

Gambiarrádio Educacional: um dispositivo livre para transmissão de áudio via ondas de rádio FM no contexto da educação

Gambiarrádio Educacional: a free device for FM radio based audio transmission in educational context

Estêvão da Fontoura Haeser¹, Evandro Manara Miletto^{1*} e Lizandra Brasil Estabel^{1**}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) -
Campus Porto Alegre. Porto Alegre, RS, Brasil.

*Orientador **Coorientadora

Resumo

A transmissão de áudio via FM em área restrita, apesar de não ser novidade, pode ser explorada na educação, na arte e no entretenimento, trazendo possibilidades diversas a partir do uso novas tecnologias. Este artigo apresenta um projeto em andamento que desenvolve *Gambiarrádio Educacional* é um projeto em desenvolvimento que constitui um equipamento de tecnologia livre para transmitir áudio via FM para ouvintes específicos usando aparelhos portáteis como *smartphones* e *tablets* com uso potencial para educação, denominado Gambiarrádio Educacional. Para atingir tal objetivo, faz uso de tecnologia livre, de baixo custo, como o *Raspberry Pi* (mini computador) e Transmissor FM, integradas em um único equipamento, com *design* modular e portátil, para promover, entre outras possibilidades, a inclusão de estudantes cegos em turmas com videntes. As principais características do projeto, os primeiros passos e os resultados preliminares são aqui apresentados, assim como as etapas futuras.

Palavras-chave: Raspberry Pi. Transmissão FM. Hardware e Software Livres. Educação.

Abstract

Audio transmission in restricted area can bring different possibilities and be explored for education, arts and entertainment purposes. This paper presents an ongoing project that aims to develop an open-based technology device to broadcast audio to portable devices such as smart phones and tablets in a small range called Gambiaradio. The goal of this project is to take advantage of low-cost equipment, based on free software philosophy and make it available to be used in education, providing inclusion of blind students, and live performances, for instance. The main features of the project, the first steps as the next steps of the project.

Keywords: Raspberry Pi. FM Transmission. Free Hardware and Software. Education.

Introdução

No atual contexto de crescente conectividade e convergência (Neri, 2012), onde *smartphones*, computadores e *tablets* são muito presentes no dia a dia de grande parte da população, principalmente entre os jovens, estão dentre os desafios na educação brasileira contemporânea a atração e a manutenção da atenção dos estudantes para os conteúdos disciplinares trabalhados na escola. Neste panorama, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são imprescindíveis e têm sido exploradas no enfrentamento de outro grande desafio: a inclusão das pessoas com deficiência (Meira et al. 2008), (Campoverde; Martini, 2011). *Gambiarrádio Educacional* (GEduc) é o nome provisório do projeto sobre o qual este texto versa, com o objetivo de enfrentar estes dois desafios, ao desenvolver um equipamento capaz de transmitir áudio em ondas de rádio FM utilizando um *Raspberry Pi* (RPi).

A idéia surgiu da realização de uma *performance* artística chamada *Gambiarrádio* (2013), durante os eventos da *9ª Bienal do Mercosul*. Nesta ação, os músicos improvisam livremente, com instrumentos elétricos plugados em um mixador com um transmissor FM conectado na saída de áudio, ao invés de caixas de som. Assim, o resultado é uma *performance* musical silenciosa, em que o público precisa usar seus *smartphones* como receptores FM para ouvir a música que está sendo executada ao vivo. A partir disto, percebeu-se a possibilidade de utilização de procedimento semelhante em atividades escolares ou em Educação. A pesquisa bibliográfica está reconhecendo a possibilidade de programar um *RPi* para transmitir FM. Uma das premissas fundamentais do projeto é o desenvolvimento a partir de uma plataforma aberta e livre, visando à criação de uma ferramenta educacional tecnológica de baixo custo, revertendo a lógica de altos custos das tecnologias assistivas.

Este artigo apresenta, portanto, o andamento do referido projeto, descrevendo suas principais características, alguns detalhes sobre a arquitetura do equipamento proposto e os passos seguintes a serem alcançados para um experimento pleno e teste de avaliação com usuários reais em um contexto real de uso. Na próxima seção, apresentam-se características básicas do projeto, seguido da metodologia básica.

Materiais e Métodos

A versão inicial da gambiarra criada para a *performance Gambiarrádio* era constituída por muitas partes, incluindo mixador e *laptop*, equipamentos grandes e pesados que demandaram a utilização de uma mesa como base de operação. Isto ocupou grande espaço, tornando a estação de trabalho da *Gambiarrádio* algo fixo. A meta, agora, é alcançar uma estrutura modular e portátil, com um módulo base para fornecer a energia (bateria) e módulos subsequentes anexados por demanda, como minicomputador (RPI) programado para transmitir em FM e ou enviar o áudio via *streaming*, mixador, pré-amplificador e equalizador, por exemplo, dependendo da funcionalidade desejada para o equipamento naquele dado momento. O RPI possui Sistema Operacional Raspbian (baseado em Linux) e possibilita conexões *General Purpose Input/Output* (GPIO), portas programáveis de entrada e saída de dados, utilizadas para prover interface entre periféricos (Silva et al. 2015) e é por meio da programação destas que se realiza a transmissão FM.

O estágio atual da pesquisa propiciou o planejamento do protótipo de baixa fidelidade e possibilitou a elaboração de cinco distintas funcionalidades para o dispositivo a serem exploradas, tais como: (a) transmissão temporária e local de rádio FM (para rádios escolares), (b) audiodescrição, (c) *performances* de música experimental e (d) audioguias. Uma descrição mais detalhada é apresentada a seguir.

A Transmissão de rádio temporária e local proporciona a criação de uma rádio estudantil, com programação feita por grupos de estudantes ou por turmas e utilização educativa de programas de rádio propostos por professores. É importante a atenção ao fato de que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) estabelece desde 1996 a música como conteúdo obrigatório do componente curricular Arte, com a alteração feita no texto em 2016, ela passa a ser uma das linguagens obrigatórias do componente curricular Arte (BRASIL, 1996).

Considerando-se a inclusão de Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PNEEs) (ESTABEL et al. 2006), apoiada pela Lei Federal brasileira (Lei nº 9.394/96, Art. 4), todas as escolas do Brasil têm a possibilidade de estudantes com deficiência, tais como cegos, baixa-visão ou surdos, por exemplo. É importante ressaltar que é a escola e a comunidade escolar que devem se adaptar às necessidades específicas da pessoa com deficiência e não o contrário. Nesta situação, GEduc pode ser utilizada como uma ferramenta promotora da inclusão, permitindo que o professor apresente um vídeo para sua

turma e transmita via ondas de rádio FM a audiodescrição correspondente ao vídeo apenas para o estudante cego, que poderia usar um *smartphone* como receptor.

Plataforma para performances artísticas experimentais que se utilizem das possibilidades abertas pela transmissão FM e via *streaming*. Para projetos na área da Música que, conforme já mencionado, é linguagem obrigatória da disciplina Arte, pode-se explorar o conceito de música ubíqua (PIMENTA, 2015). Desta forma, GEduc seria uma ferramenta de suporte à criatividade, viabilizando múltiplos usos para a criação de música experimental.

Áudio Guia (AG): uso estabelecido a partir da transmissão de gravações que mapeiem um determinado espaço, dando conta de descrições sobre um prédio ou área, ou estabelecendo roteiro de visita a exposições ou espaços, fornecendo explicações e contextualizações em áudio (BOLAÑOS-MORA et al. 2014).

A metodologia inclui pesquisa exploratória numa perspectiva qualitativa envolvendo desenvolvimento de software, fabricação digital, testes e experimentos para validação do dispositivo em contexto real de uso. A análise de dados seguirá uma abordagem mista, sendo majoritariamente qualitativa e parcialmente quantitativa para determinar satisfação de uso através de formulário de teste com usuário (RUBIN; CHISNELL, 2008).

Resultados

Até aqui os resultados são parciais, porém alguns deles apontam para o sucesso em realizar com apenas dois módulos, M1 (bateria) e M2 (RPi), três das quatro funcionalidades propostas, sendo elas (1) Transmissão de rádio temporária e local, (2) Audiodescrição e (3) Áudio Guia. Com a construção do protótipo de baixa fidelidade dos módulos da GEduc, puderam ser testados e validados os seguintes requisitos: (a) ser portátil, leve e compacto (aproximadamente 300g); (b) funcionamento ativado a partir da configuração dos módulos (sem botões ou interfaces) – a idéia é que não haja botões ou interface, que o dispositivo inicie a transmissão a partir do momento em que os módulos M1 e M2 sejam conectados; impossibilidade de encaixe equivocado dos módulos, a partir do uso de ímãs – os testes com os ímãs mostraram que seu uso para inviabilizar o encaixe incorreto e também para fazer com que os módulos se mantenham unidos e encaixados adequadamente, é possível e funciona.

Discussão

Por sua característica de ser um transmissor de áudio portátil, entre outras coisas, GEduc tem um grande potencial de promover uma mudança efetiva na forma como os professores e as PNEEs interagem, aumentando o número de atividades que estes últimos podem realizar em conjunto com os colegas de classe de forma síncrona. Algumas atividades comuns poderiam ser complementadas de forma a socializar a inclusão. Por exemplo, em uma atividade de produção de um vídeo – uma das etapas avaliativas do processo de criação – pode ser a produção da AD. Isto proporcionaria ao estudante cego participar ativamente, auxiliando numa solução mais adequada, acessível e democrática. Neste processo, todo o grupo estaria operando na Zona de Desenvolvimento Proximal, segundo Vygotsky (ANDRADE et al. 2003), tendo um desenvolvimento acima daquele que poderiam ter, caso estivessem trabalhando separadamente (ESTABEL et al. 2006).

Considerações finais

Este artigo apresentou um trabalho em andamento que visa produzir um dispositivo portátil e livre para transmissão de áudio ao vivo, que pode ser usado para diversas atividades no contexto educacional. GEduc já passou por testes preliminares envolvendo conexões de *hardware*, instalação de *software* e transmissão simples de áudio via FM, que demonstraram o potencial inicial desta ferramenta. Os próximos passos incluem a finalização do *design* modular, a implementação dos módulos necessários, fabricação de um *case* para os módulos deste dispositivo, bem como a validação do projeto com usuários reais para apresentação de trabalho completo no “VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação” (CBIE 2017). Considerando que serão todos baseados em *hardware* e *software* livres, usando uma licença *Creative Commons*, portanto, um dispositivo livre, GEduc tem grande potencial para contribuir em vários campos, tornando áudio, música e audiovisual mais acessíveis e realizáveis, principalmente no contexto educacional e de forma inclusiva. Por fim, há a intenção de se produzir o *kit* GEduc para colocá-lo disponível para qualquer pessoa interessada em fazer isso, dentro da filosofia *Do It Yourself*.

Referências

ANDRADE, A. F. d., GIRAFFA, L. M. M., and VICARI, R. M. Uma aplicação da teoria sócio-interacionista de Vygotsky para construção de um modelo de aluno. In **Anais do XIV Simposio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2003**, v. 1, p. 525–534, 2003.

BRASIL. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional** - lei 9.394 dezembro de 1996.

CAMPOVERDE, Paúl Hernán Mejía; MARTINI, Luiz César. Calculadora Financiera FINANVOX: Herramienta Informática Educativa de apoyo para deficientes visuales en su proceso de formación académica. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2011.

DA SILVA, Adryano Max Escorcio; SÁ, Eveline; TEIXEIRA, Jeane. Especificando Objeto de Aprendizagem para Raspberry Pi usando Design Instrucional. **Anais temporários do LACLO 2015**, v. 10, n. 1, p. 252, 2015.

ESTABEL, Lizandra Brasil et al. A inclusão social e digital de pessoas com limitação visual e o uso das tecnologias de informação e de comunicação na produção de páginas para a Internet. **Ciência da Computação**, Brasília, V. 35, N.1, p. 94-101, 2006.

MEIRA, Jose Nilton B. et al. Uma ferramenta de autoria de materiais instrucionais com símbolos matemáticos acessíveis a deficientes visuais. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2008. p. 756-765.

MORA, Adriana Bolaños; CATTANI, Airton; DA COSTA, Filipe Campelo Xavier. Diretrizes para a inclusão de pessoas cegas em museus. **Blucher Design Proceedings**, v. 1, n. 4, p. 3518-3529, 2014.

NERI, Marcelo Cortes. **Mapa da inclusão digital**. Rio de Janeiro: FGV, 2012.

PIMENTA, Marcelo S. et al. Música Ubíqua: Suporte para atividades musicais em dispositivos móveis. **Revista ScientiaTec**, v. 2, n. 2, p. 61-74, 2015.

RUBIN, J.; CHISNELL, D; **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests**, 2nd Ed. Willey. 2008.