

## Análise dos elementos gráfico-informacionais das animações educacionais em Saúde na Educação a Distância (EaD)

*Analysis of the graphic-information elements of the educational animations in health in the distance education*

Camila Santos de Castro e Lima, Carla Galvão Spinillo, Katherine Marjorie Mendonça de Assis, Vital Amorim Vital, Ivana Figueiredo de Oliveira Aquino & Ana Emilia Figueiredo de Oliveira

animação, teoria cognitiva de aprendizagem multimídia, análise gráfica, saúde, educação a distância

Com o crescimento da demanda de cursos à distância, percebe-se a importância de produzir objetos de aprendizagem de qualidade. Estes são materiais educacionais que servem para apoiar e aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, através do uso de recursos multimídia. Entre estes está a animação, que no contexto educacional é um objeto de aprendizagem utilizado para representar situações abstratas, instruções, conteúdos, processos e procedimentos, de uma forma mais confortável e que exija menos esforço cognitivo. Dessa forma, percebe-se que, com o aumento dos cursos na modalidade EaD, incluindo a área da saúde e do uso de animações no contexto da educação, é necessário que haja o aperfeiçoamento destes materiais e a necessidade de verificar se estes objetos educacionais, em seus aspectos gráfico-informacionais, obedecem a princípios e teorias cognitivas que tratem do processo de aprendizado. Este trabalho tem como objetivo verificar se os aspectos gráfico-informacionais das animações em saúde na modalidade EaD obedecem ao princípio da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia. Como metodologia, foi realizado um estudo analítico dos aspectos gráfico-informacionais de seis animações, utilizando um protocolo baseado nos princípios da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia e um protocolo de análise gráfica. Na análise foram observados os aspectos da animação voltados aos princípios da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia e as variáveis de apresentação da animação. Como resultados obtidos, foram geradas análises e sínteses das animações, propostas para implementação e foram observados padrões nas animações.

animation, cognitive theory of multimedia learning, graphic analysis, health, distance education

*As the demand for distance learning courses grows, the importance of developing quality learning objects is perceived. These are the educational materials that support and improve the teaching-learning process through the use of multimedia resources. Among these resources, it's the animation which is a learning object that is used to represent abstract situations, instructions, contents, processes and procedures in learning context, through a more comfortable way and with less cognitive effort. In this way, with the growth of distance learning courses in the health area and the increase of educational animations uses its improvement and verify if those educational objects on their graphic-informational aspects obey the Cognitive Multimedia Learning Theory are necessary. As a methodology, an analytical study of graphic-informational aspects was made. In the analysis was observed aspects of Cognitive Multimedia Learning Theory in the animations and the variables of animation presentation. As results analysis and summary about the animations also proposals for improvements and animations pattern were observed.*

---

## 1 Introdução

O desenvolvimento de novas tecnologias influencia diretamente diversos setores da sociedade, dentre elas a educação. Como resultado deste avanço, observa-se nos últimos anos um alto investimento e um aumento da demanda da Educação a Distância (EaD), incluindo na área da saúde. Percebe-se então a necessidade de desenvolver novas abordagens para a apresentação do conteúdo educacional, materiais educacionais para apoiar e aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, como e-books, jogos, infográficos, animações, entre outros. A animação no contexto educacional é um objeto de aprendizagem utilizado para representar situações abstratas, instruções, conteúdos, processos e procedimentos, de uma forma mais confortável e que exija menos esforço cognitivo.

No contexto da EaD em saúde no Brasil, a UNA-SUS/UFMA oferece cursos para a capacitação, especialização e extensão dos profissionais da área da saúde que atuam no Sistema Único de Saúde (SUS). Possui abrangência nacional (UNA-SUS/UFMA, 2014), e desde 2013, utiliza as animações como um dos recursos educacionais. Dentre as animações desenvolvidas existem os casos clínicos, utilizados no contexto ensino-aprendizado como uma forma de apresentar situações, fictícias ou não, que permitem que o profissional observe, entenda e analise a situação apresentada, adquirindo conhecimento de experiência para a tomada de decisão em frente a outras situações (Galdeano; Rossi; Zago, 2003, p. 371-375).

Dessa forma, percebe-se que, com o aumento dos cursos na modalidade EaD, incluindo a área da saúde e do uso de animações no contexto da educação, é necessário que haja o aperfeiçoamento destes materiais e a necessidade de verificar se estes objetos educacionais,

em seus aspectos gráficos-informacionais, obedecem a princípios e teorias cognitivas que tratem do processo de aprendizado.

O presente trabalho tem como objetivo verificar se os aspectos gráfico-informacionais das animações em saúde na modalidade EaD obedecem ao princípio da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia (TCAM) e como os aspectos de apresentação gráfica são utilizados. Como metodologia, foi realizado um estudo analítico destes aspectos em uma amostra de animações, utilizando um protocolo baseado nos princípios da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia (TCAM) (Mayer, 2002; 2005) e um protocolo de análise gráfica (Andrade, 2014). Para a análise foram selecionadas animações de acordo com os 6 tipos de animação identificados, disponibilizadas no YouTube, entre os anos 2016 e 2018, produzidos pela UNA-SUS/UFMA, que apresentem casos clínicos como conteúdo. Como resultados obtidos, foram geradas análises e sínteses das animações, propostas para implementação e foram observados padrões nas animações.

## **2 Animação no contexto da Educação a Distância na saúde: casos clínicos**

O conceito de EaD trata-se de estudantes e professores, em tempos e locais diferentes, durante todo ou parte do tempo, onde estes aprendem e ensinam através de algum tipo de tecnologia que faça o intermédio entre eles (Moore; Kearsley, 2007). A EaD possibilita que sejam feitas mudanças durante o processo, que os cursos sejam desenvolvidos de acordo com cada região, utilizando atividades e materiais que possibilitem formas diversificadas de aprendizagem e que o aluno organize seu tempo e espaço conforme suas necessidades (Leite, 1998 apud Garcia et al., 2015).

Em 2016, foram contabilizados 561.667 alunos em cursos regulamentados totalmente a distância, 217.175 em cursos regulamentados semipresenciais, 1.675.131 em cursos livres não corporativos e 1.280.914 em cursos livres corporativos no Brasil (ABED, 2017). Dessa forma, percebe-se a importância de produzir objetos de aprendizagem de qualidade. Estes são definidos como materiais educacionais que tem função de apoiar e aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, através do uso de recursos multimídia (Mayadas; Bourne & Bacsich, 2009). Estes objetos são entidades, digitais ou não, que podem ser utilizadas, reutilizadas ou referenciadas durante o aprendizado ou treinamento apoiado por computador (IEEE LTCS, 2012). A principal função destes objetos é atuar como recursos didáticos, englobando determinado conteúdo, podendo utilizar recursos multimídia, como imagens, texto, vídeo e áudio, sincronizados entre si (Damasceno; Galabo & Soares Neto, 2014, p. 59-66).

A animação no contexto educacional é um objeto de aprendizagem utilizado para representar situações abstratas, instruções, conteúdos, processos e procedimentos, de uma forma mais confortável e que exija menos esforço cognitivo. Andrade (2014), baseado em outros autores, define as seguintes características e vantagens do uso de animações:

- Representar situações abstratas ou que não sejam facilmente vistas no dia a dia, tais como fórmulas matemáticas ou movimento de moléculas;
- Facilitar a visualização e compreensão de processos/procedimentos;
- Reduzir o esforço cognitivo empregado para o processamento da informação;
- Motivar o aprendiz;
- Os indivíduos percebem as animações como a forma mais confortável para receber de instruções de como realizar uma tarefa.

No contexto da EaD em saúde no Brasil, a UNA-SUS/UFMA, criada em 2010, é um projeto do Ministério da Saúde, desenvolvido pela Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde - SGTES, em parceria com a Universidade Federal do Maranhão, que oferece cursos para a capacitação, especialização e extensão, no contexto da educação permanente dos profissionais da área da saúde que atuam no SUS. Possui abrangência nacional e atua em todos os estados do Brasil (UNA-SUS/UFMA, 2014). Desde 2013 utiliza, dentre os recursos educacionais, as animações.

Dentre as animações desenvolvidas existem os casos clínicos, que, conforme apontado anteriormente, são utilizados no contexto ensino-aprendizado como uma forma de apresentar situações – fictícias ou não – podendo ser inspiradas em estudos de casos clínicos reais, que permitem que o profissional observe, entenda e analise a situação, adquirindo conhecimento de experiência para a tomada de decisão em frente a outras situações (Galdeano; Rossi; Zago, 2003, p. 371-375). O roteiro instrucional dos casos clínicos tem como base as seguintes etapas (Figura 1):



**Figura 1** Etapas do roteiro instrucional dos casos clínicos. (Fonte: Elaborado pelos autores com base em Galdeano; Rossi; Zago, 2003, p. 371-375).

Com o aumento da oferta e procura de cursos EaD, incluindo a área da saúde e do uso de animações neste contexto, é necessário que haja o aperfeiçoamento destes materiais e verificar se estes objetos educacionais, em seus aspectos gráficos-informacionais, obedecem a princípios e teorias cognitivas que tratem do processo de aprendizado.

### 3 TCAM e apresentação dos aspectos gráficos

A animação que possui um objetivo educacional deve considerar conceitos da teoria cognitiva voltados à aprendizagem, com a promoção da construção de modelos mentais coerentes, que tenham o foco no usuário e no processo cognitivo da aprendizagem. O presente trabalho utiliza como aporte teórico a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) que se baseia em três hipóteses sugeridas pela pesquisa cognitiva (Mayer; Moreno, 2002, p. 87-99):

1. Canal duplo: seres humanos têm canais separados para o processamento de representações visuais/pictóricas e representações auditivas/verbais;
2. Suposição de capacidade limitada: apenas algumas peças de informações podem ser ativamente processadas a qualquer momento em cada canal;
3. Processamento ativo: a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno se envolve em processos cognitivos, selecionando material relevante, organizando-o em uma representação coerente e integrando-o com o conhecimento existente.

Mayer (2005) propõe um modelo onde as informações se apresentam em palavras ou imagens, captadas pelo sistema sensorial (olhos e ouvidos), que são guardados em um curto espaço de tempo, do modo que são, pela memória sensorial. Essas informações são alocadas temporariamente na memória de trabalho, integrando-se com conhecimentos prévios, oriundos da memória de longa duração. A memória de trabalho é onde ocorrem os processos essenciais para o aprendizado significativo. Assim, o processo cognitivo seria integrado, ocorrendo quando o usuário tem correspondências pictórica e verbal. Dessa forma, animações que possuam apresentações multimídia levam a um aprendizado mais efetivo do que as que possuem apenas apresentações em um único meio.

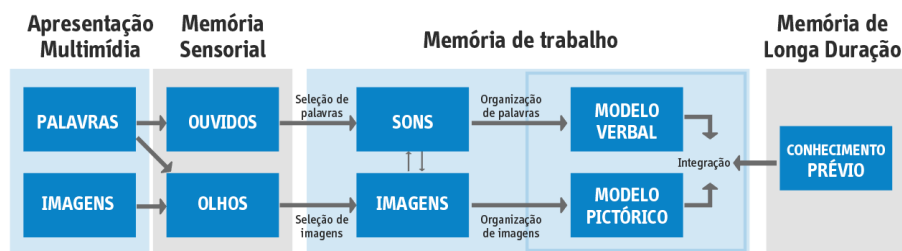


Figura 2 Modelo da TCAM (Fonte: Adaptado de: Andrade, 2014).

Mayer (2002; 2005), propõe princípios para que as animações auxiliem os indivíduos a obter um aprendizado mais eficaz utilizando materiais multimídia. São eles:

1. Princípio Multimídia: O aprendizado é maior ao apresentar as informações que sejam referentes a uma mesma explicação;
2. Princípio da Contiguidade Espacial: A apresentação de textos em tela deve ser próxima da animação;
3. Princípio da Contiguidade Temporal: Recomenda-se que a animação e a narração sejam apresentadas simultaneamente;
4. Princípio da Coerência: Palavras, imagens, animações e sons irrelevantes ao conteúdo devem ser evitados. Recomenda-se apresentar palavras chave em apresentações simplificadas e concisas, permitindo que o usuário selecione a informação relevante e organize-a produtivamente.
5. Princípio da Modalidade: Aprendizado mais profundo quando se tem texto em áudio ao invés do texto em tela. A animação com legenda implicaria em uma alta carga de processamento cognitivo;
6. Princípio da Redundância: Aprendizado mais profundo ao apresentar narração e animação, do que narração, texto e animação em tela;
7. Princípio da personalização: Recomenda-se que as narrações tenham um estilo que se aproxime de uma conversa. O narrador deve ser convencional/neutro, fazendo com que o usuário se identifique com o próprio narrador;
8. Princípio da Indicação: Aprendizado mais profundo quando a narração enfatiza pontos chave, alterando o tom da voz do narrador.

Os aspectos gráficos também são relevantes para a animação, pois são estes os elementos que fazem a transposição e mediam as informações para uma linguagem adequada ao usuário e transmitem um significado. Andrade (2014) define as variáveis gráficas como sendo relacionadas à:

- Apresentação: A natureza da apresentação, enquadramento, técnica aparente utilizada, transição de cenas e elementos de apoio;
- Apresentação do menu: localização, modos de representação, visualização, etc.;

- Apresentação dos aspectos verbais: texto, áudio, elementos enfáticos, etc.;
- Apresentação dos aspectos pictóricos: representação, estilo, elementos enfáticos, etc.;
- Apresentação da interação: componentes interativos, elementos de interação, etc.

A presente pesquisa irá focar nos aspectos de apresentação, apresentação dos aspectos verbais e apresentação dos aspectos pictóricos. O menu e a interação ocorrem através do navegador e da plataforma do YouTube, portanto não serão analisadas.

#### 4 Estudo dos aspectos gráfico-informacionais de animações educacionais

Realizou-se um estudo analítico dos aspectos gráfico-informacionais de animações educacionais utilizando um protocolo baseado nos princípios da TCAM de Mayer (2002; 2005) (Quadro 1) e o protocolo desenvolvido por Andrade (2014) (Quadro 2). Foram selecionadas seis animações, de acordo com os tipos de animação identificados (Quadro 3), produzidos pela UNA-SUS/UFMA e disponibilizadas no YouTube, entre os anos 2016 e 2018 que têm como conteúdo casos clínicos.

Princípios	Atende	Atende Parcialmente	Não atende	Comentários
1. Princípio Multimídia				
2. Princípio da Contiguidade Espacial				
3. Princípio da Contiguidade Temporal				
4. Princípio da Coerência				
5. Princípio da Modalidade				
6. Princípio da Redundância				
7. Princípio da Personalização				
8. Princípio da Indicação				
TOTAL				

**Quadro 1** Protocolo de análise TCAM. (Fonte: Elaborado pelos autores).

1. APRESENTAÇÃO DA ANIMAÇÃO			
1.1 Natureza	Elucidação		
	Decorativa		
1.2 Enquadramento	Geral		
	Aberto		
	Próximo		
	Close		
1.3 Técnica aparente	2D		
	3D		
	Vídeo		
	Manipulação		
	Ilustração/vídeo		
	Manipulação Fotografia/vídeo		
1.4 Transição Cenas	Corte Seco		
	Fading		
	Zoom In/ Zoom out		
	Slide		
	Sobreposição		
1.5 Efeitos	Flash		
	Spotlight/Highlight		
	Transparência		
	Lupa/Zoom		
	Sonoro		
	Slide		
	Surgir		
2. APRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS VERBAIS			
2.1 Componentes do texto	Legenda		
	Rótulos		
2.2 Elementos enfáticos do texto	Variação tipografia		
	Cor		
	Tamanho		
	Box		
2.3 Áudio	Narração		
	Música		
	Efeito sonoro		
3. APRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS PICTÓRICOS			
3.1 Elementos enfáticos	Cor		
	Tamanho		
	Linhas		
	Setas		
	Quadro/Balão		
3.2 Vistas do objeto	Corte Seccional		
	Corte Ortogonal		
3.3 Estilo	Fotográfico		
	Desenho		
	Sombra/silhueta		

Quadro 2 Protocolo de análise gráfica. (Fonte: Elaborado pelos autores).

Número	Título
1	Caso Sr. Joao
2	Provab 2017 - Caso Clínico Climatério
3	Caso Clínico Prevenção em DRC
4	Avaliação entre pares: caso Rio de Janeiro
5	Caso Cláudio: vídeo I
6	DRC - Atendimento interdisciplinar ao paciente - parte 1

Quadro 3 Amostra de animações analisadas. (Fonte: Elaborado pelos autores).

## 5 Análise e discussão dos resultados

### 5.1 Análise da animação 1: Caso Sr. Joao

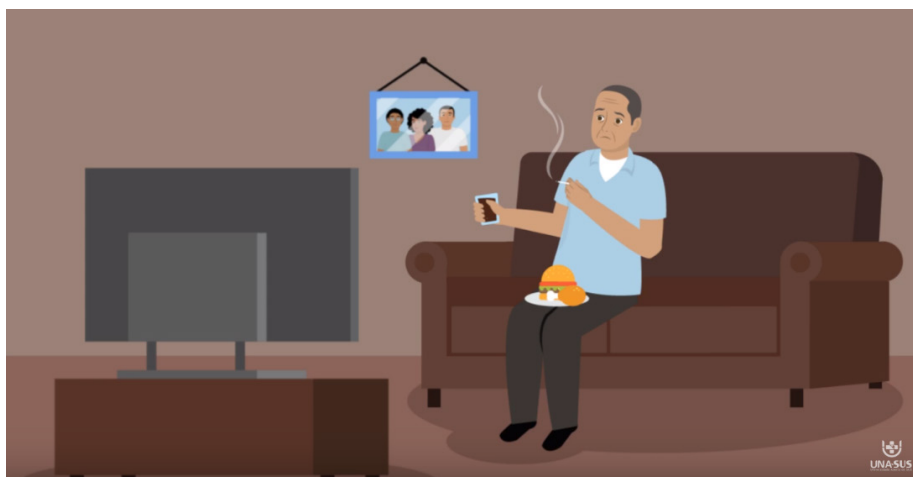
Observou-se o uso de narração e a animação, sem a presença de aspectos textuais, nem mesmo como ênfase para pontos relevantes apresentados. A sincronia entre a animação e a narração ocorre em



apenas alguns momentos. Há um excesso de elementos irrelevantes (música de fundo, efeitos sonoros, excesso de elementos gráficos em alguns momentos, etc.), dessa forma, infere-se que esse pode ser um fator de sobrecarga do sistema cognitivo. O narrador possui voz neutra e a narração ocorre em ritmo de conversa, entretanto não são utilizados recursos de ênfase na narração.

Em relação aos aspectos gráficos destaca-se o uso de técnica 2D em desenho. Como elemento de ênfase dos elementos pictóricos destaca-se o uso da cor. Entretanto, a animação em si é simples, visto que os objetos possuem pouco movimento, não são utilizados muitos efeitos e a transição das cenas é em corte seco. Infere-se que esse pode ser um aspecto que torne a animação cansativa, principalmente por se tratar de um conteúdo educacional.

Sugere-se então, como principais apontamentos, rever a sincronia da narração e da animação, diminuir a quantidade de recursos irrelevantes para a animação e utilizar elementos de ênfase, tanto na narração, quanto em texto, para apresentar os pontos chave do conteúdo. Além disso, utilizar mais adequadamente os recursos de movimento e efeito.



**Figura 3** Captura de tela da animação 1: Caso Sr. Joao (UNA-SUS/UFMA, 2018).

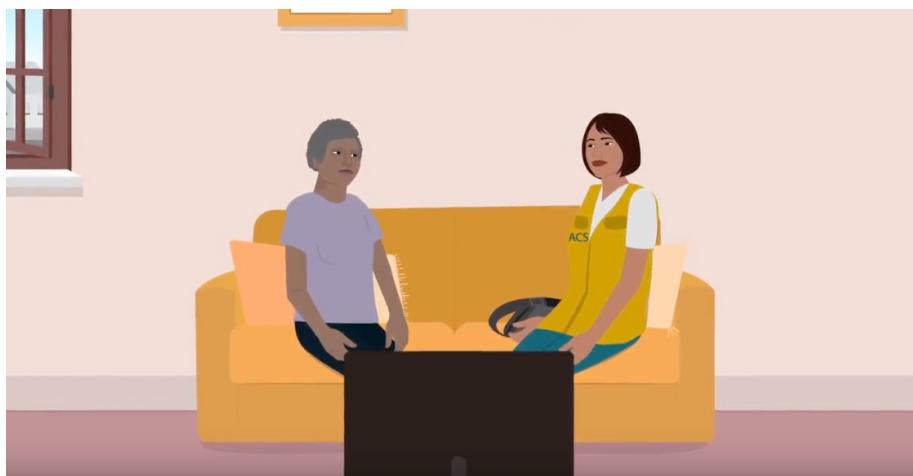
## 5.2 Análise da animação 2: Provab 2017 - Caso Clínico Climatério

Esta animação apresenta a animação e narração em grande parte na animação. Os textos são complementos do conteúdo narrado e aparecem próximos à imagem. A sincronia entre animação e narração acontece em apenas alguns momentos. Existe um uso excessivo de elementos irrelevantes (música de fundo, efeitos de transição de cenas, etc.), o que pode acarretar em uma sobrecarga do sistema cognitivo. O narrador possui voz neutra e a narração ocorre em ritmo de conversa, entretanto não são utilizados recursos de ênfase. Ademais,

os personagens na animação movem a boca, mas a narração não corresponde a estes personagens.

Em relação aos aspectos gráficos, destaca-se o uso da técnica 2D e desenho. Existem diversos enquadramentos e efeitos sonoros para transição de cenas, entretanto, ressalta-se que em alguns momentos estes efeitos são excessivos e podem levar o usuário a não entender o conteúdo. Por exemplo, ao utilizar o efeito zoom para “entrar” no pensamento da personagem, pode não ficar claro para o usuário o que está acontecendo. Os textos possuem elementos enfáticos, como o uso de boxes no conteúdo e fontes e cores diferentes para o título da animação.

Sugere-se diminuir a quantidade de recursos irrelevantes para a animação, rever a sincronia entre a narração e a animação, rever os efeitos utilizados para não causar confusão para o usuário. Além disso, deve-se atentar ao movimento da boca dos personagens que não correspondem a narração, o que pode causar desconforto para o usuário.



**Figura 4** Captura de tela da animação 2: Provab 2017 - Caso Clínico Climatério (UNA-SUS/UFMA, 2017).

### 5.3 Análise da animação 3: Caso Clínico Prevenção em DRC

Esta animação apresenta a animação e narração em grande parte. Os textos são complementos do conteúdo narrado e aparecem próximos à imagem. A sincronia entre animação e narração acontece em apenas alguns momentos. Existe o uso excessivo de elementos irrelevantes (música de fundo, efeitos de transição de cenas, etc.), o que pode acarretar em uma sobrecarga do sistema cognitivo. Destaca-se a presença do narrador em cena, a animação em segundo plano e colocada em um “banner”, podendo causar uma sobrecarga cognitiva para o usuário, visto a elevada presença de elementos visuais em cena. O narrador possui voz neutra e a narração ocorre em ritmo de conversa, entretanto não são utilizados recursos de ênfase na narrativa.

Como aspectos gráficos há o uso de animação 2D e manipulação de vídeo. O 3D é utilizado como elemento decorativo no início do vídeo para apresentar o título da animação. O estilo dos elementos pictóricos da animação 2D são no estilo desenho e cartoon, o que pode levar a infantilização da animação. A animação não tem uso de efeitos e o corte seco é utilizado na transição das cenas. Os elementos textuais são apresentados em boxes (utilizados como elementos de ênfase), a fonte e cores diferentes são utilizadas apenas para diferenciar o título da animação.

Como sugestões, deve-se diminuir a quantidade de recursos irrelevantes para a animação, rever a sincronia entre a narração e a animação. Rever o estilo cartoon, visto que este pode ser identificado pelos usuários como sendo infantil, o que pode não trazer credibilidade para o conteúdo. Deve-se rever a presença do narrador em cena e o uso de elementos como o “banner” na animação, que acaba deixando a animação em segundo plano.



**Figura 5** Captura de tela da animação 3: Caso Clínico Prevenção em DRC (UNA-SUS/UFMA, 2016).

#### 5.4 Análise da animação 4: Avaliação entre pares: caso Rio de Janeiro

Observou-se a presença de texto e a animação, sem narração. Todo o conteúdo é apresentado em texto em tela, o que gera um excesso de elementos visuais, podendo acometer uma sobrecarga cognitiva. Existe pouca sincronia entre a animação e o texto apresentado. Além disso, há o uso excessivo de movimento em alguns elementos pictóricos, o que pode tirar o foco do usuário.

Observa-se na análise dos aspectos gráficos o uso de efeitos de transição de cenas e na aparição do texto e dos elementos pictóricos, o uso da técnica 2D e estilo desenho, entretanto não há uma coerência visual, visto que são utilizados diversos estilos diferentes de desenho na mesma animação. Por fim, o texto é

apresentado em fundos coloridos e com ilustrações, o que gera problemas relacionados a legibilidade.

Recomenda-se a diminuição da quantidade de recursos irrelevantes para a animação, rever a sincronia entre texto e a animação. Rever e padronizar o estilo utilizado nos desenhos. Utilizar a narração e animação, ao invés de texto e animação. Revisar o uso excessivo de efeitos. Rever as questões relacionadas à legibilidade.

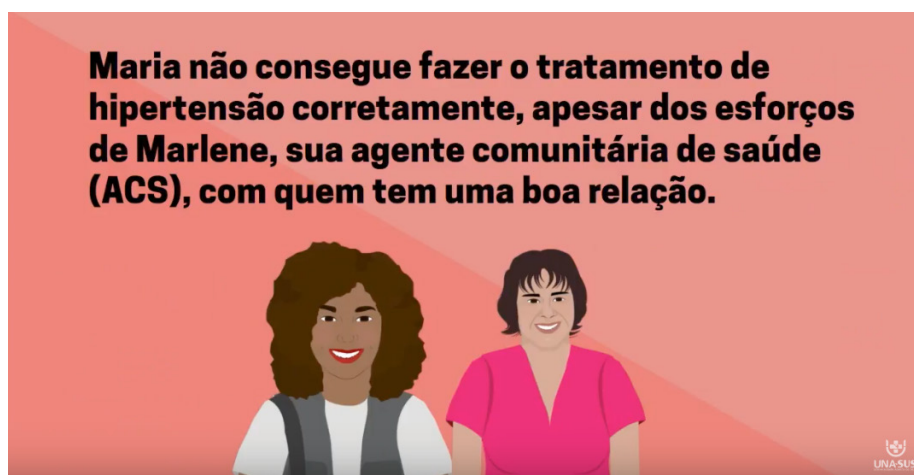


Figura 6 Captura de tela da animação 4: Avaliação entre pares: caso Rio de Janeiro (UNA-SUS/UFMA, 2017).

### 5.5 Análise da animação 5: Caso Cláudio: vídeo I

Esta animação apresenta o conteúdo através de animação e texto. Todo o conteúdo é apresentado em texto em tela, o que gera excesso de elementos visuais e pode acarretar em sobrecarga cognitiva. A animação em si é simples, visto que os objetos não possuem movimento, são utilizados apenas efeitos de slide e surgir no texto e nos objetos, infere-se que este pode ser um aspecto que torne a animação cansativa, principalmente por se tratar de um conteúdo educacional. Os aspectos gráficos observados são o uso de técnica 2D e estilo em desenho, os elementos enfáticos são o uso de balão e box. Como principais sugestões, destacam-se o uso da narração e animação, ao invés do uso de texto e animação, o uso de movimento na animação, não só na entrada dos elementos.



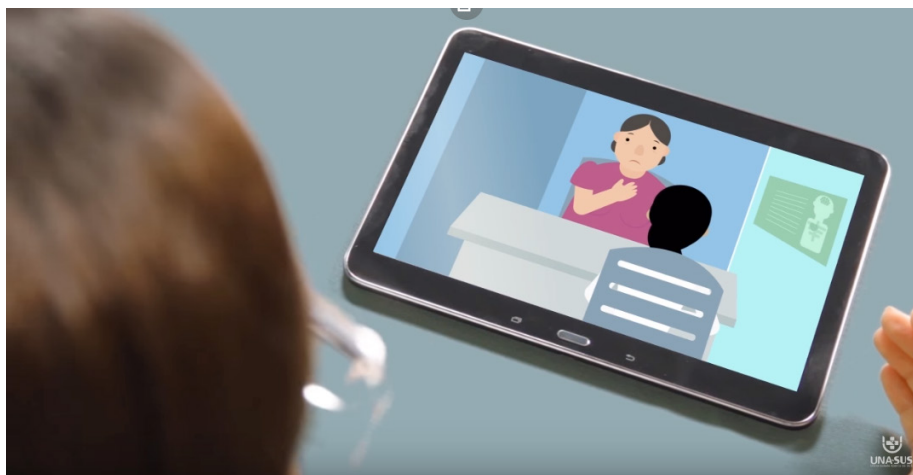
**Figura 7** Captura de tela da animação 5: Caso Cláudio: vídeo I (UNA-SUS/UFMA, 2017).

### 5.6 Análise da animação 6: DRC - Atendimento interdisciplinar ao paciente - parte 1

Observou-se a apresentação do conteúdo principalmente através de narração e animação. Todavia, esta animação é a que apresenta maior complexidade, pois utiliza diversos tipos de técnicas (2D, 3D, manipulação vídeo e animação). Excesso de elementos (música de fundo, excesso de elementos visuais e pictóricos, etc.) e efeitos (surgir, slide, fading, corte seco), enquadramento (geral, aberto, close) e diversos narradores, que aparecem em cena e como personagens. Como são diversos narradores há uma diferença entre o modo em que a narração ocorre (nem sempre é neutra ou ocorre como uma conversa), e apenas um dos narradores utilizou ênfase em alguns pontos chave na narração.

Observou-se pouca sincronia entre narração e animação. Em relação aos aspectos textuais apresentados, foram identificados o uso de rótulos para identificação dos profissionais que participaram e do texto complementar. Estes diferenciam-se pelo uso de variação de tipografia e uso de box. Identificou-se também o uso de quadro, pointers e cores como ênfase dos elementos pictóricos.

Sugere-se então, como principais apontamentos, diminuir a quantidade de recursos irrelevantes para a animação, rever a sincronia entre texto e a animação, rever e padronizar os estilos utilizados na animação, rever o uso excessivo de efeitos e a presença de diversos narradores e personagens em cena.



**Figura 8** Captura de tela da animação 6: DRC - Atendimento interdisciplinar ao paciente - parte 1 (UNA-SUS/UFMA, 2016).

## 6 Síntese

Após a análise das animações, foram gerados quadros de síntese dos dados obtidos (Figura 9 e Figura 10). A partir da análise dos princípios da TCAM nas animações, observou-se que, de maneira geral, o princípio da contiguidade espacial foi o melhor utilizado, pois os textos apresentados tinham proximidade com a animação. O princípio da contiguidade temporal foi um dos mais utilizados de forma parcialmente correta, visto que as animações analisadas apresentavam sincronia com o conteúdo apenas em alguns momentos. Os princípios menos atendidos foram o de coerência e o de indicação, visto que, 5 das 6 animações apresentavam elementos irrelevantes, tanto verbais (uso de música, narração, efeitos sonoros e texto), quanto pictóricos (excesso de elementos no cenário, excesso de elementos pictóricos, excesso de movimento dos elementos, etc.).

Em relação a apresentação dos elementos gráficos, destaca-se a natureza elucidativa das animações. O uso do enquadramento é, em sua maioria, aberto ou próximo. A técnica mais utilizada é a 2D, com estilo desenho. Observou-se o uso do corte seco na transição de cenas em todas as animações. O efeito surgir foi o mais utilizado, principalmente na entrada de elementos da animação (personagens, textos, objetos, etc.).

Em relação a apresentação dos elementos verbais, os textos são utilizados em forma de rótulos. Como elementos enfáticos destaca-se o uso de boxes. Em relação ao áudio, observou-se que a música de fundo estava presente em 5 das 6 animações e a narração em 4 das 6 animações analisadas. Na apresentação dos elementos pictóricos, observou-se o uso de quadros e balões como elementos enfáticos. Não foram utilizadas vistas de objetos (corte seccional e corte ortogonal) em nenhuma das animações.

De maneira geral, não há uma coerência visual entre as animações analisadas e, às vezes, dentro da própria animação, visto que estas utilizam diversos estilos de apresentação (desenho, cartoon, pictogramas, etc.). Além disso, nota-se o uso de diversas fontes, espaçamento, alinhamento, etc. na apresentação dos textos. Destaca-se o uso excessivo de elementos irrelevantes. Em sua maioria, os elementos de ênfase para o conteúdo (ênfase na narração, uso de cores, setas, boxes e balões, variação tipográfica, etc.) não são bem utilizados. Não foram identificados objetos que apresentassem cortes seccionais e/ou corte ortogonal, o que poderia ser um modo de apresentação para expor e dar destaque ao conteúdo, podendo ser utilizado, por exemplo, para demonstrar aspectos do corpo humano.

Os apontamentos realizados permitem a inferência de uma sobrecarga cognitiva do usuário, aspecto ligado diretamente ao aprendizado, que podem conseqüentemente trazer um aspecto negativo na experiência do usuário, podendo estar diretamente ligado à memorização do conteúdo, estresse, maior esforço cognitivo, entre outros.

		Princípios	Multimídia	Contig. Espacial	Contig. Temporal	Coerência	Modalidade	Redundância	Personalização	Indicação	Total
Animações	1	Atende	X	-	-	-	X	X	X	-	4
		Atende Parcialmente	-	-	X	-	-	-	-	-	2
		Não Atende	-	-	-	X	-	-	-	X	1
	2	Atende	X	X	-	-	X	X	X	-	5
		Atende Parcialmente	-	-	X	-	-	-	-	-	2
		Não Atende	-	-	-	X	-	-	-	X	1
	3	Atende	X	X	-	-	X	X	X	-	5
		Atende Parcialmente	-	-	X	-	-	-	-	-	1
		Não Atende	-	-	-	X	-	-	-	X	2
	4	Atende	-	X	-	-	-	-	-	-	1
		Atende Parcialmente	-	-	X	-	-	-	-	-	1
		Não Atende	X	-	-	X	X	X	-	-	4
	5	Atende	-	X	-	X	-	-	-	-	2
		Atende Parcialmente	-	-	X	-	-	-	-	-	1
		Não Atende	X	-	-	-	X	X	-	-	3
	6	Atende	X	X	-	-	X	X	-	-	4
		Atende Parcialmente	-	-	X	-	-	-	X	X	3
		Não Atende	-	-	-	X	-	-	-	-	1
TOTAL	Atende	4	5	-	1	4	4	3	-	21	
	Atende Parcialmente	-	-	6	-	-	-	1	1	10	
	Não Atende	2	-	-	5	2	2	-	3	12	

**Figura 9** Síntese dos princípios da TCAM nas animações. (Fonte: Elaborado pelos autores).



1 Apresentação da animação	Subvariáveis	Incidência da subvariável na amostra	Incidência da variável na amostra
1.1 Natureza	Elucidação	6	6
	Decorativa		
1.2 Enquadramento	Geral	4	6
	Aberto	6	
	Próximo	6	
	Close	-	
1.3 Técnica aparente	2D	6	6
	3D	2	
	Vídeo		
	Manipulação Ilustração/vídeo	2	
	Manipulação Fotografia/vídeo	-	
1.4 Transição Cenas	Corte Seco	6	6
	Fading	1	
	Zoom In/ Zoom out	1	
	Slide	2	
	Sobreposição	-	
1.5 Efeitos	Flash	-	5
	Spotlight/Highlight	-	
	Transparência	-	
	Lupa/Zoom	2	
	Sonoro	2	
	Slide	2	
	Surgir	4	
2. Apresentação dos elementos verbais	Subvariáveis	Incidência da subvariável na amostra	Incidência da variável na amostra
2.1 Componentes do texto	Legenda	-	5
	Rótulos	5	
2.2 Elementos enfáticos do texto	Variação tipografia	3	5
	Cor	3	
	Tamanho	-	
	Box	5	
2.3 Audio	Narração	4	5
	Música	5	
	Efeito sonoro	2	
3. Apresentação dos elementos pictóricos	Subvariáveis	Incidência da subvariável na amostra	Incidência da variável na amostra
3.1 Elementos enfáticos	Cor	2	4
	Tamanho	-	
	Linhas	-	
	Setas	1	
	Quadro/Balão	3	
3.2 Vistas do objeto	Corte Seccional	-	
	Corte Ortogonal	-	
3.3 Estilo	Fotográfico	-	6
	Desenho	6	
	Sombra/silhueta	-	

Figura 10 Síntese da análise gráfica das animações. (Fonte: Elaborado pelos autores).



## 7 Considerações finais

As animações utilizadas como recursos educacionais necessitam de uma investigação relacionada aos seus aspectos gráfico-informacionais, com foco em princípios e teorias cognitivas, que tratem do processo de aprendizado. Com as análises, foi possível observar que as animações estudadas possuem problemas relacionados tanto à apresentação gráfica, quanto nas escolhas que não levam em consideração os aspectos cognitivos dos usuários. Conforme dito anteriormente, observou-se que estas animações possuem aspectos que podem trazer uma sobrecarga cognitiva para os usuários, causando estresse, maior esforço e aspectos negativos em relação à experiência do usuário.

Percebe-se que existe um padrão relacionado aos princípios e a apresentação gráfica, como o princípio da contiguidade espacial, sendo o melhor utilizado, o princípio da contiguidade temporal, como sendo um dos mais utilizados de forma parcialmente correta, e os princípios menos atendidos sendo o de coerência e o de indicação. Em relação a apresentação dos elementos gráficos, destaca-se a natureza elucidativa das animações e a proeminência do uso do enquadramento aberto ou próximo, com técnica 2D em estilo desenho, uso do corte seco na transição de cenas e o efeito surgir.

Em relação a apresentação dos elementos verbais, os textos são utilizados em forma de rótulos, com uso de boxes como elementos enfáticos. Sobre o áudio, observou-se na maioria das animações a utilização de música de fundo e a narração. Na apresentação dos elementos pictóricos o uso de quadros e balões como elementos enfáticos. Não foram utilizadas vistas de objetos (corte seccional e corte ortogonal) em nenhuma das animações.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar testes com usuários para identificar a preferência de aspectos gráficos das animações, para gerar subsídios para uma proposta de diretrizes com foco nas animações educacionais. Além disso, sugere-se um estudo mais aprofundado relacionado à tipografia, legibilidade, cores, estilos de ilustração, arquitetura e hierarquia da informação, dentre outros, voltados para as animações em saúde.

## Referências

- ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância (2017). Censo EAD. BR: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2016. Curitiba: InterSaberés,
- Andrade, Rafael de Castro (2014). Infográficos animados e interativos em saúde: Um estudo sobre a compreensão de notícias. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Damasceno, André Luiz; Galabo, Rosendy Jess; Soares Neto, Carlos Salles (2014). Cacuriá: authoring tool for multimedia learning objects. In: Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web. ACM. p. 59-66.
- Galdeano, Luzia Elaine; Rossi, Lúcia Aparecida; Zago, Márcia Maria Fontão (2003). Roteiro instrucional para a elaboração de um estudo de caso clínico. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 11, n. 3, p. 371-375.
- Garcia, Paola Trindade et al (2015). Proposta de construção de design instrucional: concepção, elaboração e aspectos para produção de recursos multimídia da UNA-SUS/UFMA. 7º CONAHPA. 2015, Maranhão.
- IEEE Learning Technology Standards Committee - LTSC (2012). Draft standard for learning object metadata. In *IEEE Standard 1484.12.1*.
- Mayadas, A. Frank; Bourne, John; Bacsich, Paul (2009). Online education today. Science, v. 323, n. 5910, p. 85-89, jan. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/content/323/5910/85>. Acesso em: 28 jul. 2018.
- Moore, Michael; Kearsley, Greg (2007). Educação a Distância: uma Visão Integrada. São Paulo: Thomson Learning.
- Mayer, R. E. (2002) Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction. New Directions for Teaching and Learning. v. 2002, n. 89.
- Mayer, R. E. (2005). (Ed.) Cognitive Theory of Multimedia Learning. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge University Press.
- Mayer, Richard E.; Moreno, Roxana (2002). Animation as an aid to multimedia learning. Educational psychology review, v. 14, n. 1, p. 87-99.
- UNA-SUS. UFMA. (2014) Sobre. Disponível em: <http://www.unasus.ufma.br/site/una-sus-ufma/sobre>. Acesso em: 02 dez. 2018.

## Sobre os autores

### **Camila Santos de Castro e Lima**

<camilasclima@gmail.com>

Mestranda, UFMA, Brasil.

### **Carla Galvão Spinillo**

<cgspin@gmail.com>

PhD, UFPR, Brasil

### **Katherine Marjorie Mendonça de Assis**

<kathmarjorie@gmail.com>

Graduação, UNA-SUS/UFMA, Brasil

**Vital Amorim Vital**

<vitalamorimvital@gmail.com>

Graduação, UNA-SUS/UFMA, Brasil

**Ivana Figueiredo de Oliveira Aquino**

<ivanaaquino@gmail.com>

Mestre, UNA-SUS/UFMA, Brasil

**Ana Emilia Figueiredo de Oliveira**

<oliveira.anaemilia@gmail.com>

Doutora, UNA-SUS/UFMA, Brasil

Artigo recebido em 17/10/2019,  
aprovado em 17/10/2019.