

## Uso de *podcast* para apoio a aprendizagem de algoritmos em curso de graduação em Computação

Caique Ferreira, João Marcos Soares Anjos, João Vinícius Ottoni,  
Milton P. de Almeida Castro, Valguima V. V. A. Odakura,  
Rodrigo P. da Silva Sacchi, Carla A. Barvinski

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET)  
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)  
Dourados-MS-Brasil

{caiquef.ms, joaomarcoscomp, ottonijehad, castro.milton07,  
valguima.odakura, rodrigoscacchi.ufgd, carlabarvinski}@gmail.com

**Abstract.** *This article explores the development of a set of podcast episodes on algorithms, called Algorithm Podcast, which is a teaching material whose purpose is to serve as a supplementary material to this discipline. The series produced was presented to a group of Computing graduate students for a semester. Although few students know podcasts at the beginning of the semester, after listening the serie, most of them evaluated that podcasts are useful for learning algorithms.*

**Resumo.** *Este artigo discorre sobre o desenvolvimento de um conjunto de episódios de podcasts sobre algoritmos, denominado Algoritmo Podcast, que é um material didático cuja finalidade é servir de material suplementar a essa disciplina. A série produzida foi apresentada para uma turma de estudantes de graduação em Computação durante um semestre. Apesar de poucos estudantes conhecerem podcasts no início do semestre, após ouvir a série, a maioria deles avaliou que os podcasts são úteis para aprendizagem de algoritmos.*

### 1. Introdução

Dentre as várias tecnologias introduzidas pela *Web* e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) está o *podcast*. *Podcast* é caracterizado como sendo gravações de áudio ou vídeo digital que, associado ao serviço de *Podcasting* (*Portable On Demand Broadcasting*), disponibiliza recurso automático de divulgação e distribuição de episódios de *podcast*. *Podcasting* é uma forma de publicação de conteúdos dessas mídias na *Web* na forma de seriado composto de episódios abordando um tema específico. O conteúdo de um *podcast* pode ser acessado diretamente, ou ainda transferido diretamente para o dispositivo do usuário, seja esse um *desktop* ou dispositivo móvel.

*Podcasts* podem ser úteis para fins educacionais, podendo o seu uso ser classificado, segundo [Deal 2007], em três categorias: gravação de aulas nas mídias de vídeo ou áudio para revisão; como conteúdo suplementar de material didático; além de *podcasts* produzidos por alunos. Segundo [Freire 2013] o *podcast* potencializa ações pedagógicas que possuem caráter prático, ajudando com possibilidade do reaproveitamento de materiais já criados, enriquecendo debates, apresentando de forma atrativa conteúdos teóricos,

e facilitando a transmissão de informação. Mais ainda, [Lazzari 2009] afirma que o uso de *podcasts* no ensino superior é uma oportunidade em potencial e que seu uso melhora o desempenho dos alunos, promove a elaboração cognitiva e aumenta a sua crítica de pensamento.

Cursos de graduação em Computação tem como base disciplinas que envolvem o uso de Algoritmos para a formação do estudante. Essas disciplinas, na sua parte introdutória, utilizam uma linguagem natural, o Português estruturado, também conhecido como portugol. Entre os conceitos abordados, destacam-se: estruturas sequenciais, condicionais e de repetição, arranjos e procedimentos e funções.

Nesse sentido, neste artigo é relatada a produção e o uso de *podcasts* para aprendizagem de Algoritmos. A série produzida foi denominada *Algoritmo Podcast*, e foi concebida para ser utilizada como material didático suplementar para apoiar as disciplinas básicas de Algoritmos em cursos de graduação em Computação. Os resultados do uso da série com uma turma iniciante de graduação mostram que, apesar de poucos estudantes conhecerem os *podcasts* no início do semestre, ao final do mesmo eles perceberam a série *Algoritmo Podcast* como útil para sua aprendizagem de Algoritmos.

Este artigo está organizado da seguinte forma. Na seção 2 são descritos os trabalhos relacionados, que utilizam *podcast* na educação. Na seção 3 é apresentado o desenvolvimento da série *Algoritmo Podcast*, seguida da seção 4, em que são discutidos os resultados obtidos da avaliação de estudantes que ouviram a série enquanto cursavam uma disciplina de Algoritmos. Por fim, na seção 5, as considerações finais são tecidas.

## 2. Trabalhos relacionados

Diversas pesquisas têm focado no uso de *podcasts* como ferramenta para auxiliar o ensino-aprendizagem no ensino superior, na forma de uso suplementar. Contudo, esses trabalhos mostram uma possibilidade educacional a ser explorada, como o uso de *podcasts* para a aprendizagem de Algoritmos.

[Evans 2008] apresentou um estudo sobre o uso de *podcast* por estudantes do ensino superior. No estudo os alunos utilizaram *podcasts* com conteúdos de revisão de uma disciplina e foram questionados sobre seus benefícios. Os estudantes perceberam os *podcasts* como ferramentas mais eficientes para revisão de conteúdos do que livros textos. Além disso, os estudantes relataram que são mais receptivos ao material didático na forma de *podcast* do que as aulas tradicionais ou livros textos. Nesse contexto, o uso de *podcast* para adultos em ensino superior aparece como ferramenta promissora.

[Cunha et al. 2009] descrevem a utilização de *podcast* na graduação, em que propuseram aos estudantes transpor o material escrito de seus trabalhos para a forma de *podcast* de áudio ou vídeo. Com base na análise das experiências e opiniões dos alunos foi concluído que apesar das avaliações positivas, o uso de *podcast* não sobrepõe o formato de texto escrito. Diversos alunos relataram que a informação apresentada na forma de texto é assimilada mais facilmente, contudo a maioria dos estudantes se mostrou receptiva aos *podcasts* de áudio como complementos dos conteúdos escritos. Desse modo, mostra-se promissor o uso de *podcasts* complementando os materiais tradicionais.

[Kurtz et al. 2007] utilizaram *podcasts* em vídeo com estudantes da disciplina de Engenharia de Software de um curso de graduação em Ciência da Computação. Os au-

tores produziram *podcasts* correspondentes ao conteúdo da disciplina e trabalharam na forma de sala de aula invertida, ou seja, os estudantes assistiam os *podcasts* antes das aulas e resolviam problemas durante as aulas. Essa abordagem permitiu que o tempo de aula fosse dedicado a sessões de resolução de problemas e projetos. Analisando o aproveitamento, detectou-se que os estudantes que receberam aulas em *podcast* produziram projetos melhores do que a turma anterior da disciplina, a qual teve aulas convencionais.

Segundo [McGarr 2009], o uso de *podcast* no ensino superior resume-se a três modalidades: o mais comum é o de substituição, em que se usam gravações de aulas passadas com o propósito de revisão de conteúdos; o segundo mais encontrado é o de uso suplementar, como material adicional; o terceiro, o menos comum, é o do uso criativo, em que os próprios estudantes produzem seus *podcasts*. Esse trabalho descreve que na substituição os estudantes tornam-se receptores passivos da informação, enquanto que no suplementar, os estudantes podem se aprofundar nos conteúdos e explorar novos pontos de vista e, por fim, o uso criativo é o que permite que os estudantes se tornem criadores de conhecimento ao invés de meros receptores. Como resultado, esse trabalho conclui que o uso de *podcast* e sua influência nas aulas tradicionais não deve ser determinado pela tecnologia em si, mas pela forma que é percebida pela instituição, seus docentes e alunos, sendo fortemente influenciado pela pedagogia dominante empregada.

### 3. Metodologia de desenvolvimento

Algoritmos como disciplina é um dos alicerces da computação. Contudo, essa é uma disciplina que possui alto nível de evasão e reprovação. Buscando apoiar o processo de ensino e aprendizagem para essa disciplina, foi produzida uma série de *podcasts* sobre assuntos introdutórios de Algoritmos, denominada *Algoritmo Podcast*.

A série *Algoritmo Podcast* foi desenvolvida com o objetivo de servir como material suplementar para disciplinas básicas sobre Algoritmos. O uso de *podcast* como material suplementar é relatado por [McGarr 2009] e [Fernandez et al. 2009], que ressaltam que seu uso possibilita a estudantes o aprofundamento nos conteúdos, o aumento na motivação, a aproximação com o professor, o desenvolvimento de habilidades e a exploração de novos pontos de vista. Para esta série, estabeleceu-se que os *podcasts* apresentariam os conteúdos com os conceitos iniciais, fornecendo exemplos do cotidiano dos estudantes.

O desenvolvimento da série *Algoritmo Podcast* envolveu 3 professores das disciplinas básicas de Algoritmos e Estruturas de Dados, que elaboraram os roteiros para gravação, além de 4 acadêmicos que realizaram as gravações, edições e distribuição dos áudios.

A metodologia de desenvolvimento dos episódios de *podcast* adotou um processo composto de três fases subsequentes, cada qual envolvendo atividades específicas [Deal 2007]. As fases do processo foram: a) produção de *podcasts*; b) publicação de *podcasts*; c) entrega e reprodução.

A produção de *podcasts* consiste na escolha de temas, de formatos para publicação, equipamentos e recursos. Seguindo as orientações de [Deal 2007], a definição de temas incluiu o desenvolvimento de roteiro abordando cada episódio. Esse processo

envolve o planejamento, a redação do conteúdo, a gravação de áudio, bem como sua edição e compactação de arquivos.

As atividades de produção de *podcasts* possuem requisitos específicos que envolvem o uso de hardware para gravação, como microfones e câmeras digitais e software para edição e compressão de áudio e/ou segmentos de vídeo. Seu conjunto de atividades é o mais demorado e delicado do processo, pois envolve também o planejamento e a escrita de conteúdo, além da necessidade de gerar *feeds RSS (Really Simple Syndication)* [Deal 2007]. Esse *feed* é um arquivo XML (*eXtended Markup Language*) que lista a localização dos episódios de *podcasts*. Esse tipo de arquivo armazena informações como título, data de publicação, descrição do *podcast*, entre outras.

A fase de publicação de *podcast* envolve o envio do arquivo de áudio e o *feed RSS* para um servidor *Web*, para notificação do público sobre a existência do *podcast*, divulgando a localização do *feed RSS*. Quando um *podcast* é publicado como uma notificação *RSS feed*, os assinantes desses *feeds* são notificados automaticamente por agregadores *RSS* quando um novo material é disponibilizado. Dessa forma, o acompanhamento da série pode ser automatizado através desses agregadores de *podcast*, tal como o *iTunes* ou o *Google Play Music*, que periodicamente verificam os *feeds*, os atualiza e obtém automaticamente episódios novos desde a última verificação. Além dos agregadores, os *podcasters* costumam publicar seus *podcasts* inserindo *links* em *blogs* ou *Web sites*.

A última fase do processo de desenvolvimento de *podcasts* foi a entrega e reprodução. Essa fase é caracterizada pela adição de um novo *feed RSS* pelo ouvinte e o *download* de todos os episódios referenciados nesse *feed RSS* pelo agregador. Permitindo que os ouvintes acessassem os *podcasts* diretamente de seus computadores pessoais ou através de seus dispositivos móveis, tais como, tocadores de MP3/Vídeo, celulares e *tablets*.

Seguindo a metodologia apresentada, para o processo de desenvolvimento da série, o conteúdo da disciplina de Algoritmos foi dividido em 10 episódios, com a distribuição ilustrada na Tabela 1. Para cada um dos episódios foi elaborado um roteiro, que posteriormente orientou a narração e gravação de áudio.

**Table 1. Estrutura da série Algoritmo Podcast.**

Episódio	Conteúdo
1	Conceito de algoritmos
2	Tipos de dados e Operadores
3	Variáveis, constantes e estrutura sequencial
4	Estrutura condicional - se, se-senão
5	Estruturas de repetição - para..faça
6	Estruturas de repetição - enquanto..faça
7	Estruturas de repetição - faça..enquanto
8	Vetores
9	Matrizes
10	Procedimentos e funções

Os roteiros foram preparados priorizando uma linguagem informal, com exemplos do cotidiano dos estudantes de graduação. Os assuntos foram abordados de maneira in-

trodutória. O tempo de duração dos episódios criados ficou em torno de 5 minutos e essa característica é baseada nas conclusões de [Deal 2007], que relatam uma pesquisa entre estudantes, apontando que a duração razoável para um *podcast* deve estar entre 6 e 10 minutos. Além disso, escolheu-se uma música para abertura e finalização dos episódios, o que fornece uma identidade musical para a série. A gravação contou com a participação das vozes de 4 estudantes, que dialogavam sobre o conteúdo durante os episódios.

#### 4. Experimentos e Resultados

A série *Algoritmos Podcast* produzida foi apresentada para uma turma iniciante de graduação no curso de Sistemas de Informação, especificamente na disciplina de Algoritmos e Estruturas de Dados I. Foi aplicado um questionário inicial aos 49 estudantes a fim de investigar o conhecimento prévio deles em relação ao uso de *podcasts*.

Em relação ao conhecimento prévio da tecnologia *podcast*, 18.4% responderam que já conheciam essa tecnologia antes, 49% responderam que conheciam mais ou menos e o restante, 32.7%, responderam que não sabiam o que era um *podcast*. Ainda, desse total de estudantes, quando foram questionados sobre a utilização de *podcast* no seu cotidiano, a maioria deles, 84.1%, disse não utilizá-los, enquanto que 15.9% relatou utilizá-los. Estes dados indicam que, mesmo sendo alunos de graduação em curso de Computação, os estudantes não estão familiarizados com a tecnologia *podcast*.

Os estudantes que utilizam *podcasts* no seu cotidiano foram indagados sobre os temas de suas preferências ao ouvir os *podcasts*. A Figura 1 ilustra os resultados apresentados, apontando que os dois assuntos de maior audiência são o entretenimento e o aprendizado tecnológico, ambos com 40%, seguidos de notícias com 13.3% e estudo de idiomas com 6.7%.

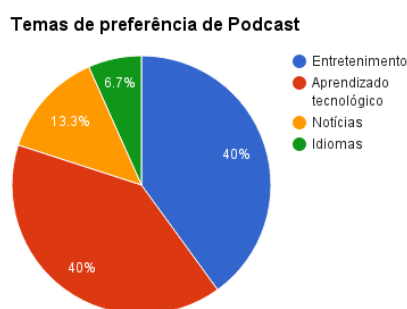
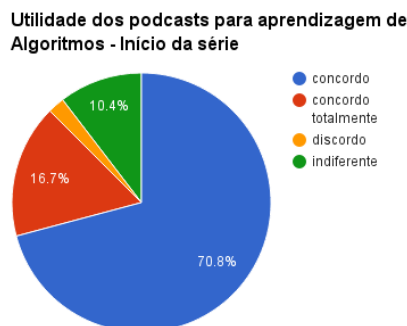


Figure 1. Temas de preferência de *podcast*.

##### 4.1. No início da série

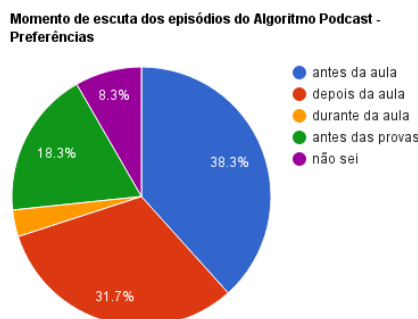
A série *Algoritmo Podcast* foi apresentada em sala de aula para os 49 estudantes. Neste momento eles ouviram o primeiro episódio da série, que contém conceitos sobre Algoritmos. Após ouvi-lo, os estudantes responderam sobre a utilidade dos *podcasts* para aprendizagem do tema. Utilizando a escala Likert, a maioria dos alunos, 70.8%, concorda que ouvir *podcasts* tem utilidade para o ensino e aprendizagem, enquanto que 16.7% concorda totalmente, seguidos de 10.4% que são indiferentes e 2% que discordam. Na Figura

2 tem ilustrado esses resultados sobre a utilidade dos *podcasts* para aprendizagem de Algoritmos.



**Figure 2. Utilidade dos *podcasts* para aprendizagem de Algoritmos - no início da série.**

Nessa parte do questionário os estudantes também foram perguntados sobre o melhor período para ouvir os *podcasts*. Antes e depois da aula foram os momentos mais destacados, com 38.3% e 31.7%, respectivamente, seguidos de antes da prova por 18.3%, não sei por 8.3% e durante a aula por 3.3% dos estudantes. A Figura 3 apresenta os valores sobre o momento de preferência para ouvir *podcasts*.



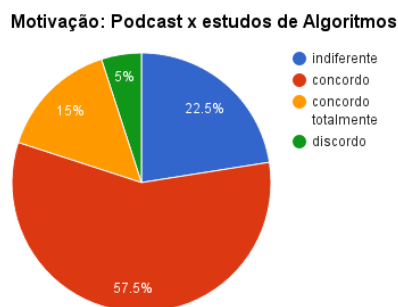
**Figure 3. Momento de preferência para escutar *podcasts* sobre Algoritmos.**

#### 4.2. Ao final da série

Durante o curso da disciplina, foram indicados novos episódios, correspondentes aos conteúdos abordados na aula seguinte, para que os alunos pudessem ouvir antes da aula. Após o período, foi aplicado um questionário para saber sobre a percepção dos estudantes em relação a série ouvida. Desta etapa participaram 41 estudantes, pois 8 estudantes evadiram antes do término da disciplina, ou seja, aproximadamente 16%.

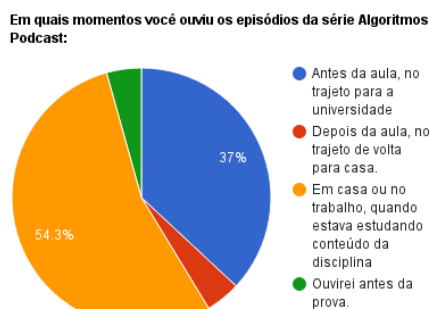
Os estudantes foram perguntados se escutar a série *Algoritmos Podcast* os motivou a estudar mais a disciplina de Algoritmos. Os resultados obtidos conforme ilustra a Figura 4 mostram que 15% concordaram totalmente que sua motivação para os estudos

da disciplina de Algoritmos aumentou, 57,5% dos alunos concordaram que sua motivação para os estudos também melhorou, enquanto que 22,5% declararam-se indiferentes e 5% discordaram desse aspecto.



**Figure 4. Motivação para estudar Algoritmos após ouvir os episódios da série *Algoritmos Podcast*.**

Perguntados sobre em quais momentos ouviram os episódios da série *Algoritmos Podcast*, 54,3% dos alunos declararam que os escutaram em casa ou no trabalho, quando estavam estudando conteúdo da disciplina, outros 37% preferiram escutar antes da aula, no trajeto para a universidade, enquanto 4,3% optaram por ouvir depois da aula ou antes da prova, conforme ilustrado na Figura 5.



**Figure 5. Momentos em que os alunos ouviram os episódios da série *Algoritmos Podcast*.**

Os estudantes também foram questionados se ouvir os *podcasts* havia prendido sua atenção. A maioria, 57,5% e 10%, concordaram e concordaram totalmente, respectivamente. Apenas 7,5% discordaram e 25% foram indiferentes. Esses resultados são ilustrados na Figura 6.

Os estudantes foram perguntados se os conteúdos da série *Algoritmos Podcast* foram apresentados de forma clara. A maioria dos estudantes, 70%, concordaram e 22,5% concordaram totalmente, enquanto que os demais estudantes empatam em 2,4% para indiferente, discordo e discordo totalmente, conforme os dados ilustrados na Figura 7.



Figure 6. Atenção dos estudantes ao ouvir os *podcasts*.



Figure 7. Percepção dos estudantes sobre a abordagem dos conteúdos da série *Algoritmos Podcast*.

Quando perguntados sobre a adequação do tempo de duração dos episódios, a maioria concordou que o tempo de aproximadamente 5 minutos é adequada, sendo que 47.5% concordaram e 17.5% concordaram totalmente. Apenas 2.4% discordaram e 17.5% foram indiferentes. Esses dados são mostrados na Figura 8. O tempo de duração avaliados pelos estudantes está de acordo com [Deal 2007], que sugere um episódio tenha entre 6 e 10 minutos.

Os estudantes foram também questionados sobre a utilidade dos *podcasts* da série *Algoritmos Podcast*. Dos estudantes participantes, 48.8% responderam concordo e 39% concordou totalmente, enquanto 7.3% responderam indiferente e 2.4% responderam tanto discordo como discordo totalmente. Os resultados podem ser visualizados na Figura 9. Ao final da série, os estudantes alteraram sua percepção sobre a utilidade da série, como pode ser visualizado ao observar as Figuras 2 e 9. No início da série a utilidade foi avaliada com 87.5% (70.8% + 16.7%) entre concordo totalmente e concordo, enquanto que no final da série, a utilidade foi avaliada com 87.8% (48.8% + 39%) entre concordo totalmente e concordo.

Para mostrar as experiências adquiridas pelos alunos ao ouvir os episódios da série *Algoritmos Podcast*, foi elaborada uma sumarização das respostas dos dois ques-



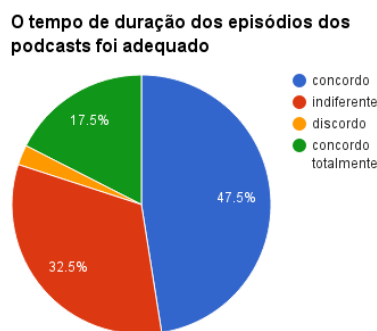


Figure 8. Tempo de duração dos episódios da série *Algoritmo Podcast*.

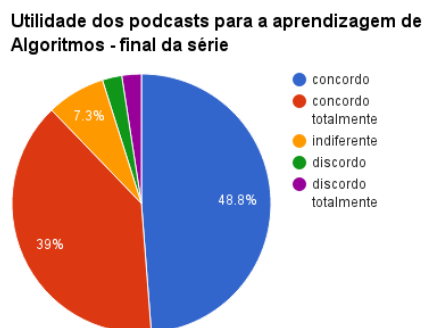


Figure 9. Utilidade dos *podcasts* para aprendizagem de Algoritmos - final da série.

tionários em forma de nuvens de palavras. A Figura 10(a) tem apresentada a sumarização das respostas do primeiro questionário, enquanto que na Figura 10(b) tem a sumarização das respostas do segundo questionário. Na primeira, destacam-se as palavras: bom, interessante, conhecimento, além de agregar, aprender, ajudar, entre outras. Na segunda, destacam-se as palavras: conteúdo, além de ajudar, esclarecer, entender, compreender, interessante e gostar. As nuvens de palavras mostram que os estudantes tiveram percepções positivas sobre a série ao incluir palavras como entender, compreender e esclarecer.

A produção e distribuição da série *Algoritmo Podcast* para estudantes do curso de graduação em Sistemas de Informação mostrou-se uma experiência educacional promissora. A utilização da tecnologia *podcast* aliada a aprendizagem de Algoritmos despertou interesse dos estudantes pelo tema, aproveitou-se da tecnologia móvel por permitir que os estudantes ouvissem a série onde e quando quisessem, em especial no seu trajeto para a universidade. Além disso, o resultado mais importante foi a percepção dos estudantes de que ouvir a série é útil para a aprendizagem de Algoritmos.

## 5. Considerações Finais

Neste artigo foi apresentado o processo de desenvolvimento da série *Algoritmos Podcast*, composta por 10 episódios abordando conteúdo básico sobre Algoritmos. A série foi



**Figure 10. Nuvens de palavras formadas após ouvir os episódios da série *Algoritmo Podcast*.**

desenvolvida com o objetivo de servir de material suplementar para as disciplinas iniciais que tratam de Algoritmos. A série foi avaliada por uma turma da disciplina de Algoritmos e Estrutura de Dados 1, de um curso de graduação em Computação, durante um semestre letivo e foi bem recebida pelos alunos, que consideraram que os *podcasts* podem aumentar a motivação para os estudos, bem como ajudar a compreender o conteúdo.

Como trabalhos futuros, devemos considerar que outras séries de *podcasts* podem ser criadas sobre Algoritmos ou ainda considerar a possibilidade da criação de séries com outros conteúdos de Computação, uma vez que existem poucas séries educacionais sobre o tema disponíveis. Além disso, deve-se trabalhar na divulgação da série produzida, para que possa ser utilizada por outras turmas de graduação em Computação, alcançando mais estudantes do que a turma piloto descrita nesse artigo.

## References

- Cunha, C., Teixeira, S., Maciel, R., and Aguiar, C. (2009). Aprender com podcasts. In *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho, pages 5493–5498.
- Deal, A. (2007). Podcasting. *Teaching with Technology*.
- Evans, C. (2008). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers & education*, 50(2):491–498.
- Fernandez, V., Simo, P., and Sallan, J. M. (2009). Podcasting: A new technological tool to facilitate good practice in higher education. *Computers & Education*, 53(2):385–392.
- Freire, E. P. A. (2013). Podcast: novas vozes no diálogo educativo. *Interacções*, 9(23).
- Kurtz, B. L., Fenwick Jr, J. B., and Ellsworth, C. C. (2007). Using podcasts and tablet pcs in computer science. In *Proceedings of the 45th annual southeast regional conference*, pages 484–489. ACM.
- Lazzari, M. (2009). Creative use of podcasting in higher education and its effect on competitive agency. *Computers & Education*, 52(1):27–34.
- McGarr, O. (2009). A review of podcasting in higher education: Its influence on the traditional lecture. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3).