

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/48657744>

Ateliê de Objetos de Aprendizagem : Uma Abordagem para o Ensino de Computação em Cursos Técnicos

Article · February 2011

DOI: 10.5753/RBIE.2010.18.03.04 · Source: OAI

CITATIONS

0

READS

82

5 authors, including:



Fabio Lapolli

10 PUBLICATIONS 8 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Fábio Ferrentini Sampaio

Federal University of Rio de Janeiro

46 PUBLICATIONS 101 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Claudia Lage Rebello da Motta

Federal University of Rio de Janeiro

97 PUBLICATIONS 106 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira

Federal University of Rio de Janeiro

106 PUBLICATIONS 85 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



SuperPython - SuPyGirls: Empoderamento em TI para Meninas - Chancelado pela SBC [View project](#)



FAPERJ PROJECT [View project](#)



Ateliê de Objetos de Aprendizagem: Uma Abordagem para o Ensino de Computação em Cursos Técnicos

Luiz Francisco Dias Pereira

Colégio Pedro II – Campo de São Cristóvão, 177 – São
Cristóvão - 20921-903 – Rio de Janeiro – RJ - Brasil
luiz.dias.pereira@gmail.com

Fábio Ferrentini Sampaio

UFRJ / NCE – Av. Brigadeiro Trompowski, s/n – Cidade
Universitária – 20.001-970 – Rio de Janeiro – RJ– Brasil
ffs@nce.ufrj.br

Carlo E. T. Oliveira

UFRJ / NCE – Av. Brigadeiro Trompowski, s/n – Cidade
Universitária – 20.001-970 – Rio de Janeiro – RJ– Brasil
cetoli@nce.ufrj.br

Fábio Lapolli

UFRJ / NCE – Av. Brigadeiro Trompowski, s/n – Cidade
Universitária – 20.001-970 – Rio de Janeiro – RJ– Brasil
lapollimaster@gmail.com

Cláudia L. R. Motta

UFRJ / NCE – Av. Brigadeiro Trompowski, s/n – Cidade
Universitária – 20.001-970 – Rio de Janeiro – RJ– Brasil
claudiam@nce.ufrj.br

Resumo *A familiaridade com que os jovens lidam com a tecnologia faz com que muitos alunos, ingressos em cursos de computação, sintam-se desmotivados ao se deparar com o nível de abstração dos conteúdos e com os métodos utilizados para transmiti-lo. Esta falta de interesse eleva a dificuldade na aprendizagem e a evasão das aulas. Para minimizar estes efeitos é proposta uma abordagem de ensino onde os aprendizes possam se engajar em um projeto real, colaborando em e entre grupos para a criação de objetos de aprendizagem que poderão ser utilizados posteriormente por outros estudantes da escola.*

Palavras-Chave: *Objetos de Aprendizagem, Educação, Desenvolvimento Ágil, Programação, ensino de programação, práticas de ensino*

Abstract *The way young people deal with technology makes many students, who attend to Computer Science lectures, lose their motivation when confronted with teaching methods and contents high abstraction level. This lack of interest leads to learning difficulties and class evasion. In order to minimize these effects is proposed an approach where learners can engage real project, collaborating with other groups and in his own group to create Learning Objects, which will be used afterwards by other students.*

Keywords: *Learning Object, Education, Agile Methods, Programming, Computer Education*

1. Introdução

Um ambiente onde a tecnologia é tão presente, desperta o interesse dos jovens pelo assunto e faz com que as escolas de ensino médio, que oferecem cursos de programação, sejam cada vez mais procuradas. Todo esse enlevo aumenta o desafio dos educadores de ensinar computação e de aplicá-la em distintas áreas de conhecimento, pois é necessário lidar com o entusiasmo dos alunos iniciantes, que se extingue quando se deparam com métodos antiquados de ensino de computação que trabalham com exemplos pouco motivadores, privilegiando a abstração.

Ao desenvolver algumas habilidades e competências dos alunos, como a motivação, a crença na autoeficácia e a autonomia, eles serão mais capazes de apreender com mais facilidade os conceitos de programação. Desta forma, o objetivo desta pesquisa é aumentar a motivação, a crença na autoeficácia e a autonomia dos alunos, potencializando a aprendizagem de conceitos e linguagens de programação. Para isso é proposta uma abordagem, onde os alunos integram um Ateliê para construção de Objetos de Aprendizagem (OA), cujo público alvo são estudantes

de cursos técnicos de desenvolvimento de sistemas, especificamente de disciplinas de linguagem de programação.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: na Seção 2 são revisadas algumas propostas da literatura; na Seção 3 é apresentada a abordagem de ensino proposta; na Seção 4 é apresentada a metodologia; na Seção 5 são descritos os resultados da pesquisa e na Seção 6 são apresentadas as conclusões.

2. Revisão da Literatura

A comunidade acadêmica vem buscando soluções para melhorar o ensino de disciplinas de computação, focando especificamente em minimizar as dificuldades do estudo de programação [1, 14, 13, 18, 8, 2, 17, 7, 12, 9, 10, 16]. Estas propostas se encaixam em uma ou mais das seguintes abordagens de ensino: simplificação de conteúdo, projetos reais, aprendizagem colaborativa e modelos que auxiliem a colaboração. No Quadro 1 é possível observar como se relacionam as soluções encontradas e as abordagens de ensino acima relacionadas.

	Conteúdo Simplificado	Projeto Real	Colaboração	Modelo de Colaboração
Ambiente de Apoio ao Aprendizado de Programação [1]	Y			
JAVATOOL: Uma Ferramenta Para Ensino De Programação [14]	Y			
Portugol IDE – Uma ferramenta para o ensino de programação [13]	Y			
O uso do Lego Mindstorms no apoio ao Ensino de Programação de Computadores [18]	Y			
Protagonismo Juvenil no Ensino de Computação da UFS [8]		Y		
Bancada Experimental Robótica para o Ensino de Computação [2]		Y	Y	
B-Learning em disciplinas introdutórias de programação [17]			Y	
Análise de um Estudo de Caso para Aprendizagem de Programação em Grupo [7]			Y	
Ensino de Programação em um Ambiente Colaborativo [12]			Y	
Sistema de Aprendizado Colaborativo de Programação Baseado em Agentes - Learn In Group [9]			Y	
Um Modelo conceitual para Aprendizagem Colaborativa Baseada na execução de Projetos pela Web [10]				Y
Modelo de Cooperação para Aprendizagem Baseada em Projetos: Uma Linguagem de Padrões [16]				Y

Quadro 1: Comparação entre métodos e propostas utilizados

Nas próximas seções são apresentadas as abordagens de ensino.

2.1 Simplificação do Conteúdo

Algumas estratégias utilizadas para o ensino de computação utilizam a simplificação de conteúdo para facilitar o entendimento dos conceitos, diminuindo assim o

grau de abstração. Então esses conceitos são utilizados como subsunçores na aquisição de novos conhecimentos. De acordo com essa abordagem, o conhecimento pode ser simplificado de duas formas:

(1) selecionando as idéias fundamentais e primárias, a partir de todo o conteúdo, para o melhor entendimento da disciplina. Segundo Brunner [6], idéias fundamentais

são invariantes que podem ser ensinadas e entendidas em qualquer fase do aprendizado do indivíduo. Ele afirma ainda que "qualquer assunto pode ser ensinado eficazmente, de alguma forma intelectualmente honesta para qualquer criança em qualquer estágio de desenvolvimento", ou seja, uma vez determinada a invariância, os conceitos fundamentais da disciplina a qual se deseja lecionar poderão ser ensinados e posteriormente utilizados como ancora para o entendimento dos outros conceitos mais complexos ou mais abrangentes.

(2) eliminando a complexidade inerente ao processo de aprendizagem para permitir que o aprendiz concentre seus esforços no entendimento dos conceitos apresentados. Para tanto, entre outras estratégias que permitam o aluno abstrair informações secundárias e se concentrar no conteúdo apresentado pelo educador, também é possível utilizar *softwares* que simplifiquem o conteúdo.

Embora simplificar o conteúdo diminua o grau de abstração, não é possível garantir o aumento da motivação do aluno ou mesmo trabalhar melhor sua autonomia. A simplificação de conteúdo permite que os conceitos estejam em um formato que facilite o entendimento, mas ainda é necessário fazer com que o aluno se sinta confiante e deseje aprender os conceitos apresentados.

2.2 Projetos Reais

Outra estratégia de ensino de computação são os projetos, onde os educadores criam um cenário para ambientar o projeto que será composto por um ou mais alunos. Assim, pretende-se aumentar, por meio da contextualização, o interesse do aprendiz, seu empenho e participação no processo de aprendizagem.

Ao utilizar Projetos Reais é possível que o aprendiz gere produtos que trarão benefícios para sua comunidade, uma vez que o produto desenvolvido através do projeto poderá ser usado pelos membros da comunidade. Exatamente por isso, segundo Costa [8], o aprendiz que protagoniza esse processo, se sente valorizado e estimulado sabendo que está proporcionando benefícios e *softwares* que terão um uso real dentro de sua comunidade.

Projetos Reais propiciam ao aluno a oportunidade de se envolver em uma atividade que lhe dará reconhecimento por parte de seus pares, aumentando sua motivação e comprometimento, principalmente por que este aluno sabe que suas ações serão observadas e avaliadas. No entanto, se o aluno não acreditar que é capaz de vencer os desafios a ele impostos, mesmo

motivado, ele irá desistir e não alcançará os objetivos propostos.

2.3 Aprendizagem Colaborativa

Muitos dos esforços em melhorar a aprendizagem se apoiam em colaboração e troca de experiências entre os aprendizes. Ao se reunirem em equipes, os alunos dividem os problemas e somam os esforços, conseguindo resolver desafios cujo nível de dificuldade seria intransponível para um indivíduo trabalhando de forma isolada.

Para Vygotsky [19] "O sujeito é ativo, ele age sobre o meio. Para ele, não há a natureza humana, ou a essência humana. Somos primeiro sociais e depois nos individualizamos." Portanto, é natural agir em grupo, agir socialmente. Da mesma forma é natural participar em grupo do processo de aprendizagem, colaborando para alcançar os objetivos. Os aprendizes irão se sentir mais confiantes de sua capacidade, a medida que o grupo avança em seus objetivos. Esta confiança atuará como fator motivacional para que o aprendiz persista em alcançar a meta estipulada, e conseqüentemente obtenha êxito em seu aprendizado. Entretanto, apenas a confiança pode não ser o suficiente, se o conteúdo a ser compreendido estiver além do alcance do grupo ou se este não se sentir inserido no contexto do trabalho. Nestas situações os aprendizes podem acabar por desistir do aprendizado, transformando o tempo do grupo em um momento de troca de amenidades e conversas particulares.

2.4 Modelos como Apoio à Colaboração

O fato de formar grupos de aprendizes e propor a eles trabalhos colaborativos não implica, necessariamente, na ocorrência da colaboração propriamente dita. Muitos alunos simplesmente não trabalham, deixando a carga de seus pares toda a produção do grupo. Ou mesmo há aqueles que preferem não compartilhar com os pares seu conhecimento, executando assim, sozinhos, a tarefa que a princípio deveria ser elaborada em conjunto com o grupo.

Para cobrir essa lacuna pesquisas têm sido realizadas para a construção de modelos lógicos que apoiem a colaboração, com o interesse de minimizar os riscos de não colaboração e aprimorar a interação entre os membros do grupo, garantindo a todos uma participação equânime.

Todas estas estratégias, quando aplicadas nas pesquisas revisadas no Quadro 1, surtiram resultado positivo quanto ao ensino de computação. No entanto, sua aplicação isolada não provê todo o benefício que seria possível ao usar as abordagens em conjunto. Desta forma, a partir destas abordagens, foi elaborada a proposta apresentada neste artigo.

3. Proposta

A abordagem proposta neste artigo utiliza as abordagens citadas no Quadro 1, adicionando a contribuição e avaliação entre grupos de alunos, como demonstrado no Quadro 2.

A hipótese é de que ao utilizar as supracitadas estratégias por meio de um Ateliê para o desenvolvimento de OA, onde os aprendizes formam grupos de trabalho que colaboram, contribuem e avaliam uns aos outros, aumentando a motivação e a autonomia, mitigando a evasão das aulas e potencializando a aprendizagem.

O nome Ateliê foi escolhido para evidenciar a criatividade e liberdade envolvidas no processo de desenvolvimento dos OA, ao invés de ser chamado de fábrica de *software*, o que denotaria uma linha de produção com um processo sem atividades criativas. A proposta explora, propositalmente, o domínio educacional com o objetivo de tornar interessante aos alunos também o estudo das outras disciplinas, uma vez que o ateliê favorece a interdisciplinaridade e dá a liberdade as equipes de alunos para escolher que tema e conteúdo devem trabalhar.

Nas atividades do Ateliê os aprendizes desenvolvem habilidades de forma individual e coletiva. Os aspectos individuais, como apontado em Pereira [15], são apoiados no (1) Protagonismo Juvenil [8] que afirma ser possível despertar o interesse dos aprendizes ao torná-los partícipes de um projeto real que resultará em benefícios

	Conteúdo Simplificado	Projeto Real	Colaboração	Metodologia de Colaboração	Contribuição/Avaliação entre Equipes
Proposta	✓	✓	✓	✓	✓

Quadro 2: Contribuição da proposta

3.1 Modelo de Interação

Para definir como as atividades são executadas pelos estudantes ao longo de sua participação no Ateliê e como as teorias de ensino dão suporte a estas atividades, foi proposto um modelo, apresentado na Figura 1, para nortear as interações do Ateliê. Partes deste modelo estão detalhadas na Figura 2 e na Figura 3.

No modelo proposto os alunos devem ser agrupados em equipes a fim de que colaborem entre si, pois, segundo Vygotsky [19], esta colaboração permite que eles lidem

para a comunidade a qual o mesmo faz parte, aumentando com isso sua motivação, e (2) na crença na autoeficácia [3], a qual afiança que ao trabalhar em um contexto o qual domina, o aprendiz se vê capaz de solucionar os problemas e com isso se envolve e se dedica com mais afinco às tarefas que lhe são atribuídas.

Já os aspectos coletivos, como apontado em Pereira [15], são apoiados pela (1) Zona de Desenvolvimento Proximal [19] que postula ser possível para o aprendiz desenvolver seu conhecimento com maior rapidez e abrangência quando o mesmo trabalha colaborativamente com um orientador ou com outros aprendizes, na (2) teoria da aprendizagem social [3], que afirma que as pessoas ao observarem comportamentos que resultem em estímulos positivos, tendem a dublá-los, copiando-os com o objetivo de receber os mesmos estímulos positivos observados.

O aprendizado seria excessivamente trabalhoso, para não mencionar perigoso, se as pessoas dependessem somente dos efeitos de suas próprias ações para informá-las sobre o que fazer [3]. A maior parte do comportamento humano é aprendido pela observação de modelos comportamentais, pois ao observar os outros, uma pessoa forma uma idéia de como novos comportamentos são executados e, em ocasiões posteriores, esta informação codificada serve como um guia para a ação [3].

com situações com níveis de complexidade maiores que aqueles que lidariam sozinhos. Vygotsky [19] também aponta a necessidade de ter uma equipe heterogênea, composta por alunos mais experientes e novatos, de forma que o novato possa observar e reproduzir o comportamento do mais experiente e que o mais experiente estruture melhor os seus conhecimentos a fim de passá-los para o novato. Estas equipes de desenvolvimento devem ser compostas por três alunos cada, de forma a montar trios homogêneos. A quantidade de alunos em cada equipe foi definida em função de uma boa prática de desenvolvimento ágil chamada “equipe coesa” [4].

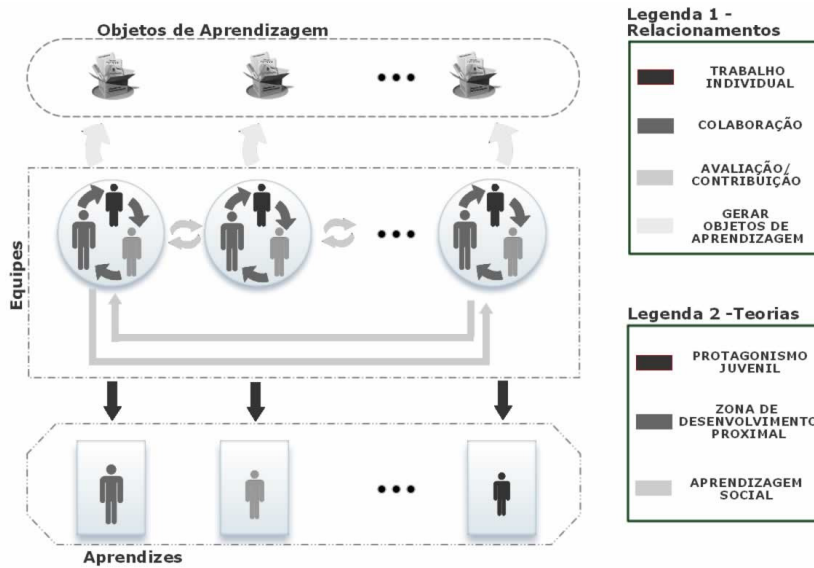


Figura 1: Modelo de Interação

Os três membros das equipes devem interagir entre si a fim de desenvolver um OA, conforme ilustrado na Figura 2, que é uma parte da Figura 1. Para promover esta colaboração os alunos são orientados a aplicar as boas práticas de desenvolvimento ágil, de realizar reuniões de curta duração para discutir novas tarefas e também as já realizadas (reunião em pé), se revezarem entre os papéis de programador, *designer* e do *designer* instrucional (equipe coesa), compartilhar o código-fonte entre a equipe (posse coletiva) e desenvolver funcionalidades independentes e integrá-las continuamente (integração contínua).



Figura 2: Modelo de interação – Colaboração entre alunos de uma equipe

Com base na teoria de aprendizagem social de Bandura [3], onde os indivíduos tendem a reproduzir um comportamento bem sucedido, é proposta uma interação entre as equipes a fim de que seus integrantes reaproveitem não só o código, mas as idéias e comportamentos observados nas demais equipes, aprimorando sua aprendizagem e o processo de produção. Desta forma, para promover a interação entre equipes, cada uma delas deve observar todas as fases do processo de produção de OA executadas pelos demais grupos e, a cada fase, sugerir melhorias no OA ou no *script* e *storyboard*, contribuindo assim para o sucesso das equipes, conforme apresentado na Figura 3, que é uma parte da Figura 1. As contribui-

ções ocorrem de forma presencial ou à distância, através de ferramentas WEB 2.0 adotadas para as atividades do Ateliê.

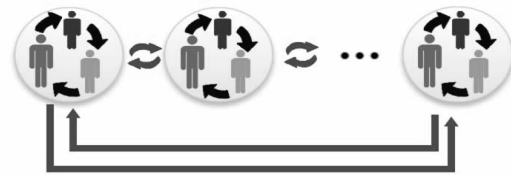


Figura 3: Modelo de interação – Colaboração entre equipes

3.2 Práticas de Desenvolvimento Ágil (XP)

Tendo definido um modelo que especifica como será a interação ao longo das atividades do Ateliê, é necessário propor regras simples que auxiliem a colaboração nas equipes. Para tanto é proposta a utilização de práticas de desenvolvimento ágil para promover a colaboração entre os alunos que compõem as equipes. Segundo Beck [4], a metodologia ágil *Extreme Programming* (XP) viabiliza maior troca de conhecimentos entre a equipe de desenvolvedores e cliente. Neste escopo, entre os aprendizes que compõe a equipe e o professor. É esperado que ela contribua também para o aumento da autonomia dos alunos, tornando-os participantes ativos durante todas as etapas do processo de desenvolvimento.

O conjunto de boas práticas em XP, que apoiaram o desenvolvimento dos OA é definido a seguir [4]:

- Equipe Coesa (*Whole Team*): No projeto recomenda-se a composição de equipes não muito numerosas com

um representante de cada área de desenvolvimento. Os alunos que compõem a equipe se revezam entre os papéis do cliente, do programador, do *designer* e do *designer* instrucional. Apesar do papel de *designer* instrucional exigir conhecimentos sobre teorias de aprendizagem, estratégias e métodos de ensino, entendeu-se que o aluno, por ter estudado e conhecido as principais dificuldades que passou para aprender os conceitos do conteúdo trabalhado, está capacitado a elaborar novas formas de representação desse conteúdo. Assim, o aluno também estaria apto a estabelecer a melhor forma no aplicativo, a lógica de interação das funcionalidades de forma a facilitar a aprendizagem desses conceitos. A constante troca de papéis tem o propósito de permitir que os alunos estejam sempre em sintonia com o professor de forma coesa e de proporcionar maior motivação aos alunos no processo de aprendizagem, ao fazer com que ele acompanhe o processo de desenvolvimento do início ao fim e assim perceba a importância daquele conhecimento que ele adquiriu e sua aplicação prática.

- Posse Coletiva (*Collective Ownership*): O código-fonte é compartilhado entre os desenvolvedores podendo ser modificado ao mesmo tempo e construído de forma colaborativa. O objetivo com isto é fazer a equipe conhecer todas as partes do sistema, podendo atualizá-lo durante o desenvolvimento por meio de repositórios de versões compartilhado pela equipe. Este processo aplicado à proposta de aprendizagem, permite aos alunos construir o conhecimento de forma colaborativa pela observação de um modelo referencial de sucesso. Os alunos podem compartilhar soluções e estudar como o código foi construído por outros alunos de seu grupo para que posteriormente desenvolvam seu próprio código. Esse processo capacita o aluno a perceber a possibilidade de replicar e adaptar o conhecimento a outras etapas do desenvolvimento, promovendo a autonomia no processo de aprendizagem, tornando o aluno mais reflexivo.

- Reuniões em Pé (*Stand-up Meeting*): São realizadas reuniões de curta duração entre os membros da equipe para discutir tarefas já realizadas e tarefas a serem realizadas pela equipe. Esse tipo de reunião tem o objetivo de conseguir maior concentração dos membros do grupo durante as reuniões e permite a constante interação entre alunos na definição e integração contínua de novas funcionalidades.

- Integração Contínua (*Continuous Integration*): A integração de novas funcionalidades é realizada de maneira contínua e imediata, evitando conflitos e erros no código fonte, permitindo que o cliente acompanhe o status real do desenvolvimento e facilitando a identificação de ajustes a serem realizados nas funcionalidades do

aplicativo. A integração contínua de novas funcionalidades acontece não só na programação, como também no *design*, a fim atender a proposta pedagógica.

Além de definir a forma como os alunos devem colaborar, é necessário aumentar a qualidade do OA e melhorar a interação entre professores especialistas e alunos durante as atividades do Ateliê.

3.3 Modelo de Elaboração de Objetos de Aprendizagem

A fim de aumentar a qualidade do OA é proposta a adaptação do modelo de processo de construção de OA utilizado pelo RIVED, de forma a caracterizar a participação dos alunos e professores e não dos especialistas. Esta adaptação contempla a participação de alunos em todas as etapas do processo de desenvolvimento e é flexível, pois permite ao aluno voltar a etapas anteriores para atualizar e refazer o processo de construção do OA.

Conforme pode ser observado na Figura 4, o modelo é composto pelas seguintes etapas: (1) Definição do Tema; (2) *Design* Instrucional; (3) *Script* e *Storyboard*; (4) Produção dos OA; (5) Guia do Professor e (6) Módulo Web. O professor responsável pelo Ateliê, chamado de professor orientador, é quem media a participação dos alunos levando-os ao cumprimento das atividades de desenvolvimento nas etapas (2), (3) e (4). Nas etapas (2) e (3) há a participação de professores especialistas nas disciplinas, para garantir ao aluno o aporte necessário ao desenvolvimento do OA.

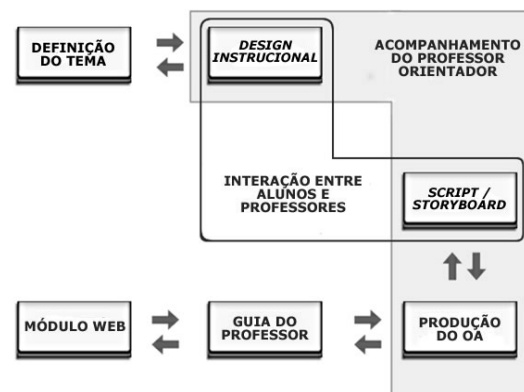


Figura 4: Modelo para Elaboração de OA

O detalhamento das etapas do Modelo para Elaboração dos OA e as habilidades desenvolvidas pelo aluno em cada etapa são apresentadas nas seções a seguir, mas vale apenas ressaltar que a participação dos aprendizes nesse processo permitiu ao aluno descrever, sob o seu ponto de vista (adolescente), que conteúdo eles julgavam importante

e qual a melhor forma de apresentar o conteúdo que deverá ser consumido por seus pares, estando sempre amparados por um professor, para que tenham segurança e qualidade no que vai ser produzido. Outra questão importante na proposta é que a metodologia de desenvolvimento proposta, que tem como objetivo principal o desenvolvimento do OA, mas como objetivo secundário, permitir que os alunos colaborem e busquem identificar a melhor forma de aprender.

3.3.1 Definição do Tema

Na Fase de definição de tema as equipes de alunos se reúnem para definir a disciplina na qual elas se sentem mais confiantes para propor um OA, colocando em pauta não só seu grau de conhecimento como também sua experiência prévia e a dificuldade de outros alunos na disciplina em questão.

Uma vez definida a disciplina que será abordada, as equipes discutem acerca dos pontos desta disciplina, identificando aquele cujo conteúdo eles se sentem mais confortáveis para desenvolver, permitindo alcançar os objetivos esperados no curso. É aconselhável que seja escolhido um tema cujo conhecimento já esteja consolidado, pois dominar o assunto permite que os alunos se concentrem no aprendizado da programação, que é o foco do curso.

É esperado que, ao ter a liberdade de escolher o tema com o qual irá trabalhar, o aluno aumente sua confiança, uma vez que terá a comodidade de trabalhar com um tema que domina e pelo qual tem interesse, consequentemente, se sentirá mais motivado. Além disso, já nesse momento a autonomia dos estudantes é estimulada, uma vez que eles devem fazer escolhas e tomar decisões sobre o que e como vão desenvolver os OA, o que já caracteriza protagonizar seu processo de aprendizagem.

3.3.2 Design Instrucional

Uma vez definido o tema e o assunto do OA, na fase de *Design Instrucional* as equipes devem levantar os conteúdos que serão desenvolvidos para abordar o tema e definir as atividades de aprendizagem a cerca do tema que precisam ser tratadas, definindo assim as funcionalidades do OA. Nesta fase deve haver interação com o professor da disciplina para que ele acompanhe o conteúdo levantado pelos alunos, a fim de checar se os conceitos estão sendo abordados corretamente e se o conhecimento está sendo trabalhado da forma adequada ao que a instituição de ensino utiliza em seu programa. Quando o professor da disciplina discorda do conteúdo levantado pelos alunos, as equipes devem realizar as alterações identificadas e apresentá-las novamente ao

respectivo professor para a sua avaliação. Este processo deve ser repetido até que o conteúdo do OA esteja totalmente definido. A fim de manter professores e alunos em contato, além das reuniões presenciais, eles trocam informações através da ferramenta Google Groups.

Ao definir o escopo do OA, definindo o conteúdo do tema escolhido, é esperado que o estudante continue o processo de aumento de sua autonomia [15], definindo como e o que será trabalhado. Além disso, a interação com o professor da área escolhida proporciona ao aluno confiança e, consequentemente, o motiva a continuar seu processo de aprendizagem [15].

3.3.3 Scripts e StoryBoards

Definidos os OA que serão elaborados, os alunos iniciam a etapa de identificação dos cenários que irão contextualizar os conhecimentos necessários para a realização das tarefas. Segundo definição do Dicionário Aurélio (2010), cenário é o lugar onde decorre uma ação ou parte da ação de uma peça, romance, filme, entre outros. Nesta pesquisa, os cenários são considerados representações realistas (simulações) com a finalidade de prover a experimentação e exploração de fenômenos.

Esta definição de cenário é caracterizada pela descrição textual, gerando um *script*, ou gráfica, gerando um *storyboard*, que os alunos fazem para planejar como será o OA que irão construir. As equipes devem escolher o cenário mais adequado para apresentar o conteúdo programático estabelecido para o OA a ser desenvolvido. A escolha do cenário deve ser feita através de discussões entre os membros da equipe e/ou entrevista com outros alunos.

Uma vez definido o escopo da aplicação, por meio da descrição de cada cena (*script*) ou do desenho com o passo das cenas (*storyboard*), esta descrição é levada à apreciação do professor da disciplina e do professor orientador que opinam sobre o que foi apresentado, dando sugestões para melhorar ou adequar o OA às necessidades do conteúdo que ele irá apresentar. Nesse momento se alguma mudança for necessária no *script* ou no *storyboard* ela poderá ser realizada.

Ao gerar o *script* ou o *storyboard*, o aluno tem a oportunidade de definir como será o OA que ele irá desenvolver. Nesta etapa é esperado então que ele possa continuar se apropriando de sua aprendizagem, aumentando a autoconfiança e a motivação por meio da descrição deste OA, pois estará definindo exatamente como ele deverá funcionar e nesse processo, tendo domínio sobre os conteúdos que está trabalhando [4].

3.3.4 Produção de OA

Uma vez definida documentação, por meio de um *script* ou de um *storyboard*, as equipes utilizam-no como guia para desenvolver os OA. As equipes dividem entre si as tarefas que devem ser executadas para desenvolver o OA e escrevem este código com o auxílio do professor orientador. A equipe deve gerar o OA tal qual definido na documentação, porém, caso necessário, é possível voltar à fase anterior para que adequações sejam feitas no *script* ou no *storyboard*.

Quanto mais precisas forem as informações coletadas sobre o funcionamento do OA e o comportamento esperado para os alunos que nele atuam, maiores são as possibilidades de desenvolver um OA fiel ao conteúdo que deseja transmitir, para facilitar a aprendizagem.

Com base nas competências alcançadas nas etapas anteriores, na etapa de produção o aluno está mais preparado para aprender a matéria, uma vez que as demais etapas serviram para fazer com que eclodissem as crenças na autoconfiança, a autonomia e a motivação. Desta forma, neste momento ele estará se sentindo mais motivado e confiante para vencer sozinho as dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento do OA, apenas sendo mediado pelo professor orientador.

3.3.5 Guia do Professor

Com o OA desenvolvido, os alunos elaboram o Guia do Professor, o qual orienta a utilização do OA, ou seja, um manual que auxilia o professor da disciplina na aplicação do OA com seus alunos, especificando as situações onde aquele produto pode ser utilizado e descrevendo exemplos de aulas que podem ser ministradas com o auxílio do OA.

3.3.6 Módulo Web

Por fim, os OA e os guias desenvolvidos pelas equipes do Ateliê devem ser acessados por meio da página web da instituição de ensino onde o Ateliê foi estabelecido, para que estejam acessíveis a toda comunidade escolar, a fim de que os professores possam utilizá-los caso desejem.

Para que haja efetiva participação dos professores das disciplinas no processo de construção do AO, é necessária a utilização de um modelo que possibilite a colaboração entre alunos e professores.

3.4 Modelo de Projeto Baseado em BDD

Uma vez estabelecido um modelo de processo para a elaboração dos OA e a forma de colaboração entre os membros da equipe, foi necessário viabilizar a comunicação entre professores especialistas e os alunos. Para

tanto, foi adotado o Modelo de Projeto Baseado em BDD (*Behavior Driven Development*) de Lapolli [11].

O modelo leva em consideração o desenvolvimento dirigido pelo comportamento esperado do sistema. Conforme apresentado na Figura 5, este modelo é composto por cinco etapas: (1) Programa Oficial da Disciplina; (2) Proposta de Atividades; (3) Plano de Atividades; (4) Formas de Mediação; (5) Análise do Processo e do Produto.



Figura 5: Modelo de projeto instrucional dirigido pelo comportamento

Nesta proposta, este modelo tem uma aplicação mais limitada, pois é usado apenas para promover a troca de informações entre professores e alunos nas fases de desenvolvimento em que é necessário o acompanhamento direto do professor especialista, mais especificamente nas etapas 2 e 3 do Modelo de Elaboração de AO descrito na Seção 3.3. Para definir o funcionamento do modelo, são apresentadas a seguir suas etapas.

1ª Etapa: Programa Oficial da Disciplina - nesta etapa os alunos identificam o conteúdo (conhecimentos / habilidades) que permitirá alcançar os objetivos (resultados) esperados. Nesta combinação, chamada de Programa Oficial da Disciplina, os alunos identificam os trechos mais relevantes do conteúdo da disciplina que irão abordar na adaptação da apresentação do conteúdo da forma teórica para a forma de recursos de interação. Ela acontece em paralelo ao *design* instrucional.

2ª Etapa: Proposta de Atividades - durante esta etapa são definidos os OA específicos para cada assunto; os conteúdos que serão desenvolvidos e as atividades de aprendizagem. Elaborada a proposta de atividades, os alunos iniciam a etapa de identificação dos cenários que serão utilizados para contextualizar os conhecimentos necessários para a realização das tarefas.

3ª Etapa: Definição dos Cenários - nesta etapa, para que a expectativa de construção de cenários educacionais seja atendida, os métodos utilizados na identificação e definição de cenários devem incluir o mapeamento das tarefas, identificando e priorizando os pontos de decisão

crítica. Os cenários educacionais são bastante úteis para explicitar como um conceito deve ser apresentado, de maneira tal que facilite a compreensão de sua aplicação na prática.

Os cenários são produtos de extrema importância para a escolha das formas de mediação e o ponto de partida para suas respectivas construções.

4ª Etapa: Formas de Mediação - dentre as ações delineadas no modelo de projeto instrucional dirigido pelo comportamento, conta a escolha e construção das formas de mediação que serão utilizadas para apoiar e/ou facilitar a aprendizagem dos que almejam uma formação técnica com mais eficiência, eficácia e agilidade. Assim, nesta etapa, os alunos especificam e criam os recursos educacionais adequados para facilitar o ensino e aprendizagem técnica e prática do conteúdo da disciplina. De modo semelhante à etapa Proposta de Atividades, uma mesma *storyboard* pode dar origem a diferentes recursos educacionais.

5ª Etapa: Análise do Processo e do Produto - embora o termo análise seja frequentemente utilizado para designar a fase inicial de um processo, no modelo de projeto instrucional dirigido pelo comportamento ele representa a constante busca pelos interesses e aspectos relevantes a serem considerados na formulação e construção de um curso de formação técnica. Nesta etapa, quanto mais precisas forem as informações coletadas sobre o funcionamento do sistema e o comportamento esperado para os alunos que nele atuam, maiores são as possibilidades de planejar de forma mais plena e consciente a disponibilização da disciplina, o que ela pode oferecer e as estratégias mais eficazes para facilitar a aprendizagem. Uma das vantagens do modelo proposto é permitir a análise recursiva do processo e do produto permitindo incorporar melhorias ao longo do processo, o que viabiliza uma educação flexível, através de diferentes recursos que despertem no aluno o interesse pelo seu auto desenvolvimento.

4. Metodologia

Com o objetivo de avaliar a proposta foi oferecido um curso livre de programação no Colégio Pedro II no Rio de Janeiro. A oferta de curso ocorreu através da Seção de Supervisão e Orientação Pedagógica (SESOP), que divulgou o mesmo entre as turmas do ensino médio. Foram oferecidas e preenchidas quarenta e duas (42) vagas para os estudantes do colégio.

O perfil dos participantes desta proposta foi o de alunos que tinham interesse em aprender a programar e não conheciam técnicas e práticas de programação. Este

perfil é equivalente ao dos alunos que ingressam em cursos técnicos e em universidades. Desta forma, foram seguidos os seguintes pré-requisitos: (1) a ordem de inscrição dos candidatos e (2) não ter conhecimento prévio de programação, para esse corte foram avaliadas as fichas de inscrição, onde os alunos eram questionados a cerca de seus conhecimentos em informática.

Observando as inscrições evidenciou-se que as vagas, em sua totalidade, foram preenchidas por alunos de duas turmas, A e B, do segundo ano do ensino médio integrado. Para minimizar a contaminação optou-se por criar duas turmas no curso, uma com os alunos selecionados da turma A e outra com os alunos selecionados da turma B, que, com efeito dos cortes, ficou com vinte e um (21) alunos cada.

De forma a por em prática o quase experimento optou-se por ministrar aulas segundo o método tradicional para a turma A, denominada Grupo Controle, e aplicar a abordagem de ensino proposta na turma B, denominada Grupo Experimental.

No Grupo Controle, a cada aula, antes de expor o conteúdo, o professor dividia a turma em grupos com três alunos. Então, ao longo do curso, os aprendizes receberam aulas sobre orientação a objetos e *actionscript* linguagem própria do Flash, cuja a sintaxe deriva da linguagem da C, onde foi demonstrada a sintaxe da linguagem e como programar. Além disso, foi apresentado todo o funcionamento do programa Flash na versão CS3. A apresentação do conteúdo era sempre intercalada com exercícios, com temática parecida com a do grupo experimental, de fixação que permitissem a prática de programação.

Ao final do curso foi efetuada a avaliação dos exercícios feitos pelos aprendizes e aplicado um teste prático que tinha por objetivo por a prova os conceitos apresentados até então. Também foi pedido aos alunos que respondessem um questionário onde fariam sua avaliação pessoal do curso.

Na primeira aula do Grupo Experimental a turma foi dividida em equipes com três integrantes cada. Para essa divisão foi elaborada uma lista onde os alunos foram ordenados segundo seu Coeficiente de Rendimento (CR) do ano anterior. Esta lista foi separada em três grupos de 7 alunos e foi sorteado um aluno de cada grupo para compor cada equipe. Estas equipes trabalharam em conjunto ao longo de todo o curso dividindo os mesmos computadores.

Foram, então, demonstrados os conceitos básicos sobre OA, orientação a objetos e *actionscript*, o suficiente

para que o aprendiz compreendesse a linguagem que seria encontrada em suas pesquisas e projetos. Em um segundo momento, tendo demonstrado os supracitados conceitos, foi apresentada às equipes a proposta para compor um Ateliê para desenvolver OA para a instituição de ensino a qual eles estavam matriculados. Também foi demonstrado o modelo para esse processo de desenvolvimento com as etapas que deveriam ser seguidas, conduzindo ao cumprimento das metas de produção.

Ao final do processo, com o acompanhamento do professor orientador, os alunos desenvolveram, sem que lhes fosse ensinado, um OA interativo, programado na linguagem *actionscript*. Esse objeto, aliado a uma prova e um questionário idênticos aos que foram exigidos do Grupo Controle, foram os instrumentos de avaliação

utilizados no Grupo Experimental.

5. Resultados

A atuação das equipes de alunos nas atividades de desenvolvimento de OA possibilitou o desenvolvimento de um conjunto de OA, cuja disciplina e tema são apresentados a seguir: Física – Atrito; História – Guerra fria; Biologia – Sistema digestório; Biologia – Sistema imunológico; Geografia – Placas tectônicas; Química - Geometria molecular; Física – MUV.

Para exemplificar o trabalho desenvolvido pelas equipes, é apresentado na Figura 6 algumas telas de um OA desenvolvido por uma delas, que ensina o funcionamento do Sistema Digestório.

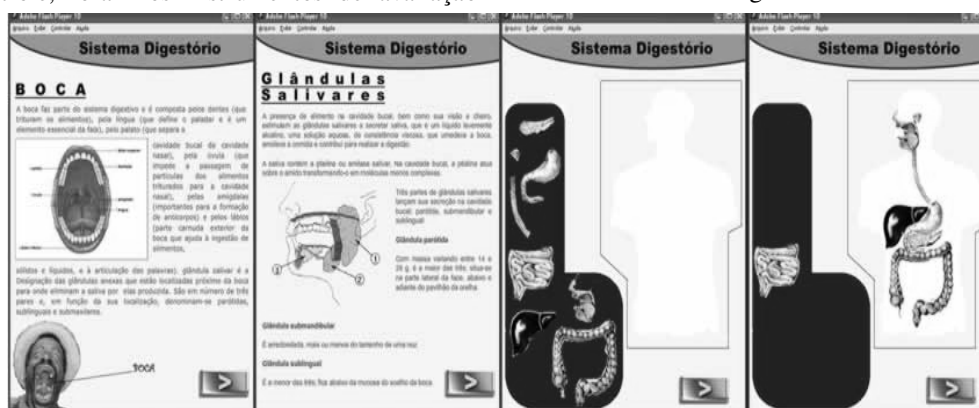


Figura 6: Telas do OA sobre o Sistema Digestório

O OA exemplificado na Figura 6 apresenta o funcionamento do Sistema Digestório através da definição de cada um dos Elementos que o compõe: boca, glândulas salivares, esôfago, estômago, pâncreas, fígado, intestino delgado e intestino grosso. Uma vez descritos todos os conceitos, o OA apresenta um quebra cabeça onde é possível montar o Sistema Digestório e, ao montá-lo de forma correta, ver seu funcionamento.

Ao longo do curso foi possível observar dois aspectos importantes na participação dos aprendizes em sala de aula. Estes aspectos dizem respeito à motivação e à mobilização dos alunos para cumprir as metas estipuladas ao longo do curso e o desenvolvimento da autonomia necessária para tomar a frente e resolver os defeitos dos *softwares* desenvolvidos. Nas próximas seções são discutidos os resultados referentes à autonomia, à motivação, ao rendimento dos alunos e por fim, é apresentado o questionário aplicado aos grupos para a avaliação do curso.

5.1 Autonomia

Para comprovar o aumento da autonomia dos aprendizes, o professor orientador ao longo das aulas do curso passou a observar e anotar informações referentes à quantidade de vezes que os alunos requisitaram a sua ajuda. Estes dados, anotados pelo professor, indicam que a abordagem de ensino ajuda a melhorar a confiança dos alunos, estimulando-os a buscar as repostas para suas dúvidas por conta própria.

O Gráfico 1 apresenta o número de vezes nas quais os aprendizes solicitaram a ajuda do professor para retirar alguma dúvida.

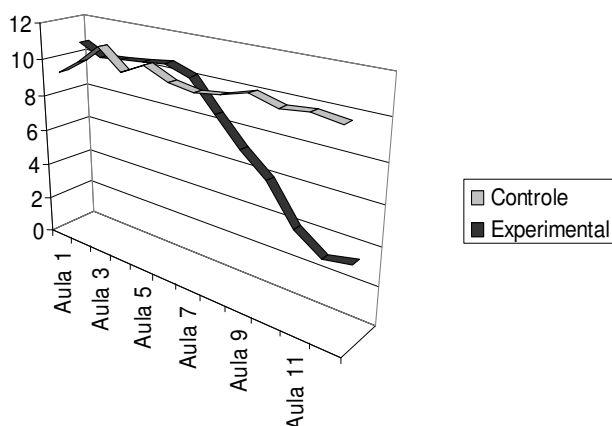


Gráfico 1: Requisições ao professor orientador

No Gráfico 1 é possível observar que o número de vezes que os estudantes do Grupo Controle solicitaram o professor não se alterou de forma significativa ao longo das aulas do curso. No entanto, no Grupo Experimental é perceptível a redução gradativa do número de vezes nas quais o professor é requisitado. Este fato dá indícios de que ao longo das aulas do curso os aprendizes do Ateliê desenvolveram confiança em suas habilidades e potencialidades o que os impulsionou a desvendar grande parte de suas dúvidas, deixando para o professor apenas as dúvidas realmente difíceis. Entre as causas para o aumento na autonomia estão: A liberdade dada ao aluno para escolha e desenvolvimento do tema de seus estudos; A colaboração entre os membros da equipe e também entre equipes; Permitir ao alunos escolher temas aos quais ele acredita dominar e assuntos dos quais ele gosta.

5.2 Motivação

Um forte indício de que o trabalho desenvolvido com

os alunos teve resultado positivo, no que se refere à motivação e ao comprometimento, pode ser visto no Gráfico 2, que apresenta a relação de evasão no Grupo Controle e no Grupo Experimental.

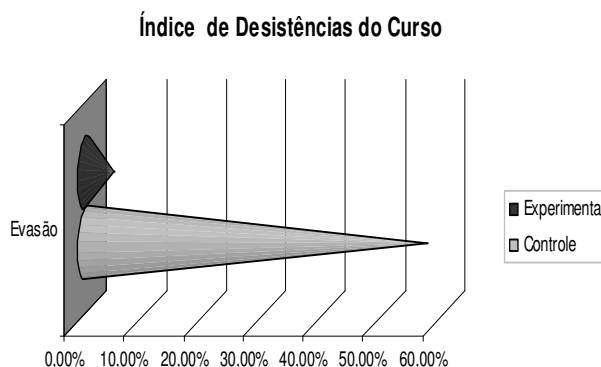


Gráfico 2: Índice de desistências do curso

Evidencia-se que o número de alunos que evadiram do curso foi significativamente maior entre aqueles que compartilhavam as aulas tradicionais, onde o professor apresentava o conteúdo e cobrava exercícios e provas, ao passo que no grupo onde foi aplicada a abordagem proposta neste artigo, houve uma persistência e conseqüentemente permanência muito maior. Este fato foi entendido como prova de que a metodologia de ensino ora aplicada foi capaz de aumentar a confiança e a motivação dos aprendizes, tornando-os capazes de se empenharem nas tarefas propostas ao longo do curso, de forma resiliente.

5.3 Rendimento

O alto índice de evasão no Grupo Controle não permite uma avaliação mais precisa do rendimento comparado das duas turmas, pois os poucos alunos que persistiram nas aulas do Grupo Controle são aqueles cuja resiliência leva a um bom aproveitamento. No entanto, é possível observar na Tabela 1 que as médias das equipes do Grupo Experimental dão indícios de que a aprendizagem ocorreu.

Grupo Controle				Grupo Experimental			
Equipes	Nº Alunos	Média	Trabalhos	Equipes	Nº Alunos	Média	Trabalhos
I	3	6	6	I	3	7	6
II	0	0	2.6	II	3	6.6	6
III	2	7	6.5	III	3	8.3	6
IV	0	0	4	IV	3	6.3	7
V	2	7.6	8	V	3	6.6	6
VI	0	0	3.3	VI	2	8	7
VII	2	7	4.6	VII	3	8	6

Tabela 1: Comparativo Grupo Controle e Grupo Experimental

Na Tabela 1 são informados o número de alunos que compunham as equipes no final do curso, a média das provas individuais em cada equipe e a média dos trabalhos no Grupo Controle e a nota do projeto no Grupo Experimental. Embora a comparação seja prejudicada, dado o diferente número de alunos que concluíram o curso nas equipes do Grupo Controle e do Grupo Experimental, é possível inferir que o resultado obtido no Grupo Experimental, do ponto de vista do rendimento, foi satisfatório. No entanto, vale ressaltar que os OA desenvolvidos pelas equipes do Grupo Experimental, ficaram aquém do esperado, embora aceitáveis. Este fato pode ser atribuído a um mal dimensionamento de tempo do curso.

5.4 Questionário de Avaliação

Com o objetivo de recolher as impressões dos aprendizes, do Grupo Controle e do Grupo Experimental, foi

Eixos	Temas	Descritores	Questões
Curso	Programa e duração do curso	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar se a duração do curso foi bem estimada. • Descobrir se o programa do curso dispôs de conteúdo útil aos alunos • Medir se a proposta do curso foi relevante para as necessidades e expectativas dos alunos 	X1; X1.1; X1.2; X1.3/I; X1.4/I; X1.5
Aula	Qualidade de apresentação das aulas	<ul style="list-style-type: none"> • Mensurar se as aulas ministradas agradaram aos alunos. • Descobrir se as aulas estimularam a vontade de aprender • Questionar se as aulas permitiram a colaboração 	X2; X2.1; X2.2; X2.3/I; X2.4/I;
Aprendizagem	Nível de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Descobrir se o conteúdo apresentado foi assimilado • Questionar se o conteúdo foi apresentado de maneira clara 	X3; X3.1/I; X3.2; X3.3/I; X3.4;
Motivação	Interesse do aluno no aprendizado	<ul style="list-style-type: none"> • Medir se o aluno sentiu-se motivado a estudar o conteúdo ministrado • Questionar se os alunos pretendem continuar estudando assuntos correlatos 	X4; X4.1; X4.2/I; X4.3/I; X4.4; X4.5/I; X4.6
Dublagem de Comportamento	Modelo de Colaboração	<ul style="list-style-type: none"> • Medir se o aluno assimilou o comportamento esperado • Questionar se aquele comportamento poderia ser reproduzido. 	X5; X5.1; X5.2; X5.3/I; X5.4/I; X5.5; X5.6/I

Quadro 3: Matriz de Referência do Questionário

O questionário foi construído utilizando a escala Likert com os seguintes valores: Indiferente = 0; Discordo Completamente = 1; Discordo Parcialmente = 2; Concordo Parcialmente = 3; Concordo Completamente = 4.

Mais uma vez, dado o alto índice de evasão no Grupo Controle, não é possível realizar uma comparação mais efetiva entre o Grupo Controle e o Grupo Experimental, no que tange as respostas do questionário de avaliação do Ateliê. Vale ressaltar que algumas respostas dos alunos do Grupo Controle se assemelham às do Grupo Experimental, ao que foi atribuído o fato de que somente os alunos que realmente gostaram do curso prosseguiram até o seu término, e portanto, o avaliaram positivamente. Nesse sentido, acredita-se que,

elaborado um questionário para avaliar a qualidade e o programa do curso, a qualidade das aulas ofertadas, o ganho de aprendizagem, a motivação dos alunos. Além disso, foram indagadas questões referentes à dublagem comportamental apenas para o Grupo Experimental.

Para a elaboração do questionário foi usada a matriz de referência descrita no Quadro 3, onde estão descritos os eixos, temas, descritores e as questões relacionadas. As questões que apresentam o símbolo “/I”, caracterizam questões invertidas.

Os descritores da matriz de referência indicam o objetivos das questões feitas para cada eixo do questionário. Como as questões não são apresentadas neste artigo, os descritores servirão como guia para verificar os indícios identificados.

olhando as respostas do Grupo Experimental, é possível inferir algumas informações.

No que tange a dimensão Curso, as respostas do questionário corroboram que o programa do curso agradou aos aprendizes, uma vez que eles julgaram importante o entendimento dos conceitos para seu desempenho acadêmico. No entanto, a duração do curso, de quarenta horas (40), foi considerado insuficiente para que todas as atividades sugeridas fossem concluídas confortavelmente.

Pode ser observado na Figura 7 que as respostas dos alunos, em sua maioria, permaneceram no nível 3 que indica concordância parcial sobre as questões deste eixo. Como já foi dito, apenas as questões sobre o tempo do curso foram insatisfatórias.

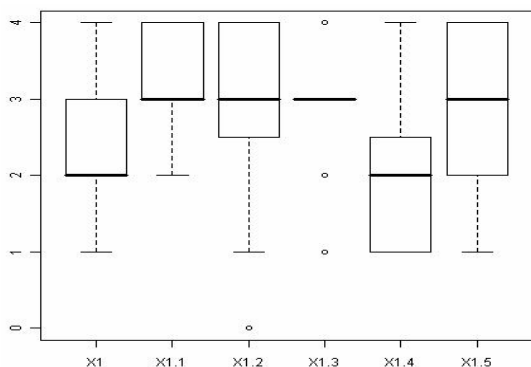


Figura 7: Dimensão Curso

As repostas desta dimensão do questionário indicam que o formato e a dinâmica das aulas agradaram aos aprendizes e permitiram que os mesmos trabalhassem de forma colaborativa nas atividades do Ateliê. Também pode ser inferido que as aulas estimularam a confiança dos alunos e, conseqüentemente, seu interesse em aprender. Conforme pode ser observado na Figura 8, todas as repostas estão em concordância com o objetivo da dimensão Aula.

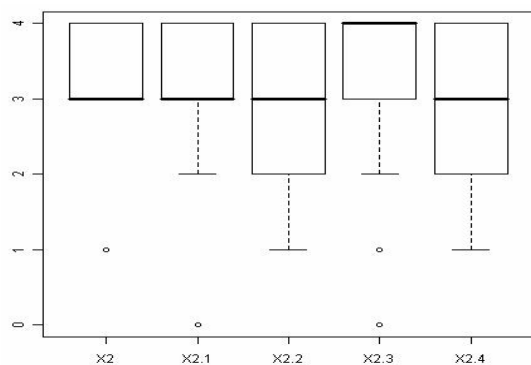


Figura 8: Dimensão Aula

Conforme pode ser observado na Figura 9, os aprendizes responderam positivamente quando questionados sobre o entendimento do conteúdo do curso e, embora não seja possível avaliar a aprendizagem através deste questionário, é possível inferir que houve ganho na autoconfiança e/ou nas crenças de autoeficácia, uma vez que os alunos demonstraram com as repostas que acreditaram ter adquirido conhecimento ao longo do curso e sentem-se confiantes em desempenhar novos papéis como programadores. Essa inferência é feita ao observar no gráfico de caixas apresentado na Figura 9, cujas repostas demonstraram concordância com as questões avaliadas.

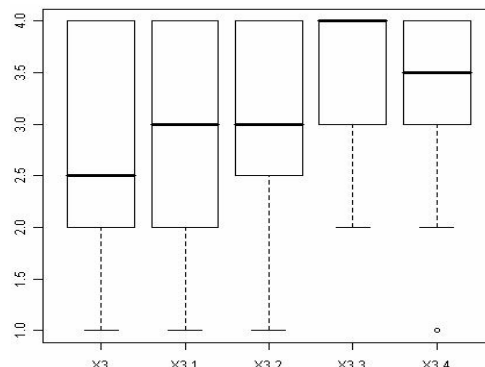


Figura 9: Dimensão Aprendizagem

É possível perceber através da análise da Figura 10, que as repostas do questionário corroboram os resultados sobre motivação inferidos a partir da observação do comportamento do aluno, demonstrando que os aprendizes sentiram-se motivados a estudar os conceitos a eles apresentados. Os alunos também responderam positivamente quando questionados sobre seu interesse em continuar estudando os tópicos relacionados à programação, o que indica que os estudantes mantiveram ou aumentaram seu interesse pela aprendizagem de computação.

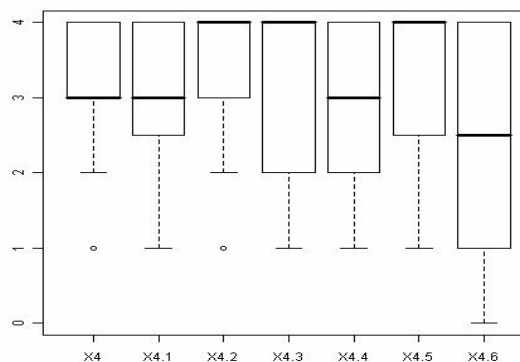


Figura 10: Dimensão Motivação

As repostas desta dimensão também apontam para um interesse dos aprendizes em replicar o comportamento adotado no Ateliê de OA, o que dá indícios de que estes alunos assimilaram o comportamento e gostariam de continuar trabalhando de forma semelhante em outras disciplinas, conforme pode ser observado na Figura 11.

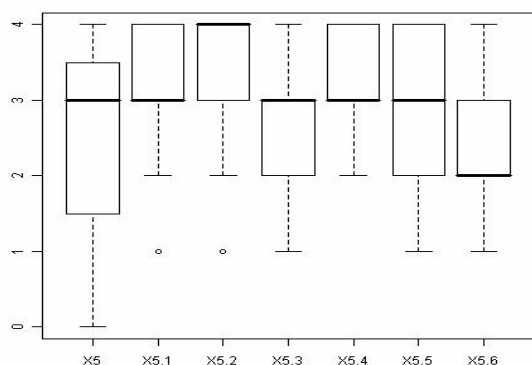


Figura 11: Dimensão Dublagem Comportamental

Os gráficos de caixa indicam que os aprendizes, em sua maioria, concordam com as proposições apontadas pelas perguntas. No entanto, é possível notar algumas discrepâncias que podem significar uma necessidade de revisar determinadas questões com o objetivo de aumentar a consistência do questionário.

6. Conclusões

O experimento permitiu que os alunos, tanto do grupo experimental quanto do grupo controle, se engajassem em atividades que os conduziram à aprendizagem dos conceitos de programação, no entanto, aqueles que fizeram parte do grupo experimental deram indícios de trabalhar com muito mais motivação e autonomia do que seus pares no grupo controle, conseguindo realizar as tarefas propostas sem precisar da constante exposição do professor.

Com esse estudo foi possível concluir que é possível incentivar os aprendizes a protagonizar sua aprendizagem, atribuindo ao professor o papel de mediador no processo de aquisição do conhecimento e dando ao aluno a confiança necessária para que ele possa assumir o papel de protagonista do próprio aprendizado. Para tanto, mesmo se tratando de um curso de programação, pode-se perceber que as primeiras etapas do processo de produção de OAs exigem do aluno atividades que não coadunam com as de um programador, isso acontece para permitir aos estudantes se familiarizarem e se apropriarem do conhecimento que irão trabalhar estando muito mais confiantes no produto que irão desenvolver, uma vez que o mesmo foi escolhido definido e especificado pelos próprios alunos.

A abordagem de ensino se mostrou bem sucedida, uma vez que os alunos a ela expostos reagiram da forma esperada, ou seja, demonstraram indícios de um crescente aumento em sua autonomia, no que tange a tomar decisões sobre o que e como aprender, e em sua

motivação, quando persistiram em aprender o que lhes foi proposto, enquanto os alunos do Grupo Controle optaram por desistir. Foi observado que a quantidade de requisições de ajuda ao professor no Grupo Controle se manteve praticamente inalterada, apesar do índice de evasão aumentar progressivamente ao longo do curso. Assim, é possível perceber que mesmo a ajuda do professor não foi suficiente para que estes alunos seguissem no curso, dando indícios de que a falta de motivação pode ter sido causada também pela falta de desenvolvimento da autonomia do aluno, pois, como é possível observar no Grupo Experimental, o índice de evasão se manteve baixo e a autonomia alta.

Foi possível notar que no Grupo Controle, apenas alunos com algum grau de resiliência conseguiram concluir o curso e, mesmo nestes casos, a falta de motivação e as dificuldades para entender o conteúdo eram constantes entre a maioria deles. Já os aprendizes do Grupo Experimental se mostraram envolvidos com a proposta do Ateliê e, a partir da metade das atividades do curso, demonstraram uma motivação e autonomia que os permitiram seguir adiante até a conclusão do curso, com um número relativamente baixo de desistências e um bom aproveitamento.

Foram consideradas importantes, para a continuidade da pesquisa, tomar algumas ações que poderão agregar ainda mais valor ao estudo ora realizado, tais como:

(1) aplicar e acompanhar os resultados desta abordagem de ensino em mais cursos eletivos e em cursos médios técnicos, além de aplicá-la em disciplinas iniciais do ensino superior, para confirmar os indícios de aumento de motivação e autonomia apontados nesta pesquisa.

(2) investigar mais profundamente a possibilidade de dublagem comportamental, pois, embora as respostas dadas no questionário dêem indícios de que os alunos repetirão o comportamento adotado no curso, essa confirmação só virá, ao observarmos o comportamento dos mesmos alunos em outras aulas onde esta abordagem de ensino não esteja sendo aplicada.

(3) aplicar esta proposta no ensino básico de engenharia de *software* e como alternativa específica para o desenvolvimento de softwares educacionais. Portanto, seria possível testar dentro da aplicação do Ateliê como os alunos desenvolvem o ciclo de *software* e como entendem na prática este processo, que normalmente é ensinado de forma puramente teórica.

Referências

- [1] Almeida, A. A. M., Braga, J. D. H.: AMBAP: Um Ambiente de Apoio ao Aprendizado de Programação. In: Anais do X WEI - Workshop de Educação Em Computação, Florianópolis, 2002.
- [2] Alves, S. F. R., Ferasoli Filho, H.: Bancada Experimental Robótica para o Ensino de Computação, Congresso de Iniciação Científica, São Carlos. In Eventos da UFSCar, v. 4, pp. 1195, 2008.
- [3] Bandura, A.: Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change, Psychological Review, 1977.
- [4] Beck, K.: Extreme Programming Explained: Embrace Change; Addison-Wesley, 2000.
- [5] Boyle, T.; Cook, J.; Windle, R.; Wharrad, H.; Jeeder, D.; Alton, Rob.. An Agile method for developing learning objects. In Proceedings of the 23rd annual ascilite conference: Who's learning? Whose technology? Sydney, Australia, pp 91-99, 2006.
- [6] Bruner, J. . O processo da educação.: Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1960.
- [7] Castro, T., Fuks, H., Spósito, M. & Castro, A. Análise de um Estudo de Caso para Aprendizagem de Programação em Grupo. Revista Iberoamericana de Tecnología del Aprendizaje, V. 4, N. 2, pp. 155-160, 2009.
- [8] Cox, K. K., Costa Neto, A.: Protagonismo Juvenil no Ensino de Computação da Universidade Federal de Sergipe, In: II WEIBASE - Workshop de Educação em Computação e Informática, Feira de Santana, pp.6, 2004.
- [9] Faria, E. S. J., Vilela, J. M.; Adán Coello, J. M. Um sistema de Aprendizado Colaborativo de Programação Baseado em Agentes Chamado Learn In Group. In Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, pp. 2278-2290, Julho 2005.
- [10] Gonzalez, L. A. G., W V. Ruggiero, "Um Modelo conceitual para Aprendizagem Colaborativa Baseada na execução de Projetos pela Web. Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje", vol. 3, Núm. 1, pp. 47-60, Maio 2008.
- [11] LAPOLLI, F; Cruz, C. M. ; Motta, C.L.R. ; Oliveira, Carlo Emmanoel Tolla; Modulo de Desenvolvimento de Objetivos de Aprendizagem em Metodologias Ágeis e Scaffoldings. Revista Brasileira de Informação na Educação, v. 18, p. 17-32, 2010.
- [12] Marcelino, Eduardo Rosalém; Rosatelli, Marta Costa – Ensino de Programação em um Ambiente Colaborativo – In anais do XXVIII Workshop de Educação em Computação, 2008.
- [13] Manso, A. L. Oliveira , C. Marques - Portugal IDE – Uma ferramenta para o ensino de programação - PAEE'2009 - Project Approaches in Engineering Education - Guimarães , Portugal, Julho 2009.
- [14] Mota, M.P., Pereira, L.W.P., Fávero, E.L.: JAVATOOL: Uma Ferramenta Para Ensino De Programação. In: Anais XXVIII do Workshop de Educação Em Computação, pp. 127-136 Belém do Pará, 2008.
- [15] Pereira, L. F.D, Sampaio, F.F., Motta, C. L., Tolla, C. E. O.: Criação de um Ateliê de Objetos de Aprendizagem como Apoio ao Ensino de Computação para Jovens. In Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Florianópolis, SC, 2009.
- [16] Santoro, Flávia Maria, Borges, M. R. S., Santos, Neide Modelo de Cooperação para Aprendizagem Baseada em Projetos: Uma Linguagem de Padrões. Cadernos do IME. Série Informática, v.1, pp.170 – 205, 2002.
- [17] Sobral, Sónia R. B-learning em disciplinas introdutórias de programação. Tese de Doutorado DSI-Uminho, 2008.
- [18] Vahldick, A., Benitti, F.B.V., Urban, D. L., Krueger, M. L., Halma, A.: O uso do Lego Mindstorms no apoio ao Ensino de Programação de Computadores, In: anais do XX WEI Workshop de Educação Em Computação, Bento Gonçalves, pp. 523-526, 2009.
- [19] Vygotski, L. S.: A Formação Social da Mente. Livraria Martins Fontes Editora Ltda. São Paulo, 1991.