

# As Principais Dificuldades Encontradas durante o Processo de Produção de Objetos de Aprendizagem

João Pedro Dewes Guterres<sup>1</sup> e Milene Selbach Silveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Informática, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Porto Alegre, RS – Brasil

joao.guterres@acad.pucrs.br, milene.silveira@pucrs.br

**Abstract.** *The production of learning objects is undergoing a period of adaptations and refinements mainly by the insertion of mobile devices in schools and universities, as well as new emerging technologies that enable the elaboration of resources with high interactivity. With the complexity of this scenario, new difficulties have arisen in the production of these resources. In this context, we discuss difficulties encountered in a research that involved literature review and interviews with members of nine Brazilian learning objects production centers. Through analysis, it was possible to point out some solutions to many of the difficulties faced by the centers, including the adoption of methods and techniques of Software Engineering and Human-Computer Interaction, aiming at the qualification of the production of objects.*

**Resumo.** *A produção de objetos de aprendizagem está passando por um período de adequações e refinamentos principalmente pela inserção dos dispositivos móveis nas escolas e universidades, além de novas tecnologias emergentes que possibilitam a elaboração de recursos com alta interatividade. Com a complexidade deste cenário, novas dificuldades têm surgido na produção desses recursos. Nesse âmbito, discutimos dificuldades encontradas em uma pesquisa que envolveu revisão de literatura e entrevistas com integrantes de nove centros brasileiros de produção de objetos de aprendizagem. Por meio de análises, foi possível apontar algumas soluções para muitas das dificuldades enfrentadas pelos centros, incluindo a adoção de métodos e técnicas da Engenharia de Software e Interação Humano-Computador, visando a qualificação da produção dos objetos.*

## 1. Introdução

Objetos de aprendizagem oferecem inúmeras vantagens aos alunos, incluindo a capacidade de estimular habilidades cognitivas ao envolvê-lo em atividades de aprendizagem interativas, promover a autonomia na aprendizagem, incentivar a criticidade, facilitar experimentos, etc. Com a popularização dos dispositivos móveis e a ascensão de novas tecnologias, que possibilitam recursos com mais interatividade, a produção dos objetos passa por um período de adequações e refinamentos. Nesse cenário, muitas dificuldades são apresentadas, como a escolha de linguagem de programação adequada para produção [Cruz e Rodrigues 2016], a inclusão de acessibilidade [Svaigen et al. 2016], a avaliação de qualidade [Cechinel et al. 2014], e a dificuldade de contar com equipes multidisciplinares [Dias et al. 2009], por exemplo.

De modo a compreender o cenário de produção e as dificuldades encontradas nesse contexto, foram realizadas revisões de literatura e entrevistas com integrantes de centros universitários, localizados em diferentes pontos do país, que realizam a produção de objetos de aprendizagem. Assim, o objetivo da pesquisa aqui descrita é discutir estas dificuldades, destacando suas causas e consequências, bem como possibilidades de dirimi-las, lançando mão do uso de diferentes técnicas e ferramentas, visando reflexão sobre os problemas, de modo a melhorar a produção dos objetos.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 introduz a metodologia de pesquisa aplicada, na Seção 3 são apresentadas discussões sobre as dificuldades encontradas na produção de objetos, e, por fim, a Seção 4 apresenta as considerações finais, além de suas contribuições e possibilidades de trabalhos futuros.

## **2. Metodologia**

A produção de objetos de aprendizagem é uma tarefa de natureza interdisciplinar [Monteiro et al. 2006]. Assim, para compreender sua produção e as dificuldades envolvidas, definiu-se que a abordagem por um método qualitativo seria a mais indicada para conduzir essa pesquisa. Segundo Corbin e Strauss (2008), o método qualitativo é mais flexível e permite que sejam utilizadas diversas fontes de dados. Para coleta e análise dos dados, foi definida a metodologia de pesquisa *Grounded Theory* [Corbin e Strauss 2008], em que se destaca o papel do sujeito, analisando sua perspectiva sobre o caso, sendo este a produção de objetos, e o sujeito as equipes de produção.

### **2.1. Coleta de Dados**

A coleta de dados foi realizada entre os anos de 2015 e 2016 e buscou compreender as práticas envolvidas na produção de objetos de aprendizagem, incluindo, nesse escopo, as dificuldades enfrentadas. Inicialmente foi realizada uma revisão de literatura buscando metodologias de produção de pesquisadores brasileiros, sendo encontrados 14 artigos. De modo a expandir e abranger mais dados sobre a produção, foi realizada uma revisão e um mapeamento sistemático. A revisão visou capturar a produção de objetos publicados em bases internacionais (Science Direct, IEEE, Springer, ACM e SCOPUS), resultando na seleção de 39 publicações relevantes. Já o mapeamento, buscou explorar a pesquisa sobre objetos no Brasil. Para isso, foi realizada a busca de artigos completos e resumos disponibilizados na biblioteca digital da CE-IE, resultando na seleção de 205 publicações [Guterres e Silveira, 2016]. Os eventos selecionados foram o SBIE, WIE, e workshops relacionados ao CBIE.

De modo a obter uma perspectiva prática da produção de objetos, buscou-se identificar os centros brasileiros de produção com intuito de entrevistá-los. Foram identificados 17 centros ativos e foi possível entrevistar 14 integrantes de 9 desses centros, sendo o perfil dos participantes: 8 coordenadores, 4 desenvolvedores, 1 designer instrucional e 1 analista. O registro das entrevistas, realizadas entre abril e junho de 2016, foi feito por meio de gravação de áudio, mediante autorização prévia dos entrevistados.

Analisando o perfil dos participantes na coordenação, o tempo mínimo de trabalho ou (inclusive) pesquisa com objetos de aprendizagem é de quatro anos e a média geral é de oito anos. Nesse perfil, a grande maioria iniciou o contato com objetos pelo mestrado ou doutorado, com pesquisa ou desenvolvimento. Dos desenvolvedores,

apenas um era contratado da instituição, tendo experiência de nove anos na produção, e, os outros três, bolsistas, com mais de um ano. O designer instrucional entrevistado trabalha há quatro anos na produção de objetos, sendo que sua experiência inclui desenvolvimento. Por fim, o analista trabalha há quatro anos com aplicação e desenvolvimento dos objetos, auxiliando nas práticas envolvidas na produção dos objetos.

## 2.2. Análise de Dados

Como premissa do *Grounded Theory* para análise dos dados<sup>1</sup>, foi realizado sobre os dados o processo de codificação: aberta, axial e seletiva. No primeiro, os dados das entrevistas passaram por um processo de leitura, análise e associação dos códigos aos segmentos textuais. No segundo, a codificação axial examina relações e cria hipóteses entre as categorias, formando proposições da teoria substantiva que devem ser testadas e comparadas com dados brutos, de modo a reforçar aquela hipótese. Por fim, a codificação seletiva refina todo o processo de análise e propõe uma categoria central, que se inter-relacione com todas outras, expressando a essência do processo de produção dos objetos.

Nesse cenário, a análise dos dados incluiu observações dos pesquisadores envolvidos na análise e explorou inúmeros modelos de produção, identificando não somente dificuldades e lacunas na produção de objetos, mas também soluções, que, por ora, poderiam ser aproveitadas pelos centros de produção.

## 3. Principais Dificuldades

Nas próximas subseções são discutidas as principais dificuldades encontradas na produção de objetos de aprendizagem. Na ocorrência de citações diretas pelos entrevistados (representantes dos centros de produção), será adotado o padrão E#, sendo # substituído por um número que identifique os entrevistados de 1 a 14.

### 3.1. Falta de Dedicção Integral do Professor

Tendo em vista que os professores normalmente são os autores dos objetos, responsáveis por validá-los, a ausência de um acompanhamento do professor durante a produção se torna uma dificuldade para o centro de produção. Nesse cenário, podem-se dividir os centros de produção em dois contextos: centros com professores com horas alocadas para produção e os centros sem hora alocada para produção.

Pertencente ao primeiro cenário, E12 cita que mesmo com a alocação de horas, a produção necessitaria de mais dedicação: “*a gente tem pouco tempo destinado a essas atividades (produção dos objetos) necessitando ou de mais professores ou mais carga horaria para essa atividade.*”. Nesse contexto, Neto et al. (2011) destacam a necessidade de contato constante com o professor demandante, responsável por fornecer um panorama das necessidades e características do público, do curso e da disciplina, além de, durante o processo, poderem apresentar sugestões, trocar informações e, ao mesmo tempo, expor as limitações que podem ocorrer em determinados conteúdos.

---

<sup>1</sup> Na análise dos dados, foi utilizando o software Mendeley para armazenamento das publicações e o RQDA, pertencente ao aplicativo R, para a codificação dos dados.

Já no segundo cenário, no qual professores não possuem horas alocadas, E8 comenta a necessidade de ter um professor mais atuante no centro de produção: *“a dificuldade foi ter os conteudistas (professor) de modo atuante, por que os conteudistas eram os coordenadores de curso e seus respectivos tutores, só que essa não era uma atribuição deles, então eu não podia força-los ou obriga-los a serem colaboradores”*. Contudo, E13 cita que a boa estruturação do objeto pode diminuir a necessidade de requisitá-lo: *“o ideal é que a gente tenha o apoio do professor durante todo o objeto (...) se o professor já começa com o objeto bem estruturado a participação dele ao longo vai ser menos requisitada”*.

Para E8, a ausência do professor durante o processo pode sobrecarregar membros da equipe do centro em tarefas pedagógicas, fora da área de conhecimento da equipe de produção: *“muitas vezes tive que fazer pesquisas, eu tive que ir atrás de artigos para fazer a validação de alguma parte de conteúdos”*. E8 cita até a falta no processo de validação dos elementos implementados: *“Seria muito interessante se o conteudista também estivesse, mas nem sempre isso acontece. Porque o conteudista precisa também ver de que modo o conteúdo ele vai estar aparecendo no objeto, as vezes o conteúdo é colocado de modo tal que não é interessante para o usuário”*.

Uma possibilidade para dirimir essa dificuldade seria a adição de um membro na equipe de produção, responsável por assumir a produção junto com o professor, compreendendo melhor o panorama de produção do objeto. Outra possibilidade estaria na utilização de sistemas de gerenciamento de projetos que permitiriam uma interação virtual constante com os professores. E4 comenta o uso do software Trello: *“No Trello a gente tem muitos documentos que a gente troca durante a produção”*.

### **3.2. Pouca Familiaridade com os Conceitos, Processos de Produção e Tecnologias dos Objetos de Aprendizagem**

Para a produção de objetos de aprendizagem, tanto a equipe de produção quanto os professores autores devem estar familiarizados com conceitos e processos da produção de objetos e sobre quais recursos e tecnologias são possíveis de implementar no centro.

Referente à pouca familiaridade dos conceitos dos objetos, tais como reuso, granularidade, autocontenção, e como estas podem refletir na produção, E3 cita alguns conflitos entre o professor e a equipe: *“acaba criando, tendo tensionamento, o professor sempre crê que é que possível colocar mais conteúdo do que efetivamente pode entrar (...) por uma questão de falta de conhecimento, os professores sempre creem que a gente possa fazer algo mirabolante (...) a gente tem que informar para ele que nem tudo que ele deseja é possível”*. E6 também relata algumas dificuldades na compreensão dos conceitos EaD (Educação a Distância) pelos professores: *“maior dificuldade é com o professor quando ele não entende a metodologia da EaD”*. A compreensão da metodologia é outro fator é citado por E1: *“implementando metodologia isso acontece muito, até as pessoas entenderem como funciona, esse era um problema”*.

Corroborando com esses fatos, E12 cita a dificuldade do professor em elaborar materiais mais complexos para EaD: *“temos uma grande dificuldade de fazer o professor pensar esses objetos de uma maneira diferenciada daquilo que eles usam normalmente numa sala de aula normal, como uma apresentação de slides, por exemplo, em algo um pouquinho mais complexo”*. Bettio et al. (2013) comenta que a

produção de objetos, por ser complexa, necessita de conhecimentos específicos que a maioria dos professores universitários não possuem.

De modo a solucionar tal dificuldade, E3 comenta a realização de uma “aula” dada pela equipe de produção aos professores, incluindo quais recursos são possíveis na elaboração dos objetos: *“a gente mostra o que a gente já fez e mostra o que é possível desenvolver com o que ele tá pensando, então a gente faz essa troca e nesse momento a gente desmistifica também como é produzir um jogo”*. De modo análogo, Carneiro e Silveira (2014) apontam para a adoção de uma entrevista pedagógica com professores, de modo a orientar com explicações de conceitos dos objetos e auxílio na elaboração. Leinonen et al. (2010) relatam que os professores são influenciados por ferramentas que eles utilizam e, com a participação deles em sessões de design participativo auxilia a compreender melhor as possibilidades e utilidades dos recursos existentes.

Como uma das soluções possíveis para diminuir a pouca familiaridade da equipe de produção, E2 relata a realização de capacitações: *“a gente procura ministrar uma formação pros alunos (bolsistas desenvolvedores) que chegam para entenderem o que são os objetos de aprendizagem, qual a diferença de um material educacional para um objeto (...) a gente traz essas questões para equipe para eles entenderem o que eles estão fazendo, para não apenas desenvolver por desenvolver.”*. Nesse contexto, Barajas et al. (2009) citam a dificuldade de treinar alunos como funcionários de fábrica de software, principalmente na utilização e adoção de normas para medir a qualidade de um processo de software.

Uma solução possível estaria no “engessamento” dos recursos a se incorporar nos objetos. E1 cita a produção de modelos prontos: *“nós definimos pela produção de modelos de objetos de aprendizagem, em princípio criamos 7 modelos de objetos de aprendizagem: um era click e arraste, linha tempo, quebra cabeça, etc. (...) o próprio professor e DI (designer instrucional) vão poder perceber o que pode ou não ser aplicado, não adianta o professor querer um jogo tipo arcade que hoje não vai produzir. (...) fizemos a cada semestre, apresentar pro DI (para ele mostrar aos professores) os novos modelos e melhorias nos modelos”*. Já E12 cita a elaboração de roteiros padronizados: *“nós temos alguns roteiros padronizados (...) com algumas convenções nossas aqui e nós temos mais de um roteiro, dependendo do tipo de objeto de aprendizagem. (...) Se é um objeto baseado em animação, nós temos um, se é um vídeo, outro roteiro, assim como áudio, etc.”*. Do mesmo modo, E8 cita o uso de documentos, porém, com certa flexibilidade: *“Na metodologia trabalhamos com artefatos, mas eles não são artefatos rígidos, eles são sugestões que podem sofrer alterações e que dão um direcionamento para a produção dos objetos.”*

### **3.3. Falhas de Comunicação no Processo de Produção**

Devido à multidisciplinaridade de áreas envolvidas na produção de objetos, a comunicação (no sentido de se fazer compreender) entre os membros e com os professores muitas vezes é problemática, gerando más interpretações durante o processo de produção dos objetos de aprendizagem.

E2 vai ao encontro disso, citando o fato de uma especificação escrita não ser muito clara: *“essa linguagem natural ela é uma linguagem perigosa, no sentido de entender o que o outro tá descrevendo.”*. Analisando o contexto de levantamento de requisitos, E9 destaca: *“precisa vir o professor aqui porque eles não têm essa*

*(...conclusão que eu estou chegando...) habilidade de tirar as ideias da cabeça e colocar no papel, de forma que outra pessoa consiga entender.”.*

Boot et al. (2008) citam que as dificuldades de interpretação das especificações possuem três razões: diferentes instruções técnicas e instrucionais não organizadas, diferentes níveis de detalhe são misturados, diferentes expressões são usadas de forma não padronizada. Os autores citam, como destaque, a falta de uma linguagem de projeto padronizada, principalmente por designers e produtores. Neste âmbito, Souza et al. (2007) criaram uma especificação formal utilizando Redes de Petri Coloridas, que, ao reduzir os erros de comunicação, influencia na redução do tempo de produção.

### **3.4. Atrasos e Retrabalho**

Na produção de qualquer software, sendo ele educativo ou não, é comum a presença de atrasos e retrabalho, principalmente entre etapas de produção, na correção de eventuais discrepâncias na transposição do conteúdo pedagógico elaborado para o software.

Uma causa para estas dificuldades está relacionada a falta de envolvimento do professor. Conforme E9, *“depende de quanto o professor se envolve (...) começou em junho do ano passado, aí os professores entraram em férias verão, todo mundo foi embora aí ficou parado, varia bastante. É difícil a gente ter uma coisa que seja entregue em três meses (...) as vezes tem o professor que se distancia”.*

Outro aspecto identificado se relaciona com certo preciosismo em corrigir eventuais pontos do objeto, ocasionando, para E8, atrasos devido a muitas iterações entre a etapa de desenvolvimento e correção: *“quando eu tenho muitas iterações, não sendo elas limitadas desde o início do projeto, isso faz com que o trabalho muitas vezes não fique pronto na data prevista ou gerando atrasos e muitas vezes algum tipo de retrabalho.”.* Como solução, E8 menciona a adoção de um número específico de ciclos de correções: *“É uma questão também de estabelecimento de regra de negócio no início do projeto, então a partir de uma determinada etapa a gente vai poder ter 'X' número de voltas, algo nesse sentido.”.*

Fernandes et al. (2009) comentam que não somente deve se preocupar em produzir objetos que possuem interatividade, um design motivador e atividades desafiantes, mas também como os aspectos da produção podem ser melhorados a partir da sua análise em sala de aula. Nesse cenário, os autores citam que a produção pode ser mais lenta, com objetos mais dispendiosos. Esse fato foi comentado pelo E1, que mudou o processo de elaboração para modelos mais engessados *“tínhamos uma produção muito abaixo do necessário, cada brainstorm era um projeto diferente”.*

Outro fator que pode causar atrasos está na falta de uma estimativa do tamanho do objeto de aprendizagem. Nesse contexto, Bettio et al. (2013) adota uma padronização utilizando a prática de *planning poker*, limitando o tamanho do objeto que os professores podem elaborar em questão de complexidade de programação.

### **3.5. Alta Rotatividade dos Membros da Equipe**

Na produção de objetos de aprendizagem é comum a rotatividade de professores e da equipe de produção.

Referente à rotatividade de professores, E14 comenta a dificuldade deles em se adaptar à rotina de produção: *“a equipe conhece a rotina mas quando vem alguém de fora e não conhece a rotina ela demora para se adaptar nela, se adaptar a essa rotina de produção”*. Nesse panorama, a pouca familiaridade com conceitos e processos envolvidos (já citada) é um fator impactante.

Em relação à rotatividade dos bolsistas, Nitzke et al. (2011) comenta que a alta rotatividade é resultado da restrição de tempo de bolsistas ou estagiários se dá pela ausência da figura do *webdesigner* ou designer instrucional nos quadros do Ministério da Educação, o qual fomenta a produção de objetos em alguns centros de produção. Dalmon et al. (2012) complementa, relatando que muitas das dificuldades na produção são relacionadas à volatilidade da equipe de desenvolvedores, formada por alunos de IC, TCC e pós-graduação que, por vezes, deixam o projeto ao fim do programa.

### **3.6. Dificuldades de Implementação com Novas Tecnologias**

E2 comenta dificuldades na produção de novas tecnologias acessíveis em dispositivos móveis: *“a gente quer desenvolver materiais para dispositivos móveis, então um dos grandes entraves é o conhecimento da tecnologia por parte da equipe de desenvolvimento”*. E8 relata que essa dificuldade se relaciona com o perfil da equipe: *“tinha estagiários para desenvolver, por que era aluno de ciclo inicial, sem conhecimento avançados de programação”*.

Com a chegada de novas tecnologias, E1 cita a necessidade de interromper a produção e realizar uma capacitação: *“levamos 6 meses para capacitar uma equipe de 10 profissionais.”*. Nesse cenário, a especialização de apenas alguns membros é normalmente adotada e pode ser eficiente em curto prazo, mas podem ocorrer problemas, como o relatado por E12: *“se o profissional está ocupado num objeto, então não dá para usar aquela área de conhecimento, por exemplo, o designer tá fazendo objeto, a gente não pode trabalhar com design em nenhum outro objeto”*. Nesse contexto, o ideal seria a capacitação de todos os membros em diversas tecnologias, de modo a acelerar a produção quando possível e não pará-la numa eventual ausência.

### **3.7. Falta de Padronização Dos Objetos**

A padronização dos objetos de aprendizagem visa aumentar seu reuso e facilidade no uso. Nesse contexto, observa-se que devido à alta rotatividade da equipe de produção e a falta de uma padronização institucional, há a ocorrência de objetos não padronizados.

Nitzke et al. (2011) relata que a estrutura de descentralização da produção por bolsistas, isto é, cada bolsista produz objeto para um determinado professor, gera uma dispersão de conhecimentos e pouca interação na construção dos objetos, conduzindo a uma qualidade muito heterogênea dos objetos. Essa dificuldade vem desde a roteirização do objeto e passa pela implementação de modo despadronizado. E2 comenta que, por vezes, a demanda de objetos é bem diversificada, sendo difícil a padronização: *“a gente acabou criando um banco de imagem e componentes, mas a gente acabou não reusando tanto, porque ia depender do que o cliente queria”*.

A falta de padronização também foi apontada por Rosa et al. (2008) que ao fazer uma análise dos objetos, constatou que nenhuma equipe segue um modelo específico de descrição ou organização do conteúdo dos objetos, dificultando com isso, o reuso.

Nesse contexto, para solucionar essa dificuldade, os autores apontam para o uso de técnicas da Engenharia de Software (ES) como o Diagrama de Classes da UML. Esse fato é corroborado por Silveira e Carneiro (2012), as quais apresentam um experimento de qualidade de uso dos objetos em que um participante menciona a dificuldade na consistência de partes do objeto que se ‘comportam’ de formas diferentes.

### 3.8. Dificuldades No Reuso

Apesar de ser um dos pilares conceituais da produção de objetos, o reuso dos objetos é uma prática pouco adotada pelos centros, principalmente devido às múltiplas tecnologias envolvidas e sua dificuldade de integração (interoperabilidade).

E2 comenta que: *“aqui no grupo, pecamos nesse aspecto porque o nosso reuso acaba sendo na grande maioria das vezes um reuso pedagógico, então eu tenho o reuso de material que foi desenvolvido na área de matemática e de repente esse mesmo conteúdo eu consigo através de ajustes trabalhar conceitos de física”*.

Braga et al. (2012) elencam outras dificuldades: didático-pedagógicas, de contextualização, de recuperação, de portabilidade e de acessibilidade. Eles citam também o uso de metodologias que abordam o reuso de forma deficitária, como é o caso da ADDIE, SCRUM, RUP e RIVED. Nesse cenário, sugere-se adoção de metodologias adequadas e que a produção de objetos adote tecnologias acessíveis e interoperáveis.

### 3.9. Pouca adoção de Práticas da Engenharia de Software e IHC

Apesar das áreas de ES e de Interação Humano-Computador (IHC) estarem fortemente ligadas à produção de software em geral, observa-se pouca adoção de suas práticas na produção de objetos. Dalmon e Brandão (2013) relatam que inúmeros problemas observados na produção de aplicativos educacionais devem ser enfrentados por meio de ferramentas e conhecimentos da ES.

E2 relata: *“a gente meio que negligenciou a parte de análise de risco e isso fez com que nós tivéssemos pessoas importantes da equipe que saíssem e obviamente se impactou no cronograma, se impactou a entrega, o material ficou com falhas (...) entender que a gente não pode subestimar, por menor que seja o material e por mais experiente ou menos experiente que seja a equipe, a gente tem que fazer todo o processo sequenciado, desde análise de viabilidade, passando por tudo que a ES prega e também a parte de gerenciamento de projeto que envolve a análise de risco.”*. Complementando, E2 relata que está tentando adotar as práticas de IHC e ES na produção: *“ideia de trabalhar Engenharia de Software e IHC é uma coisa que eu estou tentando jogar para dentro do grupo”*.

E9 cita a dificuldade em adotar as práticas de documentação: *“eu adoraria fazer, que tá em tudo quanto é livro é documentar. A gente não consegue documentar as coisas”*. Esse fato é comentado por Dalmon et al. (2012), ao mencionar que a ES traz ferramentas complexas que exigem uma grande equipe ou programadores experientes ou eventualmente pessoas que tratam especificamente de documentação ou burocracia, o que geralmente não é adaptado a contextos acadêmicos. E9 também cita a ausência de algumas práticas de IHC voltadas a avaliação: *“apoio ao usuário, a gente não faz isso. A gente não vai lá e testa, só nos projetos que são as nossas vitrines. A gente não leva para sala de aula e testa com os alunos.”*



Nesse cenário, a pouca adoção de práticas como documentação, estimativa do escopo e tamanho dos objetos e validação com alunos pode prejudicar a produção, gerando atrasos, retrabalhos ou gerando um objeto difícil de usar, não ideal aos alunos.

#### **4. Conclusões**

Esta pesquisa apresenta as principais dificuldades encontradas no contexto prático e teórico da produção de objetos de aprendizagem, resultantes de estudos e análises que envolveram a triangulação de dados de entrevistas, publicações e observações dos pesquisadores perante a realidade de produção dos objetos.

Acredita-se que, refletindo sobre estas dificuldades, a produção de objetos pode se tornar um processo mais eficaz e equilibrado, resultando em objetos com maior qualidade – tanto no escopo técnico quanto no escopo pedagógico. Como próximos passos, pretende-se expandir as análises realizadas, incluindo-se entrevistas com centros de produção com pouca experiência, de modo a compreender seus desafios e dificuldades, e assim refletir melhor o panorama desta área.

#### **Agradecimentos**

João Pedro Guterres agradece à PROSUC/CAPES pela concessão de bolsa de doutorado. O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasil por concessão de bolsa de mestrado.

#### **Referências**

- Barajas, A.B.; Muñoz, A.J.; Álvarez, R.F.; García, G.E. (2009) “Developing Large Scale Learning Objects for Software Engineering Process Model”. In: Mexican International Conference on Computer Science, p. 203-208.
- Bettio, R.W.; Pereira, D.A.; Martins, R.X.; Heimfarth, T. (2013) “The experience of using the scrum process in the production of learning objects for blended learning”. In *Informatics in Education*, vol. 12-1, p. 29-41.
- Boot, E.W.; van Merriënboer, J.J.; Theunissen, N.C. (2008) “Improving the development of instructional software: Three building-block solutions to interrelate design and production”. In *Computers in Human Behavior*, vol. 24-3, p. 1275-1292.
- Braga, J.C.; Dotta, S.; Pimentel, E.; Stransky, B. (2012) “Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade”. In: Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, p. 90-99.
- Carneiro, M. L. F.; Silveira, M. S. (2014). “Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância”. In *Educar em Revista*, n. 4, p. 235-260.
- Cruz, J.; Rodrigues, W. (2016) “Objetos de Aprendizagem Moveis Uma análise de requisitos funcionais para auxiliar os desenvolvedores”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, vol. 27, p. 150-158.
- Cechinel, C.; Pernas, A.M.; Santos, V.V. (2014) “Ferramenta para geração e utilização de modelos de avaliação automática da qualidade de objetos de aprendizagem”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, vol. 25, p. 534-543.

- Corbin, J.; Strauss, A. (2008) “Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory”. California: Sage Publications, vol. 3.
- Dalmon, D.L.; Brandão, A.A.; Brandão, L.O. (2012) “Uso de métodos e técnicas para desenvolvimento de software educacional em universidades brasileiras”. In: Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, p. 236-245.
- Dalmon, D.L.; Brandão, L.O. (2013) “Sobre o Desenvolvimento de Software Educacional: proposta de uma Linha de Produto de Software para Módulos de Aprendizagem Interativa”. In *Revista Brasileira de Informática na Educação*, vol. 21(3), 18p.
- Dias, C.C.L., Kemczinski, A.; Lucena, S.V.S.; Ferlin, J.; Hounsell, M.S. (2009) “Padrões abertos: aplicabilidade em Objetos de Aprendizagem”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, vol. 20, 10p.
- Fernandes, A.C.; Freire, R.S.; Sousa, M.F.; Medeiros, M.D.; Castro Filho, J.A. (2009). “Modelo para Qualidade de Objetos de Aprendizagem: da sua Concepção ao Uso em Sala de Aula”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, vol. 20, 10p.
- Guterres, J.P.D.; Silveira, M.S. (2016). Analisando o cenário brasileiro de pesquisa de objetos de aprendizagem. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, vol. 27, p. 130.
- Leinonen, T.; Purma, J.; Ldoja, H. P.; Toikkanen, T. “Information architecture and design solutions scaffolding authoring of open educational resources”. In *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 3(2), 2010, p. 116-128.
- Nitzke, J.A., Carneiro, M.L.F.; Passos, P.C.S.J. (2011). “Gestão do desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais”. In: Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologia de la Educación, vol. 6, p. 111-120.
- Neto, F.F.S.; Hoffman, M.B.; Brick, E. M. (2011) “Produção De Hipermídias Para O Ensino A Distância: O Contexto Do Laboratório De Novas Tecnologias” In: Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem, 11p.
- Rosa, N.S.; Cordeiro, R.A.; Rapkiewicz, C.E.; Wives, L.K. (2008) “Uma proposta de modelo para Objetos de Aprendizagem”. In: Congresso da SBC - Workshop sobre Informática na Escola, vol. 28, p. 342-251.
- Silveira, M.S.; Carneiro, M.L.F. (2012). “Desconstruindo Objetos de Aprendizagem: reflexões sobre sua qualidade de uso”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, vol. 23, 10p.
- Souza, M.F.C.; Gomes, D.G.; Barroso, G.C., Souza, C.T.; Castro Filho, J.A.; Pequeno, M.C.; Andrade, R.M. (2007) “LOCPN: redes de Petri coloridas na produção de objetos de aprendizagem”. In *Revista Brasileira De Informática na Educação*, 15(3), p. 41-52.
- Svaigen, A.; Bine, L.; Martimiano, L. (2016). “Adequação de objetos de aprendizagem da disciplina de Redes de Computadores para a inserção de acessibilidade”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, vol. 27, pp. 727-736.