



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
CENTRO DE INFORMÁTICA**

**VAU: Um vocabulário para disseminação de Atividades *Unplugged*
Trabalho de Graduação**

Recife, dezembro de 2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
CENTRO DE INFORMÁTICA**

**VAU: Um vocabulário para disseminação de Atividades *Unplugged*
Trabalho de Graduação**

**Aluno: Maurício Taumaturgo de Oliveira
Orientadora: Bernadette Lóscio, PhD
CIn/UFPE**

Trabalho de Graduação apresentado à banca examinadora, composta pela professora Bernadette Lóscio e pelo professor Giordano Ribeiro Eulálio Cabral como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

Recife, dezembro 2017

MAURÍCIO TAUMATURGO DE OLIVEIRA

**VAU: Um vocabulário para disseminação de
Atividades *Unplugged***

Trabalho de Graduação apresentado à banca examinadora, composta pela professora Bernadette Lóscio e pelo professor Giordano Ribeiro Eulálio Cabral como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

14 de dezembro de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Bernadette Farias Lóscio

Orientadora

Prof. Dr. Giordano Ribeiro Eulálio Cabral

Avaliador

Aos meus pais e minha noiva.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, por tudo que me foi proporcionado, agradeço a Deus.

Aos meus pais e irmãos pelo incentivo e pela criação, educação e valores ensinados.

A minha noiva Suellen Gomes pelo amor, força e apoio na construção desse trabalho e pelas diversas motivações que me foi dada.

A minha orientadora Bernadette Lóscio pelo incentivo e orientação dada na construção deste trabalho.

A todos os professores da UFPE que fizeram parte da minha formação e fazem parte da formação de diversos estudantes todos os semestres.

Ao CESAR pelo apoio, incentivo, aprendizado e experiências proporcionadas. A Anderson, André, Daniel, Danielle, Erika e Luiz pelas participações e contribuições neste trabalho.

Por fim, a todos que fizeram parte diretamente ou indiretamente na minha formação profissional e pessoal.

“There are so many things that I don't understand.” – Daft, P.

Resumo

Com o aumento de iniciativas que visam ensinar o Pensamento Computacional em escolas de ensino fundamental e médio, os desafios relacionados ao ensino desta área do conhecimento estão cada vez mais claros. Desafios estes que vão desde a defasagem no ensino da matemática até as barreiras tecnológicas presentes nas cidades menos favorecidas. No intuito de superar essas barreiras e facilitar o ensino do pensamento computacional em todas as escolas, atividades *unplugged* são criadas e consistem em atividades utilizadas para trabalhar conceitos do pensamento computacional em sala de aula sem fazer uso de nenhum recurso digital. Embora o uso dessas atividades esteja cada vez mais frequente, pouco se tem feito para promover o compartilhamento e disseminação das atividades *unplugged* criadas por educadores em todo o mundo. Além disso, os esforços realizados para a disseminação de tais atividades sobrecarregam os educadores com muitas informações, impedindo assim que uma rápida e objetiva leitura seja feita. Nesse contexto, este trabalho visa propor uma solução para facilitar o compartilhamento de atividades *unplugged*, através da criação de um vocabulário que contenha principalmente informações relevantes para a aplicação, em sala de aula, das atividades *unplugged*.

Palavras chaves: educação, pensamento computacional, atividades desplugada, vocabulário

Abstract

The number of initiatives that aims to teach Computational Thinking in elementary e high school has been increasing in the last years. However, still there are a lot of challenges including students' mathematics difficulties and technology barriers. In this context, unplugged activities were created in order to overcome the technology barrier challenge and facilitate the learning experience. Unplugged Activities consists of activities that aims to teach computational thinking without making use of any digital resource. Although the use of unplugged activities in classroom are increasingly growing, little has been done to promote dissemination of unplugged activities. In addition, the efforts that has been done usually overwhelm educators of information. In conclusion, this paper aims to propose a solution to facilitate the sharing of unplugged activities, through creation of a vocabulary that mainly contains information relevant to apply unplugged activities in classroom.

Key word: education, computational thinking, unplugged activities, vocabulary

Sumário

Capítulo 1 - Introdução.....	8
1.1 Contexto.....	8
1.2 Motivação.....	9
1.3 Metodologia de Pesquisa.....	9
1.4 Objetivos.....	10
1.5 Estrutura do Documento.....	10
Capítulo 2 - Fundamentação Teórica.....	12
2.1 Pensamento Computacional e Atividades Unplugged.....	12
2.2 Ontologia.....	13
Capítulo 3 – VAU: Vocabulário de Atividades Unplugged.....	17
3.1 Descrição Geral.....	17
3.2 Mapeamento do perfil dos educadores.....	17
3.3 Identificação dos termos relevantes para o VAU.....	20
3.4 Especificação do Vocabulário.....	26
3.5 Avaliação do Vocabulário.....	33
Capítulo 4 - Considerações Finais e Trabalhos Futuros.....	36
Referências Bibliográficas.....	37

Lista de Figuras

Figura 1 - Disciplina que o entrevistado ensina	18
Figura 2 - Perfil do entrevistado	18
Figura 3 - Meios utilizados pelo entrevistado para buscar práticas de ensino	19
Figura 4 - Tempo gasto pelo educador para buscar práticas de ensino	20
Figura 5 - Complexidade na busca por práticas de ensino	20
Figura 6 - Cartões utilizados na metodologia de Card Sorting.....	23
Figura 7 - Cartões utilizados na metodologia de Card Sorting.....	24
Figura 8 - Registros da aplicação da metodologia Card Sorting.....	25
Figura 9 - Registros da aplicação da metodologia de Card Sorting.....	25
Figura 10 - Classes e Hierarquia da ontologia VAU.....	28
Figura 11 - Propriedades das classes da ontologia VAU	29
Figura 12 - Instância da classe AtividadeUnplugged.	32
Figura 13 - Instância da classe Recurso.	32
Figura 14 - Instância da classe Autor.....	33
Figura 15 - Segurança para aplicar a atividade unplugged a partir dos termos da ontologia.	33
Figura 16 - Clareza das informações encontradas nos termos da ontologia.	34
Figura 17 - Necessidade de alguma informação importante para a aplicação da atividade.	35

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características do Pensamento Computacional	12
Tabela 2 - Benefícios na utilização de ontologias	14
Tabela 3 - Termos utilizados para atividades unplugged	22
Tabela 4 - Priorização dos termos relevantes na aplicação de atividades unplugged.	26
Tabela 5 - Domínio e Escopo da ontologia VAU	27
Tabela 6 - Termos importantes da ontologia VAU	28
Tabela 7 - Classe Autor da ontologia VAU.....	28
Tabela 8 - Classe Atividade Unplugged da ontologia VAU	29
Tabela 9 - Classe Recurso da ontologia VAU.....	29
Tabela 10 - Facets das propriedades da ontologia VAU.....	31

Capítulo 1 - Introdução

Este tópico visa apresentar o contexto em que este trabalho foi desenvolvido, bem como, a motivação para a realização do mesmo, seu objetivo e, por fim, apresentar a estrutura de tópicos utilizada neste documento.

1.1 Contexto

Presente nos mais diferentes postos de trabalho de diversas áreas, a Computação está se tornando cada vez mais necessária para que os profissionais cumpram suas funções. Sendo assim, profissionais de todas as áreas precisarão aprender sobre o Pensamento Computacional (CT, do inglês *Computational Thinking*). De acordo com Wing (2010), o CT consiste em um processo que envolve a formulação de problemas e suas soluções. Soluções estas que podem ser efetivamente realizadas por um computador. Desta forma, diante da necessidade dos profissionais de conhecerem aspectos da Computação, o ensino do Pensamento Computacional passa a ser necessário no currículo da educação básica. Análogo a necessidade de saber inglês nos dias atuais, acredita-se que, em um futuro próximo, o Pensamento Computacional deverá ser de conhecimento de todos. No entanto, a universalização do ensino da Computação implica em diversos desafios poucos explorados.

Os desafios de ensinar CT vão desde a falta de equipamentos e recursos até a histórica defasagem matemática. O senso comum a respeito da área de Computação, considerando que é apenas para estudantes que se destacam em matemática também se configura como um fator desafiador. Diante destes desafios, universalizar o seu ensino implica em desconstruir esse senso comum e ultrapassar essas barreiras. Além de utilizar dinâmicas, com baixo custo e pouco recurso, que possibilita a replicação da mesma em todos os cenários e contextos. É neste sentido que as atividades *unplugged* surgem, criando um ambiente de aprendizado acessível a todos nos mais variados contextos e cenários.

Atividades *unplugged* são dinâmicas que visam ensinar o Pensamento Computacional sem fazer uso de recursos digitais, bem como, conexão com a internet. Neste contexto, computadores e *tablets* não são necessários, às atividades desplugadas utilizam recursos físicos, tais como papel, caneta, baralho e jogos analógicos, possibilitando assim, trabalhar em sala de aula conceitos como protocolo,

algoritmos, variáveis, funções e conceitos afins. No entanto, desenvolver essas atividades que buscam ensinar Computação sem fazer uso da mesma requer pesquisa, trabalho em equipe e reflexão visando proporcionar a melhor experiência de aprendizado possível.

1.2 Motivação

Segundo a pesquisa Conselho de Classe (2015), realizada pela Fundação Lemann, os professores apontaram a sobrecarga de trabalho como uma das três maiores dificuldades que o professor enfrenta para colocar em prática o conteúdo planejado pela instituição. Além disso, segundo a Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem (TALIS), de 2013, os professores brasileiros passam, em média, 25 horas por semana em sala de aula, 6 horas a mais que a média dos professores pesquisados. Assim como, também é notório o excesso de trabalho do professor diante das diversas atividades inerentes à função, tais como, elaborar aulas, corrigir atividades, realizar ata de frequência e orientar estudantes.

Neste contexto, este trabalho motiva-se a partir dos desafios enfrentados pelos professores na busca por materiais relacionados a atividades *unplugged*. Tais dificuldades não se limitam apenas a existência de poucos e limitados ambientes virtuais de disseminação de práticas de ensino de atividades desplugadas, mas também ao fato de diversos ambientes que interagem com os professores apresentarem uma grande quantidade de informações que sobrecarrega o professor na busca por práticas inovadoras para utilizar em sala de aula.

1.3 Metodologia de Pesquisa

Considerando a participação de profissionais público alvo deste trabalho, a metodologia utilizada para criar um vocabulário para disseminação de atividades *unplugged* se apresenta, de forma geral, em 5 (cinco) passos, à saber:

- Formulário online para mapear os seguintes pontos:
 - Meios utilizados pelos professores para buscar por práticas de ensino *unplugged*;
 - Tempo gasto, em média, por semana na busca por práticas de ensino desplugada;
 - Complexidade para encontrar práticas de ensino *unplugged*.

- Levantamento dos ambientes de disseminação de atividades *unplugged* existentes atualmente.
- Identificação dos termos e/ou informações relevantes para que uma atividade desplugada seja aplicada em sala, utilizando pesquisa com os usuários.
- Especificação do vocabulário sugerido pelos educadores utilizando uma metodologia específica para criação de ontologias.
- Validação do vocabulário criado a partir de um formulário online aplicado com os professores participantes da etapa anterior.

1.4 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral criar um vocabulário para disseminação de atividades *unplugged* a partir de informações objetivas e relevantes para a aplicação destas atividades em sala de aula. Espera-se que a partir deste ambiente, professores consigam disseminar e aplicar atividades *unplugged* de forma rápida e objetiva.

Para isso, os seguintes objetivos específicos devem ser atendidos:

- Mapeamento do perfil do professor que busca por atividades;
- Levantamento dos diferentes ambientes de disseminação de atividades *unplugged*;
- Identificação de termos relevantes para o vocabulário para atividades *unplugged*;
- Especificação do VAU, vocabulário para disseminação de atividades *unplugged*;
- Validação do vocabulário criado e especificado.

1.5 Estrutura do Documento

Este documento estrutura-se em seis capítulos. Os capítulos apresentados a seguir têm os seguintes objetivos:

Capítulo 2 - Apresentar o referencial teórico utilizado para abordar o ensino da computação e a utilização de atividades *unplugged* em escolas e ambientes de

aprendizado. Apresentar também as teorias utilizadas para fundamentar a criação de um vocabulário de dados para catalogação de atividades desplugadas.

Capítulo 3: Descrever as metodologias utilizadas neste trabalho para criar, especificar e validar o vocabulário de atividades unplugged.

Capítulo 4: Apresentar as considerações finais obtidas a partir deste trabalho, bem como trabalhos futuros a serem desenvolvidos.

Capítulo 2 - Fundamentação Teórica

Este capítulo tem como objetivo apresentar conceitos e propriedades dos principais termos utilizados neste trabalho, dentre eles: Pensamento Computacional, atividades *unplugged* e ontologias. Tais termos são relevantes para o entendimento do objetivo deste trabalho, bem como da metodologia utilizada.

2.1 Pensamento Computacional e Atividades Unplugged

O termo Pensamento Computacional foi utilizado pela primeira vez por Seymour Papert em 1996 em um artigo intitulado Uma exploração no espaço da educação matemática (*An exploration in the space of mathematics educations*) publicado na *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. Segundo Wing (2010), o Pensamento Computacional é definido como o processo de formular problemas e criar soluções para os mesmos, fazendo uso da Computação. Ainda segundo Wing (2006), o Pensamento Computacional possui as seguintes características:

Característica	Descrição
Conceitualização	Envolve o pensamento em diversos níveis de abstração.
Fundamental	Conhecimento necessário na sociedade moderna.
Pensamento Humano	Uma forma dos humanos resolverem problemas.
Complementa e combina pensamentos da matemática e engenharia	Se fundamenta na matemática e na construção de sistemas que interagem com o mundo real.
Ideias	Não é apenas <i>softwares</i> e <i>hardwares</i> produzidos, mas também conceitos computacionais usados para resolver problemas do nosso dia a dia.
Para todos em qualquer lugar	Se tornará uma realidade quando o mesmo desaparecer como filosofia explícita.

Tabela 1 - Características do Pensamento Computacional

No Brasil, pouco se tem feito pelo ensino do Pensamento Computacional nas escolas; entretanto, ao longo dos anos, é possível perceber um aumento no número de iniciativas e trabalhos relacionados (Weisshahn et al., 2015).

Proporcionando um ensino da Computação sem barreiras tecnológicas, o livro *Computer Science Unplugged* (Bell, Witten e Fellows, 2011) reúne uma série de atividades desplugadas para o ensino de conceitos relacionados ao Pensamento Computacional, tais como, números binários, algoritmos de ordenação e busca, entre outros. Atividades *unplugged* consistem em dinâmicas que visam ensinar conceitos relacionados a Computação sem fazer uso de computadores ou qualquer recurso digital. Dinâmicas que tem como objetivo ensinar algoritmos de ordenação através da dança, atividades que ensinam conceitos de segurança da informação através de uma peça de teatro e ensino de variáveis utilizando caixa de fósforo são alguns dos exemplos de Atividades *Unplugged*. De acordo com Vieira, Passos e Barreto (2013), através da Computação Desplugada os estudantes compreendem como o computador funciona, ao mesmo passo que desenvolvem competências, tais como resolução de problemas, comunicação e criatividade. Embora atividades *unplugged* sejam excelentes dinâmicas que possibilitam o ensino do Pensamento Computacional de forma ampla e abrangente, é importante mencionar que a inserção de tecnologia em sala de aula é fundamental para uma inclusão digital e formação completa dos estudantes.

2.2 Ontologia

Encontrado em diversas áreas do conhecimento e com origem na filosofia, o termo *Ontologia*, em computação, é definido segundo Sabino e Heinzle (2015) como a representação de um vocabulário em um dado domínio (apud Chandrasekaran e Josephson, 1999, p. 22). Complementar a esta definição, Noy e McGuinness (2001) afirmam que a ontologia determina um vocabulário comum para o compartilhamento de informações em um determinado domínio. Neste sentido, é possível afirmar que a ontologia, ou seja, a representação de um vocabulário em um domínio, é de extrema importância para o compartilhamento de informações. De acordo com Guizzardi (2000), há diversos benefícios na utilização de ontologias, dentre eles, pode-se destacar:

Benefício	Descrição
Comunicação	Auxiliam na comunicação entre as pessoas e sistemas sobre um conhecimento específico e funcionam como guia no processo de levantamento de dados provenientes de diversas fontes.
Representação do conhecimento e reuso	Pelo fato da ontologia representar o conhecimento de forma explícita e em um nível de abstração alto, a mesma pode ser utilizada por diferentes sistemas e equipes.

Tabela 2 - Benefícios na utilização de ontologias

Existem diversas metodologias para criação de ontologias. Em *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology* (Desenvolvimento de Ontologia 101: Um guia para criar sua primeira ontologia), Noy e McGuinness sugerem uma metodologia com 7 (sete) etapas para a criação de ontologias. De acordo com Isotani e Bittencourt (2015), esta metodologia é a mais utilizada no desenvolvimento de ontologias dado a facilidade com que a mesma pode ser implementada. Nesta metodologia, para que se tenha uma ontologia, é preciso determinar o domínio na qual a mesma pertencerá, definir os termos utilizados e, por fim, determinar as classes e hierarquia entre as mesmas, suas propriedades e criar uma instância para a mesma. De acordo com esta metodologia, as seguintes etapas são sugeridas:

Etapa #1 - Determinar o Domínio e Escopo da Ontologia

Para determinar o domínio e escopo da ontologia, uma série de perguntas devem ser respondidas, são exemplos de perguntas:

- Qual o domínio que a ontologia irá atuar?
- Para que a ontologia será utilizada?
- Qual (is) questionamento (s) a ontologia deverá ser capaz de responder?
- Quem vai utilizar e manter a ontologia?

Etapa #2 - Considerar reuso de ontologias existentes

A busca por outras ontologias torna-se relevante principalmente se o sistema a ser desenvolvido precisa se comunicar com outros sistemas que utilizam ontologias já determinadas. Além disso, é importante buscar ontologias existentes, no intuito de estender aspectos específicos de outras ontologias para o domínio em questão.

Etapa #3 - Enumerar termos importantes para a ontologia

No processo de construção da ontologia, é sugerido listar todos os termos relevantes para o domínio da ontologia, respondendo a perguntas, tais como: Quais termos a ontologia deve considerar? Quais as propriedades desses termos? O que esses termos representam?

Etapa #4 - Definir as classes e a hierarquia das mesmas

Existem três estratégias para criação e definição da hierarquia das classes. São elas:

- Topo para baixo: Nesta estratégia a criação das classes inicia com os conceitos mais genéricos e, em seguida, são definidas as classes dos conceitos mais específicos.
- De baixo para o topo: Neste processo, a criação das classes é iniciada com os conceitos mais específicos e, em seguida, são criadas as classes associadas aos conceitos mais genéricos.
- Combinada: Utilizando uma combinação das estratégias anteriores, a estratégia combinada inicia-se com as classes associadas aos conceitos mais específicos, seguida pelas classes relacionadas aos conceitos mais genéricos, podendo novamente criar classes associadas aos conceitos mais específicos.

Importante mencionar que nenhuma delas se configura como a mais correta, estando a cargo da visão que se tem no desenvolvimento da ontologia. Além disto, algumas classes já foram determinadas nos termos especificados no passo 3. Faz-se necessário destacar também que ao determinar a hierarquia entre as classes, a seguinte lógica está associada: Se uma classe A é uma superclasse de B, então toda instância de B também uma instância de A.

Etapa #5 - Definir propriedades das classes

As classes necessitam de propriedades que representarão as informações necessárias para responder as perguntas criadas no passo 1 (um). Os termos listados no passo 3 (três) que não foram determinados como classes, provavelmente se tornarão propriedades das classes. Se necessário, outras propriedades podem ser adicionadas.

Etapa #6 - Definir *facets* das propriedades

As propriedades podem ter diferentes *facets*, determinando tipo, cardinalidade, domínio e escopo das mesmas.

Etapa #7 - Criar instâncias das classes

O último passo para o desenvolvimento de uma ontologia nesta metodologia consiste na criação de instâncias para a classes. Nesta etapa, os seguintes passos estão envolvidos: 1) escolher uma classe; 2) criar uma instância desta classe e 3) inserir os valores das propriedades.

Capítulo 3 – VAU: Vocabulário de Atividades Unplugged

3.1 Descrição Geral

Tendo como objetivo geral criar um vocabulário para disseminação de atividades *unplugged* (VAU), uma série de objetivos específicos foram determinados. Em primeiro lugar, utilizando um formulário online, foi realizado um mapeamento para identificar os principais meios que os professores utilizam para buscar por práticas inovadoras, quanto tempo o mesmo gasta, em média, por semana com esta atividade, e qual a complexidade da mesma. Em seguida, foi realizado um levantamento dos ambientes de disseminação de atividades *unplugged* existentes atualmente. A partir deste levantamento, foram realizados experimentos para identificar quais termos e/ou informações são relevantes para que uma atividade desplugada seja aplicada em sala, criando assim o vocabulário de aplicação dessas atividades. Por fim, o vocabulário foi especificado e validado.

3.2 Mapeamento do perfil dos educadores

Inicialmente, foi aplicado um questionário aberto a professores de todas as áreas para mapear informações relacionadas ao comportamento do professor na busca por atividades. Este questionário obteve 23 (vinte e três) respostas e teve como objetivo estabelecer um panorama do contexto atual dos professores no que refere a busca por experiências vivenciadas por outros educadores. O gráfico abaixo representa a disciplina que o entrevistado ensina, é possível perceber que cerca de 91% do público deste formulário ensina em disciplinas relacionadas a computação.

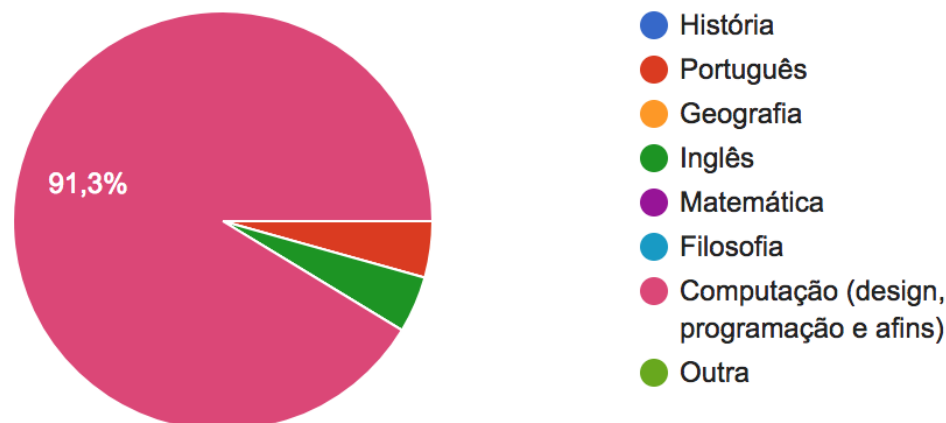


Figura 1 - Disciplina que o entrevistado ensina

Os gráficos apresentados nas figuras 2 (dois) e 3 (três) abaixo apresentam a porcentagem de educadores que buscam por práticas de ensino, bem como, quais meios eles utilizam. Na Figura 2 (dois) é possível perceber que 95,7% do público costumam buscar por diferentes práticas de ensino relacionadas ao conteúdo que o mesmo vai ensinar. Já na Figura 3 (três), 100% dos respondentes afirmaram utilizar a internet como fonte para a busca por práticas de ensino relacionadas a disciplina do que o mesmo leciona. Em seguida, os meios que mais aparecem são: Materiais de colegas (56,5%) e Livros (34,8%).

Dentre os perfis abaixo, indique aquele que você mais se identifica.

23 respostas



Figura 2 - Perfil do entrevistado

Selecione as duas principais fontes que você considera relevantes para buscar práticas de ensino relacionadas a sua disciplina?

23 respostas

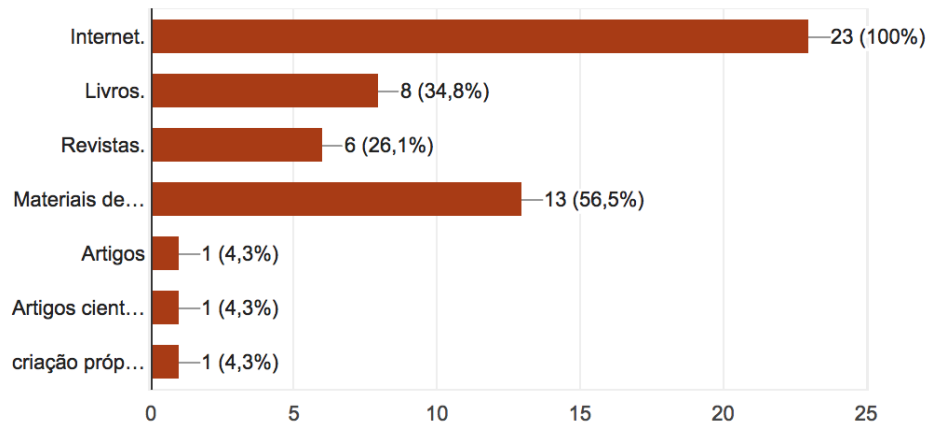


Figura 3 - Meios utilizados pelo entrevistado para buscar práticas de ensino

As duas últimas perguntas deste mapeamento inicial estão relacionadas ao tempo gasto na busca por práticas de ensino relacionadas a sua disciplina e a complexidade da mesma. Na Figura 4 (quatro) é possível perceber que 82,6% dos educadores acreditam gastar entre 3 e 10 horas na busca por práticas de ensino. Importante destacar que isto representa apenas uma das dezenas de atividades do professor, que incluem, mas não se limitam à correção de provas, acompanhamento dos estudantes e atendimento à responsáveis. Já na Figura 5 (cinco), 65,2% dos educadores afirmam ser difícil buscar por práticas de ensino relacionadas a esta disciplina. Faz-se necessário pontuar que é de extrema importante encontrar formas de diminuir este tempo, utilizando informações mais claras e objetivas.

Em média quanto tempo, por semana, você acredita ser necessário para buscar/pesquisar práticas de ensino?

23 respostas

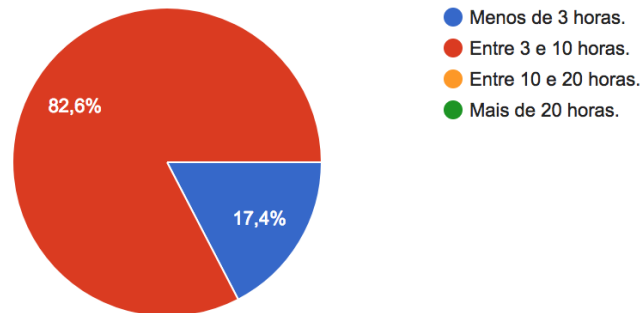


Figura 4 - Tempo gasto pelo educador para buscar práticas de ensino

Qual o nível de facilidade/dificuldade para buscar práticas de ensino relacionadas a sua disciplina?

23 respostas

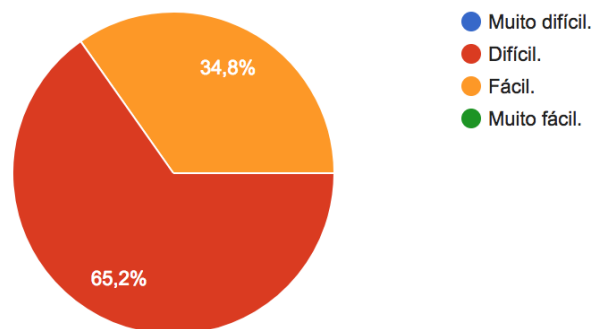


Figura 5 - Complexidade na busca por práticas de ensino

3.3 Identificação dos termos relevantes para o VAU

Uma vez mapeados os padrões de comportamento dos educadores, uma busca por ferramentas de disseminação de atividades *unplugged* foi realizada no intuito de avaliar quais vocabulários as mesmas utilizam. Após esta busca, o único meio de disseminação de atividades desplugadas existente consiste no livro *Computer Science Unplugged (CS Unplugged)* (Bell, Witten e Fellows, 2011). O mesmo reúne uma série de atividades sugeridas pelos autores que visam ensinar conceitos do pensamento computacional, incluindo variáveis, algoritmos de ordenação e busca, dentre outros. Encontrado para download gratuitamente

(<http://csunplugged.org/>) e traduzido para diversos idiomas, *CS Unplugged* é amplamente utilizado como referência para atividades desplugadas em sala de aula. Embora o mesmo seja pioneiro e representa uma excelente iniciativa para a disseminação de atividades *unplugged*, dificuldades na atualização, já que se trata de um documento, e pouco espaço para colaboração/contribuição de outros educadores são alguns dos pontos de melhoria do mesmo. A partir das experiências empíricas do autor e do vocabulário utilizado no *CS Unplugged*, um total de 14 (quatorze) termos foram levantados. Tais termos representam informações relevantes para a aplicação de atividades *unplugged*, são eles:

Termo	Descrição
Título da Atividade	Título simples e intuitivo da atividade.
Dicas	Dicas sobre como desenvolver a atividade e como lidar em determinadas situações.
Fichas de Apoio	Anexos com as fichas de apoio necessárias para a realização da atividade.
Referências	Lista de referências bibliográficas úteis para a atividade.
Objetivo	Breve descrição dos objetivos da atividade.
Passo a passo	Lista de passos necessários para executar a atividade, descritos de forma objetiva.
Tempo de Duração	Tempo de duração, em média, da atividade.
Local	Breve descrição do ambiente em que a atividade deve/pode ser desenvolvida.
Complexidade	Avaliação subjetiva, a partir do modelo de rating (estrelas) de 5 pontos, do autor da atividade, considerando tempo de duração e quantidade de materiais necessários.
Competências Trabalhadas	Lista de competências que são trabalhadas na atividade, considerando a taxonomia de bloom.

Termo	Descrição
Idade Público Alvo	Intervalo de idades do público alvo no qual a atividade se destina.
Materiais Recursos Necessários	Lista de materiais e recursos necessários.
Conceitos Relacionados	Lista de conteúdos de outras disciplinas que são trabalhados ao longo da atividade.
Discussão a ser desenvolvida	Breve descrição das discussões que podem ser levantadas ao longo da atividade.
Resumo da Atividade	Breve resumo da atividade contendo: objetivo, habilidades trabalhadas, tempo de duração e público alvo.
Introdução à Atividade	Breve introdução a atividade, descrevendo o objetivo, tempo necessário, o que deve ser preparado antes, ambientes e recursos necessários.

Tabela 3 - Termos utilizados para atividades unplugged

Embora todos os termos representem informações relevantes sobre atividades *unplugged*, para o contexto de aplicação da atividade em sala de aula, a necessidade dos mesmos precisa ser reconsiderada. Dito isso, a metodologia *card sorting* foi utilizada para identificar qual a ordem de prioridade dos termos. Segundo Martin e Hanington (2012), *Card Sorting* consiste em uma técnica participativa de design utilizada para identificar como os participantes agrupam itens em determinadas categorias. Portanto, foi solicitado à um conjunto de 5 (cinco) educadores que os mesmos individualmente ordenassem os cartões, (Figura 6 e 7) com os termos acima descritos, do mais importante para o contexto da aplicação em sala de aula para o menos importante. Registros da aplicação dessa metodologia podem ser vistos a abaixo (Figura 8 e 9).

<p>Titulo da Atividade Titulo simples e intuitivo da atividade. Exemplo: Contando os Pontos—Números Binários</p>	<p>Dicas Dicas sobre como desenvolver a atividade e como lidar em determinadas situações. Exemplo: Estudantes tendem a não associar rapidamente a atividade ao conceito trabalho, deixar que os mesmos reflitam e falem suas percepções. Importante dar alguns segundos para que os estudantes reflitam.</p>
<p>Fichas de Apoio Anexos com as fichas de apoio necessárias para a realização da atividade. Exemplo: Arquivo1.pdf Arquivo2.pdf</p>	<p>Referências Lista de referências bibliográficas úteis para a atividade. Exemplo: <input type="checkbox"/> Minha Autoria <input type="checkbox"/> Fonte: Computer Science Unplugged (Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows)</p>
<p>Objetivo Breve descrição dos objetivos da atividade. Exemplo: Esta atividade tem como objetivo trabalhar o conceito de Números binários.</p>	<p>Local Breve descrição do ambiente em que a atividade deve/pode ser desenvolvida. Exemplo: Ambiente externo.</p>
<p>Tempo de Duração Tempo de duração, em média, da atividade. Exemplo: Em média, 50 minutos.</p>	<p>Idade Público Alvo Intervalo de idades do público alvo no qual a atividade se destina. Exemplo: 14 à 16 anos</p>
<p>Competências Trabalhadas Lista de competências que são trabalhadas na atividade, considerando a taxonomia de bloom. Exemplo: Contar; Correlacionar; Ordenar</p>	<p>Conceitos Relacionados Lista de conteúdos de outras disciplinas que são trabalhados ao longo da atividade. Exemplo: Segunda Guerra Mundial – História; Mapa da Europa - Geografia</p>
<p>Materiais Recursos Necessários Lista de materiais e recursos necessários. Exemplo: Folha A4; Caneta; Tesoura; Régua</p>	

Figura 6 - Cartões utilizados na metodologia de *Card Sorting*.


<p>Complexidade</p> <p>Avaliação subjetiva, a partir do modelo de rating (estrelas) de 5 pontos, do autor da atividade, considerando tempo de duração e quantidade de materiais necessários.</p> <p>Exemplo:</p> 
<p>Passo a passo</p> <p>Lista de passos necessários para executar a atividade, descritos de forma objetiva.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Confeccionar 5 cartões com números binários, conforme arquivo 1. Preparar a sala para os estudantes sentarem em grupos e em círculo. Distribuir 1 cartão para cada grupo. Mostrar os cartões em ordem para todos os estudantes. Pedir que um estudante atribua os valores 0 ou 1 para cada cartão. Somar os números que existem nos cartões onde foi atribuído 1. Explicar para o estudante que a sequência de 1 encontrada representa os números binários.</p>
<p>Discussão a ser desenvolvida</p> <p>Breve descrição das discussões que podem ser levantadas ao longo da atividade.</p> <p>Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debater junto aos estudantes a relação dos números binários com o contexto da segunda guerra mundial. - Contextualizar o aprendizado de números binários com o mapa geográfico da Europa.
<p>Resumo da Atividade</p> <p>Breve resumo da atividade contendo: objetivo, habilidades trabalhadas, tempo de duração e público alvo.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Com o objetivo de trabalhar o conceito de Números Binários e as habilidades de contar, correlacionar e ordenar, esta atividade tem duração média de 50 minutos e foi desenhada para um público de 7 a 9 anos.</p>
<p>Introdução à Atividade</p> <p>Breve introdução a atividade, descrevendo o objetivo, tempo necessário, o que deve ser preparado antes, ambientes e recursos necessários.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Esta atividade tem como objetivo trabalhar o conceito de Número Binários. Para executar esta atividade 5 cartões devem ser realizados previamente conforme arquivo 1. Além disto, a sala de aula deve estar configurada de forma a permitir que os estudantes sentem em círculos e em grupos. Por fim, os recursos necessários para esta atividade são: folha A4, caneta, tesoura e régua.</p>

Figura 7 - Cartões utilizados na metodologia de *Card Sorting*.

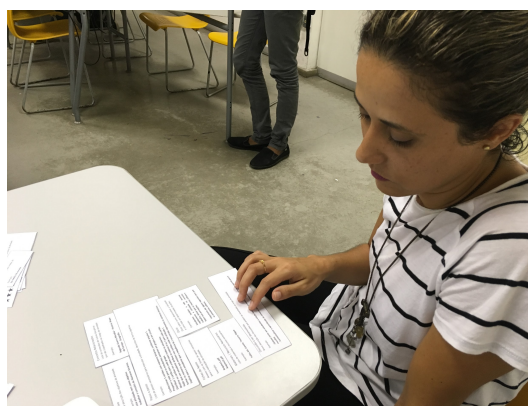


Figura 8 - Registros da aplicação da metodologia Card Sorting.



Figura 9 - Registros da aplicação da metodologia de Card Sorting.

Importante destacar que os educadores participantes desta etapa possuem mais de 1 (um) ano de experiência em ensino de disciplinas relacionadas ao pensamento computacional. Após a ordenação de cada participante, foi atribuído um valor entre 14 e 0, sendo 14 o termo mais relevante para a aplicação de uma atividade *unplugged* e 0 o termo menos relevante. Após atribuir os pontos de cada participante à cada termo, os pontos recebidos por cada campo foram somados, resultando na seguinte ordem:

Termo	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5	Soma
Passo a Passo	12	14	12	12	14	64
Objetivo	14	8	13	14	5	54
Dicas	10	13	11	10	9	53
Materiais Recursos Necessários	9	12	10	13	8	52
Discussão a ser desenvolvida	8	11	8	7	13	47

Termo	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5	Soma
Título da Atividade	7	9	14	8	3	41
Fichas de Apoio	11	10	9	1	4	35
Tempo de Duração	4	7	6	2	12	31
Conceitos Relacionados	13	2	4	5	6	30
Idade Público de Alvo	2	6	7	3	11	29
Local	5	1	2	11	10	29
Competências Trabalhadas	6	3	3	6	7	25
Referências	3	4	1	9	1	18
Complexidade	1	5	5	4	2	17

Tabela 4 - Priorização dos termos relevantes na aplicação de atividades unplugged.

Após a definição da relevância dos termos por cada participante, foram selecionados os 7 (sete) termos mais relevantes, sendo eles: Passo a Passo (64), Objetivo (54), Dicas (53), Materiais | Recursos Necessários (52), Discussão a ser desenvolvida (47), Título da Atividade (41) e Fichas de Apoio (35). Considerando os 7 (sete) termos determinados pelos professores como os mais relevantes para a aplicação de atividades *unplugged*, os mesmos farão parte do vocabulário a ser especificado neste trabalho.

3.4 Especificação do Vocabulário

Utilizando a metodologia *Ontology Development 101* (Desenvolvimento de Ontologia 101), criada por Noy e McGuinness (2001), a ontologia para a aplicação de atividades *unplugged* foi especificada. Desta forma, as 7 (sete) etapas sugeridas por Noy e McGuinness (2001) foram consideradas para o desenvolvimento do VAU. As mesmas estão definidas a seguir:

Etapa #1:

Determinar Domínio e Escopo da Ontologia.

Domínio	Catologação de Atividades <i>Unplugged</i>
Utilização	Aplicação para Catologação de Atividades <i>Unplugged</i>
Perguntas	Qual o professor autor da atividade? Quais informações são necessárias para aplicar uma atividade <i>unplugged</i> ? Como aplicar a atividade?
Usuário	Professores do ensino fundamental e médio que ensinam conceitos do pensamento computacional.

Tabela 5 - Domínio e Escopo da ontologia VAU.

Etapa #2:

Considerar reuso de ontologias existentes

Após realizar uma extensa busca em diversos ambientes, nenhuma ontologia relacionada a atividades unplugged foi encontrada. Importante destacar que alguns desses ambientes foram descontinuados ou possuem acesso restrito. Tais buscas foram realizados em diversos portais incluindo, mas não se limitando, aos ambientes sugeridos por Noy e McGuinness em *Ontology Development 101* (2001), à saber:

- Ontolingua - <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>
- DAML - <http://www.daml.org/ontologies/>
- UNSPC - <http://www.unspsc.org/>
- RosettaNet - <http://www.rosettanet.org/>
- DMOZ - <http://www.dmoz.org/>

Etapa #3:

Enumerar termos importantes para a ontologia

Termo	Descrição
Atividade <i>Unplugged</i>	Práticas pedagógicas que visam ensinar computação sem fazer uso de nenhum recurso digital.
Autor	Educador que cadastrou ou criou a atividade <i>unplugged</i> .

Título	Expressão inicial que introduz a atividade.
Recursos	Objetos físicos ou fichas de apoio que serão ser utilizados na atividade.
Passo a passo	Descrição de cada etapa necessária para aplicação da atividade.
Objetivo	Objetivo da atividade unplugged do ponto de vista do aprendiz.
Dicas	Dicas referentes a aplicação da atividade unplugged.
Discussão	Discussões que podem ser pontuadas no decorrer da atividade.
Ficha	Arquivos com as fichas de apoio utilizadas na atividade.

Tabela 6 - Termos importantes da ontologia VAU

Etapa #4:

Definir as classes e a hierarquia das mesmas

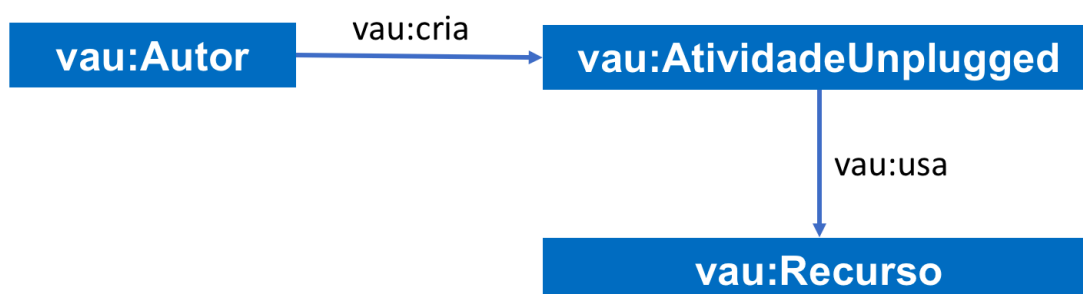


Figura 10 - Classes e Hierarquia da ontologia VAU.

Classe: Autor

Definição	Representa o autor de uma atividade unplugged.
Label	autor

Tabela 7 - Classe Autor da ontologia VAU.

Classe: Atividade Unplugged

Definição	Atividade que visa ensinar conceitos de computação sem fazer uso de recursos computacionais.
Label	atividades_unplugged

Tabela 8 - Classe Atividade Unplugged da ontologia VAU.

Classe: Recurso

Definição	Recursos materiais utilizados na aplicação da atividade <i>unplugged</i> .
Label	recurso

Tabela 9 - Classe Recurso da ontologia VAU.

Etapa #5:

Definir propriedades das classes.

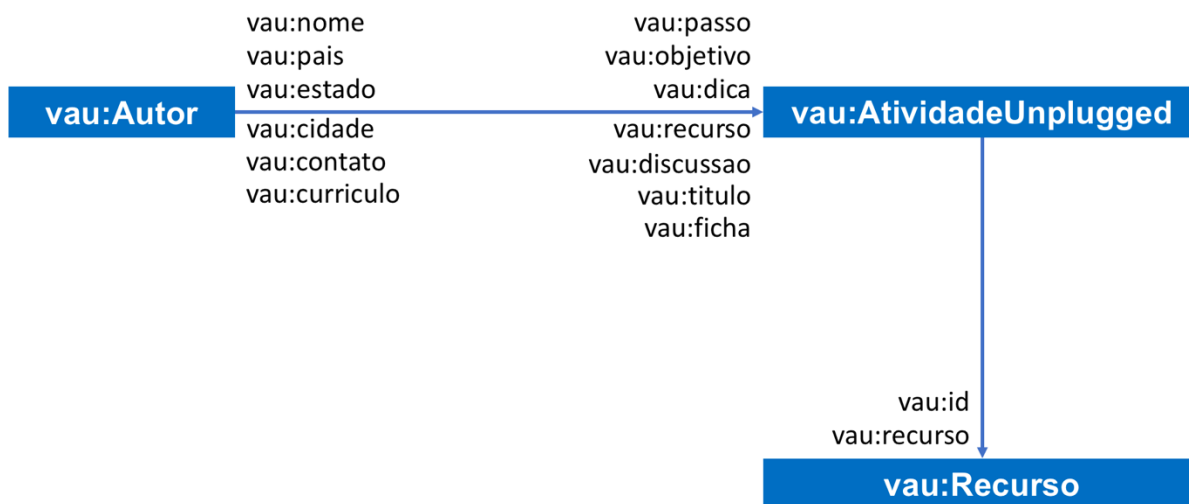


Figura 11 - Propriedades das classes da ontologia VAU

Etapa #6:Definir *facets* das propriedades.

Propriedade	Definição	Domain	Range	Cardinalidade	Label
Nome	Nome do autor que criou a atividade unplugged.	Autor	string	single	nome
País	País de origem do autor que criou a atividade unplugged.	Autor	string	single	pais
Estado	Estado de origem do autor que criou a atividade unplugged.	Autor	string	single	estado
Cidade	Cidade de origem do autor que criou a atividade unplugged.	Autor	string	single	cidade
Contato	Telefone de contato do autor que criou a atividade unplugged.	Autor	long	multiple	contato
Currículo	Link para o currículo do autor que criou a atividade unplugged.	Autor	string	single	curriculo
Passo	Lista de passos necessários para executar a atividade, descritos de forma objetiva.	AtividadeUnplugged	string	multiple	passo
Objetivo	Objetivo da atividade unplugged determinando apenas os conceitos trabalhados na atividade.	AtividadeUnplugged	string	single	objetivo
Dica	Lista de dicas sobre como desenvolver a atividade e como lidar	AtividadeUnplugged	string	multiple	dica

Propriedade	Definição	Domain	Range	Cardinalidade	Label
	em determinadas situações.				
Recurso	Lista de materiais e recursos físicos necessários.	AtividadeUnplugged	string	multiple	recurso
Discussão	Breve descrição das discussões que podem ser levantadas ao longo da atividade.	AtividadeUnplugged	string	multiple	discussão
Título	Título simples e intuitivo da atividade.	AtividadeUnplugged	string	single	título
Ficha	Anexos com as fichas de apoio necessárias para a realização da atividade.	AtividadeUnplugged	string	multiple	ficha
Id	Identificador do recurso a ser utilizado na atividade.	Recurso	Integer	single	id
Recurso	Recurso material utilizado na atividade.	Recurso	string	multiple	recurso

Tabela 10 - Facets das propriedades da ontologia VAU.

Etapa #7:

Criar instâncias das classes.

As Figuras 12 (onze) e 13 (doze) representam uma instância da classe AtividadeUnplugged e Recurso, respectivamente. Enquanto que a figura 14 (treze) apresenta uma instância da classe Ator.

Passo a passo

- 1. Distribua uma folha para cada estudante e uma caneta.**
- 2. Peça para os estudantes realizarem as seguintes instruções:**
 1. Desenhe um ponto no centro da sua página.
 2. Começando da ponta superior esquerda da página, trace uma linha reta passando pelo ponto até a ponta inferior direita.
 3. Começando da ponta inferior esquerda da página, trace uma linha reta passando pelo ponto até a ponta superior direita.
 4. Escreva seu nome no triângulo no centro do lado esquerdo da página.
- 3. Confira seção Ficha de Apoio para verificar o resultado esperado;**
- 4. Destaque os resultados obtidos por cada estudante, considerando o quão diferente cada um foi.**

Objetivo

Esta atividade tem como objetivo trabalhar o conceito de Instruções/Comandos.

Dicas

Repasse as instruções tais como elas estão descritas, sem nenhuma informação adicional.

Caso tenha pouco tempo, destaque os resultados obtidos que foram mais diferentes.

Importante destacar que não foram dadas as seguintes instruções: pegar uma caneta; retirar a tampa; etc.

Recursos

**Folha A4;
Caneta.**

Discussão a ser desenvolvida

- **Destacar para os estudantes que os computadores seguem apenas comandos/instruções que damos.**
- **Debater sobre o quanto temos que detalhar os comandos que o computador deve realizar.**
- **Debater sobre o que pode acontecer caso esqueçamos de dar alguma instruções.**

Título da Atividade

Você que manda! – Instruções/Comandos

Fichas de Apoio

ResultadoEsperado.pdf

Figura 12 - Instância da classe AtividadeUnplugged.

ResultadoEsperado.pdf



Figura 13 - Instância da classe Recurso.

Nome	Maria Alice
País	Brasil
Estado	Pernambuco
Contato	mariaalice@escola.com.br
Currículo	http://lattes.cnpq.br/mariaalice

Figura 14 - Instância da classe Autor.

3.5 Avaliação do Vocabulário

De acordo com Moraes e Ambrósio (2007), a avaliação de uma ontologia consiste em verificar se a mesma está de acordo com os requisitos definidos inicialmente. Neste contexto, a partir da instância criada anteriormente um formulário online foi aplicado com os mesmos participantes que agruparam os termos conforme a relevância para a aplicação da atividade em sala. Os participantes foram expostos a instância criada na etapa #7 descrita anteriormente e, em seguida, responderam a 4 (quatro) perguntas no intuito de avaliar os seguintes pontos: 1) confiança para aplicar a atividade; 2) clareza das informações para a aplicação da atividade em sala e 3) ausência de alguma informação relevante e qual seria. A partir deste formulário, foi possível identificar que 100% dos participantes se sentiram seguros ou muito seguros para aplicar a atividade *unplugged* apenas com as informações da instância criada. Esta informação encontra-se apresentada na figura abaixo.

Baseando-se nas informações que você leu, o quanto você se sente seguro(a) para aplicar a atividade descrita?

5 responses

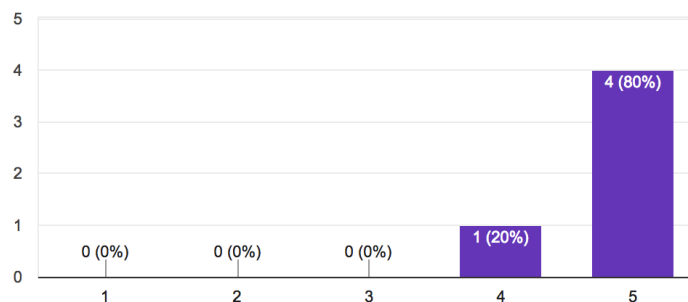


Figura 15 - Segurança para aplicar a atividade unplugged a partir dos termos da ontologia.

Além disso, foi possível identificar também que para 100% dos participantes as informações presentes na instância criada estavam claras ou muito claras o suficiente para que os mesmos pudessem aplicar a atividade em sala.

Baseando-se nas informações que você leu, o quanto estão claras as informações necessárias para aplicar a atividade descrita?

5 responses

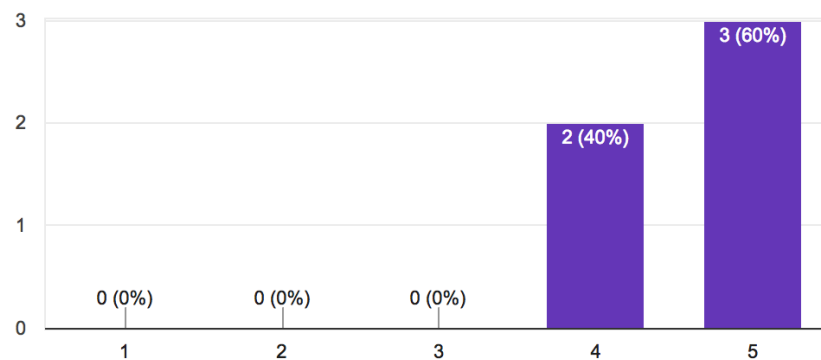


Figura 16 - Clareza das informações encontradas nos termos da ontologia.

Por fim, conforme visto abaixo 40% sentiram falta de alguma informação importante para a aplicação da atividade. Entre as duas informações apontadas como importante e que os participantes sentiram falta, apenas uma delas diz respeito aos termos utilizados. Segundo um dos participantes, o mesmo sentiu falta de uma informação referente ao tempo da atividade, não sabendo se a mesma se trata de uma atividade com rápida ou longa duração.

Você sentiu falta de alguma informação importante para aplicar a atividade unplugged?

5 responses

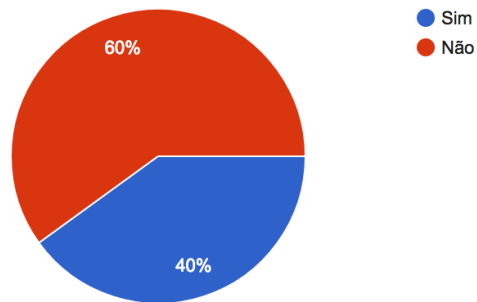


Figura 17 - Necessidade de alguma informação importante para a aplicação da atividade.

Capítulo 4 - Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Tendo como objetivo o desenvolvimento do vocabulário para aplicação de atividades *unplugged* (VAU), este trabalho utilizou de diversos métodos e pesquisas com usuário para o desenvolvimento do mesmo. Durante a aplicação das metodologias, as mesmas foram sempre norteadas pelo objetivo de garantir que apenas as informações mais relevantes para a aplicação da atividade em sala fizessem parte do VAU, evitando assim que o professor se sentisse sobrecarregado de informação. Tal vocabulário permite que diversos sistemas compartilhem das informações determinadas no vocabulário sabendo que as mesmas se tratam do mesmo tipo de informação e significado. Desta forma, pode-se afirmar que o VAU possibilita a criação de sistemas para disseminação de atividades *unplugged*, possibilitando também a troca de informações entre si. Além disto, este trabalho também possibilitou a realização de um mapeamento sobre o comportamento dos educadores na busca por atividade relacionadas as suas disciplinas. Alguns dos trabalhos futuros a partir deste são sugeridos a seguir:

- Realizar um aprofundamento na especificação do vocabulário;
- Implementar um sistema real que possibilite a disseminação de atividades *unplugged*;
- Realizar um aprofundamento das pesquisas apresentadas neste trabalho, aumentando o número de participantes.

Referências Bibliográficas

Bell T.; Witten I.; Fellows, M. **Computer Science Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged students**. 2015.

Fundação Lemann. **Conselho de Classe**. 2015.

Guizzardi, G. **Desenvolvimento para e com reuso: um estudo de caso no domínio de vídeo sob demanda**. 202 f. Dissertação – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2000.

Isotani, S.; Bittencourt, I. **Dados Abertos Conectados**. (1ª Edição). Brasil: Novatec, 21 de setembro de 2015. 176.

Martin, B.; Hanington, B. **Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions**. Estados Unidos: Rockport Publishers, 2012. 208.

Morais, E.; Ambrósio, A. **Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens**. Goiás, 2007. 21. (Relatório Técnico, INF 001/07).

Noy, N; McGuinness, D. **Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology**. 2001.

OECD. Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem (TALIS). OECD Publications, 2013.

Papert, S. **An Exploration in the Space of Mathematics Educations**. International Journal of Computers for Mathematical Learning, v. 1, n. 1, p. 95-123, 1996.

Sabino, A.; Heinzle, R. **Ferramenta para Construção de Ontologia a Partir de Dados Não Estruturados**. Computer on the Beach, 2015.

Vieira, A.; Passos, O.; Barreto, O. **Um Relato de Experiência do Uso da Técnica Computação Desplugada**. Workshop sobre Educação em Computação, 2013.

Weisshah, Y.; Duarte, A.; Cavalheiro, S.; Foss, L.; Aguiar, M.; Bois, A.; Fleischmann, A.; Reiser, R.; Piana, C. **Pensamento Computacional no Brasil: O Estado da Arte**. Anais do Workshop Escola de Informática Teórica, 2015.

Wing, J. **Computational Thinking**. Communication of the ACM, vol. 49, n. 3, março. 2006.

Wing, J. **Computational Thinking: What and Why?**. 2010.