Utilização de Robótica e Programação para aumento da motivação em jovens estudantes

Claudio Ferreira de Carvalho[1 2]; Mara Cynthia Ferreira de Carvalho[1]

[1] Universidade Paulista – UNIP – Campos Rangel – Santos
[1 2] Universidade Santa Cecília – UNISANTA – Centro de Ensino a Distância

Email: Claudio@colegioafonsopena.com.br; maraimee@uol.com.br

Resumo

Esse projeto visa criar "objetos de robótica" relacionados aos tópicos dos conteúdos programáticos de "Linguagem de Programação", de maneira que a utilização da robótica sirva como motivadora e facilitadora para o desenvolvimento do curso. A proposta consiste em instigar alunos a desenvolver projetos utilizando robótica e com isto, cumprir os requisitos programáticos das matérias "Lógica de Programação" e "Linguagem de Programação" em cursos Técnicos em Informática. Os protótipos criados utilizam programas de computador de fácil desenvolvimento e escrituração e circuitos eletrônicos de montagem rápida fácil e segura. Os circuitos são montados em protoboards e utilizam placas do tipo Arduino, circuitos estes que podem acender e apagar leds, acionar motores e outros dispositivos. Estas placas recebem programações diretamente dos computadores. As instruções são armazenadas em "chips" e podem ser controladas diretamente pelo computador, por controles remotos, tablets e celulares.

Keywords: Robótica; Linguagem de Programação; Arduino; Abordagem por projetos.

1 Introdução

É evidente que os jovens, cursando o Ensino Médio, eminentes representantes das gerações Y e Z, apresentam entre suas mais comuns características a "*falta de motivação*" e a "*dificuldade de se manterem concentrados em uma tarefa por períodos prolongados*".

A busca de métodos e ferramentas que contribuam para minimizar estes entraves e melhorar a formação de nossos jovens é o principal objetivo deste estudo, que propõe apresentar ao jovem a possibilidade de elaborar projetos práticos que possam ser implementados com facilidade, baixo custo e com a utilização de materiais simples. Com estes projetos, se pretende vencer a barreira da *dificuldade de concentração por longos períodos e manter ativa a motivação*.

Na implementação deste, são propostos "projetos de montagens" com componentes eletrônicos interligados a placas do tipo Arduino. Para que os projetos funcionem, os alunos em grupos de até 3, devem montar os circuitos e escrever os programas de computador necessários para se obter os resultados inicialmente desejados pelo professor. Em seguida os alunos são instigados a modificar as montagens e a programação para obterem novos resultados. Estes novos resultados são inicialmente induzidos pelo professor, mas os grupos de alunos devem também propor novas implementações e variações às propostas iniciais, de maneira a procurar obter protótipos que executem suas próprias ideias. Em cada aula, com duração de aproximadamente 3 horas, é proposto um projeto, que deve ser encerrado e apresentado ao professor ao final da aula, quando o funcionamento do circuito e as alterações são conferidas e as mais bem implementadas e originais apresentadas à toda a classe.

2 Conceituação

Diversos autores apresentam classificações que mostram a necessidade de reformular a maneira de entender como Jovens com idade entre 15 e 18 anos, que hoje estão cursando o Ensino Médio, têm comportamento diferente dos jovens de mesma idade que há alguns anos atrás estavam estudando em cursos equivalentes. Isto faz com que se repense na antiga ideia de classificar pessoas simplesmente como crianças, adolescentes, adultos e idosos.

Segundo Oliveira (2010) "As primeiras impressões que temos das crianças de hoje estão diretamente associadas às capacidades intelectuais. A tendência mais comum é considerá-las muito mais capacitadas do que éramos em nossa infância." É comum encontrar amigos ou mesmo, colegas de trabalho, que orgulham-se do fato que, seus filhos,

sobrinhos ou netos de pouquíssima idade, conseguem manipular com facilidade iPads, controles remotos, telefones celulares, etc.

Nota-se, portanto, que a convivência com as tecnologias e facilidades dos dias de hoje, deu a estas gerações habilidades diferentes das nossas e das de nossos pais. O que é necessário também, perceber, é que, essas competências e habilidades fazem com que o comportamento e o modo de pensar dos jovens dessas Gerações Y ou Z sejam diferentes dos nossos e dos de nossos pais.

Jovens da Geração Y, segundo Oliveira (2010), nascidos entre 1980 e 1999, mesclados com os da Geração Z, nascidos após 2000 estão hoje cursando o Ensino Médio. Acostumados a procurar informações na Internet, consultar o Google, escrever no Facebook e falar ao mesmo tempo no Skype, não estão dispostos a assistir uma aula expositiva, onde só é possível uma atividade: Ouvir o professor. Estes jovens desejam e têm capacidade de escolher como vão inteirar-se de um assunto. Quando aprendem algo, pretendem descobrir como podem modificar o que aprenderam e rapidamente escrevem a todos os "seus seguidores nas redes sociais" o que já descobriram. Isto é sem dúvida, muito mais dinâmico, do que uma aula expositiva.

É fundamental notarmos que o modo de aprender destas gerações difere do nosso, portanto, embora muitos professores altamente capacitados falem que aulas expositivas são metodologias do passado, eles continuam utilizando estes procedimentos pois estão enraizados em suas concepções de ensino.

> Transmitia muito bem o conhecimento. Meu conteúdo era bem organizado e o programa tinha uma boa lógica. Eu ilustrava conceitos ou princípios abstratos com exemplos interessantes. Falava de maneira clara e dinâmica. Arrancava risos com frequência. Incentivava interrupções para perguntas esclarecedoras (Knoeles, Swansom, & Holton III, 2009, p. 275).

Somente após acompanhar uma palestra que na verdade foi uma mesa redonda, onde cada um falou o que desejava aprender foi que Knoeles mudou totalmente o seu comportamento em sala de aula, para deixar de ser um Professor expositor e passar a ser um Facilitador de Aprendizagem.

Esta mudança de paradigma, tão necessária para a melhoria nos resultados de nosso ensino é um dos grandes desafios para gerações de professores como Knoeles que preparou-se para explicar obedecendo um rigoroso conteúdo, tendo a viva convicção de que os alunos precisavam entender todas as suas palavras para absorverem o necessário conhecimento.

Segundo Mattos, Ferrari, & Mattos (2005), "Acreditamos que se deve deixar de ver e tratar o aluno como receptor de algo que temos a ensinar e passar a vê-lo com autor de sua aprendizagem, sendo por ela responsável e com ela comprometido". Então, cabe a nós professores, ser o facilitador, para que o aluno procure em livros, na internet e através de experimentos o que ele julga ser a melhor maneira de entender um determinado tópico do conteúdo proposto (no nosso caso um ou vários comando da linguagem de programação). O aluno deverá buscar e procurar entender o funcionamento e a implementação do comando. Em seguida deve coloca-lo em prática no projeto. Se o funcionamento não for o esperado, será necessário fazer novas pesquisas até que se obtenha o resultado desejado. Nestes momentos o professor poderá agir como orientador ou facilitador.

> Aula não é o termo mais preciso para descrever as atividades do laboratório de robótica. Cercados de peças para montar e munidos de MacBooks com acesso à Internet, os alunos tem liberdade de descobrir o que querem fazer e o que precisam aprender para chegar ao objetivo. Não existem temas específicos a serem abordados ou planos rígidos de estudos. Fazemos muita pesquisa, todo mundo se ajuda e os professores estão lá para orientar e tirar dúvidas. (Rothman, 2013, p. 60).

Utilizar projetos para descobrir o funcionamento de instruções de uma linguagem de programação, faz com que a sequência do aprendizado não seja exatamente igual à que está escrita nos rígidos conteúdos pedagógicos de um planejamento escolar. Entretanto, esta é uma realidade que se encontra na vida profissional, quando os problemas e as necessidades não aparecem para o trabalhador na mesma sequência que ele os viu em sala de aula, então, este precisa desenvolver a capacidade de, em uma grande quantidade de literatura disponível, absorver o que é importante para o momento, procurando encontrar o caminho correto para a solução dos problemas e para a implementação dos projetos, mesmo que muitas vezes, conceitos e definições anteriores não sejam conhecidos. É sempre importante lembrar que o mundo de hoje e a facilidade de encontrar explicações para todos os assuntos na Internet ou por outros meios, fez com que o modo de pensar do jovem, diferente do nosso, que recebeu a formação

sequencial e tradicional, aceite com mais facilidade o fato de aprender a partir de um determinado ponto sem sentir constantemente a necessidade de saber as origens de cada tema.

A ideia é que o aluno construa o conhecimento quando instigado a realizar um projeto para obter resultados solicitados. Esta é a realidade que o mercado de trabalho exigirá da maioria dos trabalhadores e as escolas devem rediscutir suas maneiras de ensinar para tornar seus alunos capazes de atuar em um mercado que exigirá isso. Esta mudança é imperativa e as escolas devem discutir e aprimorar os procedimentos para atingir estes objetivos, pois conforme Salman Khan apud Rothman (2013) "Em cinco anos, veremos o fim das aulas nas universidades. O espaço da sala será usado para conversas, instruções e projetos".

Além deste fato é sempre fundamental ao aluno aprender com o retorno que ele obtém do funcionamento de seus projetos pois:

> A pesquisa demonstra que os aprendizes não apenas aprendem com retorno de informações como também utilizam ativamente o que sabem para explorar, negociar, interpretar e criar. Eles constroem soluções e, assim, transferem a ênfase para o processo de aprendizagem. Além disso, a pesquisa cognitiva revelou muito mais sobre a natureza da resolução de problemas. A educação se beneficiou com essa pesquisa, pois os professores aprenderam a dar sustentação ao conteúdo e às atividades para ampliar e estender as habilidades e as capacidades dos alunos. (Education, 2008, p. 17)

3 A escolha do Arduino

Como o objetivo era a montagem de circuitos eletrônicos por alunos que, não conheciam eletrônica, além do que é ensinado normalmente em um curso de Ensino Médio, era necessário que as montagens fossem simples e que houvesse um componente capaz de implementar automaticamente algumas funções capazes de fazer funcionar adequadamente LEDs, motores e outros componentes.

Era necessário também que as montagens não oferecessem riscos físicos, como choques elétricos pois os alunos poderiam errar montagens ou mesmo colocar a mão em motores em movimento e componentes excitados eletricamente. Além disto, todo o material deveria ser de custo baixo para que fosse possível adquirir uma quantidade suficiente para trabalhar com grupos pequenos. No caso foram utilizados grupos de até 3 alunos.

Após algumas pesquisas optou-se pelo Arduino que, segundo McRoberts (2012), "...é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com o seu ambiente por meio de hardware e software".

Esta escolha está em consonância com o pensamento de Máximo Banzi, um dos criadores do *Projeto Arduino* que em seu livro Primeiros Passos com o Arduino escreveu: "Há alguns anos recebi um desafio muito interessante: ensinar a designers um mínimo de eletrônica para que pudessem construir protótipos interativos dos objetos que projetavam" (Banzi, 2011, p. 11). Inicialmente, Banzi tentou ensinar eletrônica como aprendeu na escola, explicando teoricamente cada componente e circuito. Como com isso não obteve resultados apreciáveis, lembrou que, verdadeiramente aprendeu a montar circuitos quando ganhou um kit onde as peças se encaixavam e montavam circuitos simples. Esta é fundamentalmente a ideia do Arduino, entretanto, para que circuitos alimentados com Arduino funcionem é necessário que se adicione a seu circuito (embarque) um programa de computador. A montagem destes programas faz com que se atenda os requisitos das matérias "Lógica de Programação" e "Linguagem de Programação".

4 Implementação

O projeto foi implementado em duas classes do "Curso Técnico em Informática" do Colégio Afonso Pena. Esses alunos são representantes da Geração Y, entretanto, nascidos nos últimos anos desta geração, portanto, com características muito semelhantes aos da Geração Z.

Ao chegar ao laboratório para o período de aulas o professor apresentava um pequeno resumo dos componentes que seriam potencialmente utilizados, entretanto, os alunos tinham disponível todo o kit com os componentes utilizados anteriormente e outros que ainda não haviam sido utilizados. Em seguida, era sugerido um projeto e apresentada uma maneira de implementar o circuito elétrico. Cabia aos alunos, montar este ou outros circuitos semelhantes, desenvolver e aplicar ao Arduino as programações necessárias para o funcionamento dos protótipos. "Observa-se assim que o professor passa a ser responsável não por ensinar o aluno, mas sim por orientar opções de caminho,

despertando, ao mesmo tempo, novas inquietações e novas questões de investigação" (Mattos, Ferrari, & Mattos, 2005, p. 4)

Após o funcionamento inicial eram sugeridas, pelo professor, algumas alterações no funcionamento do protótipo e solicitado aos alunos que tentassem novas variações e as mostrasse aos colegas e ao professor, assim, haveria uma interação entre os alunos que acompanhavam, comentavam e sugeriam alterações para os demais colegas.

Durante o desenvolvimento da disciplina, que é parte do conteúdo do "Curso Técnico e Informática", aplicou-se aos alunos o questionário abaixo com objetivo de medir a satisfação, motivação e desejo de ter mais matérias lecionadas com a utilização de projetos.

O questionário foi implementado com auxilio de computadores, a amostra composta de 9 alunos do Módulo II e 10 alunos do Módulo III, para que fosse garantida a confidencialidade nas respostas, a abertura do programa foi feita a partir de um conjunto de códigos sorteados pelos alunos que, após a utilização foram destruídos pelos mesmos, de maneira que, o professor, o coordenador e a escola não teriam como associar cada resposta ao aluno. Foi possível apenas, saber se o aluno era do Módulo II ou do Módulo III.

- Antes de iniciar o questionário os alunos foram informados dos objetivos do Questionário;
- Para cada pergunta, além do enunciado, foram fornecidas algumas informações adicionais de maneira a auxiliar o aluno a entender o seu objetivo da mesma;
- As alternativas foram elaboras em escala Likert, em que:
    - Concordo plenamente = 100%
    - Concordo de 80% à 99%
    - Não faz diferença de 50% à 79%
    - Discordo de 20% à 49%
    - Discordo totalmente abaixo de 20%

A figura 1 apresenta a tela do programa utilizado para elaboração da pesquisa.

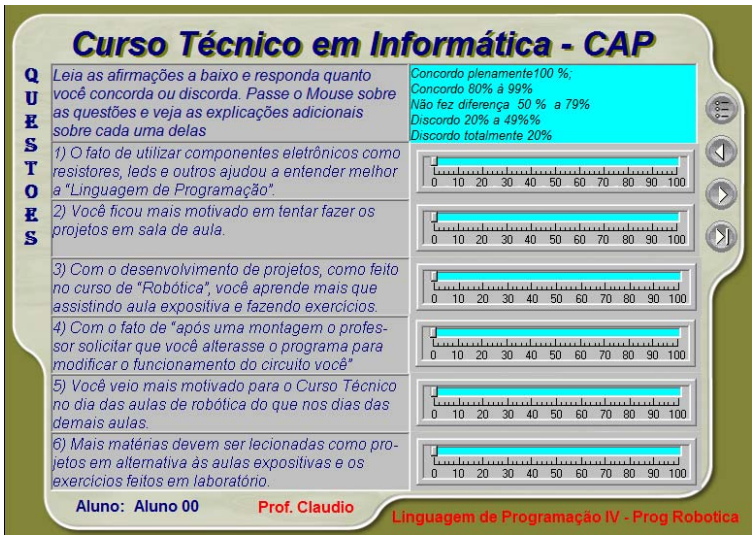

Figura 1: Programa utilizado para elaboração da Pesquisa

As perguntas possuíam as informações adicionais apresentadas a seguir:

1) O fato de utilizar componentes eletrônicos como resistores, leds e outros ajudou a entender melhor a "Linguagem de Programação"?

Informações adicionais: Tente comparar as aulas desta "Linguagem de Programação" com as aulas de C#, os comandos foram praticamente os mesmos. Você entendeu com mais facilidade agora?

2) Você ficou mais motivado em tentar fazer os projetos em sala de aula?

Informações adicionais: O fato de você ver na prática o funcionamento de um programa de computador lhe ajudou a ter interesse por desenvolver os projetos?

3) Com o desenvolvimento de projetos, como foi feito no curso de “Robótica”, você aprende mais que assistindo aula expositiva e fazendo exercícios?

Informações adicionais: Analise esta resposta lembrando que o professor apenas apresentou os componentes e informou as manipulações necessárias para montar os circuitos. O entendimento do funcionamento dos circuitos e dos programas foram tarefas dos alunos.

4) Com o fato de “após uma montagem o professor solicitar que você alterasse o programa para modificar o funcionamento do circuito você”...

Informações adicionais: Para responder esta questão, lembre-se que algumas vezes, como no circuito que fazia 3 leds piscar, você teve que fazer alterações no programa para que o dispositivo funcionasse como um sinaleiro.

5) Você veio mais motivado para o Curso Técnico nos dia das aulas de robótica do que nos dias das demais aulas?

Informações adicionais: Para responder, lembre-se que estavam sendo lecionadas duas matérias. Uma utilizando Robótica e fazendo projetos e outra com aulas expositivas e práticas em laboratório.

6) Mais matérias devem ser lecionadas como projetos em alternativa às aulas expositivas e os exercícios feitos em laboratório?

Informações adicionais: Para responder esta pergunta, lembre-se que os projetos eram apresentados e você precisava montar os circuitos e escrever os programas.

O Gráfico 1 apresenta o resumo das respostas dos alunos do Módulo II.

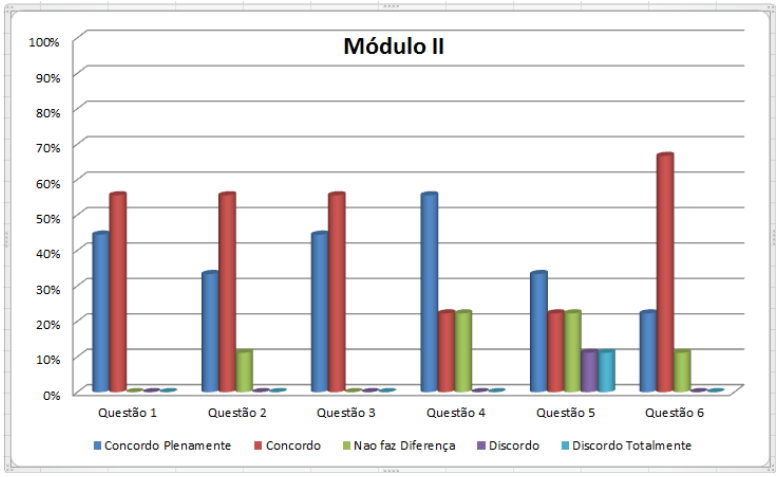

Gráfico 1: Resposta dos alunos do Módulo II

O Gráfico 2 apresenta o resumo das respostas dos alunos do Módulo III.

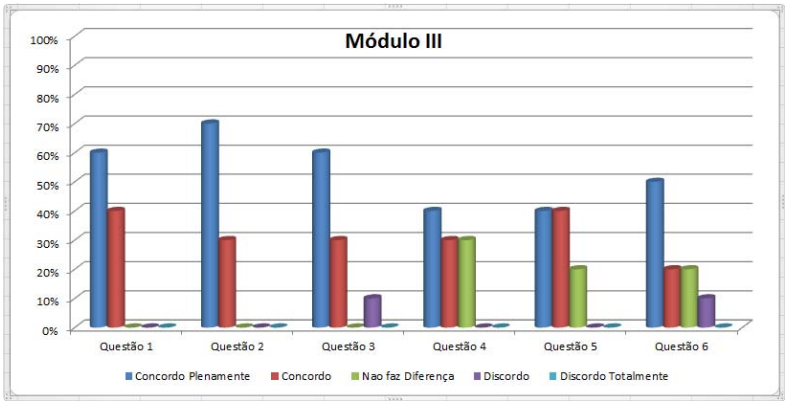

Gráfico 2: Resposta dos alunos do Módulo II

5 Análise dos resultados

Questão 1: O fato de utilizar componentes eletrônicos como resistores, leds e outros ajudou a entender melhor a "Linguagem de Programação"?

Os gráficos demonstram que houve alternância entre "Concordo plenamente" e "Concordo", porem nenhum respondente apontou as outras 3 escalas, o que denota que de acordo com os alunos a utilização de protótipos ajudou a entender os conceitos e comandos da Linguagem de Programação.

Questão 2: Você ficou mais motivado em tentar fazer os projetos em sala de aula?

Houve também alternância por parte dos respondentes, entre "Concordo plenamente" e "Concordo", com apenas 11% de indiferentes no Modulo II o que denota que a utilização de projetos motivou e interessou os alunos a desenvolverem projetos.

Questão 3: Com o desenvolvimento de projetos, como foi feito no curso de "Robótica", você aprende mais que assistindo aula expositiva e fazendo exercícios?

Assim como nas questões anteriores houve alternância entre "Concordo plenamente" e "Concordo" também com um número baixo de 10% de alunos que provavelmente preferem aulas expositivas e exercícios, talvez pelo fato de exigir menos esforço intelectual.

Questão 4: Com o fato de "após uma montagem o professor solicitar que você alterasse o programa para modificar o funcionamento do circuito você":

As duas turmas apresentaram os mesmos percentuais de resposta entre "Concordo" e "Não fez diferença" com importante diferença percentual na resposta "Concordo Plenamente", que foi muito maior para os alunos do Módulo II, o que denota que alunos mais jovens estão mais propensos a aceitar desafios.

Questão 5: Você veio mais motivado para o Curso Técnico nos dia das aulas de robótica do que nos dias das demais aulas?

Nesta questão pode ser notado que os alunos mais jovens, Módulo II, ainda apresentam menos interesse pelos estudos, pois houve um empate entre as respostas "Discordo" e "Discordo totalmente", embora os percentuais de "Concordo plenamente" e "Concordo" sejam maiores.

Questão 6: Mais matérias devem ser lecionadas como projetos em alternativa às aulas expositivas e os exercícios feitos em laboratório?

Pode-se perceber que a maioria dos alunos aprovou a abordagem por projetos e aceita que seja implementado em outras matérias, embora tenha havido certa discrepância entre os alunos do Módulo II, em relação às Questões 5 e 6 pois se ele não se sente motivado para as aulas de Robótica, deveria também discordar do fato de outras matérias utilizarem a mesma abordagem por projetos. Isto talvez confirme a teoria da inconstância atribuída aos jovens das gerações Y e Z. Essa concordância vai de encontro a conceituação exposta no item 2 pois tiveram a liberdade de descobrir o que fazer e o que aprender para atingir os objetivos.

Pelo fato do projeto ainda estar em andamento, a avaliação formal ainda não foi executada, porém pela apreciação do professor a expectativa é de que atingirá índices superiores aos dos métodos tradicionais.

6 Conclusões

Pode-se dizer, que a utilização de Robótica e a abordagem por projetos apresentaram um alto índice de aceitação, pois as respostas dos dois primeiros quesitos para todas as questões foram sempre maiores que as demais.

Até o momento aparentemente, a ideia de motivar os alunos deixando-os mais livres para implementação e modificação de projetos, está melhorando o interesse pela matéria e auxiliando os alunos a encontrarem aplicações práticas para seus projetos.

Este é um projeto incipiente, mais um módulo de Robótica voltado a projetos para cada uma das turmas será ministrado. Pretende-se também, no segundo semestre, realizar uma "Feira de Robótica e Jogos" pois, para a matéria Jogos também está prevista uma abordagem por projetos.

Com os resultados de novas pesquisas e a apresentação da Feira deseja-se iniciar uma grande mudança na filosofia de aulas do "Curso Técnico em Informática". Espera-se com estas mudanças adequar melhor os alunos às necessidades e expectativas do dinâmico e exigente mercado de trabalho que já é uma realidade dos dias de hoje.

Bibliografia

Banzi, M. (2011). *Arduino, Primeiros Passos com o.* (R. Prates, Ed., & R. Zanolli, Trad.) São Paulo, São Paulo, Brasil: Novatec Editora Ltdfa.

Education, B. I. (2008). *Aprendizagem Baseada em Projetos* (2 ed.). São Francisco: Penso.

Knoeles, M., Swansom, R. A., & Holton III, E. F. (2009). *Aprendizagem de resultados* (2 ed.). (S. A. Holler, Trad.) Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier.

Mattos, E. B., Ferrari, J. J., & Mattos, M. V. (2005). Projetos de Aprendizagem e o uso de TIC's - Tecnologias de Informação e Comunicação: Novos Possíveis na Escola. (UFRGS, Ed.) *Renote Novas Tecnologias na Educação, 3*.

McRoberts, M. (2012). *Arduíno Básico* (2 ed.). (R. Prates, Ed., & M. McRoberts, Trad.) São Paulo, São Paulo, Brasil: Novatec Editora Ltda.

Oliveira, S. (2010). *Geraçã Y: o nascimento de uma nova versão de líderes.* (M. Machado, Ed.) São Paulo, São Paulo, Brasil: Integrare Editora e Livraria Ltda.

Rothman, P. (abril de 2013). Sob Medida. *Info Exame, Único*(328), 58 à 69.