

# Yupi Monitoring: Um Padrão Arquitetural para a Monitoração de Aplicativos Educacionais\*

Petrus Felipe G A Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CCAIE – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)  
Campus IV – Rio Tinto – PB – Brazil

petrus.carvalho@dce.ufpb.br

**Abstract.** *It has become increasingly common the use of software by children and it is important that adults follow the way such software is used. It is known that the accompaniment of the parents or guardians in the lives and daily life of the children has a positive impact on their social and educational lives. Analyzing this context, we present an architectural pattern for monitoring educational applications, which we will call the Yupi Monitoring approach. This pattern involves extracting the data related to the experience of the kids in using the educational application in a non-invasive way and making such data available to those responsible for these kids. The methodology proposed to evaluate this work will be the Design Science, through which a general solution for the problem of the monitoring of the use of applications by kids will be proposed and the feasibility of the solution will be evaluated through an implementation that will serve as proof of concept of the Yupi Monitoring pattern.*

**Resumo.** *Tem se tornado cada vez mais comum o uso de softwares por crianças e é importante que adultos possam acompanhar a forma como se dá esse uso. Sabe-se que o acompanhamento dos pais ou responsáveis na vida e no cotidiano das crianças tem impacto positivo na vida social e educacional delas. Analisando este contexto, apresentamos um padrão arquitetural para monitoração de aplicativos educacionais, à qual chamaremos de Yupi Monitoring. Esta padrão envolve a extração dos dados relacionados à experiência de uso do aplicativo educacional pela criança de forma não invasiva e a disponibilização de tais dados para os responsáveis. A metodologia proposta para avaliar este trabalho será a de Design Science, por meio da qual se conceberá uma solução geral para o problema da monitoração do uso de aplicativos e se avaliará a viabilidade da solução proposta por meio de uma implementação que servirá de prova de conceito do padrão Yupi Monitoring.*

## 1. Introdução

A criatividade é uma importante qualidade que nós seres humanos precisamos desenvolver desde a infância. Sabe-se que uma forma de fazer isso é por meio de brincadeiras e atividades que despertem a imaginação nas crianças. Ao brincar e fazer tais atividades, a criança vai aprendendo e se desenvolvendo sob diferentes aspectos. Segundo Borba

---

\*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo aluno Petrus Felipe Gomes Almeida de Carvalho sob a orientação da professora Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação na UFPB Campus IV

(2007), brincadeiras são uma forma de se relacionar com o mundo, possibilitando que a criança tenha uma relação ativa e participativa durante o ato de brincar.

Berns (2002) explica que os jogos digitais estão a cada ano ganhando mais força entre as crianças, pois são desenvolvidos focados em personagens de quadrinhos ou filmes e desenhos animados com um colorido bastante extravagante, com o intuito de atrair mais atenção e passar uma melhor experiência à brincadeira.

Considerando isso, alguns pais se sentem mais seguros ao sugerir a seus filhos o uso de determinados jogos educacionais do que deixar que a criança escolha, mas mesmo assim, não sabem ao certo o quão excessivo pode estar sendo o uso ou que benefícios podem estar trazendo. É nesse contexto que se insere esse trabalho, buscando apoiar os pais no sentido de torná-los mais cientes do uso de recursos tecnológicos por seus filhos de forma transparente às crianças. Observa-se que é importante para os pais saber de exageros, como um grande número de horas dedicadas ao uso de algum aplicativo, ou mesmo saber sobre dificuldades motoras ou de raciocínio lógico que o uso de determinados softwares educacionais poderiam detectar, podendo tomar ações com base nisso no sentido de apoiar seus filhos. Nesse sentido, os pais poderiam tomar ações que pudessem influenciar a forma como o próprio aplicativo se mostra para seus filhos ou mesmo conversas com eles que serviriam para o seu crescimento.

De acordo com Maziero, Ribeiro e Reis (2016), dispositivos móveis estão sendo cada vez mais usados por crianças, as quais têm demonstrado imensa facilidade para destravar tais dispositivos e utilizar diferentes aplicativos. Considerando esse aspecto, diferentes aplicativos focados no público infantil têm sido desenvolvidos, como o PlayKids, Brincando com Animado, O Show da Luna! Jogos e Vídeos, Abc do Bitá, etc. No entanto, o único em que se observou um foco na disponibilização de informações úteis para os pais foi o PlayKids, desenvolvido pela Movable S/A. Por meio deste aplicativo, os pais podem obter dados relativos à quantidade de atividades e mídias acessadas pelos filhos. Embora essas informações sejam úteis, elas são ainda insuficientes para um melhor acompanhamento por parte dos pais e o acesso a mais dados pode dar maiores possibilidades de configuração dos aplicativos e personalização destes.

Considerando que é importante que sejam providas formas de monitorar e disponibilizar aos pais esse tipo de informação, este trabalho apresenta uma proposta de padrão arquitetural para documentar uma forma de construir esse tipo de solução. Segundo Buschmann et al. (1996), um padrão arquitetural expressa um esquema para organizar uma estrutura fundamental para sistemas, fornecendo um conjunto de subsistemas predefinidos, especificando suas responsabilidades, regras e diretrizes que organizam a relação entre elas.

No presente artigo será apresentada a documentação desse padrão arquitetural para a monitoração de aplicativos infantis e também seu uso no aplicativo "O Show da Luna! Jogos e Vídeos" como prova de conceito. O padrão proposto visa permitir aos pais terem acesso a dados relevantes sobre o uso desses aplicativos, como tempo acessando itens do aplicativo, vídeos ou jogos acessados, acertos e erros em atividades, etc). Acredita-se que permitir que os pais tenham acesso a essas informações pode ajudá-los na tomada de decisões importantes relativas à formação de seus filhos e à sua educação de maneira geral. Além disso, ao documentar a solução proposta como padrão arquitetural, pretende-

se incentivar o uso da solução em diferentes aplicativos.

As demais seções deste artigo estão organizadas conforme descrito a seguir. Na Seção 2 é apresentada a Metodologia do trabalho. Na Seção 3 é apresentado o padrão arquitetural proposto, bem como seu uso. Na Seção 4 são apresentadas as conclusões e propostas de trabalhos futuros.

## 2. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizaremos a metodologia de Design Science que segundo Aken e J.E (2005) é uma metodologia de pesquisa com o objetivo de desenvolver conhecimento que será usado por profissionais em seu campo de atuação na resolução dos problemas, pois para esta metodologia o conhecimento do problema e sua solução serão alcançados após a construção e aplicação de um projeto de artefato, que em nosso caso será o padrão Yupi Monitoring e sua aplicação no "Show da Luna! Jogos e Vídeos".

Portanto, em nosso contexto as fases de desenvolvimento do Design Science, em forma ampla são divididas em três momentos: o primeiro momento é a criação de um padrão arquitetural através a partir do problema; o segundo momento é a operacionalização do artefato; e o terceiro momento é apresentado segundo Hevner et al. (2004) que é referente a utilidade do artefato.

Segundo Hevner (2007) a fase inicial parte do conhecimento e identificação dos problemas e oportunidades que foram observados no ambiente de aplicação da pesquisa. Na próxima fase do ciclo teremos a definição do contexto de como será aplicada, ou seja, os elementos e documentação do padrão proposto. Na terceira fase se dá a implementação de artefatos de software com base no padrão proposto. Na quarta fase do ciclo é onde iremos fazer os testes iniciais para validar o padrão arquitetural. Na última fase, é a validação do padrão por meio da documentação do seu uso em um aplicativo real. Podemos ver a representação das fases de uma pesquisa que utiliza metodologia Design Science na Figura 4.

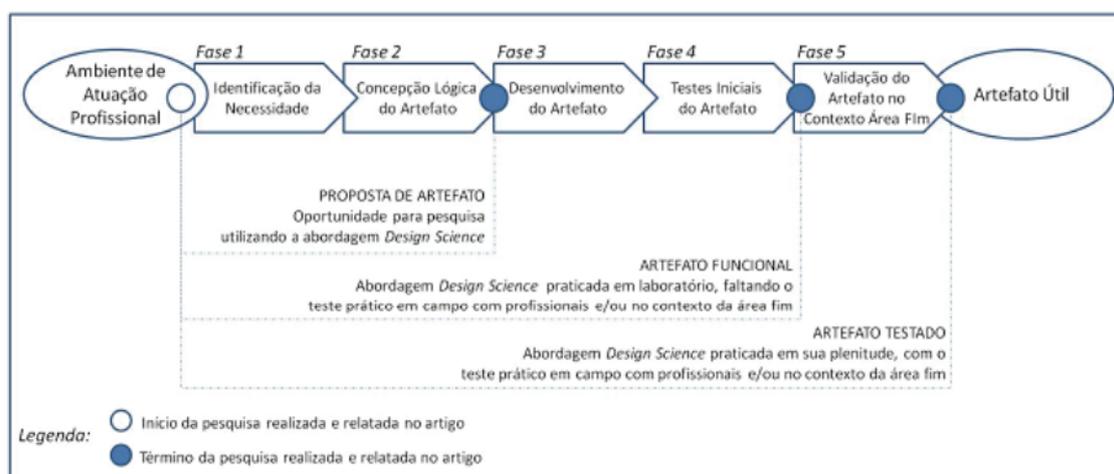


Figura 1. Fases da pesquisa Design Science. Fonte: Sordi J. O.; AZEVEDO (2013)

### 3. Padrão Arquitetural Yupi Monitoring

O padrão para monitoração de aplicativos infantis, ao qual chamaremos de Yupi Monitoring, proposto neste trabalho, visa tornar os pais mais cientes da experiência de seus filhos com alguns aplicativos e de formas de ajudá-los em sua educação. A ideia básica é coletar dados relativos ao acesso a conteúdos como vídeos e metadados sobre estes, além de dados relativos ao desempenho de seus filhos em atividades que visam desenvolver determinadas habilidades motoras ou cognitivas. Espera-se que tendo acesso a esses dados, os adultos possam ter maior conhecimento dos tipos de conteúdos acessados pelas crianças, principalmente as pequenas, de 2 a 7 anos, e também com relação às dificuldades encontradas por estas em atividades, podendo agir no intuito de ajudar as crianças a superá-las. Por exemplo, se for considerada uma atividade do Show da Luna em que a criança tem de pintar a cor correta de um objeto combinando cores, é possível verificar se a criança está seguindo corretamente os padrões que visualiza e também aspectos relativos a sua coordenação motora para a atividade de guiar a cor até o objeto.

Nas próximas subseções será apresentada a documentação do padrão arquitetural Yupi Monitoring seguindo o estilo de documentação encontrado no livro "Design Patterns-Elements of Reusable Object-Oriented Software" de Gamma et al. (1994). Seguiu-se também a estrutura utilizada na documentação do padrão "Adaptability Aspects: An Architectural Pattern for Structuring Adaptive Applications with Aspects", de Dantas e Borba (2003). Essa forma de documentação será feita pois caso a solução proposta aqui possa ser de fato aplicada em diferentes sistemas que monitorem aplicativos infantis, ela pode vir de fato a se tornar um padrão arquitetural de software, sendo atualmente uma proposta de padrão.

Algumas das seções encontradas em padrões e que serão utilizadas neste trabalho são a de Intenção, Contexto, Problema, Forças, Solução, Estrutura, Dinâmica, Consequências e Implementação. Na seção de Intenção é mostrado o propósito do padrão, nas seções de Contexto e Problema é apresentado o contexto onde foi encontrado o problema que o padrão busca atacar e situações onde pode ser aplicado Gamma et al. (1994). Na seção Forças são apresentadas as forças para resolução do problema. Nas seções de Solução e Estrutura são apresentadas, respectivamente, a solução proposta e a estrutura dos elementos que compõem a solução. Na seção de Dinâmica são apresentados alguns cenários de uso do padrão e da forma como seus elementos interagem. Na seção de Consequências são apresentadas vantagens e desvantagens do padrão. Na Implementação se apresenta como o padrão pode ser aplicado de forma mais concreta.

#### 3.1. Intenção da Yupi Monitoring

Este padrão arquitetural tem o objetivo de mostrar uma estrutura para criação de aplicações de monitoração de aplicativos educacionais, para gerar *feedback* pedagogicamente correto (evitar competição, evitar cobranças sobre os filhos mas que mostre os avanços ou dificuldades da criança) para os pais ou responsáveis sobre o uso do aplicativo educacional pela criança.

A proposta visa gerar números, gráficos e informações de forma não intrusiva à criança e que sejam relevantes aos pais sobre a experiência dos filhos ao utilizar o aplicativo, como por exemplo, sobre os erros e acertos das crianças em atividades que buscam exercitar o desenvolvimento cognitivo ou motor da criança. Com base nessas

informações, os pais podem tomar ações para apoiar seus filhos em suas dificuldades e incentivar-lhes em suas conquistas. Outro exemplo de informações a monitorar são os dados relativos aos cliques de vídeo que a criança tem assistido indicando os tipos de conteúdos trabalhados por tais vídeos e sua relevância na formação da criança, ou mesmo alertando os pais sobre determinados conteúdos que podem considerar não apropriados para seus filhos ou os que eles têm consumido em excesso.

### 3.2. Contexto

Segundo Bona (2010) a maioria das crianças não sabe classificar o tipo de tecnologia acessada ou as informações trocadas durante o uso. Nesse contexto, é importante dizer que o acompanhamento periódico dos pais também nas atividades desempenhadas no uso dos *gadgets*, tais como *tablets* ou *smartphones*, implica na qualidade das informações acessadas pelos seus filhos.

Entretanto, Bona (2010) também afirma em sua pesquisa que as crianças que têm contato diariamente com a tecnologia de forma inteligente, têm como recompensa o aumento do conhecimento, além de terem momentos de lazer. Por isso, Bona (2010) também afirma que a maioria das crianças não sabem classificar o tipo tecnologia acessada ou as informações trocadas durante seu uso. Por isso, é de suma importância que elas tenham acompanhamento dos pais periodicamente para um melhor direcionamento e escolha dos tipos de tecnologia e informações que as crianças devam acessar.

Segundo a pesquisa realizada pela Kaiser (2010b), cerca de 47% das crianças de mídias pesadas<sup>1</sup> que têm acesso à tecnologia, não seguem regras ou até mesmo não possuem regras estabelecidas pelos pais assim contrapondo as indicações da Associação Americana de Pediatria (AAP, 2014) quanto ao uso diário máximo indicado de mídias. Portanto, apenas três a cada dez crianças que possuem regras sobre a quantidade de tempo que devem permanecer no uso das mídias. As consequências de tais hábitos reflete em problemas como privação de sono e notas baixas na escola. Embora o estudo não revele um padrão ou relação entre o uso de tecnologia e o rendimento escolar, isso foi notado através das diferenças entre os usuários de acesso pesado de mídias e usuários de acesso leve de mídias<sup>2</sup>.

Nesse contexto, Barbosa (1998) fala que os jogos educacionais podem ser um instrumento que acelera e contribui no processo de resgate dos interesses de aprendiz, na tentativa de melhorar seu vínculo efetivo com certas situações de aprendizagem. Os jogos são talvez as ferramentas instrucionais mais eficientes no aprendizado de crianças, pois segundo Margarida et al. (2012) as crianças se divertem enquanto se motivam, facilitando o aprendizado e aumentando a capacidade de retenção do que foi ensinado. Além disso, Margarida et al. (2012) também explica que os jogos têm sua importância na educação porque também permitem um reconhecimento e entendimento de regras, identificação dos contextos que estão sendo utilizados e invenção de novos contextos.

Contudo, sabe-se que a maioria das crianças já possuem domínio de aparelhos eletrônicos, como por exemplo, celulares e *tablets*. Com isso, os pais vêem a necessidade

---

<sup>1</sup>Portanto, Kaiser (2010a) explica que usuários de acesso pesado de mídias são os que têm acesso por mais de 16 horas de mídias por dia, onde 21% das crianças estão incluídas nessa abordagem.

<sup>2</sup>Portanto, Kaiser (2010a) explica que usuários de acesso leve de mídias são os que têm acesso por menos de 3 horas de mídia por dia onde apenas 17% das crianças estão contidas nessa abordagem.

de acompanhar de perto o que seus filhos costumam acessar, principalmente considerando os mais pequenos e que estão no pleno desenvolvimento de várias habilidades cognitivas e que ainda não apresentam boa capacidade de discernimento. Hoje em dia, os jogos eletrônicos além de divertir também contribuem para a aprendizagem, tornando-se assim uma importante ferramenta para o desenvolvimento cognitivo. Mas para isso, os pais devem estar cientes de que jogos e brincadeiras as crianças costumam acessar.

### **3.3. Problema**

Segundo Nielsen (2012), alguns pais consideram que para cuidar dos filhos mais novos, é mais fácil ligar uma televisão ou dispositivos eletrônicos tais como vídeo-games, smartphones, etc. No entanto, às vezes fazem isso e não conseguem ter uma visão clara do tipo de informação que seus filhos estão acessando ou dos reais benefícios ou malefícios de tal acesso sem um nível adequado de controle.

Entretanto, devido à correria da vida moderna, nem todos os pais conseguem acompanhar de perto a educação de seus filhos. Com isso, acabam permitindo um acesso constante de seus filhos a dispositivos eletrônicos, algumas vezes chamados de novas babás eletrônicas. Portanto, sabemos que a participação e acompanhamento dos pais ou responsáveis de forma ativa na vida escolar ou pessoal dos filhos reflete positivamente na qualidade da educação.

### **3.4. Forças**

Para resolver este problema, o padrão Yupi Monitoring irá seguir tais forças como:

- Maximizar o tempo de interação dos pais com os filhos, fazendo-lhes conhecer mais seus filhos através da experiência de uso de um aplicativo educacional e permitindo o diálogo sobre esse uso;
- Monitorar atividades em aplicativos educacionais;
- Extrair dados de uso do aplicativo educacional;
- Disponibilizar os dados de uso para o aplicativo dos responsáveis através de um serviço de *feedback* em cima dos dados extraídos.

### **3.5. Solução**

O uso do padrão Yupi Monitoring em aplicações educacionais de forma não invasiva e que não afete a experiência de uso da criança pode permitir um melhor controle/acompanhamento por parte dos pais.

Ao usar o padrão aqui proposto na adaptação de aplicativos educacionais e criação de novos aplicativos de monitoração, vamos definir como será o comportamento da aplicação monitorada e da aplicação dos responsáveis (aplicativo onde serão apresentados os dados monitorados). Na aplicação monitorada será aplicado um serviço em background de monitor de atividades que terá como objetivo a extração de dados das atividades do aplicativo (exercícios propostos como por exemplo pintura, vídeos e mini-games) para depois enviar-los para um serviço de armazenamento de dados na nuvem(*cloud*). A aplicação dos responsáveis irá consumir dados de uso do aplicativo educacional através de um serviço na nuvem onde estarão armazenados os dados.

### 3.6. Estrutura

O padrão arquitetural Yupi Monitoring é composto por cinco elementos:

- **Aplicativo Educacional:** É composto pelo aplicativo utilizado pela criança, no estudo aqui realizado se utilizará como aplicativo "O Show da Luna! Jogos e Vídeos".
- **Monitor de Atividades:** É composto por classes ou bibliotecas que o aplicativo educacional usa para reportar o log das atividades executadas no aplicativo. Para monitorar as atividades, o monitor se utiliza de: metadados de vídeos, pinturas, mini-games; tempo de uso no aplicativo e também tempo de uso por atividade.
- **Serviço de Dados de uso do aplicativo educacional:** Serviço onde estarão armazenados os dados que foram monitorados e enviados pelo Monitor de Atividades.
- **Serviço de feedback:** Serviço que fará o tratamento dos dados assim gerando relatórios de uso do aplicativo educacional.
- **Aplicativo dos Responsáveis:** Aplicativo de uso dos pais ou responsáveis, o qual irá consumir os dados do Serviço de Feedback assim apresentando na sua interface gráfica relatórios de uso do aplicativo educacional.

Esses elementos e sua relação são mostrados na Figura 2. Eles estão representados na notação de pacote da linguagem UML. Cada pacote representa uma parte lógica do padrão, pois sua implementação utiliza um ou vários pacotes, padrões arquiteturais, e uma linguagem de programação específica. As setas mostram a relação e a dependência entre os pacotes. É importante notar que o item "Serviço Dados de uso do aplicativo educacional" é uma base de dados na nuvem com o qual o pacote "Monitor de Atividades" se comunica inserindo os dados de uso do aplicativo educacional. Outra observação é sobre o "Serviço de Feedback" que é baseado no paradigma Cloud Computing. Segundo a IBM (2009) é um estilo de computação que provê recursos de TI "as a service", de forma elástica, via Internet, então nosso "Serviço de Feedback" poderá ser um *webservice* ou uma *API REST* que será acessado pelo "Aplicativo dos Responsáveis" permitindo-lhes ter acesso aos dados de uso do "Aplicativo Educacional".

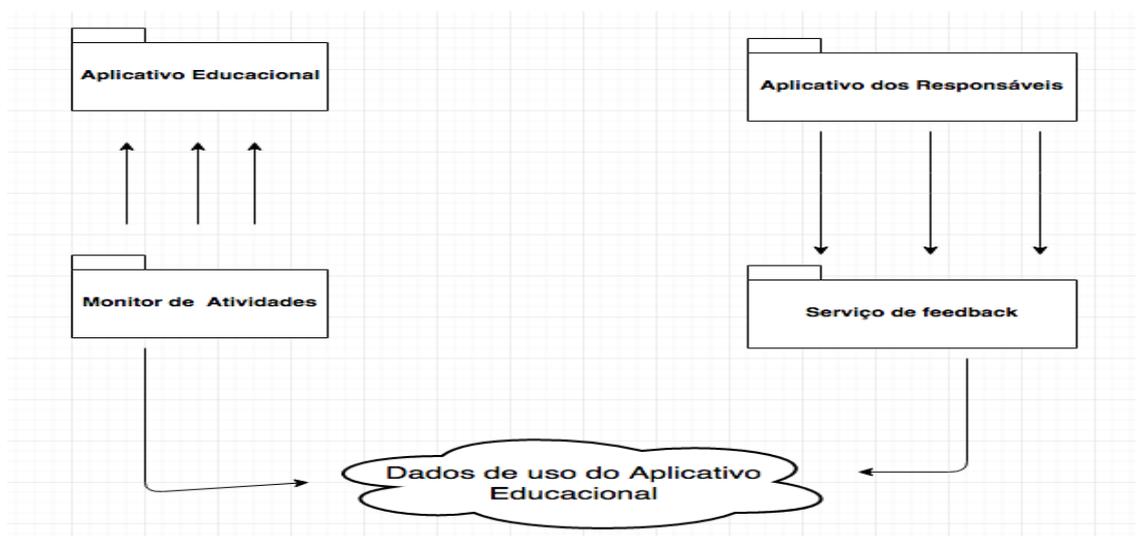


Figura 2. Padrão Arquitetural Yupi Monitoring.

### 3.7. Dinâmica

Os cenários a seguir demonstram o comportamento dinâmico do padrão Yupi Monitoring.

**Cenário I**, ilustrado na Figura 5, apresenta o comportamento do "Monitor de Atividades" em capturar dados por meio da monitoração do aplicativo educacional e enviá-los a uma base de dados na nuvem, como vemos neste passo a passo:

- Criança acessa uma atividade no aplicativo educacional;
- O monitor de atividades é chamado antes do início da atividade para coletar os dados referentes a atividade que será executada;
- Ao concluir a atividade, o monitor de atividades coleta o restante dos dados referentes à execução, conclusão, tempo gasto na atividade;
- O monitor de atividade envia os dados para o Serviço de Dados de Uso do aplicativo educacional;

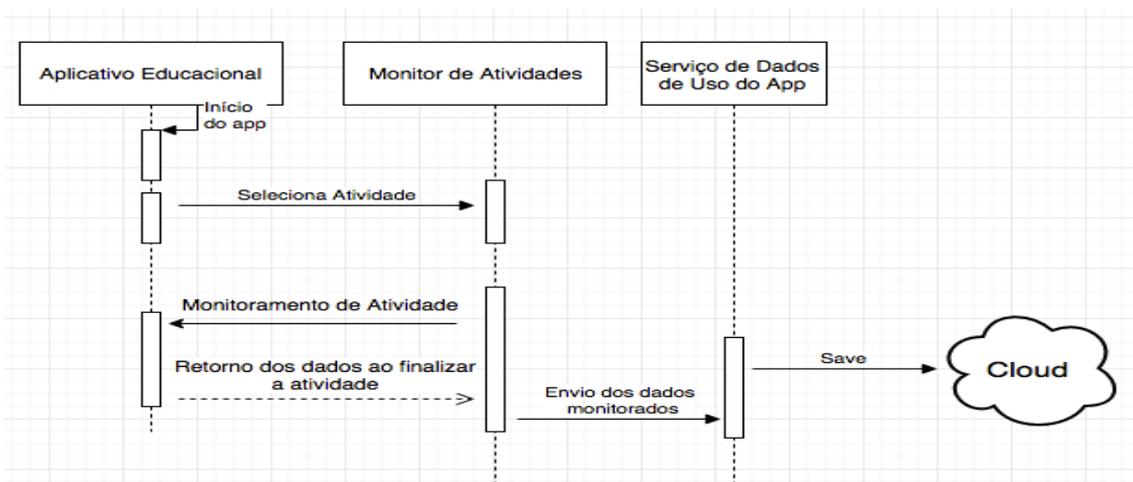


Figura 3. Diagrama de sequência do Cenário I.

**Cenário II**, ilustrado na Figura 4, apresenta o comportamento do "Serviço de Feedback" que é um webservice que se comunica com o "Serviço de Dados de Uso do aplicativo" da Figura 4. Através dessa comunicação ele prôve dados, o que pode ser feito utilizando a notação JSON (JavaScript Object Notation) que é um formato leve de troca de dados entre aplicações. A seguir é apresentado o passo a passo.

- Pai ou responsável inicia o "Aplicativo dos Responsáveis";
- O "Aplicativo dos Responsáveis" se comunica com o "Serviço de Feedback" fazendo uma requisição dos dados de uso do "Aplicativo Educacional";
- O "Serviço de Feedback" acessa o "Serviço de Dados de Uso do aplicativo" para obter dados de uso;
- O "Serviço de Feedback" retorna os dados referentes ao uso do "Aplicativo Educacional" de forma útil ao acompanhamento dos pais ou responsáveis.

### 3.8. Consequências

O padrão Yupi Monitoring apresenta os seguintes benefícios:

- *Não invasivo à criança.* O aplicativo dos responsáveis é um aplicativo isolado do aplicativo educacional, com isso acaba sendo menos invasivo para a criança.

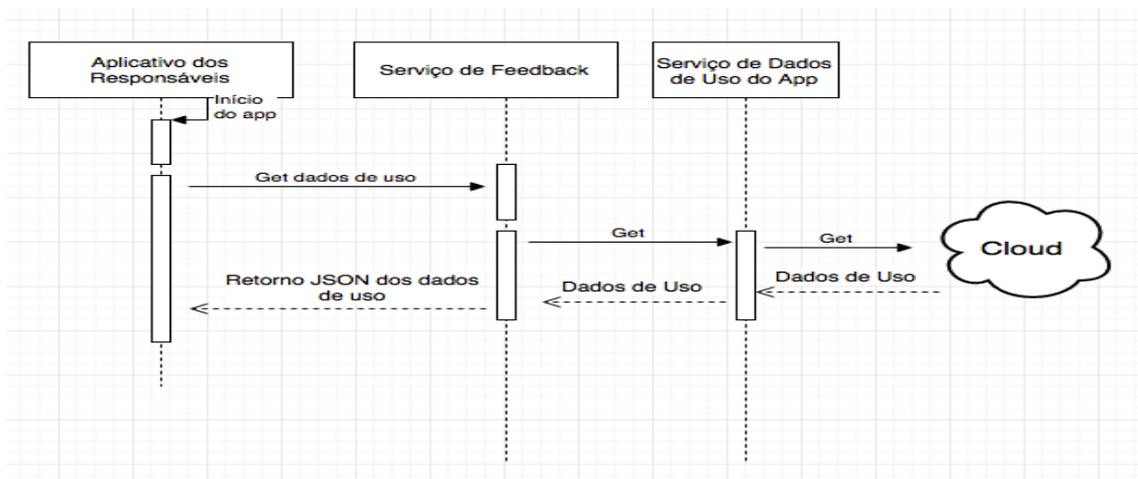


Figura 4. Diagrama de sequência do Cenário II.

- *Disponibilidade dos dados.* Por exemplo, podemos utilizar na implementação do Serviço de Dados de Uso do aplicativo um SGBD que utilize do paradigma *Document Store* que segundo a DBEngine (2017) é uma base de dados orientado a documentos que são livres de esquemas de dados e geralmente a comunicação de inserção e acesso dos dados é via JSON. No exemplo a ser implementado para avaliar o padrão, e apresentado a seguir, utilizou-se, por exemplo, o banco de dados distribuído *Apache Cassandra*.
- *Arquitetura possibilita reuso para integração de vários aplicativos educacionais ao mesmo aplicativo dos responsáveis.* Nessa arquitetura proposta, podemos observar que o aplicativo dos responsáveis pode monitorar vários aplicativos educacionais.

Como pontos negativos, podem ser citados os seguintes:

- *Aumento da complexidade do código do aplicativo infantil.* O uso do padrão acaba exigindo que o código da aplicação fique mais complexo, já que terá de incluir código de monitoração.
- *Necessidade de conexão com a Internet.* A estrutura proposta no padrão exige conectividade com a Internet para o aplicativo da criança e dos pais, já que os dados são armazenados externamente.

### 3.9. Implementação

Para a aplicação do padrão em forma de artefato de *software* utilizaremos o aplicativo "O Show da Lua! Jogos e Vídeos" que é facilmente encontrado na PlayStore<sup>3</sup> e AppStore<sup>4</sup>, e será o aplicativo educacional em uso pela criança.

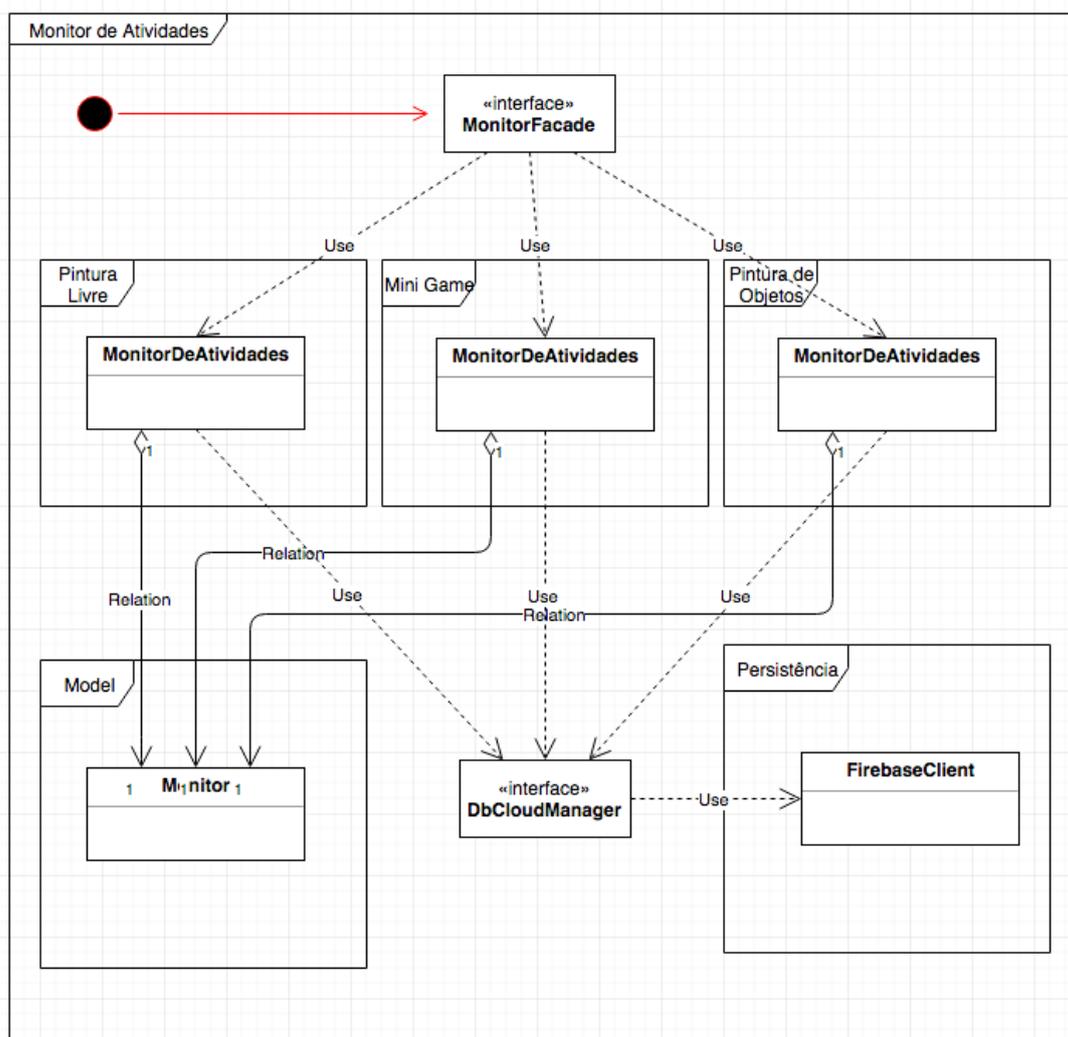
Serão criadas as entidades de software que representarão o "Monitor de Atividades" no aplicativo educacional e o "Serviço de feedback" no aplicativo dos responsáveis. Podemos implementar esses elementos do padrão de várias formas, como por meio de

<sup>3</sup>Loja de aplicativos do Google.

<sup>4</sup>Loja de aplicativos da Apple.

uma API<sup>5</sup>, um SDK<sup>6</sup>, uma biblioteca, inserção de código-fonte(classes, métodos, interfaces e etc) dentro do pacote do aplicativo seja eles o educacional ou dos responsáveis.

Na demonstração de nosso padrão, utilizaremos a inserção de código-fonte no aplicativo "O Show da Lua! Jogos e Vídeos" e também criação do aplicativo dos responsáveis. No aplicativo educacional iremos utilizar a estrutura que é representada na Figura 5, a mesma também podem se transformar em um SDK, biblioteca ou até mesmo uma API.



**Figura 5. Diagrama UML de implementação do "Monitor de Atividades" no aplicativo educacional.**

Para validação e testes do padrão, foi criada a aplicação dos responsáveis utilizando a tecnologia NodeJs com o framework ExpressJS. Essa aplicação recebe os dados

<sup>5</sup>API atua como uma interface entre diferentes aplicativos ou plataformas

<sup>6</sup>É um kit de desenvolvimento de software, ou seja, um conjunto de ferramentas de desenvolvimento e código pré-gravados.

de uso do aplicativo educacional e os apresenta na aplicação web como vemos na Figura 6.

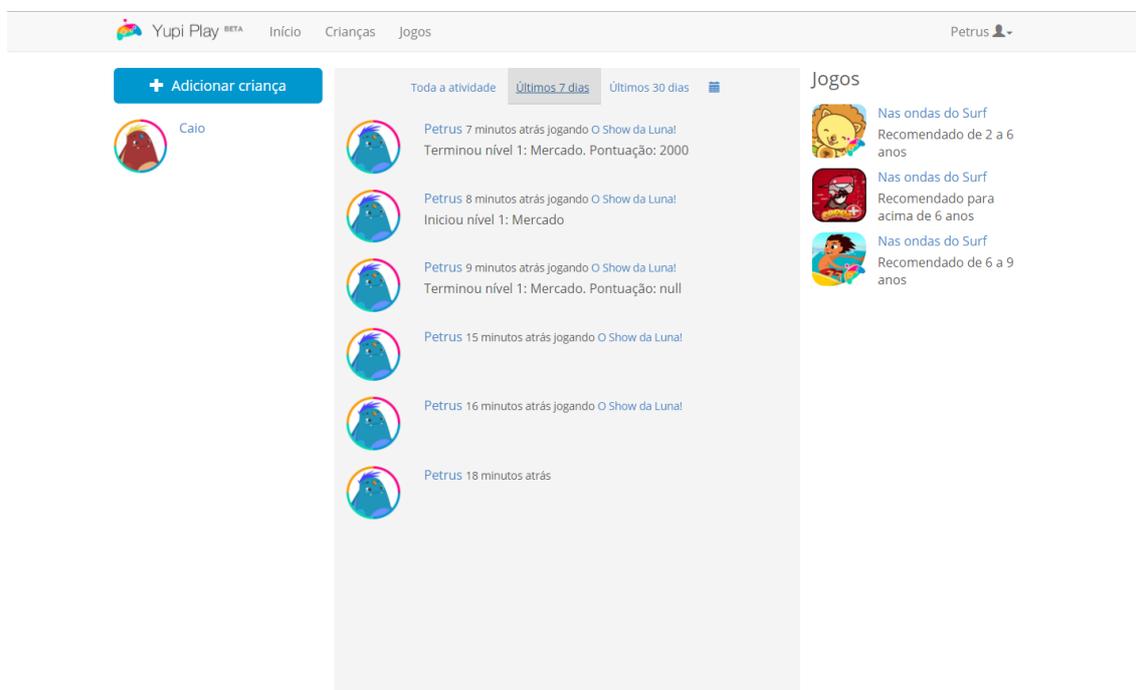


Figura 6. Aplicativo Web dos responsáveis.

#### 4. Conclusão e Trabalhos Futuros

Neste trabalho foi apresentado um padrão arquitetural para monitoração de aplicativos educacionais e sua importância no acompanhamento da educação e desenvolvimento dos filhos por seus responsáveis.

Os dados de uso obtidos através do aplicativo educacional, não são substancialmente grandes, devido ao pequeno escopo dessa primeira versão do padrão Yupi Monitoring, porém estes dados dão indícios de como será o uso do padrão na prática. No entanto, a implementação do padrão arquitetural proposto parece ser de baixa complexidade e contém uma alta escalabilidade para inserção de novas funcionalidades.

O padrão Yupi Monitoring ainda possui um escopo pequeno e poucas funcionalidades implementadas, dificultando uma apresentação de resultados estatisticamente relevantes e que poderiam ser avaliados por usuários de teste, embora temos o indício de que foi possível utilizar o padrão na construção de uma aplicação que extrai dados de uso do aplicativo educacional e que puderam ser listados em uma aplicação web que é o aplicativo dos responsáveis. Logo, o desenvolvimento das outras funcionalidades, tais como, tempo de uso no aplicativo, atividades mais jogadas, coletor de metadados relacionados a atividades e vídeos, entre outros, será um possível trabalho futuro.

Outros possíveis trabalhos futuros são a criação do aplicativo dos responsáveis mobile, e uma avaliação das melhorias na educação e relacionamento entre os responsáveis e seus filhos após o uso deste padrão em aplicativos infantis e de acompanhamento dos pais.

## Referências

- AAP. *Thriving in a Digital Age*. 2014. <<https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/Pages/Thriving-in-a-Digital-Age.aspx>>. Acessado em 16 março de 2017. page.55
- AKEN, V.; J.E. Management research as a design science: Articulating the research products of mode 2 knowledge production in management. v. 16, p. 19–36, 2005. page.33
- BARBOSA, L. M. S. *Projeto de trabalho: uma forma de atuação psicopedagógica*. 2. ed. [S.l.]: L. M. S, 1998. (International series of monographs on physics). page.55
- BERNS, R. *Topical Child Development*. 2002. <<http://104.238.222.167/berns-roberta-m-child-family-school.pdf>>. Acessado em 06 agosto de 2016. page.22
- BONA, V. *Tecnologia e Infância: ser criança na contemporaneidade*. 2010. <[http://www.gente.eti.br/edumatec/attachments/008\\_Viviane\%20de\%20Bona.pdf](http://www.gente.eti.br/edumatec/attachments/008_Viviane\%20de\%20Bona.pdf)> Acessado em 16 março de 2017. page.55
- BORBA, Ensino fundamental de nove anos: orientações para inclusão da criança de seis anos de idade. 2007. Acessado em 14 março de 2017. page.22
- BUSCHMANN, F. et al. *Pattern-Oriented Software Architecture-A System of Patterns*. 2. ed. [S.l.]: Nova York, NY: John Wiley e Sons, Inc., 1996. page.22
- DANTAS, A.; BORBA, P. Adaptability aspects: An architectural pattern for structuring adaptive applications with aspects. 2003. page.44
- DBENGINE. *Document Store*. 2017. <<https://db-engines.com/en/article/Document+Stores>>. Acessado em 20 abril de 2017. page.99
- GAMMA, E. et al. *Design Patterns-Elements of Reusable Object-Oriented Software*. 2. ed. [S.l.]: Addison Wesley Longman, 1994. page.44
- HEVNER, A. R. A three cycle view of design science research. scandinavian journal of information systems. *British Journal of Management*, v. 19, p. 87–92, 2007. page.33
- HEVNER, A. R. et al. *Design Science in information systems research*. 2. ed. [S.l.]: MIS Quarterly, 2004. page.33
- IBM. *Cloud Computing: hype ou novo paradigma?* 2009. <[https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/ctaurion/entry/cloud\\_computing\\_hype\\_ou\\_novo\\_paradigma?lang=en](https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/ctaurion/entry/cloud_computing_hype_ou_novo_paradigma?lang=en)>. Acessado em 19 abril de 2017. page.77
- KAISER, F. F. *Daily Media Use Among Children and Teens Up Dramatically From Five Years Ago*. 2010. <<http://kff.org/disparities-policy/press-release/daily-media-use-among-children-and-teens-up-dramatically-from-five-years-ago/>>. Acessado em 16 março de 2017. page.55
- KAISER, F. F. Generation m2 media in the lives of 8-18-years olds. 2010. Acessado em 16 março de 2017. page.55
- MARGARIDA, L. et al. Jogos educacionais. 2012. Acessado em 14 março de 2017. page.55

MAZIERO, L. L.; RIBEIRO, D. F.; REIS, H. Desenvolvimento infantil e tecnologia. 2016. Acessado em 14 março de 2017. page.22

NIELSEN. *American families see tablet as playmate teacher and babysitter*. 2012. <<http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2012/american-families-see-tablets-as-playmate-teacher-and-babysitter.html>>. Acessado em 14 março de 2017. page.66

SORDI J. O.; AZEVEDO, M. C. M. M. C. M. A. de. Abordagem design science no brasil segundo as publicações em administração da informação. *ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO*, v. 37, 2013. page.33