expressar a emoção no termômetro, o usuário irá arrastar o termômetro para cima ou para baixo, entre valores de 1 a 10, indicando a quantidade desejada desta emoção (Figura 15). Para sair do ambiente é obrigatório informar a quantidade de emoção de pelo menos um termômetro.

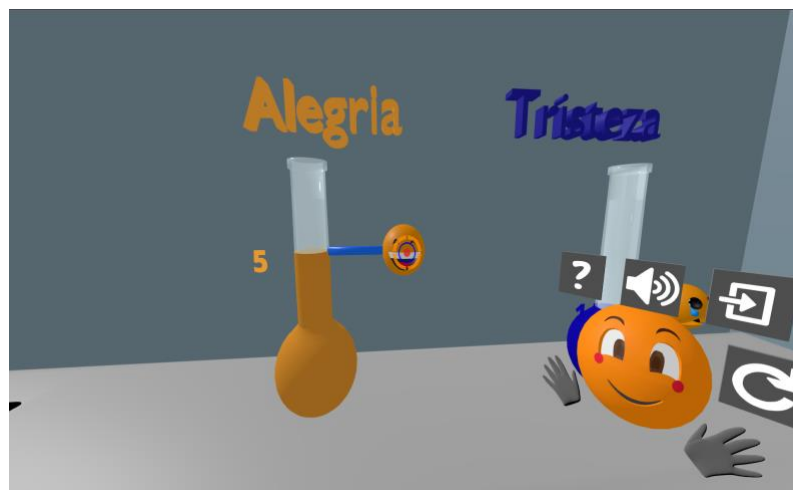


Figura 15: Ajuste a quantidade de emoção de um termômetro. Fonte: Autor.

O último ambiente desenvolvido foi o da Amizade, que representa uma sala futurista onde o participante pode customizar três avatares de seus amigos (as) reais com três peças de roupas (capacete, peitoral e calça) que indicam as emoções que o representam, sendo elas positivas ou negativas. Após concluir a montagem do seu amigo, este pode ser armazenado nas cápsulas de armadura. A Figura 16 apresenta o cenário deste jogo.

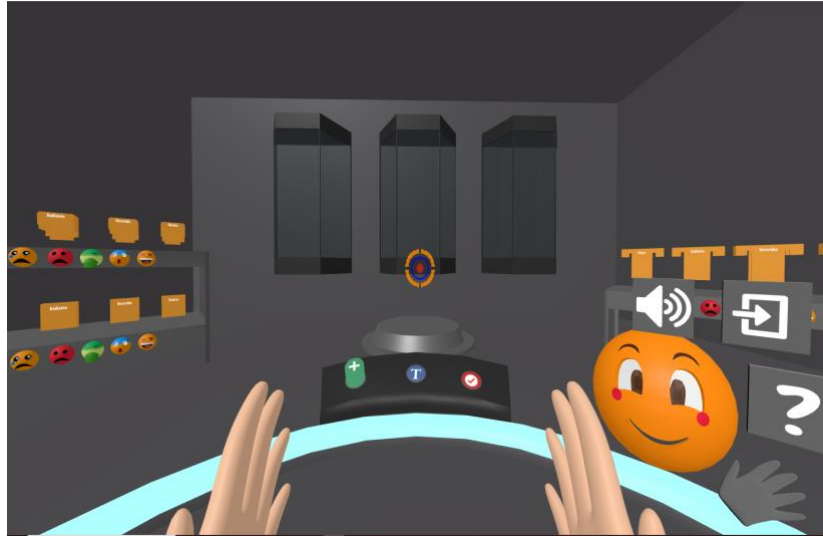


Figura 16: Ambiente virtual da Amizade. Fonte: Autor.




No fundo estão disponíveis as três cápsulas de armaduras onde são guardados os avatares dos amigos criados pelo participante. No centro da sala, existe uma base de comandos com três botões: Botão de Criação , utilizado para criar e dar um nome a um personagem novo; Botão de Renomear  para renomear o nome do personagem criado; Botão Finalizar , utilizado para finalizar e armazenar o personagem na cápsula de armadura. A Figura 17 destaca o painel, o avatar e a criação.



Figura 17: Criando um personagem. Fonte: Autor.

Em cada lado da sala, são disponibilizados armazéns de peças de roupas, sendo que, do lado direito (Figura 17), onde estão disponíveis os Peitorais e no esquerdo os Capacetes e as Calças (Figura 18). Cada item de roupa representa uma emoção.

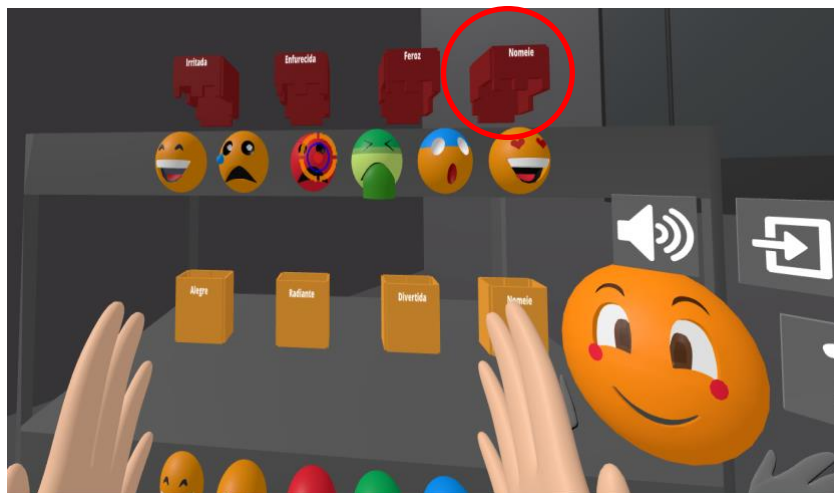


Figura 18: Trocando peças de roupas a partir de outra emoção. Fonte: Autor.

Além das emoções básicas, é possível, ao participante, criar sua própria emoção, clicando na carinha de emoção que se deseja (Figura 18) e depois seleccionar o item sem nome (indicada pelo círculo na Figura 18). Basta digitar o nome desejado e adicionar essa nova emoção ao avatar de seu amigo. A Figura 19 apresenta o avatar do amigo com suas roupas customizadas.

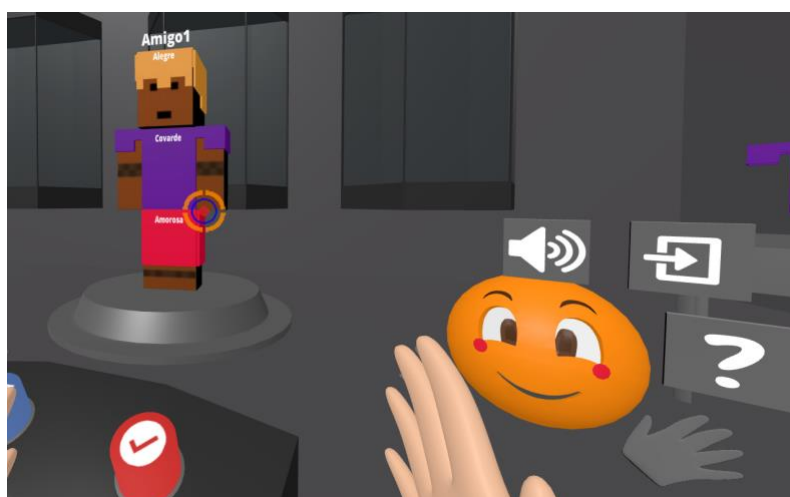


Figura 19: Finalizando um personagem. Fonte: Autor.

Após a conclusão, o participante poderá inserir o(a) avatar do amigo(a) dentro das cápsulas de armaduras (Figura 20), podendo estes serem excluídos ou modificados, futuramente.



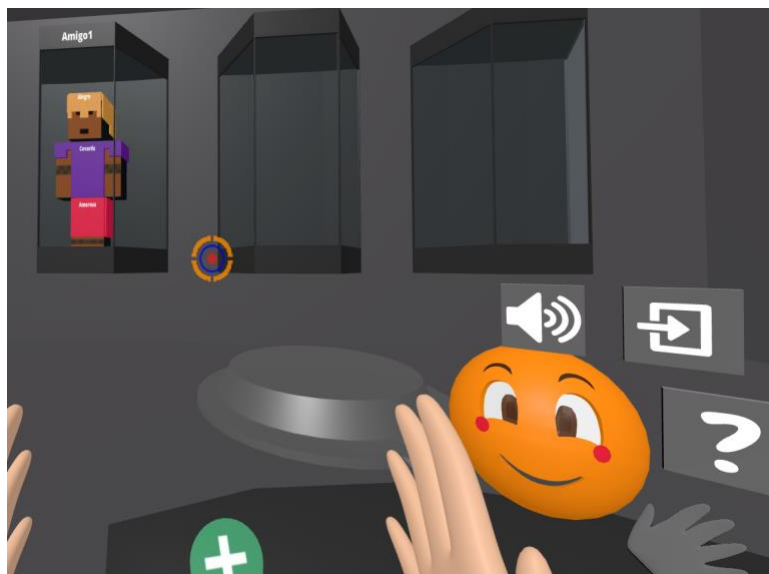


Figura 20: Armazenando personagem. Fonte: Autor.

## 4 Resultados e Discussões

Esta seção apresenta o teste de usabilidade e resultados obtidos na avaliação da SESVR. O objetivo do teste de usabilidade é analisar e validar se os usuários conseguiram compreender, manipular e entender os AV. No final do teste, um questionário foi aplicado buscando qualificar a ferramenta desenvolvida.

O questionário foi desenvolvido e adaptado das heurísticas específicas para avaliação de ambientes virtuais tridimensionais, propostas por Sutcliffe e Kaur (2000), Sutcliffe e Gault (2004) e Rusu et al. (2011). Tais autores indicam não haver necessidade que os avaliadores tenham conhecimentos específicos da área e nem sejam certificados. Além disso, as heurísticas propostas por eles se completam, onde Rusu et al. (2011) focam na parte de satisfação e *feedback*, enquanto Sutcliffe e Kaur (2000) e Sutcliffe e Gault (2004) focam em interações específicas com o AV. Foi utilizado também um Sistema de Escala de Usabilidade (SUS - System Usability Scale) proposto por Brooke (1995), que objetiva avaliar a satisfação, eficácia e eficiência da ferramenta. As heurísticas escolhidas estão detalhadas na Tabela 2.

Para a avaliação foi disponibilizada uma sala com internet e pedido para os participantes que trouxessem seus celulares para o teste. O SESVR foi hospedado em um site na internet por onde os avaliadores acessaram pelos seus celulares.

Em torno de 10 minutos um moderador introduziu o tema de pesquisa e explicou o método de avaliação. Depois, por cerca de 5 minutos, os seis avaliadores envolvidos no projeto responderam ao pré-teste. Vale ressaltar que os avaliadores participaram do projeto como pesquisadores contribuindo com suas experiências dentro da área do projeto, indicando problemas e emoções a serem trabalhadas nos AV, mas não tiveram contato com a ferramenta antes dos testes. Com idade entre 22 e 53 anos, do sexo feminino, graduadas, pós-graduandas e com doutorado. Neste pré-teste, os avaliadores responderam duas perguntas onde afirmam a importância do uso de jogos/gamificação na educação.

Após a resposta do questionário de pré-teste, o moderador apresentou a ferramenta SESVR por 15 minutos e posteriormente, os avaliadores puderam experimentar os ambientes virtuais por 30 minutos. Os avaliadores, durante o período de experimentação dos ambientes virtuais, se

pautaram em um conjunto de ações indicadas pelo moderador, visando guiar e organizar o processo de teste. Desta forma, todos os avaliadores realizaram as mesmas ações em cada AV. Durante a realização do teste, foram utilizados seus próprios smartphones e um notebook. O uso de dispositivos diferentes objetivou abranger a realidade onde a ferramenta será utilizada em sala de aula, uma vez que os alunos e professores não possuem equipamentos iguais. Após a experiência dos avaliadores, todos responderam um questionário de pós-teste, durante 5 minutos, com 21 questões subdivididas em dezoito perguntas gerais (questões de 1 a 18) e três específicas para as atividades colaborativas ou em equipe (questões 19, 20 e 21).

Para as questões, foram baseadas na escala de Likert (1932), sendo, 1 - discordo totalmente, 2 - discordo, 3 - indeciso, 4 - concordo, 5 - concordo totalmente, no questionário. A tabela 2 apresenta as questões em conjunto com suas heurísticas e seus autores. Para apresentar os resultados obtidos, foi utilizada a média das respostas por pergunta, o seu desvio padrão e intervalo de confiança. O desvio padrão foi adotado visando expressar o grau de dispersão e a uniformidade do conjunto de dados obtidos nas respostas, indicando, o quanto as respostas estão distantes da média da pergunta.

Outro item avaliado foi o intervalo de confiança (IC), que se refere a uma quantidade enorme de valores, que conterà um valor de um parâmetro de uma amostra desconhecida, onde a base dessa amostra é a média populacional. Para este intervalo, foram utilizados os seguintes parâmetros de cálculo do intervalo de confiança: nível de confiança de 90%, por ser uma média mais estreita e próxima à realidade, sendo a probabilidade do nível de confiança mais realista no espaço amostral. Além disso, o tamanho da amostra foi de cinco para as perguntas e 21 questões para a média geral. Com um nível de confiança de 90% pode-se afirmar que, o intervalo calculado incluirá o valor verdadeiro da média populacional.

Tabela 2: Questionário pós-teste, com as perguntas, médias, desvios padrão e intervalo de confiança. Fonte: Autor.

Pergunta	Média	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança
01. O avatar guia promoveu um aprendizado inicial sobre o objetivo do ambiente virtual e de como jogá-lo? <b>Heurística:</b> Suporte para aprendizado, Autores: Sutcliffe e Gault (2004)	4,50	0,50	[4,17; 4,83]
02. Conseguiu entender ou lembrar do objetivo/tarefa proposto dentro do ambiente virtual? <b>Heurística:</b> Formular objetivo; Autores: Sutcliffe e Kaur(2000)	4,67	0,44	[4,37; 4,96]
03. Dentro do ambiente virtual, eu sei para onde olhar e consegui também visualizar um caminho até um local desejado? <b>Heurística:</b> Encontrar caminho até o alvo e Decidir Direção; Autores: Sutcliffe e Kaur(2000)	3,50	0,67	[3,05;3,95]
04. Conseguiu andar pelo ambiente virtual, normalmente, e também conseguiu girar a câmera para onde desejava observar? <b>Heurística:</b> Orientação e Navegação e Controle de Câmera e Visualização; Autores: Rusu et al. (2011)	3,17	0,89	[2,57; 3,76]
05. Foi capaz de voltar para um ponto de origem depois que saiu dele? <b>Heurística:</b> Suporte à navegação e orientação; Autores: Sutcliffe e Gault (2004)	3,83	0,56	[3,46; 4,21]
06. Em nenhum momento conseguiu atravessar paredes e objetos? <b>Heurística:</b> Senso de Propriedade; Autores: Rusu et al. (2011)	3,67	1,11	[2,92; 4,41]

07. Conseguiu localizar os objetos virtuais necessários para concluir o objetivo da atividade proposta? <b>Heurística:</b> Localizar objetos; Autores: Sutcliffe e Kaur (2000)	4,33	0,44	[4,04; 4,63]
08. Foi fácil entender como interagir e qual a proposta que o ambiente virtual oferecia, além de que, sempre executava as mesmas ações para acionar as mesmas funcionalidades? <b>Heurística:</b> Clareza e Consistência; Autores: Rusu et al. (2011)	4,67	0,44	[4,37; 4,96]
09. Foram visíveis as mudanças realizadas pela minha ação dentro do ambiente virtual, além de que, consegui interpretá-las? <b>Heurística:</b> Reconhecer Feedback e Avaliar Feedback; Autores: Sutcliffe e Kaur(2000)	4,33	0,44	[4,04; 4,63]
10. Consegui decidir o que fazer em seguida, após concluir uma tarefa proposta pelo ambiente virtual. <b>Heurística:</b> Especificar próxima ação; Autores: Sutcliffe e Kaur(2000)	4,33	0,67	[3,89; 4,78]
11. Depois de ter cometido uma ação sem querer, foi possível reparar esta ação. <b>Heurística:</b> Ajudar o usuário a se recuperar de erros; Autores: Rusu et al. (2011)	4,00	0,67	[3,55; 4,45]
12. Dentro do ambiente virtual estão claros quais objetos virtuais são de interação ou não e qual ação pode ser realizada? <b>Heurística:</b> Interação com o mundo virtual; Autores: Rusu et al. (2011)	4,67	0,44	[4,37; 4,96]
13. O avatar guia promoveu informações relevantes dentro do ambiente virtual, sendo de fácil acesso. <b>Heurística:</b> Ajuda e documentação; Autores: Rusu et al. (2011)	4,17	0,56	[3,79; 4,54]
14. O ambiente virtual tinha uma interface bem definida, com apenas mensagens do sistema e de interações com os objetos virtuais, entregues de uma forma simples e intuitiva? <b>Heurística:</b> Simplicidade; Autores: Rusu et al. (2011)	4,50	0,50	[4,17; 4,83]
15. Não ficou perdido em nenhum momento durante a atividade dentro do ambiente virtual? <b>Heurística:</b> Feedback; Autores: Rusu et al. (2011)	3,50	1,00	[2,83; 4,17]
16. Não precisei de ajuda de pessoas com conhecimento técnico e nem de aprender novas coisas para conseguir utilizar os ambientes virtuais? <b>Heurística:</b> SUS; Autor: Brooke (1995)	2,67	0,89	[2,07; 3,26]
17. O ambiente virtual é agradável de usar e eu gostaria de utilizá-lo novamente? <b>Heurística:</b> SUS; Autor: Brooke (1995)	4,50	0,50	[4,17; 4,83]
18. As maneiras de entrar e sair do ambiente virtual estavam indicadas, claramente? <b>Heurística:</b> Pontos claros de entrada e saída; Autores: Sutcliffe e Gault (2004)	4,17	0,56	[3,79;4,54]
19. Consegui me comunicar, sem problemas, com os outros usuários dentro dos ambientes virtuais colaborativos. <b>Heurística:</b> Comunicação entre os avatares; Autores: Rusu et al. (2011)	4,50	0,50	[4,17; 4,83]
20. Foi possível visualizar os outros participantes dentro do ambiente virtual. <b>Heurística:</b> Comunicação entre os avatares; Autores: Rusu et al. (2011)	4,50	0,50	[4,17; 4,83]

21. Consegui visualizar as respostas de outros participantes dentro do ambiente virtual. Este diálogo foi feito de uma maneira fácil, intuitiva e de forma clara entre o emissor e receptor. <b>Heurística:</b> Comunicação entre os avatares; Autores: Rusu et al. (2011)	4,50	0,50	[4,17; 4,83]
<b>Média Geral</b>	4,13	0,61	[3,72; 4,53]

A ferramenta atingiu a média total de 4,13 (de 0 a 5), o que pode ser considerado um bom resultado pelos pesquisadores. Vale ressaltar, que os testes com alunos para avaliar o processo de ensino/aprendizagem não está no escopo deste projeto e ficou para os trabalhos futuros.

Pode-se perceber que a maior dificuldade dos participantes estava relacionada às questões 3, 4, 5, 6, 15, 16, que basicamente se trata de estar perdido no AV e a falta de conhecimento técnico em jogos que utilizam RV. O fato dessas questões não terem apresentado um bom resultado, foi devido a maioria dos participantes não utilizar jogos que utilizam RV, além disso, durante o teste, alguns dispositivos não estavam com um bom desempenho nos AV, tal fato ocorrido pode ter acontecido por dois motivos: o uso dispositivos com um poder de processamento baixo e também a quantidade e textura dos objetos 3D utilizados no AV. Desta forma, apesar da preocupação com o desempenho durante o desenvolvimento dos AV, foi possível verificar que os AV ainda precisam se tornar mais leves computacionalmente, sem perder sua essência, para serem executados em dispositivos com menor processamento. No caso da questão 6 em específico, que se refere a atravessar paredes e objetos, a percepção dos avaliadores foi em ambientes específicos, mesmo que tal situação, realmente, não esteja sendo controlada pelo AV. Avaliando essas questões, foi possível verificar que alguns aspectos da *interface* devem ser corrigidos para aprimorar esses resultados em avaliações futuras do sistema.

Por outro lado, questões como a 1, 2, 8, 12 e 17 tiveram um bom retorno indicando que conseguiram entender os ambientes e que o avatar guia conseguiu instruir os participantes durante o AV, além disso, os participantes gostaram bastante da ferramenta, alguns deram um retorno dizendo que as dificuldades eram pessoais por não conhecerem e estarem habituados a jogos com RV. Os avaliadores indicaram que utilizariam novamente a ferramenta.

A média do desvio padrão geral foi de 0,61, sobre uma nota geral de 4,13, indicando um valor bom, pois quanto mais próximo de 0, maior a homogeneidade da amostra.

Para uma média geral de 4,13 e um desvio padrão de 0,61, foi obtido um intervalo de confiança de [3,72; 4,53] com margem de erro de 0,41. Este intervalo de confiança médio, demonstra que, mesmo que se faça mais testes de usabilidades na ferramenta, a probabilidade de se encontrar a verdadeira média no intervalo de [3,72; 4,53] é de 90%, ou seja, há uma grande confiança da média da aplicação se manter alta, independentemente, da quantidade de avaliadores e testes.

Os gráficos 1 e 2 apresentam as respostas de cada avaliador para cada questão do teste aplicado de usabilidade da SESVR.

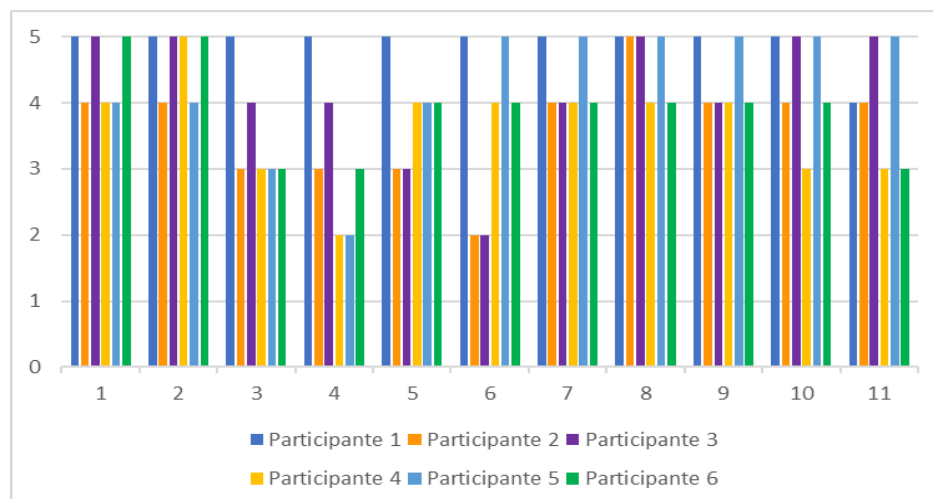


Gráfico 1: Respostas dos Avaliadores para Questões de 1 a 11.

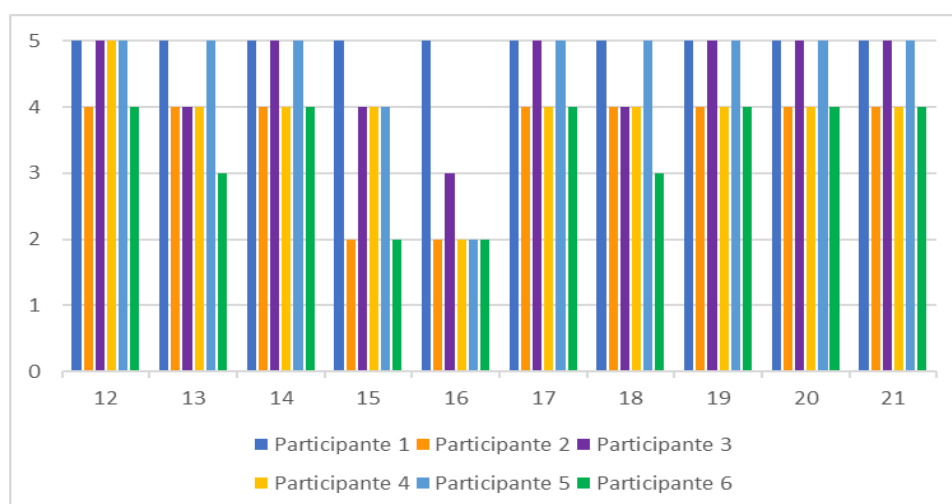


Gráfico 2: Respostas dos Avaliadores para Questões de 12 a 21.

Como se pode visualizar nos gráficos, foram realizadas 21 questões, onde cada um dos 6 participantes respondeu a mesma pergunta, sendo pontuadas de 0 a 5 cada uma.

## 5 Considerações Finais

Este trabalho apresentou à SESVR, uma ferramenta em Realidade Virtual, que disponibiliza ambientes virtuais (AV) tridimensionais interativos, customizados para auxiliar o processo de ensino/aprendizagem, baseado nas habilidades e competências da BNCC, no desenvolvimento das habilidades socioemocionais, usando o computador e um celular.

A partir dos resultados observados, pode-se concluir que a ferramenta atingiu seu objetivo, sendo uma solução simples, para uso por programadores, professores e alunos, e que:

- Todos os usuários concordaram que foi uma experiência agradável utilizar a ferramenta e que se tiverem a oportunidade, utilizaram novamente;
- Existe a necessidade de facilitar a ambientação do usuário dentro do AV para que o mesmo não se sinta perdido;

A SESVR foi testada, atendeu aos requisitos de usabilidade e foi muito bem aceita pelos pesquisadores. No entanto, o teste de usabilidade indica que alguns de seus aspectos devem ser aprimorados, como, por exemplo, que usuários iniciantes devem conseguir aprender a usar o aplicativo o mais rápido possível passando por um treinamento e que a simulação imersiva pode não ser natural para alguns usuários.

A avaliação foi muito bem-sucedida, embora algumas melhorias também sejam necessárias, conforme as avaliações. Para trabalhos futuros, pretende-se a criação de outros quatro ambientes virtuais e também a geração de *feedbacks* dos resultados dos ambientes para os alunos e também para os professores, além das melhorias indicadas pelos avaliadores. Além disso, projeta-se realizar o teste de usabilidade com os estudantes da Educação Básica com a finalidade de verificar se houve absorção de conhecimento a partir do uso do SESVR.

## Referências

- ABDELMOHSEN, M. & ARAFA, Y (2021). Training Social Skills of Children with ASD Through Social Virtual Robot. IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), 2021, pp. 314-319, DOI: [10.1109/VRW52623.2021.00063](https://doi.org/10.1109/VRW52623.2021.00063), [GS Search].
- BRASIL. Ministério da Educação. (sd). Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Disponível em: <<http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>>. Acesso em outubro de 2020.
- CAMARGO, V (2019). Realidade Virtual no Brasil e no mundo: Momentos em que a tecnologia foi utilizada. Disponível em <<https://blog.aaainovacao.com.br/realidade-virtual-no-brasil/>>; acessado em dezembro de 2020.
- BOLSONI-SILVA, A. T. & MARTURANO, E. M. (2002) Práticas educativas e problemas de comportamento: uma análise à luz das habilidades sociais. Estudos de Psicologia (Natal), p. 227-235. DOI: [10.1590/S1413-294X2002000200004](https://doi.org/10.1590/S1413-294X2002000200004), [GS Search].
- BOYD, L. E., GUPTA, S. & VIKMANI, S. B. & GUTIERREZ, C. M. & YANG, J. & LINSTEAD, E. & HAYES, G. R (2018). VrSocial: Toward Immersive Therapeutic VR Systems for Children with Autism. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2018, Paper 204, 1–12. DOI: [10.1145/3173574.3173778](https://doi.org/10.1145/3173574.3173778), [GS Search].
- BROOKE, J. (1995). SUS: A “quick and dirty” usability scale. Usability Eval. Ind. 189., 1995. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228593520\\_SUS\\_A\\_quick\\_and\\_dirty\\_usability\\_scale](https://www.researchgate.net/publication/228593520_SUS_A_quick_and_dirty_usability_scale)>. Acesso em: 06 dez. 2021.
- GELSOMINI, M., GARZOTTO, F., MONTESANO, D. & OCCHIUTO, D (2016). Wildcard: A wearable virtual reality storytelling tool for children with intellectual developmental disability. 2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2016, pp. 5188-5191, DOI: [10.1109/EMBC.2016.7591896](https://doi.org/10.1109/EMBC.2016.7591896), [GS Search].
- GRESHAM, F. M. (1998). Social skills training with children: Social learning and applied behavioral analytic approaches. In T. S. Watson & F. M. Gresham (Eds.), Handbook of child

- behavior therapy (pp. 475–497). Plenum Press. DOI: [10.1007/978-1-4615-5323-6\\_24](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5323-6_24), [GS Search].
- KITCHENHAM, B., BRERETON, O. P., BUDGEN, D., TURNER, M., BAILEY, J. & LINKMAN, S (2009). Systematic literature reviews in software engineering - a systematic literature review. *Inf. Softw. Technol.*, Butterworth-Heinemann, Newton, MA, USA, v. 51, n. 1, p. 7–15, jan. 2009. ISSN 0950-5849. DOI: [10.1016/j.infsof.2008.09.009](https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009), [GS Search].
- LIKERT, R. A (1932). Technique for the Measurement of Attitudes, no. No 136-165 in *A Technique for the Measurement of Attitudes*, publisher not identified, 1932. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=9rotAAAAYAAJ>. Acessado em Março de 2021.
- LOIACONO, T., TRABUCCHI, M., MESSINA, N., MATARAZZO, V., GARZOTTO, F. AND BECCALUVA, E. A (2018). Social MatchUP -: a Memory-like Virtual Reality Game for the Enhancement of Social Skills in Children with Neurodevelopmental Disorders. In *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '18)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2018; Paper LBW619, 1–6. DOI: [10.1145/3170427.3188525](https://doi.org/10.1145/3170427.3188525), [GS Search].
- RUSU, C., MUÑOZ, R., RONCAGLIOLO, S., RUDLOFF, S., RUSU, V. & FIGUEROA, A (2011). Usability heuristics for virtual worlds. *The Third International Conference on Advances in Future Internet (AFIN 2011)*, n. c, p. 16–19, 2011. ISBN: 978-1-61208-148-9. Disponível em: [http://personales.upv.es/thinkmind/dl/conferences/afin/afin\\_2011/afin\\_2011\\_1\\_30\\_70025.pdf](http://personales.upv.es/thinkmind/dl/conferences/afin/afin_2011/afin_2011_1_30_70025.pdf).
- SAPIENZA, G. & PEDROMÔNICO, M. (2005). Risco, Proteção e Resiliência no Desenvolvimento da Criança e do adolescente. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 10, n. 2, p. 209-216, mai./ago. 2005. DOI: [10.1590/S1413-73722005000200007](https://doi.org/10.1590/S1413-73722005000200007), [GS Search].
- SOCIOEMOCIONAISBNCC. Ebook Competências SocioEmocionais na BNCC. Disponível em: <https://www2.ifal.edu.br/ensino-remoto/professor/apostilas-e-livros/ebook-competencias-socioemocionais.pdf/@@download/file/ebook-competencias-socioemocionais.pdf>>. Acesso em outubro de 2020.
- SUTCLIFFE, A. & GAULT, B (2004). Heuristic evaluation of virtual reality applications. *Interacting with Computers*, v. 16, n. 4, p. 831–849, 2004. DOI: [10.1016/j.intcom.2004.05.001](https://doi.org/10.1016/j.intcom.2004.05.001), [GS Search].
- SUTCLIFFE, A. G. & KAUR, K. D (2000). Evaluating the usability of virtual reality user interfaces. *Behaviour & Information Technology*, 19:6, 415-426, 2000; DOI: [10.1080/014492900750052679](https://doi.org/10.1080/014492900750052679), [GS Search].