

## Como estudantes de Design visualizam o uso de princípios de design de interfaces *mobile* em aplicativos educacionais?

### *How do design students visualize using of mobile interface design principles in learning applications?*

**Maicon Bernert Puppi, Universidade Federal do Paraná**  
maicon.puppi@gmail.com

**Stephania Padovani, Universidade Federal do Paraná**  
s\_padovani2@yahoo.co.uk

#### **Resumo**

Alunos de Design de uma Universidade de Curitiba-PR, para realizar uma atividade da área de Interação Humano-Computador móvel, precisaram selecionar, interagir, analisar e relacionar aplicativos educacionais para *smartphones* com a teoria sobre contexto de mobilidade do usuário, fornecida pelo professor. O objetivo esteve relacionado ao modo com que tais estudantes percebem o uso de princípios para o design de interfaces em tais cenários. A atividade foi apresentada pelos discentes para toda a turma e depois analisada pelos dois autores pesquisadores. A comparação dos dados obtidos em 3 turmas, de 3 semestres consecutivos, através das justificativas dadas por cada dupla de alunos na atividade, permitiu aos pesquisadores traçar, em meio a uma amostra de caráter qualitativo, um breve perfil das performances dos alunos na área. Observou-se como eles fazem suas escolhas de aplicativos em um contexto específico, analisam seu design de interface e os justificam (usando ou não) princípios de design já estabelecidos por especialistas da área.

**Palavras-chave:** Estudantes de Design, Princípios de Design, Interfaces *mobile*, Aplicativos educacionais, Justificativas dos estudantes

#### **Abstract**

*Undergraduate design students from a University in Curitiba-PR (Brazil) executed a mobile HCI activity. They were asked to search, interact, analyze and to relate to educational smartphone applications to theory about mobile user's context, according the lecturer's script. Research's goal was related to the way in which such students realize the use of principles for graphical interface design in such scenarios. The activity was exhibited by each student for the whole class. Thus, it was analyzed by both researchers (the authors). Comparison of data obtained in 3 classes, from 3 consecutives semesters, through explanations gave by each pair of students about activity, allows researchers to delineate, in a qualitative sample, a succinct profile of student's performance in this field. The authors could note how students choose mobile applications in a specific context, how they analyze graphical user interface apps and how they explain (using or not) graphical interface design principles already established by specialists in this area.*

**Keywords:** *Design students, Design principles, Mobile interface, Learning applications, Students' explanations*

## 1. Introdução

O estudante universitário faz uso de aplicativos (*apps*) em seu *smartphone* visando facilitar seus estudos. Alguns autores vêm relatando há anos esse fenômeno (WU *et al.*, 2012), em que a tecnologia móvel apoia o aprendizado presencial (HOUSER *et al.*, 2002; TRAXLER, 2009, SHARPLES, 2013), no chamado processo de *blended learning* (aprendizado presencial combinado ao aprendizado via dispositivo móvel). Estudos realizados sobre o uso de dispositivos de interação móvel (DIMs) para o aprendizado de nível superior demonstram a maior concentração de tais processos nas áreas de Línguas e Linguísticas e Ciências da Computação (WU *et al.*, 2012). Contudo, é observável que tanto os aplicativos quanto suas plataformas físicas de suporte (i.e., *smartphones*) vêm sendo melhor desenvolvidos tecnologicamente para, entre outras coisas, poder abranger novas áreas de interesse dos estudantes e da comunidade acadêmica em geral. Com isso, surge também o interesse do estudante de Design, quando atuando na área de Interação Humano-Computador (IHC), por entender e verificar o fenômeno de aplicativos educacionais que apoiam seus colegas (e a si mesmos) em seus estudos.

Através de atividade acadêmica realizada com acompanhamento do professor, alunos do Curso de Design de uma Instituição de Ensino Superior (IES) de Curitiba-PR precisaram selecionar, interagir, analisar e relacionar aplicativos e teoria, justificando-os através de seus conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Dentre esses conhecimentos, havia especialmente aqueles ligados aos **princípios para o design de interfaces em dispositivos móveis**.

Neste contexto, cabe afirmar o quão alguns princípios para o design de interfaces podem ser generalistas: por sua aplicabilidade em diversificadas áreas do design. Alguns deles servem à "interface do usuário", por exemplo, ou até mesmo à "mídia impressa". Cientes disso, entretanto, os pesquisadores tomaram o desafio de articular tal experiência didática, na área de IHC móvel. Para o início, coube formular a **pergunta de pesquisa**: *de que forma os acadêmicos de Design, envolvidos na seleção de aplicativos adequados ao contexto de mobilidade do usuário, conseguem visualizar o emprego de princípios para o design de interfaces mobile em aplicativos educacionais?* O **objetivo do artigo**, por sua vez, é demonstrado de forma conexa. Trata-se de: **observar e analisar** o modo com que os estudantes de Design, quando solicitados a selecionar aplicativos adequados ao cenário de mobilidade do usuário, veem e articulam o uso de princípios para o design de interfaces em aplicativos voltados à esfera educacional.

Este estudo, trazendo o estudante de Design como agente participante, enfocou, indiretamente, as necessidades do usuário de *apps* que poderiam ser personalizadas. Verificou-se se há ou não, por certa quantidade de alunos, sugestões quanto à personalização de interfaces para *smartphones* em suas respostas. Porque este pode ser um caminho interessante a ser analisado em futuras pesquisas.

## 2. Revisão de literatura

O Design Gráfico tem se desenvolvido amplamente em muitas de suas subáreas. Isso acontece especialmente em seu campo digital: fazendo com que a área de Interação Humano-Computador (IHC), que se sobrepõe e atua interdisciplinarmente ao Design, ganhe cada vez mais importância.

A *Association for Computing Machinery* (ACM) define IHC como a área que "trata do design, da avaliação e da implementação de sistemas de computação interativos para uso humano e estuda fenômenos importantes que os rodeiam" (ACM SIGCHI, 1992, p. 6). Tais fenômenos podem estar no **contexto de mobilidade**, na subárea de Interação Humano-Computador chamada **IHC móvel**. Nela, Love (2005) aponta a ênfase no usuário igual ou até maior daquela fornecida pela IHC tradicional.

### 2.1 IHC móvel e o usuário: o estudo do contexto de mobilidade

O chamado usuário móvel (pessoa portadora de dispositivo, geralmente *smartphone*), como apontam vários autores, tem características específicas em suas interações. Isso pode ocorrer no ambiente em que transita, na interação com outras pessoas ou, até mesmo, com o dispositivo móvel que está portando. O quadro a seguir é uma compilação dessas características, de acordo com Love (2005), Ballard (2007) e Cybis *et al.* (2007). Cada característica do usuário no contexto de mobilidade, aqui chamada de **tópico**, recebeu um código alfanumérico (*e.g.*, T01, T02, T03, e assim por diante, até o T11). Essa codificação, dada pelos autores do artigo, foi apenas uma maneira mais fácil de identificação do tópico nas futuras análises, não obedecendo nenhum critério sistemático ou referenciando alguma bibliografia. No quadro 1, citam-se os nomes de cada contexto, junto a suas descrições.

<p><b>[T01]</b> <b>Mobilidade e mudança de ambiente durante o uso do dispositivo:</b></p>	<p>A característica básica dos usuários de <i>smartphones</i> é poder usar seu equipamento a qualquer hora e em qualquer lugar: "movimentar-se durante o uso ou entre instantes de uso" (BALLARD, 2007). Isso se deve porque o usuário "normalmente está envolvido em várias atividades que ocorrem simultaneamente (...) com a atenção dividida entre o uso do equipamento, as outras atividades que ele está realizando e o ambiente que o cerca" (CYBIS <i>et al.</i>, 2007).</p>
<p><b>[T02]</b> <b>Interrupção de uso e facilidade de distração:</b></p>	<p>Apesar de dispositivos de interação móvel serem, geralmente, voltados para aplicações rápidas, executadas em um período de tempo mais curto e focado (CYBIS <i>et al.</i>, 2007), usuários de <i>smartphones</i> estão sujeitos à fácil interrupção, seja pelo fato de estarem em ambientes de interação social ou pelo próprio equipamento solicitar outra tarefa, como atender uma chamada (BALLARD, 2007; CYBIS <i>et al.</i>, 2007). Essa transição (passagem repentina da atividade do meio virtual para o meio físico real) pode reduzir a eficácia da tarefa em ambos os meios.</p>
<p><b>[T03]</b> <b>Disponibilidade para contato e acesso:</b></p>	<p>Pessoas com DIMs estão, de certa forma, facilmente acessíveis para contato. Muitas delas se sentem até desconfortáveis quando não estão com seus aparelhos. Da mesma forma, elas conseguem acessar informação e outros contatos de uma maneira rápida.</p>
<p><b>[T04]</b> <b>Usuário sociável:</b></p>	<p>Pessoas com seus <i>smartphones</i> são gerenciadoras do seu próprio nível de socialização, pois podem interromper atividades concretas para executar uma atividade virtual. Tudo depende do nível de importância do contexto para ela (BALLARD, 2007).</p>

<p><b>[T05]</b> <b>Adaptação do dispositivo à situação do usuário:</b></p>	<p>Indivíduos precisam articular a forma com que seus DIMs acionam (e.g., tipo de toque ou mensagem instantânea) para otimizar a situação em que eles (portadores) se encontram no momento (BALLARD, 2007).</p>
<p><b>[T06]</b> <b>Identificação e personalização:</b></p>	<p><i>Smartphones</i> são, normalmente, exclusivos para um único usuário, sendo considerados como aparelhos pessoais. Além do aparelho, o número do telefone ou outros dados pessoais diretamente relacionados, como o e-mail, são elementos de identificação do usuário para aqueles que o contatam (BALLARD, 2007). Já a personalização de funções e <i>skins</i> (aparência gráfica de certos elementos) são recursos bastante comuns em <i>smartphones</i> e que permitem ao usuário deixar o aparelho mais adequado às suas necessidades e gosto estético.</p>
<p><b>[T07]</b> <b>Habilidade espacial:</b></p>	<p>Pessoas precisam estar aptas a desenvolver facilmente soluções que envolvam representações mentais de espaço. Bem como ter a capacidade de localizar a si próprias no ambiente relativo a outras pessoas (e.g., aqueles que conseguem andar falando ao celular ao contrário dos que precisam parar). O subfator <b>visualização</b> refere-se à habilidade para compreender a hierarquia de menu, em um contexto de navegação em <i>smartphone</i> (LOVE, 2005).</p>
<p><b>[T08]</b> <b>Personalidade projetada:</b></p>	<p>Assim como componentes emocionais do usuário desempenham papel significativo na interação com dispositivos móveis (CYBIS, 2007), seres humanos têm a tendência de projetar personalidade sobre seus computadores, celulares (TURKLE, 1984). No caso de DIMs, há uma tendência antropomórfica de relação proprietário-<i>smartphone</i>. Isto é, pessoas costumam tratar seus aparelhos de forma íntima e emocional — com uma forte ligação de proximidade afetiva (maior do que com outros equipamentos computacionais fixos).</p>
<p><b>[T09]</b> <b>Uso da memória de curta duração:</b></p>	<p>Este tipo de memória, caracterizada pelo processamento ativo de cognição e armazenamento temporário de informação, é a mais usada em DIMs. As atividades do usuário móvel (e.g., consulta à agenda de contatos, envio de SMS, discagem de número) são, geralmente, esquecidas por ele logo após a execução da tarefa.</p>
<p><b>[T10]</b> <b>Habilidade de uso da linguagem verbal:</b></p>	<p>Love (1997) constatou, em seus trabalhos de hierarquia estrutural em catálogos de música via <i>smartphones</i>, que usuários com baixa capacidade de articulação verbal (falada e escrita) têm também menor capacidade de interação com dispositivos que exigem tarefas baseadas em hierarquias de informação. É o caso da interação com DIMs. Aumentar o poder de articulação verbal pode aumentar a capacidade de interação com o dispositivo.</p>
<p><b>[T11]</b> <b>Experiência prévia:</b></p>	<p>Refere-se à experiência com a interface atual do DIM usado na realização da tarefa. Usuários que já têm um contato anterior com a interface podem se localizar de forma mais rápida e coerente na tarefa que pretendem desempenhar (e.g., identificar comandos para mandar mensagens, acessar a internet, acessar a lista de contatos).</p>

Quadro 1: Características dos usuários no contexto de mobilidade

A seguir, após discorrer sobre o usuário no contexto de mobilidade com o dispositivo *smartphone*, serão apresentados alguns **princípios para o design de interface mobile**. Eles são

úteis para a compreensão dos aspectos de design voltados a esta categoria de dispositivos e, conseqüentemente, de seus aplicativos.

## 2.2 Princípios para o design de interfaces mobile

Princípios para o design de interfaces são características gerais que qualquer interface deve ter e que se aplicam a todos os aspectos desta interface (MAYHEW, 1992). Apesar de muitas vezes parecerem generalistas demais, princípios de design podem auxiliar o designer a projetar materiais (e.g., aplicativos) compatíveis com o público-alvo. Além disso, eles fornecem conceitos que auxiliam o pensamento durante o processo de design. Bem como dão subsídios para que o designer defenda seus projetos verbalmente, seja junto ao cliente ou ao público-alvo (PADOVANI, 2012a). Tal categoria de princípios, voltados à área de mobilidade, foram assuntos da disciplina em questão (relacionada à esta pesquisa), bem como da disciplina chamada **Usabilidade e IHC**.

Kupczik (2009) compilou uma série de princípios para o design de interfaces de dispositivos de interação móvel, agrupando as ideias dos seguintes autores: Chan *et al.* (2002), Weiss (2002), Gong & Tarasewich (2004), Love (2005), Ballard (2007) e Cybis *et al.* (2007). De todos os princípios reunidos por ela, os mais citados são os seguintes, apresentados na tabela 1:

Nome do princípio	Definição e características voltadas ao design de interface <i>mobile</i>	Autor (es)
<b>Consistência</b>	Preocupação com a uniformidade da interface.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chan <i>et al.</i> (2002)</li> <li>• Weiss (2002)</li> </ul>
	Interfaces que mantêm coerência no design entre suas páginas, controles, ícones, uso de cores e tipografia, enfim, atributos multimídia em geral, são melhores compreendidas pelos usuários do que as que não os fazem. Obs.: inclusive consistência no uso de metáforas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gong e Tarasewich (2004)</li> <li>• Love (2005)</li> <li>• Ballard (2007)</li> <li>• Cybis <i>et al.</i> (2007)</li> </ul>
<b>Feedback</b>	Prover respostas ao usuário sobre as atividades que estão em andamento ou terminaram, bem como suporte do sistema caso alguma delas tenha falhado ou sido interrompida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chan <i>et al.</i> (2002)</li> <li>• Weiss (2002)</li> </ul>
	O princípio <i>feedback</i> deve aparecer visualmente (ou por som, por vibração) na interface gráfica do usuário, através de ícones, imagens, tipografia ou outros objetos interativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gong e Tarasewich (2004)</li> <li>• Love (2005)</li> </ul>
<b>Controle</b>	Princípio vinculado ao usuário (controle direto ou indireto). Vinculado também ao objeto de interação "barra de rolagem", que deve ser evitado em dispositivos móveis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chan <i>et al.</i> (2002)</li> <li>• Weiss (2002)</li> <li>• Gong e Tarasewich (2004)</li> <li>• Cybis <i>et al.</i> (2007)</li> </ul>

---

<b>Compatibilidade</b>	No que tange interface <i>mobile</i> , o princípio refere-se a: personalização da interface do dispositivo por parte do usuário (design para contextos múltiplos e dinâmicos).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gong e Tarasewich (2004)</li><li>• Ballard (2007)</li><li>• Cybis <i>et al.</i> (2007)</li></ul>
<b>Dispositivos pequenos</b>	É preciso prever as limitações na entrada de dados e digitação, tanto quanto a não miniaturização da interface de desktop para o projeto de interfaces <i>mobile</i> .	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weiss (2002)</li><li>• Gong e Tarasewich (2004)</li><li>• Ballard (2007)</li><li>• Cybis <i>et al.</i> (2007)</li></ul>
<b>Velocidade e recuperação</b>	As interfaces dependem dos dispositivos aos quais pertencem para não terem problemas de interrupção, devido à conectividade e/ou velocidade. Seu funcionamento (inclusive de aplicativos) deve ser estável (quanto ao design), rápido e caso haja interrupção, prover uma estratégia de recuperação ou suporte.  Essa recuperação ou suporte deve ser apresentada claramente na interface <i>mobile</i> , seja através de texto (tipografia), quadros, objetos de interação ou esquemáticos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weiss (2002)</li><li>• Gong e Tarasewich (2004)</li><li>• Ballard (2007)</li><li>• Cybis <i>et al.</i> (2007)</li></ul>
<b>Mobilidade</b>	Sugere-se o projeto de interfaces que leve em consideração a variação do contexto de uso. Exemplo: a operação da interface gráfica do usuário com somente uma das mãos.  Para tal, tanto o projeto tipográfico, quanto iconográfico, ou até mesmo de imagens que aparecerão na interface do usuário, devem levar em conta tais questões ergonômicas e de usabilidade, bem como a navegação.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weiss (2002)</li><li>• Love (2005)</li><li>• Ballard (2007)</li><li>• Cybis <i>et al.</i> (2007)</li></ul>
<b>Experiência</b>	Pode ter relação com: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema deve oferecer histórico ao utilizador e apresentá-lo de forma organizada na interface do usuário.</li><li>• A interface deve ser provida de atalhos aos usuários (facilmente reconhecidos e acessados pelo seu "<i>visual design</i>").</li><li>• Perspectiva cognitiva da interface: poupar tempo de aprendizado com a organização dos elementos visuais de interface e minimizar custos e carga de trabalho da memória, através de estratégias de configuração dos mesmos elementos na interface.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chan <i>et al.</i> (2002)</li><li>• Gong e Tarasewich (2004)</li><li>• Love (2005)</li><li>• Cybis <i>et al.</i> (2007)</li></ul>

---

Tabela 2: Princípios para o design de interfaces *mobile*. Fonte: compilado de Kupczik, (2009), desenvolvido pelos autores.

Como antes relatado, a definição de princípios para o design de interfaces aborda características gerais. É o caso de certas características apresentadas na tabela acima. Porém, nelas, há um **direcionamento para a interface *mobile***, que as **incrementa com certo grau de**

**especificidade**, principalmente no que tange o chamado "*visual design*" ou "design sensorial", termo usado e descrito por Garrett em 2003, e ampliado pelo mesmo autor em 2011, respectivamente.

Esse maior grau de especificidade pode ser útil em análises e justificativas para a diferenciação do que é uma interface adequada em um contexto e do que não é.

### 2.3 Como os estudantes de Design aprendem? A Teoria de Kolb e seus estilos de aprendizagem voltados a essa categoria de acadêmicos

Há várias teorias que discorrem sobre como se dá o processo de aprendizagem nas pessoas. Resumidamente, há as **teorias behavioristas**, que defendem o aprendizado "como resultado de respostas a eventos externos" (SOLOMON, 2011). Há também as **teorias cognitivas da aprendizagem**, que dão ênfase aos processos mentais internos (como as de Piaget e de Ausubel), também segundo Solomon (2011). Ainda pode-se contar com as **teorias humanistas**, que englobam as aprendizagens afetiva, cognitiva e psicomotora, segundo Ostermann *et al.* (2010), e as **teorias socioculturais**, como a de Vygotsky.

Contudo, a literatura sobre **a aprendizagem do estudante de Design**, por ser mais específica, é também mais escassa. Demirbas *et al.* (2007), que versam sobre a **Teoria de Kolb** e seus estilos de aprendizagem, fornecem exemplos de tais estudos. Observa-se em algumas de suas pesquisas, ligadas à análise do ensino-aprendizagem de Design, a importância de se conhecer melhor os estilos de aprendizagem existentes e como eles podem ser aplicados ao estudante da área de Design. Os autores, através de seus relatos, apontam para o fato de que a literatura "sugere que estudantes de Design devam aprender pelo 'experimental' (*experiencing*), refletir, pensar e fazer no processo de busca por soluções para problemas de design específicos." (DEMIRBAS *et al.*, 2007). Eles defendem, com tais afirmações, que a educação no Design deva ser realizada na mesma linha em que ocorre a chamada **Teoria da Aprendizagem Experiencial**, do termo em inglês, **Experiential Learning Theory (ELT)**, desenvolvida por Kolb (1984).

A **Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984)** define aprendizagem como "o processo pelo qual o conhecimento é criado através da transformação da experiência [e na qual] esse conhecimento resulta da combinação da retenção e transformação da experiência" (KOLB, 1984 *apud* DEMIRBAS *et al.*, 2007). No entanto, há críticas à Teoria, principalmente no que corresponde às suas limitações empíricas como validação e confiabilidade para o **Inventário de Estilos de Aprendizagem (*Learning Styles Inventory – LSI*)** segundo Holma *et al.* (1997), Hopkins (1993) e Vince (1998). O LSI é um instrumento para validação de diferentes estilos do aprender. Mesmo com as críticas, Demirbas *et al.* (2007) ressaltam que a ELT de Kolb é amplamente aceita como um modelo compreensivo e generalizado.

Para compreender melhor seu funcionamento, é necessário observar e analisar seu modelo gráfico, aqui apenas redesenhado do já revisado modelo de Demirbas *et al.* (2007). A ELT sugere que o aprendizado é um **ciclo**, começando com a experiência, continuando com a reflexão e mais tarde levando à ação, que se torna uma experiência concreta para a reflexão (KOLB, 1984 *apud* DEMIRBAS *et al.*, 2007). Nota-se no Modelo, 4 fases do Ciclo de Aprendizagem: elas foram

nomeadas como **experiência concreta** (*concrete experience* – **CE**), **observação reflexiva** (*reflective observation* – **RO**), **conceituação abstrata** (*abstract conceptualization* – **AC**) e **experimentação ativa** (*active experimentation* – **AE**).

Além disso, o Modelo de Kolb divide o ciclo em dois eixos perpendiculares: o vertical é designado como **perceber** (*perceive*), já o horizontal, denominado como **processo** (*process*). Segundo Demirbas *et al.* (2007), a combinação de pontos nestas duas dimensões classifica os aprendizes em um dos 4 estilos de aprendizagem propostos por Kolb:

- **divergência** (*diverging*, entre CE e RO): estudantes que percebem pela experiência concreta e processam pela observação reflexiva. São imaginativos e emocionais, classificam-se pelo "sentir" e "observar". Sintetizam novas informações ou assimilam várias observações para a geração de uma nova ideia.
- **assimilação** (*assimilating*, entre AC e RO): tais alunos percebem pela conceituação abstrata e processam pela observação reflexiva. Transformam informação através do pensamento. Preocupados com conceitos abstratos ao invés de aplicações práticas. Menos focados em pessoas e mais interessados em ideias e abstrações.
- **convergência** (*converging*, entre AC e AE): são aprendizes que percebem pela conceituação abstrata e processam pela experimentação ativa. São os melhores para encontrar questões práticas para ideias e teorias.
- **acomodação** (*accommodating*, entre CE e AE): estudantes que percebem pela experiência concreta e processam pela experimentação ativa. Classificam-se pelo "fazer" e "sentir". Usam análise de outras pessoas e tomam uma abordagem prática e experimental. Agem por instinto interno ao invés de agir por análise lógica. Preferem trabalhar em equipe para completar tarefas. Estão sujeitos a tentativa e erro. (DEMIRBAS *et al.*, 2007; BATISTA & SILVA, 2008).

A seguir, observa-se o Modelo da Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb, na figura 1. À esquerda, o Modelo original, revisado por Kolb em 1999. À direita, o mesmo Modelo, porém com parte da síntese dos resultados da pesquisa de Demirbas *et al.* (2007): com o posicionamento da maioria dos estudantes de Design em determinada área do Ciclo.

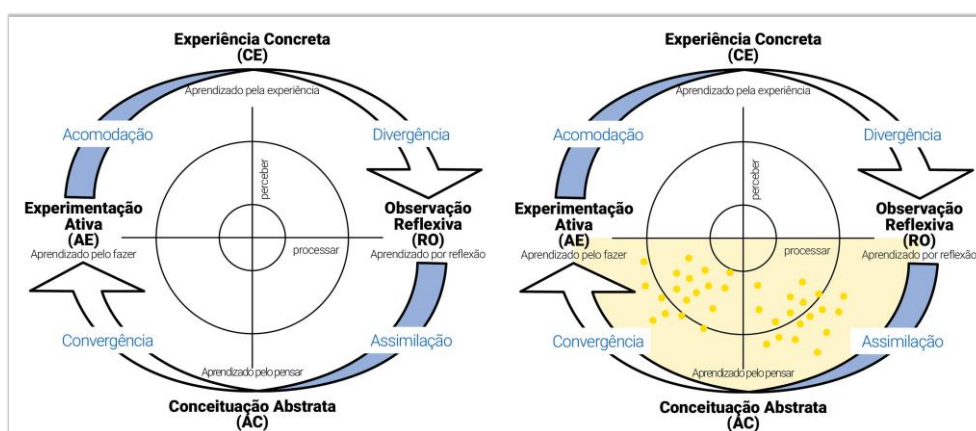


Figura 3: Ciclo da Teoria de Aprendizagem Experiencial (ELT) de Kolb (1984), à esquerda. À direita, o Ciclo com a simulação dos resultados de Demirbas *et al.* (2007) aplicados. Fonte: Demirbas *et al.* [2007], revisado por Kolb [1999], redesenhado pelos autores.



Através do experimento realizado por Demirbas *et al.* (2007), com o uso do teste LSI, foi detectado pelos pesquisadores, em suas amostras, que os estudantes de Design concentram seu posicionamento quanto aos estilos de aprendizagem em **assimilação** e em **convergência**. A minoria dos estudantes foi classificada dentro do estilo acomodação. Os autores ressaltaram, igualmente, a **importância de fornecer aos estudantes experiências de aprendizado que enfatizem diferentes estilos de aprendizagem durante o processo de design**. Isso pode ocorrer através da formação de grupos em que seus membros tenham diferentes estilos de aprendizagem (cada um com um estilo como ponto forte, por exemplo). Tal distribuição poderia melhorar o processo de Design e a própria "mobilidade" do estudante dentro do ciclo e de seus estilos.

Entender a Teoria de Kolb se faz importante nessa pesquisa para poder analisar, mesmo que não tão profundamente nas métricas da teoria, a classificação de estudantes de Design através de suas justificativas em um trabalho teórico-prático. Apesar de a pesquisa de Demirbas *et al.* (2007) não ter sido realizada no Brasil, de ela ter um contexto cultural e temporal diferente, ela pôde fornecer subsídios para a discussão dos resultados aqui encontrados, como se demonstra mais a frente, após a apresentação do método.

### 3. Método

O método dessa pesquisa é **inerente à atividade** lançada pelo professor docente em sua disciplina, em um Instituição de Ensino Superior (IES). Não se trata de um método específico, tradicional, formatado anteriormente por especialistas da área de IHC ou de Design, por exemplo. No entanto, o trabalho não foi realizado de forma empírica. Para melhor esclarecimento, cumpre fazer uma curta explicação da atividade realizada junto aos alunos ("procedimentos"), visto no próximo item.

#### 3.1 Procedimentos

Os estudantes do 4º período do Curso de Tecnologia em Design Gráfico da referida IES de Curitiba-PR têm em sua grade curricular a disciplina chamada **Interfaces Dinâmicas**. Ela está diretamente ligada à IHC. Como uma de suas atividades bimestrais, o professor responsável pela disciplina (que é um dos pesquisadores que escreve este artigo), solicitou aos alunos a **análise da interface de aplicativos educacionais**. Contudo, tal análise deveria ser feita através de uma abordagem específica: deveriam ser buscados **preferencialmente aplicativos que pudessem, em uma primeira filtragem, suprir as necessidades do usuário comum no contexto de mobilidade** próprio de *smartphones* (como consta na teoria apresentada no quadro 1 dessa Revisão de Literatura). Tais *apps*, se mostrariam "bons" ou "maus" exemplos, pelas características de sua interface e de seu modo de navegação, no já mencionado cenário de mobilidade – levando em consideração para tal análise os **princípios para o design de interfaces *mobile*** (tabela 1 dessa Revisão de Literatura).

Ao obterem o **Material Teórico** (chamado "Características dos usuários no contexto de mobilidade") e o **Roteiro de Atividade** com o passo a passo de realização da mesma, os

estudantes formaram duplas para trabalhar. O trabalho se estendeu por cerca de 3 ou 4 encontros, sendo que cada encontro equivaleu a um conjunto de aulas consecutivas, na duração total de cerca de 4 horas por encontro. Os encontros tiveram a observação e acompanhamento do professor para cada dupla. Para o último encontro foi reservada a apresentação de cada dupla, que demonstrou seus resultados para a classe e entregou seu arquivo .pdf de apresentação "*layoutada*" com as compilações de seus resultados ao professor. Para compreender a **unidade de análise da pesquisa** é preciso saber que houve:

- os **11 aplicativos educacionais** escolhidos por cada dupla e **comparados aos 11 tópicos** passados no **Material Teórico** do professor (1 *app* para 1 tópico);
- suas **justificativas** de escolhas (2 justificativas de escolha do *app*, por tópico, nomeadas sempre como "J1" e "J2").

Portanto, entre as várias possibilidades de **análise da pesquisa** (i.e., análise dos professores pesquisadores), optou-se como **unidade de análise** sendo as **justificativas dada pelos acadêmicos** (por dupla) pela escolha dos aplicativos. Tais escolhas/justificativas representaram cada um dos contextos de mobilidade em que o usuário de *smartphone* poderia estar envolvido, na visão das duplas de estudantes.

### 3.2 Amostras

A amostra obtida foi o **PDF da atividade** de cada dupla. A atividade foi intitulada aos alunos como "Características do usuário no contexto de mobilidade auxiliadas pelo design de interfaces de *apps* em *smartphones*" (vê-la na íntegra no anexo deste documento). Essa atividade, como comentado, foi aplicada, semestralmente, à turma final do Curso Tecnológico em Design. Foi realizada, até o momento, com três turmas, distintas pelos semestres de suas formações (2015-2, 2016-1 e, agora, 2016-2). Portanto, foram coletadas 3 amostras em 3 momentos distintos e em um mesmo cenário: a IES em que os discentes estavam se formando.

Quanto aos alunos pertencentes a cada turma, pode-se afirmar que variavam quanto à idade: havia pessoas dos 17 aos 40 anos. Isso revela graus distintos de experiência e repertório. Muitos já trabalhavam na área de Design, inclusive com interfaces digitais; outros ainda buscavam por estágios. Já em relação ao gênero, todas as 3 turmas apresentaram um número maior de homens – chegando, em duas dessas turmas, a dobrar a quantidade de homens em relação a mulheres. Cabe também observar que, para a seleção da amostra, não houve critérios estatísticos, representativos de uma população. **A pesquisa foi qualitativa** neste requisito, devido ao material humano que os pesquisadores tinham acesso na disciplina.

### 3.3 Técnicas e ferramentas

Através de uma revisão bibliográfica sobre IHC móvel, que já havia constado como parte da literatura de mestrado de um dos pesquisadores deste artigo, foi possível desenvolver a atividade aplicada aos alunos. Observando, ao longo de outras disciplinas, que a grande maioria deles era

portadora e usuária de *smartphones* passíveis de instalar aplicativos, a atividade de pesquisa se demonstrou ainda mais viável.

Por isso, foram usadas como **ferramentas**:

- Roteiro de atividade de pesquisa fornecido pelo professor (em papel e digital);
- Material teórico sobre IHC móvel fornecido pelo professor (em papel e digital);
- *Smartphones* (Android, iOS ou Windows Phone) – próprios de cada aluno ou dupla;
- Internet *wifi* da Instituição de Ensino (para fazer *download* de aplicativos);
- Computadores *desktop* da IES (para fazer o layout do trabalho de apresentação);
- Lápis, caneta, borracha, papéis, rascunhos (dos alunos), para *sketches* ou anotações.

O professor responsável promoveu mais um pequeno procedimento antes da atividade principal, para servir como agente facilitador dela. Este procedimento constituiu-se da **montagem de uma tabela**, por parte de cada dupla recém-formada. Os alunos precisaram **montar uma tabela com 30 apps educacionais**, apenas pesquisando em seus *smartphones*. Tal tabela, dividida em colunas, constou dos nomes dos *apps*, sua plataforma, a área educacional em que se localizava cada aplicativo e um possível link para achá-lo. A tabela desenvolvida proporcionou um primeiro contato dos estudantes com aplicativos educacionais (para aqueles que ainda não o tinham). Isso facilitou o que se tornou, para cada um, a sua futura pesquisa com os *apps* para *smartphones*. Após o preenchimento de cada tabela pelas duplas, os acadêmicos de Design receberam seus **roteiros de trabalhos e suas folhas teóricas com tópicos sobre mobilidade com *smartphones***, permitindo o real início do projeto.

### 3.4 Estratégia metodológica

O acompanhamento do professor durante a realização da atividade teve caráter observacional. Essa também foi a estratégia do docente para verificar a apresentação realizada pelos alunos em relação aos resultados obtidos por eles. Os mesmos entregaram ao professor, ao final de cada apresentação, seu arquivo PDF, para complemento da avaliação. Toda essa parte pertenceu a um contexto acadêmico de docência e possível pesquisa (principalmente na primeira aplicação da atividade, junto à turma 2015-2, em que a pesquisa não estava totalmente definida e certa de ser realizada). Com sua consolidação, a partir da aplicação da atividade nas demais turmas, observou-se, claramente, a diferenciação do processo voltado à docência (*background* cor turquesa na figura 2), com correção da atividade e atribuição de notas, do processo voltado à pesquisa (*background* cor azul). Ambos sempre receberam os dados observacionais e dos PDFs da atividade, destinados à análise. No caso da pesquisa científica, houve um "passo além" da simples correção de exercícios: os dados guardados das turmas anteriores foram tabulados com os da turma atual, considerando os parâmetros "tópicos de mobilidade", "aplicativos" (com quantidade de seleção pelos alunos) e períodos (turmas). Essa tabulação permitiu a descrição dos dados, com comparações entre eles de várias maneiras, e suas representações auxiliadas por quadros e, principalmente, tabelas. A figura 2 resume a estratégia metodológica.

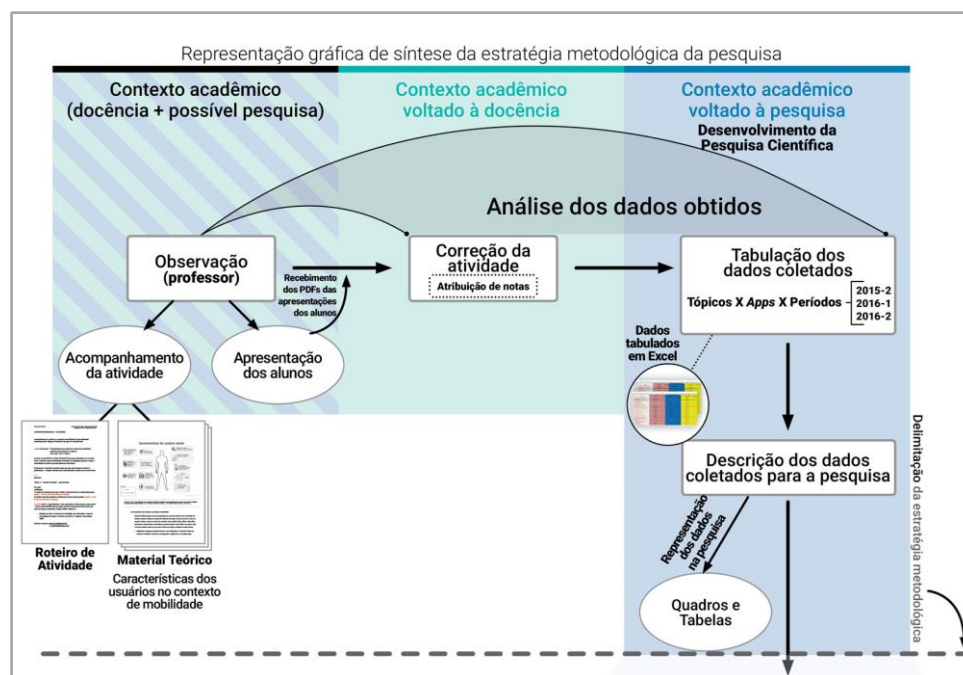


Figura 2: Gráfico resumo dos passos da estratégia metodológica. Fonte: elaborado pelos autores

Cumpramos novamente ressaltar que tanto a observação quanto a análise de dados foram qualitativas. A primeira, foi baseada na exposição oral da atividade de cada dupla e nos seus apontamentos escritos e gráficos, provenientes de suas apresentações em pdfs. A segunda foi fundamentada em uma análise mais crítica e comparada à literatura da área, além da detalhada organização dos dados no momento de sua tabulação. Somente assim os pesquisadores conseguiram obter e formular uma interpretação para os dados coletados e seus resultados – como apresentado nos próximos itens.

### 3.5 Descrição dos dados coletados

As três turmas de alunos alcançaram um número considerável de aplicativos para a sua análise, interação e justificativa de escolha para o exercício. Foram coletados, ao todo, **150 aplicativos diferentes** (sem repetições), contando os 3 grupos juntos. Alguns desses *apps*, infelizmente, não eram realmente de cunho educacional: foram apresentados aplicativos ligados a redes sociais, jogos não educacionais, ou ainda, mapas, por exemplo. É apresentada, na tabela a seguir (tabela 2), a quantidade de *apps* coletados de acordo com as turmas.

Turma	Nº de apps coletados sem repetições [e c/ repetições]	Porcentagens
2015-2	78 [87]	52%
2016-1	27 [38]	18%
2016-2	45 [77]	30%
<b>Total</b>	150 apps diferentes [202 apps totais contando repetição]	100,0%

Tabela 2: Quantidade de aplicativos coletados e suas porcentagens, de acordo com as turmas que participaram da atividade. Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto aos **aplicativos mais comuns** na visão e seleção dos alunos, observou-se uma **certa variedade**, tanto no seu **público de destino** (i.e., idade do aprendiz ou estudante, possível usuário do *app*), quanto na sua **abordagem educacional** (mesmo que pertencendo ao contexto de ensino-aprendizagem). O aplicativo mais selecionado, analisado e, conseqüentemente, usado como justificativa de ter "bom projeto" de interface para o auxílio de algum(ns) do(s) tópico(s) do usuário no contexto de mobilidade foi o relacionado ao **ENEM** (Exame Nacional do Ensino Médio). Aliás, alguns foram os aplicativos analisados que tratavam do contexto ENEM: *GI ENEM*, *Edu.app ENEM*, *Simulado ENEM 2015*, *Pense mais ENEM*, *Nota 10 ENEM*, *AppProva ENEM* e *ENEM 2016 (INEP)*. Eles apareceram em 9 análises. Mesmo tendo projetos de interface gráfica do usuário distintos, foram classificados pelos pesquisadores no contexto deste artigo como um só tipo de aplicativo, pela sua mecânica de interação e por causa de como os estudantes os justificaram, em sua maioria.

Além dos *apps* sobre o ENEM, outros *apps*, como o *Duolingo* (para o aprendizado de língua estrangeira) e o *Perguntados* (conhecimentos gerais apresentados em uma interface lúdica), também obtiveram popularidade na escolha dos alunos para a atividade proposta. A tabela 3, a seguir, apresenta os 6 *apps* que mais se repetiram entre as análises e justificativas dos estudantes como **aplicativos adequados para auxiliar os usuários no contexto de mobilidade** (sem especificação, neste momento, do tópico a que se referiram).

Nome do aplicativo	Nº de aparições	Turmas que os consideraram e os apresentaram
ENEM (todos os <i>apps</i> relativos ao contexto)	9	2015-2 2016-1 2016-2
<i>Duolingo</i>	7	2015-2 2016-1 2016-2
<i>Perguntados</i>	6	2015-2 2016-2
<i>Passei Direto</i>	5	2015-2 2016-1 2016-2
<i>Babbel</i>	5	2015-2 2016-1 2016-2
<i>Khan Academy</i>	4	2015-2 2016-1 2016-2

Tabela 3: Aplicativos que mais apareceram nas atividades dos alunos: nome do *app*, frequência de aparecimento e turma(s).  
 Fonte: elaborado pelos autores.

Alguns desses aplicativos acima citados não estavam concentrados como justificativas para um único tópico: é o caso de *Khan Academy*. Outros deles, foram usados de forma condensada em 1 ou 2 tópicos de mobilidade. Há ainda aqueles *apps* que não estão na tabela 3, "lista de mais populares", mas que foram comuns em tópicos específicos. A análise mais aprofundada de tais resultados é apresentada no subtópico de "Resultados", apresentado adiante.

## 4. Resultados

A vasta coleta de aplicativos realizada pelas 3 turmas demonstra o quão ampla é a área de *apps* educacionais disponíveis para *smartphones*. Demonstra, também, na medida das análises dos professores pesquisadores quanto às respostas dos estudantes, o quão parece difícil encontrar alunos de Design nas amostras que tenham **o estilo de aprendizagem localizados em divergência e/ou assimilação**, de acordo com a classificação de Kolb (1984), já demonstrados em seu Ciclo e apresentado por Demirbas *et al.* (2007). Explicar o porquê desse possível fenômeno, em uma amostra qualitativa, dentro de um único cenário acadêmico pesquisado, parece não ser o meio mais eficaz para provar definitivamente algo através da Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb. Principalmente pelo fato de não se usar, nesta pesquisa, o Inventário de Estilos de Aprendizagem (LSI), como técnica de validação. Tal perspectiva de análise não foi o foco principal para ser aplicada aos resultados. Ao invés disso, optou-se por apresentar algumas das justificativas (representativas das amostras, escolhidas pelos pesquisadores), relativas a certos tópicos e aplicativos – já que a apresentação de todas também não foi viável para o tamanho do artigo. As justificativas escolhidas constam a seguir, na Análise dos Resultados.

### 4.1 Análise dos Resultados

Para um melhor entendimento da relação entre os tópicos e seus aplicativos mais comuns, propriamente relativos às justificativas dos alunos que fizeram tão associação, foram desenvolvidas **representações gráficas**. Essas representações foram classificadas aqui como figuras e permitem uma análise mais profunda por parte do leitor. A figura 3 exibe a representação gráfica do **tópico 02 – Interrupção de uso e facilidade de distração**. Este tópico teve como aplicativos mais comuns escolhidos pelos alunos: **Babbel** (aparecendo 2 vezes) e **Estudapp História** (igualmente, 2 vezes). Enquanto o primeiro é voltado ao ensino de língua estrangeira, o segundo trata do ensino de história. Na visão dos alunos que os escolheram, **ambos os apps dispõem de recursos que auxiliam o usuário em situações como a já citada interrupção de uso/facilidade de distração a que os usuários de smartphones estão sujeitos**. Recursos esses, como solicitado no Roteiro de Atividade, que deveriam ter sido justificados **levando em conta a interface gráfica do usuário (GUI) do app**. Entretanto, as justificativas (transcritas na figura 3 do original apresentado pelos alunos), fazem menção a:

- **Babbel**: opção de continuar a tarefa do ponto que tinha parado ou iniciar novamente (usuário não se preocupa em se ausentar do *app*).
- **Estudapp História**: possui mecanismo de congelamento da memória, guardando informações como localização da página do livro consultado dentro do *app*.

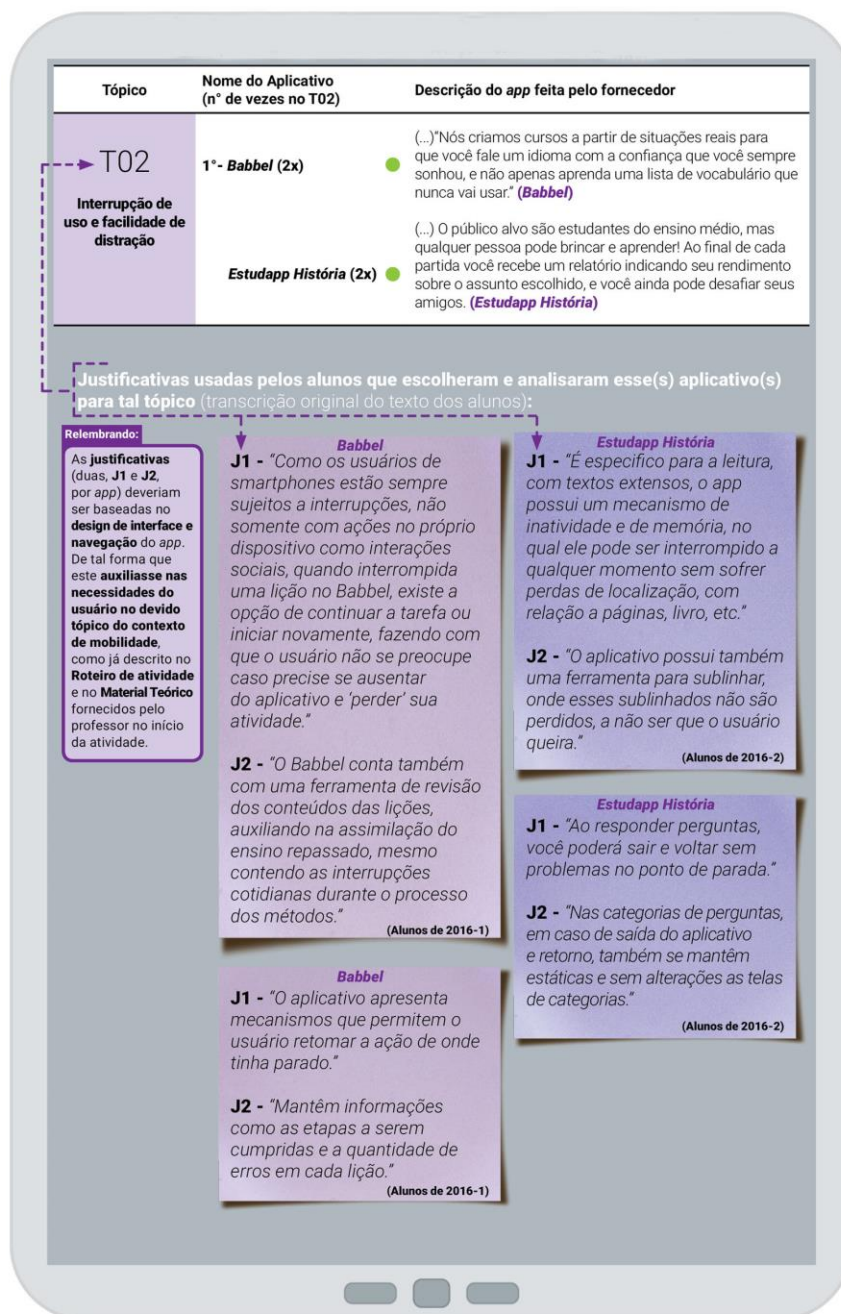


Figura 3: Representação gráfica referente ao tópico 02 – apps mais adequados na visão dos alunos e suas justificativas. Fonte: elaborado pelos autores

Outro tópico, dentre os analisados, cuja representação gráfica foi escolhida para ser exibida, é o **tópico 05 – Adaptação do dispositivo à situação do usuário**. Os apps que os estudantes mais elegeram como auxiliares da necessidade do usuário, nesse caso, foram os relacionados à resolução de problemas de matemática (aqui classificados como um conjunto, chamado de **Apps Matemática**). Tais aplicativos, da mesma forma que os sobre o ENEM, foram elencados em conjunto pelos pesquisadores, devido à sua grande semelhança de interação e mecânica de funcionamento. Isto posto, os **Apps Matemática** apareceram 3 vezes para o tópico 5. Outro aplicativo, o **Duolingo**, foi escolhido pelos estudantes 2 vezes nesse mesmo tópico. Ele é conhecido pelo seu grande número de recursos no auxílio aos aprendizes de língua estrangeira

(PUPPI, 2014). Para o mesmo tópico sobre mobilidade do usuário, o aplicativo *Google Tradutor* também foi escolhido e apresentado em duas ocasiões diferentes. Contudo, como ele não contempla a "categoria de educacionais", recebeu sinalização vermelha (ver representação gráfica) e foi desconsiderado. A figura 4 exibe a representação gráfica referente ao **tópico 05**, com as justificativas dos estudantes para as escolhas dos *apps*.

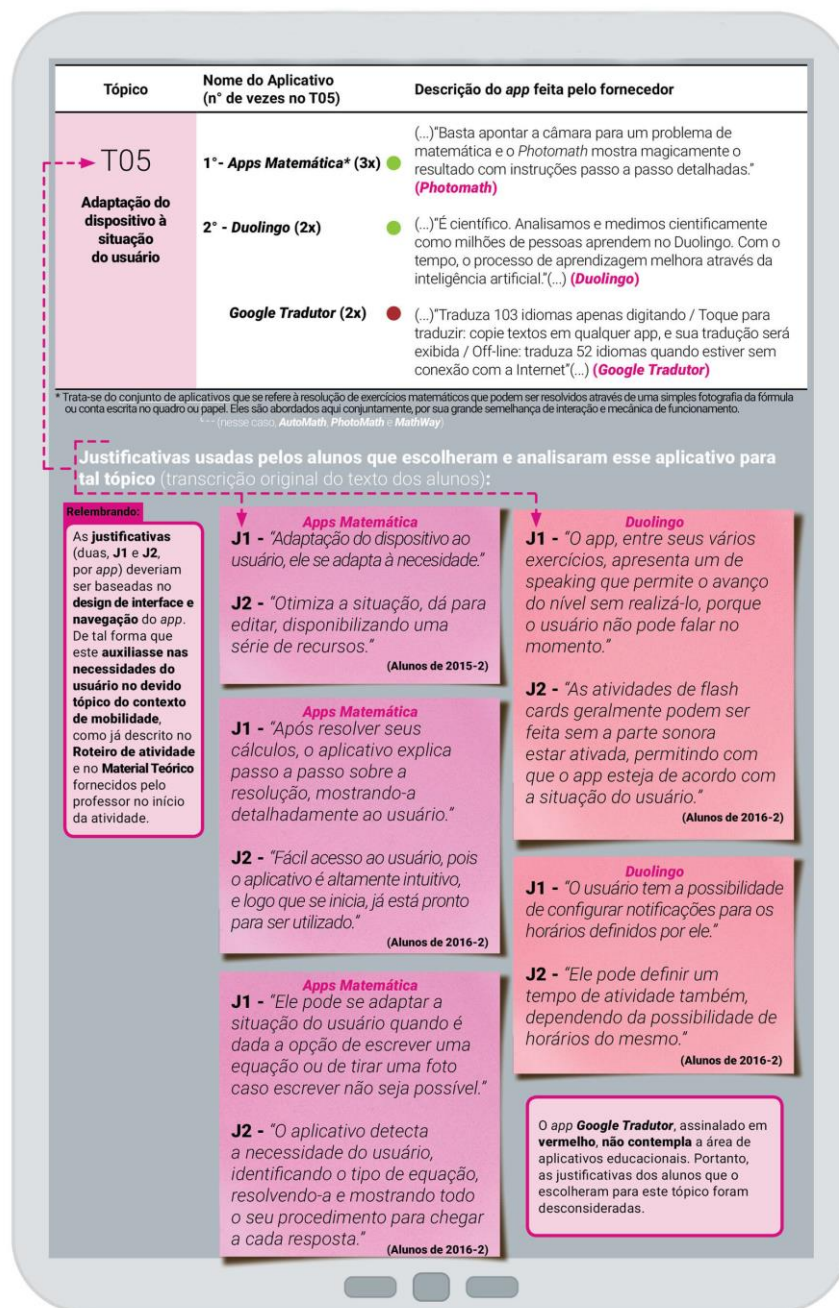


Figura 4: Representação gráfica referente ao tópico 05 – *apps* mais adequados na visão dos alunos e suas justificativas. Fonte: elaborado pelos autores

Como se pode observar na figura anterior, mais uma vez, as justificativas dos alunos também não fazem menção às características da interface do aplicativo para demonstrar seu valor junto ao contexto em que os alunos os escolheram. Isso, porém, não torna as respostas dadas por eles totalmente erradas. Apenas não contemplam parte da atividade que foi pedida: os acadêmicos



justificam a escolha dos *apps* pelo projeto, mas não o de sua interface ou navegação, e sim, o design de suas funções e conteúdo, por exemplo. **A abordagem da interface como justificativa ocorreu em certas respostas, melhor dizendo, na minoria delas. O tópico 11 – Experiência prévia** (figura 5), indica justificativas em que elementos de interface foram usados para explicar a escolha dos *apps*. Os aplicativos mais comuns analisados como adequados para a experiência prévia foram, novamente, os *Aplicativos ENEM*. Desta vez, o que pôde-se resumir das respostas é a semelhança da GUI de tais *apps* com o layout da prova impressa. Aplicativos nesse formato são efetivos ao usuário que quer se localizar de forma rápida e coerente na sua tarefa, facilitando o uso do *smartphone* em movimento (LOVE, 2005). A representação gráfica desse tópico está na figura 5.

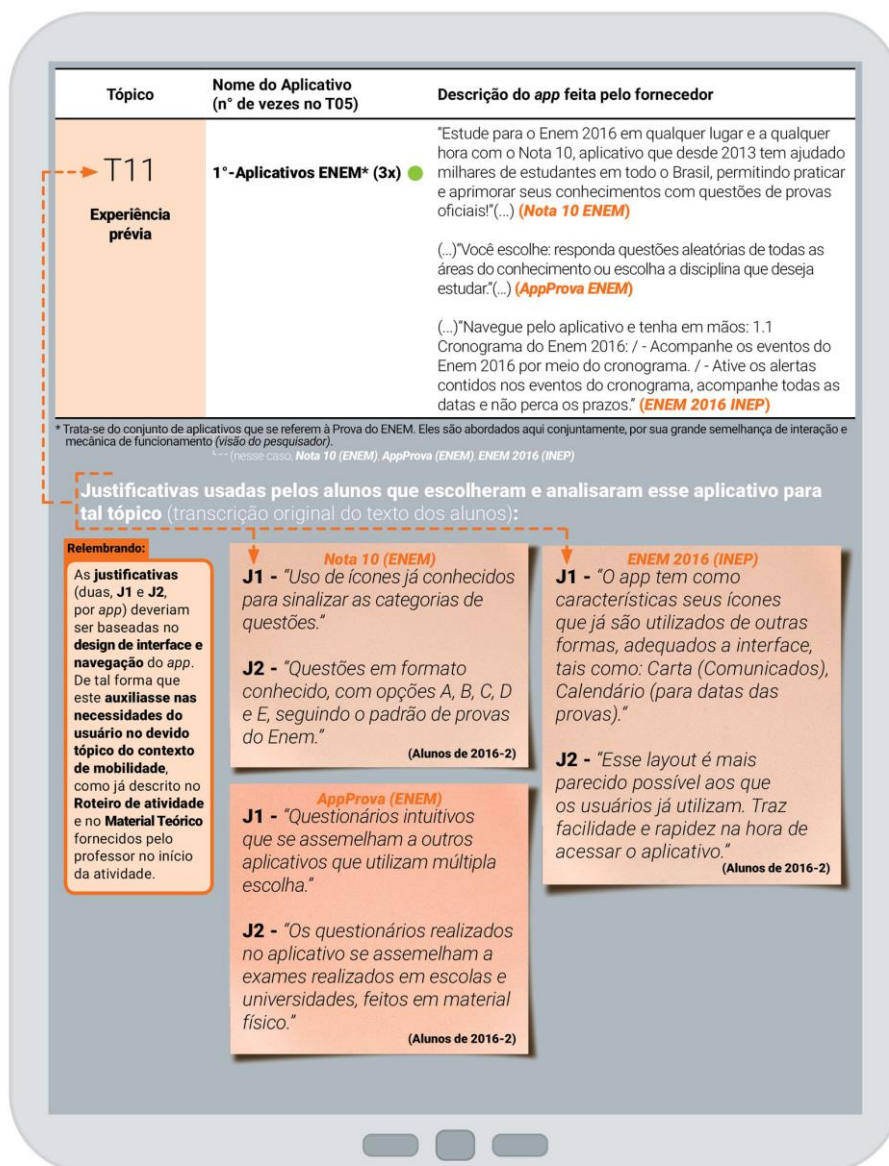


Figura 5: Representação gráfica referente ao tópico 11 – *apps* mais adequados na visão dos alunos e suas justificativas. Fonte: elaborado pelos autores

Ao examinar todos os tópicos com seus respectivos *apps*, dando ênfase àqueles que mais foram apresentados pelos alunos, indicados pelos mesmos como "adequados" a cada caso do contexto de mobilidade com seus *smartphones*, obteve-se a seguinte tabela-resumo (tabela 4):

<b>Tópico</b> (usuário no contexto de mobilidade)	<b>Aplicativos</b> (mais apresentados pelos alunos no tópico)	<b>Detalhamento da interface gráfica do usuário como parte da justificativa</b>
<b>T01</b> Mobilidade e mudança de ambiente durante o uso do dispositivo	<i>Aplicativos ENEM</i> (2 vezes apresentados)	<b>Não</b>
	<i>Babel</i> (2 vezes apresentado)	<b>Não</b>
<b>T02</b> Interrupção de uso e facilidade de distração	<i>Estudapp História</i> (2 vezes apresentado)	<b>Não</b> (Somente menção sobre "ferramenta para sublinhar" palavras, afim de não as perder na interrupção de uso)
	<i>Passei direto</i> (3 vezes apresentado)	<b>Não</b>
<b>T03</b> Disponibilidade para contato e acesso	<i>Brainly</i> (2 vezes apresentado)	<b>Não</b>
	<i>Perguntados</i> (3 vezes apresentado)	<b>Não</b>
<b>T04</b> Usuário sociável	<i>Aplicativos ENEM</i> (3 vezes apresentados)	<b>Não</b> (para estas justificativas em T04)
	<i>Aplicativos Matemática</i> (3 vezes apresentados)	<b>Não</b>
<b>T05</b> Adaptação do dispositivo à situação do usuário	<i>Duolingo</i> (2 vezes apresentado)	<b>Não</b>
	<i>Google Tradutor</i> (2 vezes apresentado)	<b>Não contempla app educacional</b>
<b>T06</b> Identificação e personalização	<i>Memrise</i> (2 vezes)	<b>Sim</b> (Em 2 respostas J2; J2. Mas não contempla o item num todo: há justificativas que destoam do mote "GUI")
<b>T07</b> Habilidade espacial	<i>Bones Humanos 3D</i> (2 vezes apresentado)	<b>Sim</b> (Cita posicionamento de texto na interface, comentando, indiretamente, sobre legibilidade e legibilidade).
<b>T08</b> Personalidade projetada	Não houve <i>app</i> com maior número de apresentação. Todos os <i>apps</i> usados apareceram uma única vez.	Dado não tabulado.

<b>T09</b> Uso da memória de curta duração	<b>Aplicativos Jogos Memória</b> (3 vezes apresentados)	<b>Não</b>
	<b>Duolingo</b> (4 vezes apresentado)	<b>Não</b>
<b>T10</b> Habilidade de uso da linguagem verbal	<b>Hand Talk</b> (3 vezes apresentado)	<b>Sim</b> (Cita o uso de textos e fotos na interface, entre outros recursos, para justificar o uso do <i>app</i> )
<b>T11</b> Experiência prévia	<b>Aplicativos ENEM</b> (3 vezes apresentados)	<b>Sim</b> (Cita uso de ícones na interface, semelhanças entre layouts de diferentes plataformas)

Tabela 4: Tabela-resumo com a relação total dos tópicos e seus aplicativos, com a afirmação positiva ou negativa quanto ao detalhamento da interface gráfica do *app* na justificativa. Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se, claramente, a presença do "não" como resposta em relação ao detalhamento da interface do aplicativo como justificativa. Isso ocorreu em uma contagem de 11 : 4 ("11 NÃO para 4 SIM"). Todavia, como antes comentado, as justificativas dos alunos não estão totalmente equivocadas. Elas desviam do que foi solicitado, do **Roteiro de Atividade: descrever o porquê da escolha de tal *app* para a função através da análise de suas características de interface e navegação**, já amplamente relatado. Tais análises poderiam ser feitas com base nos **princípios de design para interface *mobile***, de conhecimento prévio dos estudantes. Estes princípios foram revisados oralmente pelo professor, durante as aulas de acompanhamento. Porém as justificativas dos discentes pertenceram, ainda em sua maioria, a **planos mais abstratos e menos concretos** de projeto de Design e sua relação com IHC móvel.

Para materializar essa última afirmação, a de que as respostas dos alunos estavam em planos mais abstratos, contudo ainda dentro da análise de projeto de Design, as justificativas dos aplicativos apontados na tabela 4 foram posicionadas em um conhecido modelo de desenvolvimento de Design no âmbito digital. Ele apresenta cada fase de construção de um produto digital, da sua etapa mais abstrata até a mais concreta: o Modelo de Garrett (2011). Tal modelo foi escolhido pela forma com que foi estruturado pelo idealizador (em planos ou *layers* que se sobrepõem de acordo com o nível da experiência que proporcionam ao usuário). Sua estrutura serve tanto para o desenvolvimento de sistemas digitais para *desktops*, quanto para dispositivos de interação móveis (como os *smartphones*). De forma sintética, os planos de Garrett (2011) são:

- Plano de **estratégia**: necessidades dos usuários (e *stakeholders*) e objetivos do sistema;
- Plano de **escopo**: requisitos de conteúdo e especificações funcionais;
- Plano de **estrutura**: arquitetura da informação e design da interação;
- Plano de **esqueleto**: design de interface, design de navegação e design da informação.
- Plano de **superfície**: design sensorial (atributos multimídia).

A figura 6, a seguir, exibe o modelo idealizado por Garrett com seus planos ou *layers*, indo do nível **mais abstrato** (abaixo na figura) ao **mais concreto** (acima na figura).

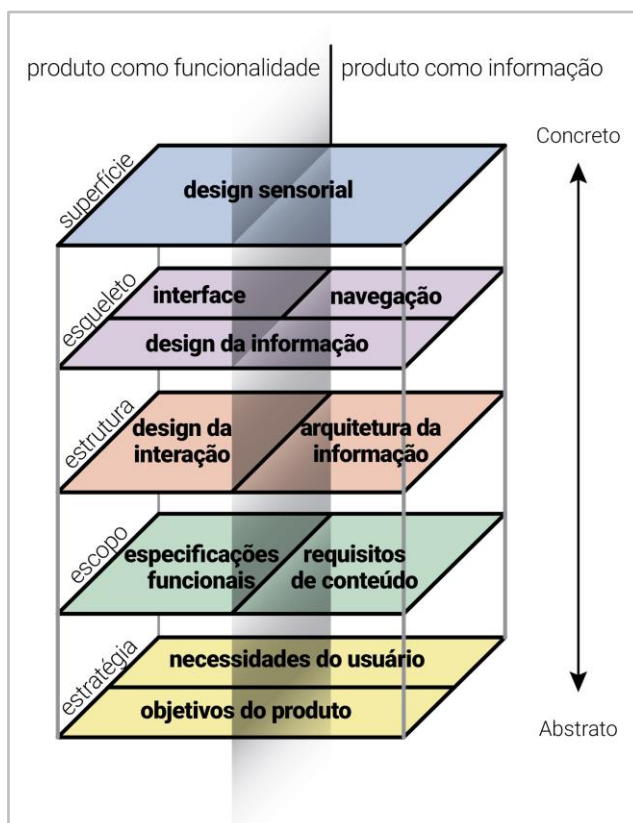


Figura 6: Modelo proposto por Garrett (2011) – os elementos da experiência do usuário, divididos em planos, com o posicionamento de áreas correlativas de estudo informadas em cada plano. Fonte: Garrett (2011). Redesenhado pelos autores.

Cada representação gráfica desenvolvida para este estudo, sintetizando os dados dos 11 tópicos (como as já vistas nas figuras 3, 4 e 5), foi posicionada sobre o Modelo de Garrett, de forma miniaturizada e de acordo com as justificativas que essas representações continham. Uma a uma das miniaturas foi ligada – diversas vezes, tantas vezes quantas justificativas de alunos ela apresentou –, ao(s) plano(s) em que ela melhor se adequou no Modelo. As linhas pontilhadas representaram as ligações, enquanto que suas extremidades (círculos), que variaram a cor de acordo com a miniatura, representaram o posicionamento de cada justificativa no devido plano. Cumpre ressaltar que o uso de cores teve apenas caráter sintático (i.e., de distinção) e nenhuma relação semântica (i.e., de significado). Nem entre as representações gráficas em miniatura, tampouco entre as cores dos planos do Modelo de Garrett (2011).

A ligação dependeu do nível de explicação ou profundidade da justificativa: se foi mais abstrata, relatando apenas o objetivo do aplicativo (objetivo do produto "app educacional") ou as necessidades do usuário, ela foi ligada ao "Plano de estratégia". Se foi um pouco menos abstrata, mas ainda longe do nível concreto, versando sobre funcionalidade ou requisitos de conteúdo, ela foi ligada ao "Plano de escopo", e assim por diante. Isso ocorreu até chegar às representações gráficas que continham justificativas em um nível concreto de explanação sobre interface gráfica e navegação. Inclusive, em um nível de design sensorial, classificado por Garrett (2011) como "o espaço em que ocorre o agrupamento e o arranjo de elementos informacionais na página" (da

própria interface) – este sendo o "Plano de superfície". A figura 7 apresenta este sistema, proporcionando visualmente uma ideia do fluxo de "níveis de justificativas" pertencentes às amostras e suas relações com os elementos de experiência do usuário (*User Experience – UX*), relatadas por Garrett (2011) em seu Modelo.

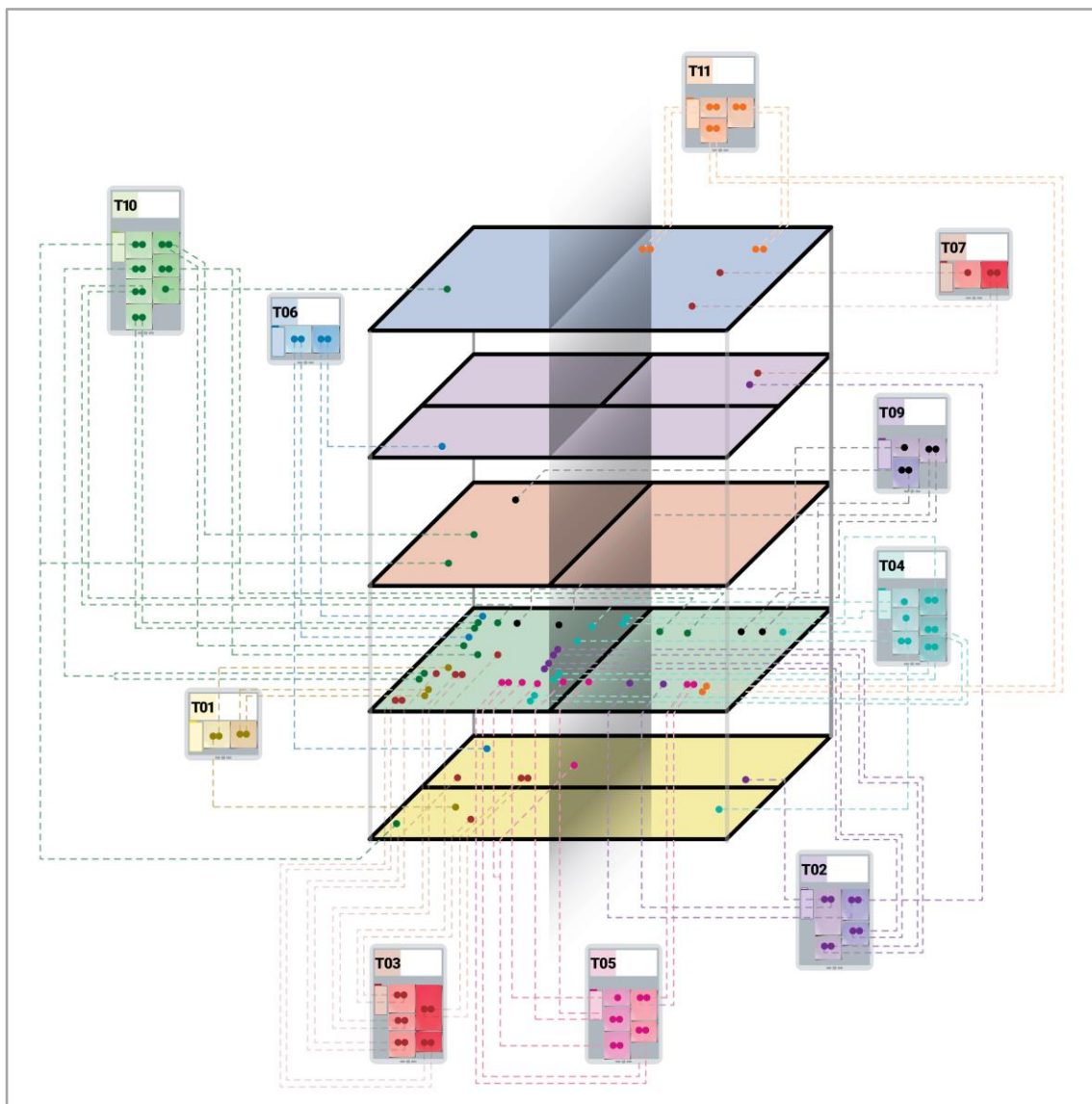


Figura 7: Modelo de Garrett (2011) simplificado (sem os nomes dos planos). Ele serve aqui como base para o nível de explicação ou profundidade da justificativa fornecida pelas duplas de alunos, em cada tópico sobre contexto de mobilidade do usuário de *apps* em *smartphones*. Fonte: elaborado pelos autores

O Modelo acima foi ilustrado de forma simplificada, somente com seus planos (*layers*), e sem a nomenclatura de cada um deles, que pode ser visualizada na figura 6, anterior. Foi possível perceber, de modo claro, que **o fluxo das justificativas concentrou-se no 2º plano mais abstrato do modelo: o Plano de escopo**. As justificativas dos alunos, ao serem mapeadas desta forma, dividiram-se entre **especificações funcionais** e **requisitos de conteúdo**. Isto quer dizer que a maioria delas se referiu aos *apps* somente através de suas características funcionais mais básicas do sistema ou comentando algo sobre o conteúdo dos aplicativos e sua relação com a abordagem de mobilidade. Poucas foram as justificativas que chegaram a níveis "mais altos" no Modelo, como ao **plano de esqueleto** (design da interface, design da navegação, design da informação)

ou ao **plano de superfície** (design sensorial e a referência aos atributos midiáticos, como tipografia, imagens, elementos esquemáticos, cores, ícones, uso de multimídia). Menos ainda, foram aquelas justificativas que se basearam em **princípios de design de interface *mobile***, pelo menos como parte da resposta, para classificar o aplicativo escolhido como "bom" para algum contexto de mobilidade do usuário. Estes dois últimos planos superiores (de esqueleto e de superfície) eram as principais expectativas em relação às respostas/justificativas de escolhas dos *apps* para a atividade, por parte dos pesquisadores.

#### 4.2 Discussão

Tentar entender o porquê de tal fenômeno (alunos de Design justificarem as escolhas de aplicativos educacionais através de respostas que não contemplam os princípios para o design de interfaces, que já eram de seu repertório de estudo), não se revela uma tarefa simples e fácil. Cada estudante tem seu próprio modo de explicação, seu próprio nível de retenção de conteúdo, e não pode ser julgado por não lembrar ou recordar determinado princípio para a "defesa" de uma escolha, ou para a relação entre dois ou mais conceitos, tanto quanto aplicações práticas com objetos.

As teorias de aprendizagem levantadas na revisão de literatura, como o **Ciclo da Teoria de Aprendizagem Experiencial** de Kolb (1984), apresenta resultados contrapostos aos desta pesquisa, em relação ao que parece ser o perfil do estudante de Design. Se comparado o experimento realizado por Demirbas *et al.* (2007), percebe-se que nele os estudantes de Design foram classificados contendo estilos de aprendizagem em **assimilação** ("preocupados com conceitos abstratos ao invés de aplicações práticas") e **convergência** ("melhores para encontrar questões práticas para ideias e teorias"). Aqui, nesta pesquisa, sem a aplicação das métricas de Kolb (i.e., LSI como instrumento de validação), porém apenas observando as características gerais das justificativas e seu mapeamento no Modelo de Garrett (2011), poderia-se refletir sobre uma classificação geral de estilo de aprendizagem para estudantes de Design nesse cenário de forma diferente. Os estudantes cujas justificativas foram analisadas nesta pesquisa parecem voltados à **acomodação**: agem por intuição ao invés da análise lógica, preferem a prática aos conceitos e explicações e estão sujeitos à tentativa e erro, como afirmam Demirbas *et al.* (2007) e Batista *et al.* (2008), na explicação do Ciclo da Teoria de Aprendizagem Experiencial. No entanto, não se deve levar tal afirmação como verdade absoluta para todos os estudantes da amostra, sem um estudo mais profundo para este tipo de classificação – antes da correta e necessária aplicação de um instrumento de validação.

### 5. Conclusões e desdobramentos

A coleta de dados com sua análise de resultados demonstrou que **a maioria das duplas de alunos de Design não conseguiu ou não se atentou em chegar no nível de explicações através do uso de princípios para o design de interface *mobile***, para suas respostas junto às escolhas de interfaces "adequadas" de aplicativos educacionais em contextos de mobilidade do usuário.

Muitos dos estudantes desenvolveram suas respostas no **nível de escopo** (Garrett, 2011): tanto usando especificações funcionais dos *apps*, como partes de seus conteúdos.

Justificar através de teorias e apresentar/retratar compreensão formal (e.g., princípios de interface *mobile*) foi algo muito raro e, talvez, ainda um pouco distante das associações que os alunos conseguiram fazer. Talvez, pela falta de experiência acadêmica nesse contexto; ou até mesmo pela insegurança nas justificativas (já que se trata de alunos de curso tecnológico – mais voltados "ao fazer" do que "ao analisar"). **A contribuição desta pesquisa reside propriamente no "ensaio" de se entender melhor o aluno de Design na esfera de Interação Humano-Computador. A busca pela compreensão do seu modo de pensar e de expor pode ajudar o docente na construção de maneiras mais eficazes na passagem deste conteúdo** – o que revela uma das importâncias desta pesquisa, entre outras.

A questão da **personalização como solução**, que poderia ser demonstrada através de algum aplicativo analisado/justificado, para certos usuários com seus dispositivos no contexto de mobilidade, raramente foi citada. E quando isso aconteceu, manteve-se também no plano de escopo (especificações funcionais e requisitos de conteúdo). Não foram citadas sugestões quanto à personalização da interface do usuário. Como **desdobramento de pesquisa** propõe-se, ao realizar esta mesma atividade com as próximas turmas, **aplicar o instrumento de validação LSI**. Concomitantemente, continuar mapeando os resultados obtidos nas justificativas dos alunos com o uso do Modelo de Garrett, para então poder comparar tais resultados com o posicionamento de cada aluno-"target" no Ciclo da Teoria de Aprendizagem Experiencial de Kolb.

## Referências

- ACM SIGCH (1992), The Association for computing machinery special interest group on computer-human interaction. Disponível em: <<http://www.sigchi.org/>>. Acessado em 07 de novembro de 2016.
- BALLARD, B. *Designing the mobile user experience*. West Sussex: John & Sons, 2007.
- BATISTA, G. A.; SILVA, M. R. L. Estilos de aprendizagem Kolb. In *Cadernos da FUCAMP*, v. 7, n. 7, 2008.
- CHAN, S. S. *et al.* Usability for mobile commerce across multiple form factors. In *Journal of Electronic Commerce Research*, v. 3, n. 2, 2002.
- CHOI, J.; LEE, H. J. Facets of simplicity for the smartphone interface: a structural model. In *Int. J. Human-Computer Studies*, 70, 2011. p.129-142.
- CYBIS, W. A.; BETIOL, A.; FAUST, R. *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. São Paulo: Novatec Editora, 2007.
- DEMIRBAS, O. O.; DEMIRKAN, H. Learning styles of design students and the relationship of academic performance and gender in design education. In *Learning and Instruction*, v. 17, n. 3, 2007. p. 345-359.
- GARRETT, J. J. *The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond*. Berkeley: Pearson Education, 2011.
- GONG, J.; TARASEWICH, P. Guidelines for handheld mobile device interface design. In *Proceedings of DSI 2004 Annual Meeting*. 2004. p. 3751-3756.

- HACKOS, J. T.; REDISH, J. C. *User and task analysis for interface design*. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1998.
- HOLMA, D., PAVLICA, K., & THORPE, R. Rethinking Kolb's theory of experiential learning in management education: the contribution of social constructionism and activity theory. In *Management Learning*, 28, 1997. p. 135-148.
- HOPKINS, R. David Kolb's experiential learning-machine. In *Journal of Phenomenological Psychology*, 24, 1993. p. 46-62.
- HOUSER, C.; THORNTON, P.; KLUGE, D. Mobile learning: cell phones and PDAs for education. In *International Conference on Computers in Education*. Japão, 2002.
- KOLB, D. A. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984
- KOLB, D. A. *Learning style inventory*. Version 3. Boston: Hay/McBer, 1999.
- KUPCZIK, V. *Pesquisa exploratória sobre avaliação ergonômica de interfaces de sites de mobile banking brasileiras para iPhones*. Dissertação (Mestrado em Design). Curitiba: PPGDesign – UFPR, 2009.
- LOVE, S. *Understanding mobile human-computer Interaction*. 1.ed. Oxford: Elsevier, 2005.
- MAYHEW, D. *Principles and guidelines in software user interface design*. New Jersey: Prentice Hall, 1992.
- OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. *Teorias de aprendizagem*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Física, 2010.
- PADOVANI, S. *Interfaces: princípios para o design*. 2012a. Slides. Apresentação Powerpoint.
- PADOVANI, S. *Interfaces gráficas: características e evolução*. 2012b. Slides. Apresentação Powerpoint.
- PUPPI, M. B. *Diretrizes para o design de interface de aplicativos em smartphones para alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning*. 212f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- SHARPLES, M. Mobile learning: research, practice and challenges. In *Distance Education in China*, v. 3, n. 5, 2013. p. 05-11.
- SOLOMON, M. R. *O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo*. 9ª ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2011.
- TRAXLER, J. Current state of mobile learning. In ALLY, M. *Mobile Learning Transforming the Delivery of Education*. 1.ed. Edmonton, CA: AU Press, 2009. p. 09-24.
- TURKLE, S. *The second self: computers and the human spirit*. Granada Publishing, 1984
- VINCE, R. Behind and beyond Kolb's learning cycle. In *Journal of Management Education*, 22, 1998. p. 304 - 319.
- WEISS, S. *Handheld usability*. London: John Wiley & Sons, 2002.
- WU, W. H.; WU, Y. C. J.; CHEN, C. Y.; KAO, H. Y.; LIN, C. H.; HUANG, S. H. Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. In *Computers & Education*, v. 59, n. 2, 2012. p. 817-827.



## Sobre os autores

### **Maicon Bernert Puppi**

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná. Fez mestrado e graduação na mesma instituição. Desenvolve pesquisas na área de IHC, com foco em interfaces de *smartphones* e *mobile learning*. Foi aluno intercambista durante a graduação em Design, vivendo na Alemanha (2006), onde participou de um semestre letivo na *Köln International School of Design (KISD)*. Lecionou como professor para os cursos de Design Gráfico e Design de Moda da Universidade Tuiuti do Paraná (2014-2017).

maicon.puppi@gmail.com

### **Stephania Padovani**

Possui graduação em Desenho Industrial pela Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1996), mestrado em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1998) e doutorado em Ergonomia Cognitiva pela Loughborough University (2001). Atualmente é professora e pesquisadora do Departamento de Design da Universidade Federal do Paraná, onde leciona na graduação, mestrado e doutorado. Tem experiência nas áreas de Interação Humano-Computador e Usabilidade.

s\_padovani2@yahoo.co.uk