

## **Avaliação da experiência dos alunos submetidos a diferentes práticas pedagógicas nas aulas de Interação Humano-Computador**

### **Evaluation of the experience of students submitted to different pedagogical practices in Human-Computer Interaction classes**

DOI:10.34117/bjdv7n6-569

Recebimento dos originais: 24/05/2021

Aceitação para publicação: 24/06/2021

#### **João Batista da Silva Júnior**

Mestre em Sistemas e Computação pela Universidade Salvador

Instituição: Solutis Tecnologias LTDA

Endereço: Av. Tancredo Neves, nº 1186, sala 802, 41.820-020, Salvador, BA, Brasil

E-mail: joaojunior.mail@gmail.com

#### **Artur Henrique Kronbauer**

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia

Instituição: Universidade Salvador / Universidade do Estado da Bahia

Endereço: Rua Doutor José Peroba, nº 251, 41.720-200, Salvador, BA, Brasil

E-mail: arturhk@gmail.com

#### **Jorge Alberto Prado de Campos**

Ph.D. in Spatial Information Science and Engineering pela University of Maine

Instituição: Universidade Salvador

Endereço: Rua Doutor José Peroba, nº 251, 41.720-200, Salvador, BA, Brasil

E-mail: jorgeapcampos@gmail.com

#### **RESUMO**

Este artigo apresenta uma plataforma denominada UXSense, que tem como objetivo mensurar a experiência dos alunos com as práticas pedagógicas aplicadas em sala de aula. A plataforma UXSense disponibiliza diferentes técnicas de autorrelato para a coleta da experiência dos usuários. Esta plataforma disponibiliza ainda um aplicativo para smartphones e uma base de dados em nuvem, possibilitando a captura, armazenamento e análise dos dados de forma fácil e intuitiva. No presente trabalho a plataforma UXSense foi utilizada para medir a experiência dos alunos com relação as metodologias ativas aplicadas em três turmas da disciplina de Interação Humano-Computador dos cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação. As informações obtidas com o experimento piloto possibilitaram evidenciar os sentimentos hedônicos despertados nos discentes com a utilização dos diferentes tipos de metodologias ativas, possibilitando ao professor identificar as práticas pedagógicas que mais atraem a participação dos alunos.

**Palavras-Chave:** UX, Experiência de Usuário, Experiências Hedônicas, Educação, Satisfação, Ferramenta para UX, Metodologias Ativas, UXSense.

#### **ABSTRACT**

This article presents a platform called UXSense, which aims to measure the students' experience with pedagogical practices applied in the classroom. The UXSense platform provides different self-report techniques to measure the user experience. This platform

also provides a smartphone application and a cloud database, enabling data capture, storage and analysis easily and intuitively. In this work the UXSense platform was used to measure the students' experience regarding the active methodologies applied in three classes of the Human-Computer Interaction discipline of Computer Science and Information Systems courses. The information obtained with the pilot experiment made it possible to evidence the hedonic feelings aroused in students with the use of different types of active methodologies, enabling the teacher to identify the pedagogical practices that most attract student participation.

**Keywords:** UX, User e Xperience, Hedonic Experience, Education, Satisfaction, tool to UX, Active Methodologies, UXSense.

## 1 INTRODUÇÃO

O caminho metodológico mediado pelas Metodologias Ativas possibilita maior interação entre professores e alunos, com destaque especial para os discentes, que nesse processo podem adquirir maior protagonismo e independência com relação ao ensino e à aprendizagem. Já os professores terão uma grande oportunidade para inovar, criar várias formas de ensinar e estimular os seus orientandos (Diesel et al., 2017).

Na literatura é possível encontrar vários autores que abordam as metodologias ativas como forma de potencializar o envolvimento e consequente aprendizado dos discentes (Mattar e Aguiar, 2018). Entretanto, poucos estudos identificam e analisam os sentimentos hedônicos provocados com a utilização destas metodologias.

Outro ponto a salientar é a existência de diversas técnicas para a captura de dados com a finalidade de avaliar a experiência dos usuários (User eXperience – UX) utilizando critérios objetivos e subjetivos. Entretanto, apesar da profusão das técnicas para capturar dados de UX, constata-se a carência de tecnologias de avaliação que sejam, por um lado, pouco ou nada invasivas e fáceis e confortáveis de serem utilizadas pelos usuários e, por outro lado, que possam apoiar os avaliadores na correção dos aspectos que causam experiências ruins.

Uma terceira questão é a carência de ferramentas que possam avaliar a UX de produtos e serviços ao longo do tempo, que possam fornecer resultados em tempo real e que possam ser utilizados em diferentes contextos.

Com o objetivo de mitigar os problemas e carências relatados, este artigo apresenta os detalhes de uma plataforma computacional para analisar os sentimentos hedônicos provocados nos alunos ao serem submetidos a novas práticas pedagógicas. A plataforma foi denominada de UXSense.

Como forma de exemplificar e apresentar a plataforma UXSense foi realizado um experimento piloto para avaliar a utilização de seis metodologias ativas de ensino. A realização do experimento evidencia o legado deixado por esta pesquisa no que tange a construção e disponibilização de uma ferramenta para auxiliar na avaliação dos sentimentos hedônicos despertados na adoção de novas práticas pedagógicas, bem como pela descrição dos passos para a coleta e avaliação dos dados, possibilitando, desta forma, a replicação do experimento em diferentes contextos e por professores dos mais variados cursos e disciplinas.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO E TRABALHOS RELACIONADOS

Existem diversas caracterizações que envolvem a UX, dentre elas estão as experiências hedônicas, que proporcionam emoções como o prazer, a satisfação e a diversão. As experiências hedônicas podem ser identificadas durante a realização de atividades comuns como, por exemplo, assistir um filme, escutar música ou participar de uma aula. Nesse sentido, é importante identificar e entender as emoções geradas ao público-alvo, permitindo ajustá-las para que atendam as metas da UX, tornando a experiência divertida, emocionante, interessante, agradável, satisfatória e memorável (Kaasinen, 2015).

Existem inúmeras técnicas de UX para a captura dos sentimentos hedônicos. Os Sistemas Sociais (SS), como o Twitter e Facebook, têm motivado o desenvolvimento de metodologias e técnicas para avaliar as emoções verbalizadas pelos usuários através das palavras escritas. Outra forma de avaliar a UX é por reações expressivas, tais como, expressões faciais, vocais e posturais. Algumas técnicas de UX capturam dados a partir de sensores, tais como, monitoramento cardíaco, monitoramento de pressão arterial, sensor de temperatura, dentre outros.

As técnicas de autorrelato são métodos que possuem um formalismo para que os próprios usuários informem seus sentimentos em relação a um produto, serviço ou sistema. Desta forma, estas técnicas prescindem de algoritmos sofisticados para processamento automático de textos, imagens, gestos do usuário e do uso de sensores invasivos para a medição da UX. Como desvantagem, as técnicas de autorrelato são menos oportunistas, isto é, elas necessitam da colaboração do usuário para a captura das emoções.

Existe na literatura diversos estudos das técnicas de autorrelato utilizadas na área educacional. A técnica SAM, por exemplo, foi usada por Hayashi et al. (2016) para

coletar as respostas afetivas de crianças relacionadas a qualidade dos sistemas educacionais. Com a utilização da técnica ESM podem ser destacados mais três trabalhos: (i) no estudo de Kronbauer et al. (2015), foi avaliada a satisfação dos alunos com os aplicativos instalados em seus smartphones levando em consideração informações contextuais e sociais. Dentre os resultados relatados na pesquisa, ressaltam-se a frequência e os tipos de aplicativos utilizados no contexto acadêmico; (ii) no trabalho de Zirkel et al. (2015) foi avaliado como os discentes, docentes e líderes escolares se envolvem com a educação e como esta interação influencia nas suas vidas pessoais; e (iii) na pesquisa de Thomas e Azmitia (2016) foram investigadas as experiências pedagógicas mediadas por tecnologias em sala de aula e a satisfação que estas trouxeram para os discentes e docentes; Este trabalho é o que mais se assemelha com o proposto neste artigo. Thomas e Azmitia, (2016), entretanto, estudaram somente a influência das tecnologias em sala de aula, enquanto este artigo apresenta a plataforma UXSense, que suporta todo o processo de avaliação de UX nos mais variados contextos, independentemente de serem mediadas por tecnologia.

### **3 TECNICAS DE AUTORRELATO DA PLATAFORMA UXSENSE**

Existem dezenas de técnicas de autorrelato documentadas na literatura. Algumas são específicas e se aplicam somente em determinadas situações, outras são genéricas e podem ser utilizadas em diferentes domínios e contextos. Está fora do escopo deste artigo discutir as diversas técnicas de autorrelato encontradas na literatura. Selecionamos para implementar na plataforma UXSense um conjunto representativo destas técnicas, notadamente as técnicas mais recorrentes e que apresentam resultados validados através de experimentos.

#### **3.1 AFFECT GRID**

Desenvolvido por Russel et al. (1989), o Affect Grid é uma técnica projetada como um meio rápido de avaliar o efeito ao longo das dimensões do prazer e da excitação em uma única resposta. A técnica avalia duas dimensões representadas em uma matriz de 9 x 9 (Figura 1), onde as colunas indicam o prazer, tendo nos extremos desagradável e agradável. As linhas, representam a segunda dimensão, indicando a excitação, tendo como extremos a alta excitação e sonolência.

Como as emoções são subjetivas, esta técnica concebe um mapa de sentimentos em diferentes níveis de experiências hedônicas, retratando que quanto mais o resultado

estiver à direita, mais positivas são as emoções, e quanto mais estiver para a esquerda, mais negativas. Na Figura 1 (lado direito) é possível visualizar a técnica implementada no aplicativo móvel da plataforma UXSense.

Figura 1. Técnica Affect Grid



### 3.2 ATTRAK DIFF

Desenvolvido por Hassenzahl et al. (2003) a técnica AttrakDiff foi projetado para avaliar a experiência da qualidade hedônica, pragmática e atratividade de um produto. Deste modo, esta técnica utiliza um questionário que é dividido em quatro dimensões: Qualidade Pragmática, Qualidade Hedônica relacionada a Identidade, Qualidade Hedônica relacionada ao Estímulo e Atratividade. O questionário AttrakDiff é constituído por 28 pares de palavras, relacionadas com as dimensões contempladas na técnica. Os pares de palavras são elementos opostos em cada extremidade contemplando uma escala de 7 pontos, conforme apresentado na Figura 2.

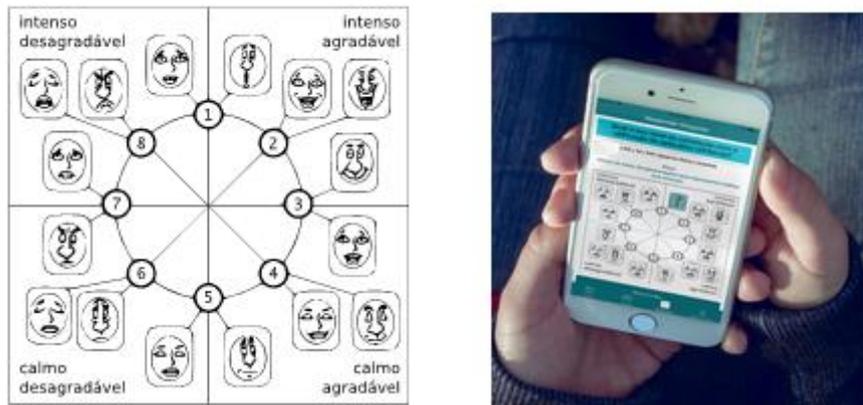
Figura 2. A Técnica AttrakDiff



### 3.3 EMOCARDS

Desenvolvido por Desmet et al. (2000), o Emocards é uma das técnicas de autorrelato projetada para mensurar as respostas emocionais por meio de expressões faciais. Para a criação do Emocards, Desmet representou cada emoção com ilustrações faciais masculinas e femininas, concebendo 16 cartas que retratam as possíveis emoções contempladas nas dimensões do prazer e estimulação (Figura 3).

Figura 3. A Técnica Emocards.



### 3.4 EXPERIENCE SAMPLING METHOD (ESM)

A técnica ESM desenvolvido por Larson e Csikszentmihalyi (2014), possibilita medir duas dimensões: o tipo de emoção (positiva ou negativa) e a intensidade da emoção. Esta técnica utiliza um conjunto de expressões faciais que representam estados emocionais do participante de uma avaliação de UX (Figura 4). A intensidade da emoção pode variar de muito satisfeito a muito insatisfeito em uma escala de Likert com 5 pontos.

Figura 4. A Técnica ESM



### 3.5 POSITIVE AND NEGATIVE AFFECT SCHEDULE (PANAS)

Desenvolvido por Watson et al. (1988), a PANAS é uma técnica que utiliza duas dimensões para capturar as emoções: afeto positivo (Positive Affect - PA) e afeto negativo (Negative Affect - NA).

Para segmentar estas dimensões, os autores criaram uma lista de 10 afetos positivos e 10 negativos (Tabela 1), de modo que para cada pergunta realizada o usuário informa a intensidade correspondente para cada um dos afetos. Cada intensidade equivale a uma escala de "nada ou muito ligeiramente" até "extremamente". Na Figura 5 é possível visualizar a técnica implementada no aplicativo UXSense.

Tabela 1. Aspectos positivos e negativos da PANAS.

Dimensões de Afetos	Tipos de Afetos
Afetos Positivos	Ativo
	Interessado
	Empolgado
	Forte
	Entusiasmado
	Orgulhoso
	Inspirado
	Determinado
	Atento
	Alerta
Afetos Negativos	Aflito
	Chateado
	Culpado
	Apavorado
	Hostil
	Irritável
	Com medo
	Envergonhado
	Nervoso
	Inquieto

Figura 5. A Técnica PANAS implementada no UXSense.



### 3.6 PRODUCT EMOTION MEASURE (PrEMO)

A técnica PrEMO foi desenvolvida por Desmet (2005) e projetada para identificar as reações expressivas do usuário sobre um serviço ou produto. Esta técnica apresenta 14 expressões emocionais que podem ser provocadas pelo design e características de um

produto. As expressões estão divididas em duas dimensões: agradável e desagradável. A Figura 6 apresenta caricaturas utilizadas na técnica PrEMO.

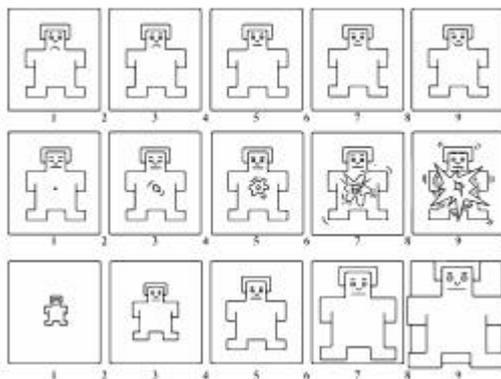
Figura 6. Técnica PrEMO.



### 3.7 SELF-ASSESSMENT MANIKIN (SAM)

Desenvolvido por Bradley e Lang (1994), SAM é uma técnica de captura baseada em um modelo psicológico que abrange as dimensões do prazer, excitação e dominância. A Figura 7 ilustra a representação gráfica das possibilidades de emoções dispostas nas dimensões da SAM, sendo a primeira linha a dimensão do prazer, a segunda linha a dimensão da excitação e a terceira linha a dimensão da dominância. Conforme apresentado na Figura 7, o prazer varia de feliz até a expressão de infeliz. A excitação é representada por figuras que mostram muito entusiasmado (constituente com grande explosão) até desinteressado (concebido com um ponto no centro da figura). A dominância retrata o nível de controle sobre o contexto, representada pelo tamanho das figuras, sendo o máximo de controle a figura de maior tamanho.

Figura 7. A técnica SAM.

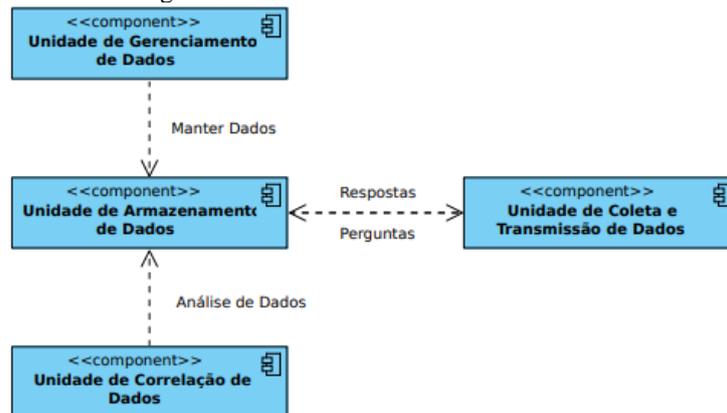


## 4 A PLATAFORMA UXSENSE

O desenvolvimento da plataforma de UXSense tem como objetivo fornecer uma ferramenta de apoio para os avaliadores de UX em todas as fases do processo de

avaliação. Desta forma, a plataforma contempla: (i) uma unidade de Gerenciamento de Dados, que dá suporte a um sistema de recomendações e a construção e definição das estratégias das avaliações de UX baseadas em técnicas de autorrelato; (ii) uma unidade para geração de aplicações móveis para serem utilizados pelos usuários das pesquisas; (iii) uma unidade de persistência de dados; e (iv) uma unidade de tratamento dos dados coletados (Figura 8).

Figura 8. Unidades da Plataforma UXSense.



#### 4.1 UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE DADOS

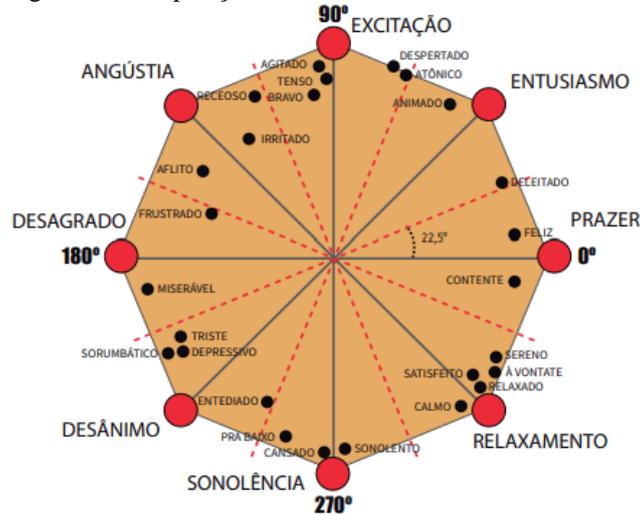
A Unidade de Gerenciamento de Dados (UGD) é composta por uma Aplicação Web, contendo uma interface visual e um Servidor Web. Esta unidade permite ao avaliador de UX (e.g., o professor da disciplina) a criação, atualização e remoção dos grupos, subgrupos, times, unidades, perguntas, agendamento de perguntas e a listagem dos respectivos dados. Nesta unidade é realizada também a validação dos campos dos formulários e as regras de negócio.

Uma das funcionalidades mais relevantes da UGD é o sistema de recomendação que permite escolher a técnica de captura de UX que melhor se adéque as necessidades do avaliador. O sistema de recomendações toma como base as emoções que o avaliador deseja capturar e recomenda a técnica que possui o maior potencial de capturar as emoções indicadas pelo avaliador.

O sistema de recomendação se baseia na sobreposição do modelo de Desmet et al. (2000) ao modelo de Russel (1980) (Figura 9). Para efeito de comparação, a circunferência foi dividida em 16 setores uniformes. Cada setor representa uma emoção do modelo de Desmet. Quando projetado no modelo de Russel é possível visualizar as emoções que se relacionam em ambos os modelos. Por exemplo, as emoções de Satisfeito,

Relaxado, Calmo, Sereno e À Vontade do modelo de Russel estão contidas no setor de Relaxamento de Desmet.

Figura 9. Sobreposição do modelo de Desmet ao de Russel.



Com a identificação da relação entre as emoções dos dois modelos, é possível calcular as potencialidades de captura das emoções em cada técnica de UX. Para isso, foi somado o número de emoções que cada técnica contempla oriundas do modelo de Russel, para cada agrupamento do modelo de Desmet. Sendo assim, quanto maior for o número de emoções contempladas, maior a potencialidade da técnica para identificar emoções naquele agrupamento. O relato completo do sistema de recomendações pode ser encontrado em Da Silva e Kronbauer (2018).

#### 4.2 UNIDADE DE COLETA E TRANSMISSÃO DE DADOS

A Unidade de Coleta e Transmissão de Dados (UCTD) é composta essencialmente por um aplicativo móvel, responsável por receber as perguntas, capturar e enviar as respostas a um servidor Web. No momento em que os dados são recebidos pelo Servidor Web, este realiza a validação do modelo e o armazena na Unidade de Armazenamento de Dados descrito na próxima subseção.

O aplicativo móvel disponibiliza os seguintes serviços: (i) cadastrar dados do usuário; (ii) receber notificações; (iii) capturar as respostas dos usuários; (iv) identificar a geolocalização; e (v) transmitir dados coletados para o servidor Web. A utilização do aplicativo exige que o usuário cadastre os seus dados e se insira em um ou mais times disponíveis para receber as mensagens por meio de notificações. No experimento relatado neste artigo, um time corresponde a uma turma da disciplina de IHC.

#### 4.3 UNIDADE DE ARMAZENAMENTO DE DADOS

A Unidade de Armazenamento de Dados (UAD) é representada por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) composto por um conjunto de softwares responsáveis pela persistência, atualização e acesso aos dados de forma estruturada. Além disso, o SGBD realiza o controle de concorrência de transações, implementa políticas de segurança dos dados e disponibiliza uma linguagem estruturada de consulta, que permite a definição, criação, alteração e remoção dos dados.

#### 4.4 UNIDADE DE CORRELAÇÃO DE DADOS

A Unidade de Correlação de Dados (UCD) é baseada na ferramenta de Business Intelligence (BI) chamada de Metabase. A opção por esta ferramenta foi motivada pelo fato de ser gratuita e de código aberto, permitindo análises de negócios e a criação de dashboard com informações e gráficos dinâmicos e interligados. Estes atributos facilitam a análise dos dados de forma parametrizada e auxiliam os analistas a tomarem decisões precisas, baseadas nos resultados analíticos e dinâmicos apresentados.

### 5 METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS NA DISCIPLINA DE IHC

A ferramenta UXSense pode ser utilizada para avaliar a UX de alunos com respeito as metodologias ativas utilizadas em sala. Nesta seção são apresentadas as metodologias ativas adotadas pelo professor da disciplina de IHC no decorrer de um semestre letivo. Neste caso, foram envolvidos alunos de três turmas dos cursos de Ciência da Computação (CC) e Sistemas de Informação (SI), totalizando 42 alunos.

O professor da disciplina de IHC propôs diferentes práticas pedagógicas com o objetivo de avaliar as experiências hedônicas despertadas nos discentes. Segundo a definição de Diesel et al. (2017) as seguintes metodologias ativas de ensino-aprendizagem foram adotadas:

**Sala Invertida** - Propõe a inversão completa do modelo de ensino, capaz de engajar os alunos de forma que os mesmos possam assumir a tarefa de lecionar. Este método foi empregado para a abordagem de assuntos específicos da disciplina de IHC, onde todos os alunos deveriam ler previamente o conteúdo e alguns foram responsáveis em apresentá-los e promover a discussão em sala de aula.

**Aprendizagem Baseada em Problemas** – Esta proposta defende a ideia de que a aprendizagem significativa deve ser baseada em apresentar problemas práticos para que os estudantes possam encontrar as soluções. Neste sentido, foram descritos cenários para

os quais os discentes tinham que trazer soluções criativas de IHC, onde pudessem contornar problemas de acessibilidade, multimodalidades de interações e projetos de designer eficientes e eficazes.

**Aprendizagem Baseada em Projetos** – Esta abordagem é utilizada para enfatizar as atividades e habilidades dos participantes desenvolvendo artefatos e aprimorando a interdisciplinaridade. As turmas avaliadas desenvolveram mapas mentais na fase de projeto de interfaces de interação e prototipação de baixa fidelidade para esboçar a resolução dos problemas propostos na disciplina.

**Aprendizagem Baseada em Equipes** - Corresponde a uma estratégia de ensino colaborativa aplicada em grupos. A ideia é que cada aluno tente entender individualmente os conceitos ensinados em sala de aula e reforce o aprendizado pela realização de atividades colaborativas com os demais colegas. Esta metodologia foi aplicada na elaboração de protótipos de alta fidelidade, contemplando produtos semiacabados para a resolução dos problemas propostos na disciplina.

**Atividade Extraclasse** - Este mecanismo funciona como um complemento ao conteúdo ministrado em sala de aula e permite que os estudantes pratiquem e assimilem os temas abordados. A atividade foi desenvolvida em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizando a plataforma Blackboard. Foram disponibilizadas no AVA listas de discussões, vídeos, exercícios e chats online.

**Aprendizagem por Gamificação** - Este conceito aplica a mecânica de competição para engajar e motivar os estudantes a participar das aulas. Esta metodologia foi empregada ao final da apresentação de conteúdo específicos abordados nas aulas, possibilitando que os alunos respondessem questionários utilizando uma aplicação específica para gamificação denominada de Kahoot. Os três alunos com maior pontuação em cada execução desta metodologia foram bonificados com pontos extras na disciplina.

## **6 METODOLOGIA APLICADA PARA A REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO PILOTO**

Para realizar o experimento foi utilizado os procedimentos metodológicos indicados no framework DECIDE (Sharp et al., 2011), cujas ações são: (i) determinar o objetivo da análise; (ii) explorar perguntas a serem respondidas; (iii) escolher o método de avaliação; (iv) identificar e administrar as questões práticas; (v) decidir como lidar com as questões éticas; e (iv) estabelecer forma de avaliar, interpretar e apresentar os resultados.

Com relação ao objetivo da análise, o foco do experimento piloto é avaliar os sentimentos hedônicos despertados nos discentes com a utilização das metodologias ativas proposta pelo professor da disciplina de IHC. Com respeito às perguntas a serem respondidas, foram especificadas seis perguntas com o propósito de avaliar as experiências dos discentes em relação às metodologias utilizadas nas aulas. As perguntas podem ser contempladas na Tabela 2 e foram enviadas sistematicamente aos participantes utilizando as técnicas de autorrelato utilizadas nesta pesquisa.

Tabela 2. Perguntas elaboradas para o experimento.

ID	Perguntas	Objetivos
Q1	O que você acha de ministrar e promover a discussão de conteúdos em sala de aula?	Sala Invertida
Q2	O que você acha da criação de protótipos para contemplar os assuntos abordados em aula?	Aprendizagem Baseada em Projetos Aprendizagem Baseada em Equipes
Q3	O que você acha da utilização do AVA?	Atividade Extraclasse
Q4	O que você acha dos desafios propostos para serem resolvidos com soluções criativas de IHC?	Aprendizagem Baseada em Problemas
Q5	O que você acha da utilização de jogos (Kahoot)?	Aprendizagem por Gamificação
Q6	O que você acha do desenho metodológico da disciplina?	Uso das Metodologias Ativas

Na identificação e administração das questões práticas, foram executados os seguintes passos: (i) selecionar as turmas que participariam do experimento piloto; (ii) apresentar as técnicas de captura de UX abordadas nesta pesquisa; (iii) preparar o cronograma de agendamento das perguntas e programar as técnicas de UX que seriam vinculadas a cada pergunta em função dos sentimentos que o professor da disciplina desejava identificar em cada prática pedagógica; (iv) disponibilizar o aplicativo para instalação; e (v) explicar e apresentar aos alunos informações sobre o experimento piloto e a plataforma.

Em virtude de o experimento necessitar do envolvimento de seres humanos, a pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética da Universidade, sendo aprovado pelo Parecer Consubstanciado de número 1.973.433.

Finalmente, para avaliar e interpretar os dados e apresentar os resultados foi utilizado o software Metabase, que é uma ferramenta de BI, conforme apresentado na Seção 4.4. Os resultados são apresentados em forma de gráficos e discutidos na próxima seção.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO EXPERIMENTO PILOTO

Na etapa de preparação do experimento foi sugerido ao avaliador que elencasse os dois primeiros sentimentos antagônicos que lhe ocorriam quando mencionada cada uma das metodologias utilizadas nas aulas de IHC. Tomando como base as escolhas do docente foram selecionadas as técnicas que apresentam maior potencial para identificar tais emoções (Da Silva e Kronbauer, 2018).

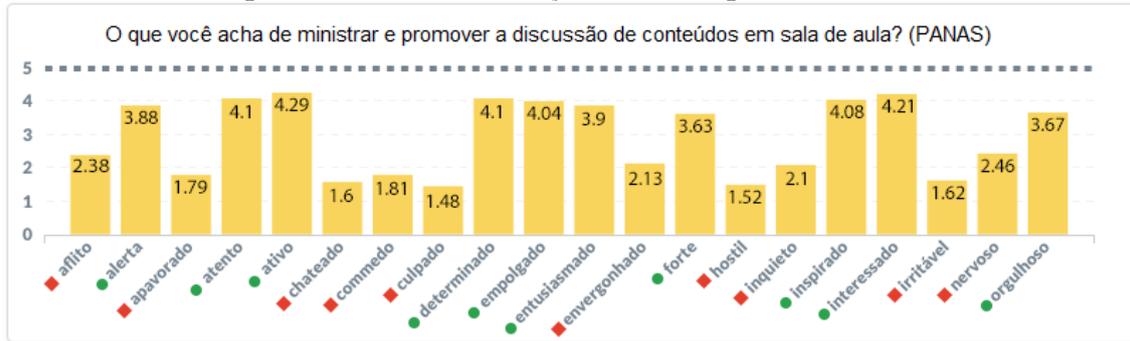
### 7.1 ANÁLISE DA SALA INVERTIDA

Para avaliar a metodologia da Sala Invertida foi sugerido pelo professor os sentimentos de Entusiasmo e Vergonha. Desta forma, a equipe responsável pela avaliação escolheu a técnica PANAS. Segundo o sistema de recomendação da plataforma UXSense (Da Silva e Kronbauer, 2018) esta apresenta o maior potencial para avaliar tais sentimentos. Para esta avaliação foram obtidas 52 respostas, qualificadas em uma escala de 5 níveis de intensidade, variando de “nada ou muito ligeiramente” até “extremamente”.

A técnica PANAS captura 10 sentimentos positivos e 10 negativos (Tabela 1). Em todos os gráficos deste artigo, os sentimentos positivos são representados por círculos na cor verde e os negativos por quadrados na cor vermelha, facilitando a distinção dos tipos de emoções. Assim, considerando os dois sentimentos hedônicos escolhidos inicialmente pelo professor, foi possível constatar que o sentimento Entusiasmado teve uma média de 3.9 e Envergonhado 2.13, sendo possível verificar que o entusiasmo da maioria dos alunos superou a vergonha, o que é um ponto positivo para a aplicação desta prática pedagógica.

De forma geral, é possível identificar que nenhum dos sentimentos positivos apresentou valores abaixo de 3, que é o valor da mediana na escala da técnica PANAS (valores de 1 a 5). Considerando os sentimentos negativos, todos apresentam valores abaixo do valor da mediana (Figura 10). Portanto, pode-se concluir que a metodologia ativa da Sala Invertida proporcionou sentimentos hedônicos positivos para a maioria dos participantes do experimento.

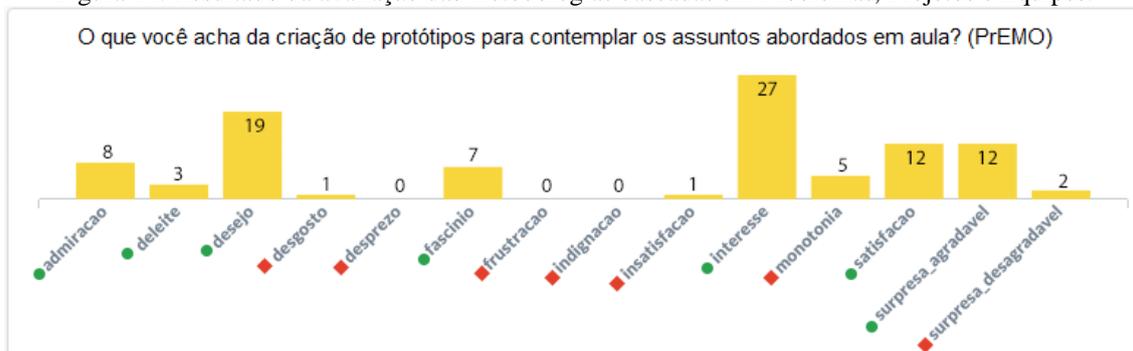
Figura 10. Resultado da avaliação da metodologia Sala Invertida.



## 7.2 ANÁLISE DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO E APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPE

Os sentimentos sugeridos para análise destas metodologias foram a Satisfação e a Frustração. Para este par de sentimentos, o sistema de recomendação da plataforma UXSense indicou a Técnica PrEMO. Nesta técnica cada sentimento é representado com o tipo de dado booleano (verdadeiro = 1 e falso = 0). A técnica PrEMO permite ao usuário selecione múltiplas emoções em uma única resposta (Seção 3.6). Desta forma, a apresentação dos resultados foi somada o número de respostas para cada um dos sentimentos capturados por esta técnica (Figura 11).

Figura 11. Resultado da avaliação das metodologias baseadas em Problemas, Projetos e Equipes.



A Técnica PrEMO possui 7 sentimentos positivos e 7 negativos. Observa-se que a soma de todos os sentimentos positivos totaliza 88 e dos negativos 9, conforme os dados apresentados na Figura 11. Assim, conclui-se que a maioria dos estudantes tiveram sentimentos hedônicos positivos com as metodologias avaliadas.

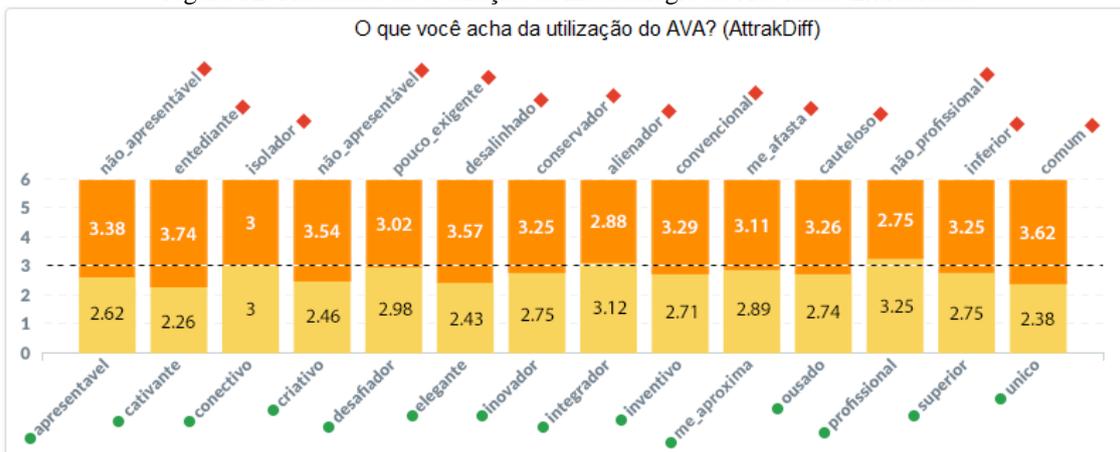
Ao analisar os sentimentos sugeridos pelo professor, os resultados demonstram que ocorreram várias respostas indicando satisfação (12) em realizar os protótipos propostos na disciplina e nenhum dos alunos ficou frustrado (0), indicando boa aceitação das metodologias empregadas.

### 7.3 ANÁLISE DA METODOLOGIA BASEADA EM ATIVIDADE EXTRACLASSE

Para avaliar esta metodologia foram sugeridos, pelo professor, os sentimentos de Conectivo e Isolador, uma vez que a técnica proposta utiliza atividades mediadas por tecnologia (AVA). Desta forma, o sistema de recomendação indicou a Técnica AttrakDiff em função da sua potencialidade em medir estas emoções.

A técnica AttrakDiff contempla 14 métricas positivas e 14 negativas. Baseado nos resultados apresentados no gráfico da Figura 12, pode-se constatar que a maioria das métricas negativas possuem médias maiores do que as métricas positivas, à exceção das métricas Isolador-Conectivo, que possuem a mesma média, e das métricas Alienador-Integrador e Profissional-Não Profissional, cujas médias das métricas positivas superam as negativas.

Figura 12. Resultado da avaliação da metodologia de Atividade Extraclasse.



De forma a sumarizar os valores para os sentimentos positivos e negativos, utilizamos mais uma vez a média aritmética das métricas individuais. O resultado foi 2,75 para as métricas positivas e 3,26 para as negativas, ou seja, a maioria dos alunos relatou emoções hedônicas negativas em relação às atividades extraclasse. As atividades extraclasse contemplaram listas de discussões, vídeos, exercícios e chats online. Finalmente, com relação aos sentimentos de Conectivo e Isolador, indicados pelo professor não foi possível chegar a uma constatação clara, já que as médias foram iguais para estas métricas.

#### 7.4 ANÁLISE DA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Para avaliar a Metodologia de Aprendizado Baseado em Problemas, o professor escolheu os sentimentos de Interesse e Insatisfação, como forma de medir o antagonismo entre sentimentos positivos e negativos. Desta forma, a Técnica PrEMO foi mais uma vez indicada.

Os resultados dos dados consolidados do experimento com a metodologia baseada em problema foram apresentados na forma de um gráfico de barras com o total de respostas para cada sentimento (Figura 13). A análise do gráfico evidencia a maior ocorrência de respostas para os sentimentos positivos (círculos verdes) quando comparados com a ocorrência para os sentimentos negativos (quadrados vermelhos).

Figura 13. Resultado da avaliação da metodologia de Aprendizado Baseado em Problemas.



Individualmente, o sentimento positivo que mais prevaleceu nas respostas foi o de Interesse. Além disso, os sentimentos negativos de Desgosto, Desprezo, Frustração, Indignação e Insatisfação não foram sequer mencionados. Coletivamente, os sentimentos positivos totalizaram 76 respostas e os negativos somente 7 respostas, evidenciando que os participantes do experimento tiveram uma boa UX com a utilização da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas.

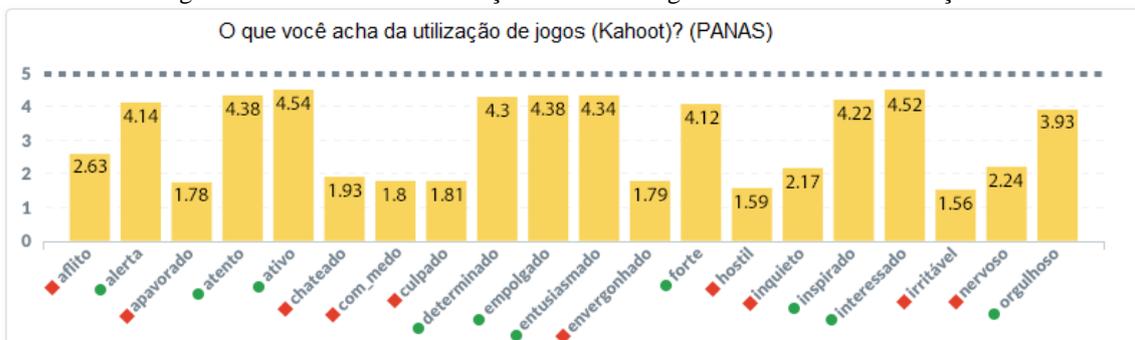
#### 7.5 ANÁLISE DA METODOLOGIA DE APRNDIZAGEM POR GAMIFICAÇÃO

Para a análise da metodologia por Gamificação foi escolhido pelo professor os sentimentos de Entusiasmo e Nervosismo, gerando mais uma vez a indicação, por parte do sistema de recomendação, da técnica PANAS.

Na Figura 14 é possível observar que a maioria dos sentimentos positivos apresentam valores maiores do que os negativos. No entanto, para identificar a real

diferença entre as emoções positivas e negativas, foi aplicada a média aritmética para consolidar todos os sentimentos de cada tipo de emoção (positivo e negativo).

Figura 14 . Resultado da avaliação da metodologia Baseada em Gamificação.



Como resultado, foi obtido para as emoções positivas o valor médio de 4,32 e para as negativas 1,81. Relacionando os valores obtidos ao valor máximo da escala (5) foi constatado que as emoções positivas representam 86,40% das opções dos participantes, enquanto as emoções negativas 36,10%. Desta forma, os resultados sugerem que as experiências hedônicas com a utilização de jogos em sala de aula geraram emoções positivas na maioria dos alunos, comprovando ser uma boa prática pedagógica, isto é, a utilização de Gamificação no final da apresentação de cada tópico da disciplina gerou mais entusiasmo nos alunos do que nervosismo.

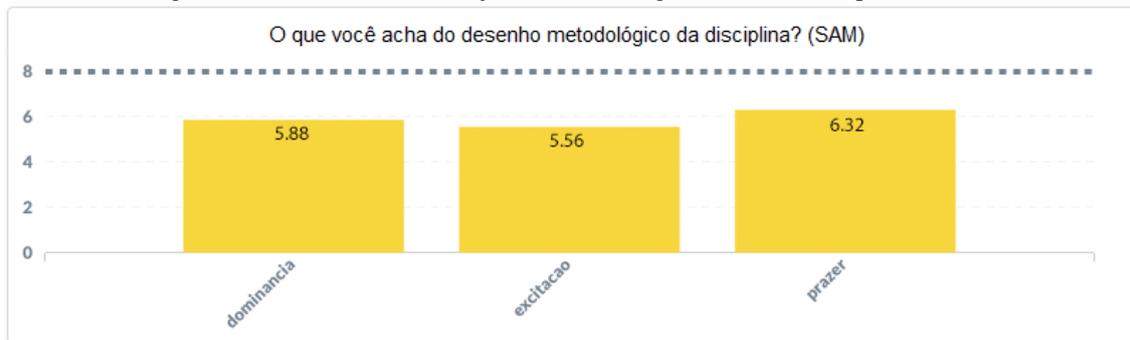
## 7.6 ANÁLISE GERAL DA UTILIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS

Para avaliar a introdução de metodologias ativas nas aulas de IHC foi utilizada a técnica SAM. Esta técnica apresenta três dimensões explícitas: prazer, excitação e dominância. A análise tomou como base a coleta de 101 respostas, sendo qualificadas na escala de 9 níveis de intensidade, de acordo com a proposta da técnica. Para exibir os dados consolidados na escala da técnica SAM foi aplicado a média aritmética sobre os valores capturados (Figura 15).

A utilização das diferentes práticas pedagógicas requer um bom sincronismo e apropriado desenho metodológico da disciplina. O entendimento da dinâmica em sala de aula e conseqüente adesão dos alunos estão profundamente relacionados ao sucesso da condução da disciplina. Os resultados apresentados na Figura 15, mostram que nas três dimensões a maioria dos alunos obteve emoções hedônicas positivas acima da média. Quantificando em percentuais, os dados mostram que 73,5% dos estudantes se mostraram com Dominância em relação as metodologias aplicadas, 69,5% se sentiram Excitados e

79% tiveram Prazer. Portanto, pode-se concluir que a utilização das práticas pedagógicas utilizadas nas aulas de IHC proporcionou experiências agradáveis para a maioria dos estudantes.

Figura 15. Resultado da utilização de metodologias ativas na disciplina de IHC.



## 8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Considerando os problemas e motivações de pesquisa relatados na introdução deste artigo, a plataforma UXSense se coloca como uma boa alternativa para minimizar as carências apontadas. Além disso, a plataforma se mostra fácil e confortável para ser utilizada por participantes em avaliações de UX e tem potencial para ser uma ferramenta que pode avaliar a UX ao longo do tempo e em tempo real. Desta forma, pode-se concluir que este trabalho deixa um legado importante para os pesquisadores e avaliadores na área de UX.

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas sob a ótica das potencialidades que as metodologias ativas proporcionam para o aprendizado ou facilidade de retenção do conhecimento por parte dos discentes. A maioria destas pesquisas sugerem que o protagonismo do aluno na sua própria trilha de aprendizagem constitui-se no grande diferencial para o seu sucesso acadêmico. Desta forma, a avaliação das metodologias ativas sob esta percepção proporciona ao professor a possibilidade de criar os seus desenhos metodológicos com foco no seu público-alvo, aumentando a probabilidade de obter experiências positivas.

Como trabalhos futuros pretende-se avaliar a usabilidade da plataforma com especialistas de IHC e avaliadores de UX. Estes novos experimentos deverão envolver as fases de planejamento, execução e análise de avaliações da UX para diferentes serviços, sistemas e produtos. Outro estudo a ser realizado é avaliar as recomendações das técnicas de autorrelato sugeridas pela plataforma. Esta avaliação deve ser feita considerando a

opinião de psicólogos, especialistas de IHC e avaliadores da UX. Além disso, outras técnicas devem ser incorporadas a plataforma para torná-la mais robusta e completa.

## REFERÊNCIAS

BRADLEY, Margaret M.; LANG, Peter J. Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. **Journal of behavior therapy and experimental psychiatry**, v. 25, n. 1, p. 49-59, 1994.

DA SILVA, João Batista; KRONBAUER, Artur Henrique. A study of hedonic experience related to UX capture techniques. In: **Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. 2018. p. 1-11.

DESMET, Pieter MA; HEKKERT, Paul; JACOBS, Jan J. When a car makes you smile: Development and application of an instrument to measure product emotions. **ACR North American Advances**, 2000.

DESMET, Pieter. Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In: **Funology 2**. Springer, Cham, 2018. p. 391-404.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

HASSENZAHN, Marc; BURMESTER, Michael; KOLLER, Franz. AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In: **Mensch & computer 2003**. Vieweg+ Teubner Verlag, 2003. p. 187-196.

HAYASHI, Elaine CS et al. Exploring new formats of the Self-Assessment Manikin in the design with children. In: **Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. 2016. p. 1-10.

KRONBAUER, Artur H.; MACHADO, Diferson; SANTOS, Celso AS. Capture and analysis of interaction data for the evaluation of user experience with mobile devices. In: **International Conference of Design, User Experience, and Usability**. Springer, Cham, 2015. p. 54-65.

LARSON, Reed; CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. The experience sampling method. In: **Flow and the foundations of positive psychology**. Springer, Dordrecht, 2014. p. 21-34.

MATTAR, João; AGUIAR, Andrea Pisan Soares. Metodologias ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas, problematização e método do caso. **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 11, n. 3, p. 404-415, 2018.

PEEDU, Geroli; LAMAS, David. Minu Viljandi: A case study on the effects of introducing web 2.0 features in e-government services on the overall user experience perception. In: **Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance**. 2011. p. 305-308.

RUSSELL, James A. A circumplex model of affect. **Journal of personality and social psychology**, v. 39, n. 6, p. 1161, 1980.

RUSSELL, James A.; WEISS, Anna; MENDELSON, Gerald A. Affect grid: a single-item scale of pleasure and arousal. **Journal of personality and social psychology**, v. 57, n. 3, p. 493, 1989.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jenny. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. John Wiley & Sons, 2011.

THOMAS, Virginia; AZMITIA, Margarita. Tapping into the app: updating the experience sampling method for the 21st century. **Emerging Adulthood**, v. 4, n. 1, p. 60-67, 2016.

WATSON, David; CLARK, Lee Anna; TELLEGEN, Auke. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. **Journal of personality and social psychology**, v. 54, n. 6, p. 1063-1070, 1988.

ZIRKEL, Sabrina; GARCIA, Julie A.; MURPHY, Mary C. Experience-sampling research methods and their potential for education research. **Educational Researcher**, v. 44, n. 1, p. 7-16, 2015.