

# Pensamento Computacional no Ensino Médio Mineiro

Márcio Luiz Bunte de Carvalho, Luiz Chaimowicz, Mirella M. Moro

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte, MG – Brazil

{mlbc, chaimo, mirella}@dcc.ufmg.br

**Abstract.** *In Brazil, developing the Information Technology area is essential not only for political reasons but also for economical and social ones. Aiming to engage the next generation of professionals, this paper presents a pioneer project for adding IT and computational thinking in the school curriculum. As the invention of the press allowed to propagate reading skills, computing and computers allow to propagate computational thinking. Therefore, this project aims at a better digital inclusion and the development of computational thinking skills of school students, which leads to improving the IT area as well as training the new generation of professionals and citizens.*

**Resumo.** *No Brasil, o desenvolvimento da Tecnologia da Informação é essencial não apenas do ponto de vista político, mas também econômico e social. Visando preparar as próximas gerações de profissionais, este artigo apresenta um projeto pioneiro para inserir conceitos de TI e pensamento computacional nos currículos escolares. Da mesma forma como a invenção da imprensa facilitou a propagação da capacidade de leitura, a computação e os computadores facilitam a propagação do pensamento computacional. Assim, este projeto prevê a maior inserção digital dos alunos nas escolas bem como o desenvolvimento do pensamento computacional, contribuindo para o desenvolvimento da área de TI desde cedo e para a formação de uma nova geração de profissionais e cidadãos.*

## 1. Introdução

*Pensamento Computacional* envolve a resolução de problemas, a capacidade de projetar sistemas e a compreensão do comportamento humano [Wing 2006]. Recorrendo aos conceitos fundamentais da Ciência da Computação, o pensamento computacional utiliza uma variedade de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da computação. Pensamento computacional também pode ser definido como o pensamento analítico, compartilhando com a matemática a resolução de problemas, com a engenharia a modelagem e projeto, e com a ciência a compreensão sobre computabilidade, inteligência, mente e comportamento humano [Wing 2008]. A importância do pensamento computacional tem ganhado reconhecimento em vários países, existindo inúmeras publicações importantes sobre o assunto [Barr and Stephenson 2011, Denning 2009, Hu 2011, Wing 2006, Wing 2008].

Especificamente, o pensamento computacional pode auxiliar na resolução de problemas das mais diversas áreas, através de conceitos como abstração, decomposição, entre outros. Além disso, pode liderar a busca pelo aperfeiçoamento das tecnologias ligadas à informação e comunicação. Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) engloba

todas as áreas que estudam a automatização do processamento e da comunicação de informação, incluindo todas as ferramentas necessárias para tal automatização. Para o Brasil, o desenvolvimento da Tecnologia da Informação é essencial não apenas do ponto de vista político, mas também econômico e social. De modo geral, é possível dizer que a inclusão de conceitos de Pensamento Computacional na Escola Brasileira é uma ação concreta na busca do desenvolvimento de TICs no Brasil.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma iniciativa pioneira para a inserção do ensino de pensamento computacional e de conceitos básicos de tecnologia da informação no Ensino Médio. Tal iniciativa faz parte do projeto *Reinventando o Ensino Médio* (REM), da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. O projeto REM tem por objetivo ampliar o currículo do ensino médio, através da inserção de novas disciplinas visando a maior empregabilidade dos seus alunos. Em 2012, a versão piloto do projeto foi implantada em onze escolas estaduais de Belo Horizonte, contemplando cerca de três mil alunos de primeiro ano. Esse piloto contou com três áreas de empregabilidade: Tecnologia da Informação (TI), Turismo e Comunicação Aplicada.

Este artigo dá uma visão geral do projeto e foca na área de TI, discutindo como os conceitos de Pensamento Computacional e Tecnologia da Informação podem ser trabalhados no Ensino Médio. Mais especificamente, apresentamos o currículo desenvolvido para os três anos, detalhando a definição das dimensões e disciplinas, e discutimos os desafios relacionados à operacionalização de tal projeto, considerando principalmente a falta de formação específica dos professores.

Este artigo está organizado da seguinte maneira. A Seção 2 faz uma discussão de alguns trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta uma visão geral do projeto *Reinventando o Ensino Médio* (REM). A Seção 4 introduz a proposta para área de Tecnologia da Informação dentro do projeto REM e discute alguns resultados preliminares. Finalmente, a Seção 5 conclui este artigo e apresenta os próximos passos para o projeto.

## 2. Trabalhos Relacionados

**Pensamento Computacional e Computação.** Pensamento computacional pode ser definido como o pensamento analítico que compartilha com o pensamento da matemática, engenharia e ciência o objetivo de aprimorar a busca por soluções de problemas [Wing 2008]. Uma outra definição apresenta o pensamento computacional como uma maneira de pensar que utiliza conceitos e metodologias da computação para resolver questões em um amplo espectro de assuntos oferecendo, então, um conjunto de habilidades importantes para qualquer das ciências modernas [Qin 2009]. De modo geral, existem várias definições para o termo como discutido em [Hu 2011].

Neste trabalho, nós consideramos que o pensamento computacional é uma competência fundamental para a grande maioria das pessoas, não apenas para os cientistas da computação. Dentre outras, as capacidades de abstração, modularização e decomposição presentes no pensamento computacional podem ser aplicadas na resolução de uma grande gama de problemas do dia-a-dia das pessoas, tanto em aspectos cotidianos quanto profissionais. Portanto, uma quantidade cada vez maior de pesquisadores considera que, além da competência para a leitura, escrita e aritmética, deve-se adicionar pensamento computacional à capacidade analítica que a escola deve formar em cada criança. Da mesma forma como a invenção da imprensa facilitou a propagação da capacidade de leitura, a

computação e os computadores facilitam a propagação do pensamento computacional.

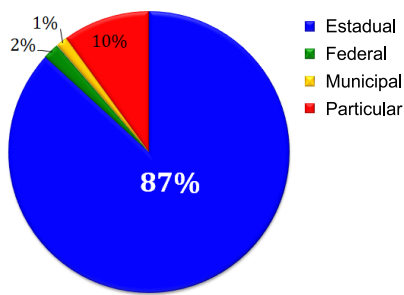
Especificamente, diante da necessidade de se resolver um problema particular, poderíamos perguntar: Qual é a dificuldade em se obter uma resposta? Qual é a melhor maneira de se resolver esse problema? Esses tipos de perguntas estão relacionados à *computação da resposta* para um problema. De maneira mais abrangente e independente do processo de computação propriamente dito, as técnicas do pensamento computacional oferecem estratégias e ferramentas para a reformulação de um problema cuja solução é difícil em um outro problema mais simples. Uma vez obtida a resposta desse problema simplificado é possível obter a resposta do problema original através de técnicas como redução, incorporação, transformação ou simulação.

Como exemplo prático de atividades facilmente desenvolvidas por professores de escola e que incluem pensamento computacional, considere o seguinte. Na aula de matemática, é simples mostrar que vários conceitos ensinados desde o primário são, na verdade, procedimentos computacionais. Para comprovar tal afirmação, veja este desafio: discuta em duplas (ou grupos) as diferentes formas que existem de produzir um resultado para a soma (ou outra operação) dos números 3 e 5. A resposta para tal questão inclui pelo menos cinco soluções (dispor os objetos e contá-los, contar a partir de 3, a partir de 5, derivar e saber de cor). Esse é apenas um exemplo de como o pensamento computacional pode auxiliar na resolução de problemas dos mais simples aos mais complexos.

Apesar do exemplo matemático, é importante notar que Pensamento Computacional não se resume apenas à Matemática. Existe uma interseção entre Computação e Matemática bem como existem grandes diferenças. Por exemplo, uma grande diferença está na facilidade de usar alguns dos resultados: uma criança pode usar produtos da computação (como navegar em uma página Web) mas a mesma não pode usar produtos da matemática tão facilmente (como ler e entender um teorema matemático). Igualmente, a mesma criança pode usar noções de Pensamento Computacional para definir, questionar e resolver diferentes problemas [Barr and Stephenson 2011, Denning 2009].

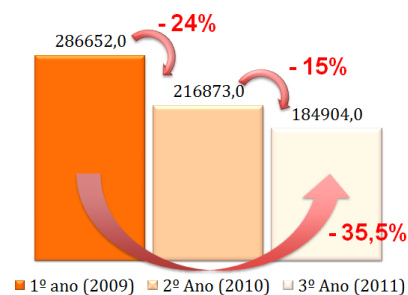
**Pensamento Computacional no Mundo.** A importância do pensamento computacional tem ganhado reconhecimento em vários países e existem vários projetos que preveem a inclusão de pensamento computacional nas escolas. Por exemplo, um trabalho recente propõe a inserção imediata de conceitos de pensamento computacional às escolas de ensino médio do estado do Alabama, EUA [Jenkins et al. 2012]. Iniciativa similar é apresentada em [Howell et al 2011], o qual descreve a primeira fase de um projeto multi-disciplinar entre os professores de computação e língua inglesa. Ainda no ensino de línguas, Wolz et al [2011] mostra como conceitos de jornalismo ajudaram a incluir pensamento computacional no ensino de 7º e 8º anos. Os resultados indicam que foi possível desenvolver uma atitude positiva em relação ao pensamento computacional em estudantes e professores que não se consideravam do tipo “matemático”. Settle et al [2012] apresentam como alterar os currículos das aulas de computação, latim, artes gráficas, inglês e história para adicionar pensamento computacional. Finalmente, Qin [2009] prevê o ensino de pensamento computacional para alunos de bioinformática. Apesar de considerar alunos do nível superior, esse projeto apresenta exemplos e estudos de caso que podem ser facilmente adaptados para o ensino de biologia no nível de ensino médio.

Existem também iniciativas para trabalhar junto aos professores das escolas. O painel [Allan et al 2010] discutiu quatro iniciativas de pesquisadores de computação co-



Fonte: EducaCenso 2011

**Figura 1. Distribuição de escolas EM.**



Fonte: EducaCenso 2009-2011

**Figura 2. Taxa de evasão.**

laborando com professores de escolas para integrar computação e pensamento computacional em seus cursos. De outro modo, Perkovic et al [2010] discutem o desenvolvimento de material para professores que não têm formação em TI. Finalmente, Morreale and Joiner [2011] discorrem sobre como melhorar a percepção que os professores de escolas têm sobre computação e pensamento computacional.

**Pensamento Computacional no Brasil.** É importante notar que Pensamento Computacional está extremamente relacionado à Tecnologia da Informação. Especificamente, Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) engloba todas as áreas que estudam a automatização do processamento e da comunicação de informação, incluindo todas as ferramentas necessárias para tal automatização. Para o Brasil, o desenvolvimento da Tecnologia da Informação é essencial não apenas do ponto de vista político, mas também econômico e social [MCT 2010]. De modo geral, é possível dizer que a inclusão de conceitos de Pensamento Computacional nas escolas brasileiras é uma ação concreta na busca do desenvolvimento de TICs no Brasil. O desenvolvimento do Pensamento Computacional na Escola, entre outras vantagens, deverá aproximar os estudantes da realidade das TICs, fomentando a discussão e a conscientização para os problemas atuais do país. Desse modo, as novas gerações de estudantes ao ingressarem na sua formação superior terão uma maior consciência sobre inovação e tecnologia, a qual é fundamental para a evolução do país. Além disso, a mencionada “cultura digital” também poderá ser trabalhada juntamente com a discussão prática sobre as possibilidades que o pensamento computacional define.

### 3. Reinventando o Ensino Médio

Esta seção apresenta a motivação, os objetivos e a descrição geral do projeto Reinventando o Ensino Médio (REM), organizado pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais e implementado com auxílio de professores de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais.

#### 3.1. Motivação e Objetivos

No Estado de Minas Gerais, a vasta maioria das escolas de ensino médio (EM) são estaduais, conforme ilustrado na Figura 1. Assim como em outras regiões do país, as escolas mineiras enfrentam problemas que muitas vezes são difíceis de mensurar. Um problema de fácil observação são as altas taxas de evasão, cujos índices para o triênio 2009-2011 das escolas estaduais de EM são ilustrados na Figura 2. As razões para tal abandono incluem

- (1) Reordenação curricular: adequação dos conteúdos às necessidades dos estudantes e ampliação da carga horária para 3 mil horas por ano, revisão dos Conteúdos Básicos Comuns (CBC) e formulação dos conteúdos das áreas de empregabilidade.
- (2) Capacitação dos professores: aprendizagem dos conteúdos das áreas de empregabilidade e desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas inovadoras que permitam tornar as aulas mais atraentes.
- (3) Implementação de tecnologias didático-pedagógicas inovadoras: suporte das tecnologias de informação e comunicação necessárias à prática do projeto e à interação entre envolvidos (alunos, professores, pais, comunidade e gestores).
- (4) Orientação e acompanhamento dos alunos nas áreas de empregabilidade.
- (5) Adaptação da escola aos requisitos exigidos para as áreas de empregabilidade: articular ações que permitam às duas mil escolas de EM o alcance de um patamar mínimo, a ser definido anualmente, para a implementação do projeto.
- (6) Monitoramento e avaliação do projeto: definição de metodologias de avaliação e monitoramento para o projeto, e a geração de relatórios para subsidiar a tomada de decisão.
- (7) Acompanhamento pedagógico do EM: ações de aproximação entre a sede da Secretaria de Estado de Educação, regionais (SRE) e escolas, incluindo a criação de um núcleo de apoio ao EM nas SRE.
- (8) Promoção e divulgação das experiências do projeto: realização de seminários anuais, publicação e reconhecimento dessas experiências.

**Tabela 1. Ações previstas no projeto REM.**

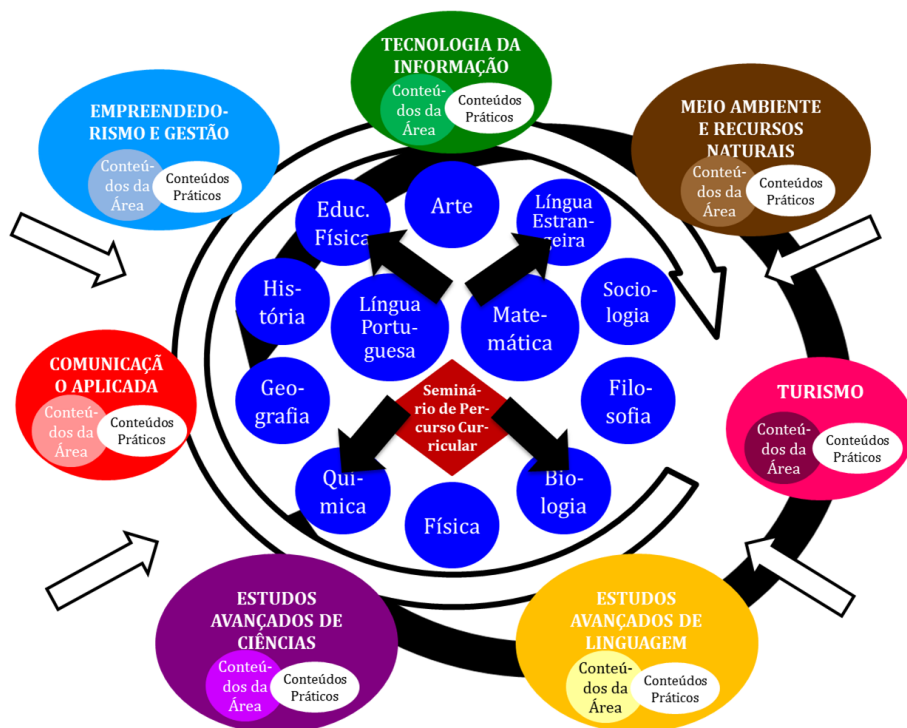
a falta de interesse dos alunos pelo conteúdo apresentado, a necessidade de conseguir sustentar a família e a falta de percepção sobre a importância de concluir o EM.

Nesse contexto, o projeto REM tem três objetivos igualmente importantes: *(i)* contribuir para a ressignificação da escola pública; *(ii)* gerar competências em áreas de empregabilidade; *(iii)* preparar os alunos para o prosseguimento dos estudos. Em outras palavras, o projeto busca a consolidação do ensino médio como etapa final da educação básica através da adição de conteúdo de áreas de empregabilidade específicas ao currículo existente. Desse modo, além do aluno ter acesso ao conteúdo básico nacional, a escola também oferecerá disciplinas com foco em habilidades e competências específicas que poderão ser utilizadas para entrar no mercado de trabalho após a conclusão do terceiro ano. Além disso, o ensino de tais disciplinas será diferenciado, conforme explicado a seguir.

### **3.2. Descrição Geral**

A organização curricular do Projeto Reinventando o Ensino Médio assegura 200 dias letivos anuais, com ampliação de carga horária para um total de 3 mil horas, para o desenvolvimento da formação geral e da formação específica, permitindo aos alunos percursos curriculares distintos. A formação geral compreende os Conteúdos Básicos Comuns, enquanto que a formação específica compreende os conteúdos curriculares destinados à geração de competências e habilidades nas áreas de empregabilidade. Especificamente, para as disciplinas de formação específica foi criado um “sexto horário”, com a adição de 1 hora-aula a mais por dia totalizando 200 horas anuais. As principais ações previstas no projeto estão resumidas na Tabela 1.

Os conteúdos destinados à geração de novas competências e habilidades para a empregabilidade, notável inovação do projeto, servirão como uma preparação inicial para o mundo do trabalho, através de ofertas nas seguintes áreas: Tecnologias da Informação, Comunicação Aplicada, Turismo, Meio Ambiente e Recursos Naturais, Empreendedorismo e Gestão, Estudos Avançados de Linguagem e Estudos Avançados de Ciências. À medida que o projeto expandir, novas áreas poderão ser incluídas de modo a contemplar as particularidades regionais de todo o estado. A Figura 3 ilustra como será a relação entre as disciplinas: no núcleo, continuam as disciplinas do currículo básico; e na parte externa, entram as disciplinas das áreas de empregabilidade.



**Figura 3. Disciplinas Regulares e Áreas de Empregabilidade.**

Independentemente da área, os alunos serão acompanhados, em cada escola, por um coordenador do Projeto e por um orientador para cada área de empregabilidade. Está prevista a realização de um Seminário de Percurso Curricular, no início do ano letivo, a partir do qual o aluno optará, obrigatoriamente, por uma área de empregabilidade.

Para um projeto desta magnitude funcionar, é necessário observar duas premissas. Primeiro, não é necessário que o professor tenha formação específica para participar do projeto. As disciplinas específicas devem ser organizadas de maneira que um professor com qualquer formação (de licenciaturas ou pedagogia, por exemplo) possam ministrá-las. De mesmo modo, não é objetivo do projeto fornecer uma nova formação específica para o professor, o qual será apenas treinado nas áreas de empregabilidade. Segundo, não pretende-se transformar as escolas de EM em escolas técnicas. Ou seja, todas as escolas estaduais continuarão ofertando as disciplinas do currículo básico (que as difere das escolas técnicas), somente adicionando um conjunto de disciplinas específicas.

Finalmente, o projeto foi implementado em 2012 em onze escolas da zona norte de Belo Horizonte, abrangendo um total de 5.979 alunos. Em 2013, essas onze escolas começaram a oferecer turmas do projeto para 1º e 2º anos, e mais 122 escolas de todo o estado entraram com turmas do 1º ano, abrangendo 62.399 alunos. Para 2014, espera-se que todas as 2.167 escolas estaduais façam parte do projeto, alcançando todos os 678.684 alunos do ensino médio estadual.

#### **4. Tecnologia da Informação**

Esta seção apresenta a área de empregabilidade de TI, com seus objetivos e conteúdos.

## 4.1. Objetivos

A proposta criada (pelos autores) para a Área de empregabilidade de TI fornece aos alunos conhecimentos e habilidades que extrapolam os aspectos funcionais das tecnologias envolvidas, que tradicionalmente é conhecido como inclusão digital. De modo geral, o objetivo inicial é que o aluno adquira um entendimento mais global das tecnologias da informação. Neste contexto, busca-se ampliar a empregabilidade do alunos através da utilização de tais tecnologias produtivamente em seu ambiente de trabalho. Além disso, busca-se tornar o aluno capaz de identificar as situações em que a computação pode ajudar (ou atrapalhar) a atingir um certo objetivo. Então, o aluno se tornará capaz de avaliar as implicações da computação na sociedade em geral e em sua comunidade.

Esses objetivos são muito semelhantes aos que inspiraram a criação do conceito de *Fluência Digital*, apresentado no Relatório [National Research Council 1999]. A Fluência Digital é apresentada como uma competência que inclui as competências caracterizadas como letramento digital e as competências de letramento textual, pensamento lógico e consciência de cidadania e sociedade. Desse modo, o objetivo inicial do entendimento de TI é expandido para incluir também o entendimento do pensamento computacional.

## 4.2. Disciplinas e Conteúdo

Cada área de empregabilidade possui uma equipe responsável por definir o currículo específico de cada área bem como criar o material a ser utilizado em suas disciplinas. De maneira geral, cada equipe precisa:

1. Elaborar estrutura curricular da área de empregabilidade;
2. Selecionar material didático a ser utilizado nas aulas específicas;
3. Preparar e formar os professores-orientadores da área;
4. Acompanhar a implementação da área junto aos professores-orientadores;
5. Disponibilizar material didático, exercícios e atividades práticas da área, além de oferecer suporte metodológico aos professores do Projeto Reinventando o Ensino Médio, através da plataforma Moodle.

Com relação à área de TI, o conteúdo didático do projeto implantado está dividido em três dimensões (Instrumental, Social e Pensamento Computacional) conforme ilustrado na Figura 4. Cada dimensão tem disciplinas e carga horária distintas, conforme mostrado na Tabela 2, e detalhado a seguir.

A dimensão **Instrumental** trata dos aspectos relacionados às habilidades necessárias para utilizar eficientemente os softwares e sistemas computacionais. Esses conhecimentos possibilitarão ao aluno desenvolver, de uma maneira mais eficaz, as suas tarefas escolares mas também prepará-lo para a vida profissional. A estratégia pedagógica para o desenvolvimento dessas habilidades está baseada na apresentação de material com as funcionalidades básicas de sistemas e um conjunto de problemas e exercícios que ilustram e reforçam a sua utilização. Em particular, as disciplinas dessa dimensão tratam, em cada ano, de edição de textos, de planilhas eletrônicas e ambientes para o desenvolvimento de sites na Web.

A dimensão **Social** visa apresentar as questões da relação das TI com a sociedade de uma forma bem ampla. No primeiro ano, a disciplina *Computação e Computador* foca na descrição dos dispositivos e tecnologias que são chamadas de TI. No segundo ano, a



**Figura 4. Dimensões e Disciplinas.**

**Tabela 2. Carga Horária.**

1º ano	80	- Computação e Computador
	40	- Solução de Problemas 1
	80	- TI na Prática: Edição de Texto + Introdução a Jogos
2º ano	40	- Sociedade da Informação
	40	- Solução de Problemas 2
	40	- TI na Prática: Planilhas de Cálculos
	40	- Jogos Digitais
	40	- Conteúdos optativos
3º ano	40	- Tendências e seus Profissionais
	40	- Solução de Problemas 3
	40	- TI na Prática: Programação para Web
	40	- Projeto de Inclusão Digital
	40	- Conteúdos optativos

disciplina *Sociedade da Informação* conduz o aluno a fazer uma reflexão sobre o impacto do uso das TI na sociedade considerando os vários segmentos como governo, setor produtivo, educação e conteúdos na internet. No terceiro ano, a disciplina *Tendências e seus Profissionais* apresenta ao aluno uma análise da sociedade da informação sob o ponto de vista de suas tendências e profissões.

A dimensão **Pensamento Computacional** tem como objetivo desenvolver no aluno a habilidade de *pensar computacionalmente*. No primeiro ano, são apresentados os aspectos mais gerais dessa nova área do conhecimento, introduzindo os princípios de solução de problemas. Nos anos seguintes essa estratégia de solução de problemas é aplicada às demais disciplinas que compõem o currículo do alunos (matemática, física, geografia, biologia, etc). Aqui, também é evidenciado o caráter multidisciplinar do pensamento computacional.

Finalmente, a grade curricular ainda apresenta dois **temas transversais**: Jogos Digitais e Projeto de Inclusão Digital. Jogos Digitais é oferecida no segundo ano e apresenta uma introdução aos conceitos e metodologias básicas para o desenvolvimento de jogos. Essa área, além de atrair e motivar bastante os alunos, permite a experimentação de diversos conteúdos dado o seu caráter multidisciplinar. Já na disciplina Projeto de Inclusão Digital, é esperado que os alunos desenvolvam um projeto de utilização da TI em sua comunidade. Desse modo, os conteúdos aprendidos nas três dimensões são aplicados em dois contextos inovadores e principalmente motivadores.

### 4.3. Nova Maneira de Ensinar

O projeto pedagógico da área de empregabilidade em TI foi construído com a premissa de que o professor responsável não deverá ter formação específica na área de tecnologia da informação. Esse foi um dos grandes desafios do projeto e norteou o desenvolvimento do projeto pedagógico e a organização do material didático. A ideia básica é que o professor atue como um moderador do ensino, conduzindo o aprendizado do aluno, apresentando o material didático, motivando e acompanhando as etapas do seu percurso.

Dessa forma, o material didático de uma disciplina é composto de módulos. Cada um deles é autocontido e trata de um tópico específico, apresentando sempre algum material de orientação ao professor e conteúdo multimídia. Este material está armazenado em um ambiente Moodle provido pela Secretaria de Educação, sendo disponibilizado



para todos os professores. Cada uma das disciplinas tem o seu curso no Moodle e foi criado também um fórum para a troca de experiências no uso deste material em sala de aula. Além disso, os professores são incentivados a procurar materiais complementares e compartilhá-los com os colegas.

#### **4.4. Resultados Iniciais**

Como mencionado, em 2012 o projeto foi implantado em 11 escolas piloto, envolvendo 5979 alunos. A receptividade tem sido muito boa, tanto por parte dos alunos quanto dos professores. Através de um acompanhamento permanente realizado ao longo do ano junto aos orientadores da área de empregabilidade TI em cada escola, foi possível identificar os seguintes pontos positivos obtidos do projeto:

- Uma grande motivação e envolvimento por parte dos alunos, que consideram estar aprendendo conteúdos que serão importantes para a sua formação.
- Um engajamento da maioria dos professores, que também estão motivados com o projeto e têm recebido um retorno bastante positivo dos alunos.
- O sucesso da metodologia empregada, uma vez que professores sem formação específica em TI foram capazes de trabalhar o conteúdo proposto junto aos alunos.

Um outro indicador do sucesso do projeto é que em 2013 o Reinventando o Ensino Médio está sendo implantado em outras 122 escolas de todo o estado, atingindo mais de 60.000 alunos. As 11 escolas piloto, além de continuar com turmas de primeiro ano, estão trabalhando as disciplinas do segundo ano também. A previsão para 2014 é de universalização do projeto em toda a rede pública estadual de ensino médio.

#### **5. Conclusões e Trabalhos Futuros**

A inclusão de conceitos de Pensamento Computacional e Tecnologia da Informação nas escolas brasileiras é uma ação concreta na busca do desenvolvimento de TICs no Brasil. Tal inclusão, entre outras vantagens, deverá aproximar os estudantes da realidade das TICs, fomentando a discussão e a conscientização para os problemas atuais do país. Desse modo, as novas gerações de estudantes ao ingressarem na sua formação superior ou mercado de trabalho, terão uma maior consciência sobre inovação e tecnologia, a qual é fundamental para a evolução do país.

Neste contexto, este artigo apresentou um projeto inovador do Governo do Estado de MG que adiciona conteúdos específicos de áreas de empregabilidade no ensino médio (sem prejudicar o conteúdo curricular básico). Especificamente, após apresentar uma visão global do projeto, este artigo focou na descrição da área de empregabilidade de TI. Combinando conceitos de pensamento computacional e tecnologia da informação, o currículo específico dessa área aborda disciplinas divididas em três dimensões: instrumental, social e pensamento computacional. Desse modo, espera-se que os alunos da área de TI aprendam os conceitos que poderão ser utilizados tanto no mercado de trabalho quanto na continuação de estudos no nível superior. Além disso, espera-se também melhorar a grande taxa de evasão das escolas, tornando-as mais atrativas, interessantes e essenciais para os alunos.

Como mencionado, o desenvolvimento desse projeto continua com a sua expansão para um maior número de escolas e a implantação do conteúdo do segundo e terceiro anos, o que com certeza trará novos desafios.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais e à Fapemig pelo suporte a esse projeto e a toda equipe de orientadores, professores e alunos envolvida na produção de material e implantação do projeto nas escolas. Luiz Chaimowicz e Mirella Moro são bolsistas do CNPq, a quem também agradecem o apoio.

## Referências

- Allan et al, V. H. (2010). Computational thinking in high school courses. In *Procs. of SIGCSE*, pages 390–391, Milwaukee, Wisconsin, EUA.
- Barr, V. and Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1):48–54.
- Denning, P. J. (2009). The profession of IT: Beyond computational thinking. *Commun. ACM*, 52(6):28–30.
- Howell et al, L. (2011). Computational thinking: modeling applied to the teaching and learning of english. In *Procs. of ACM-SE*, pages 48–53, Kennesaw, Georgia, EUA.
- Hu, C. (2011). Computational thinking: what it might mean and what we might do about it. In *Procs. of ITiCSE*, pages 223–227, Darmstadt, Alemanha.
- Jenkins, J. T., Jerkins, J. A., and Stenger, C. L. (2012). A plan for immediate immersion of computational thinking into the high school math classroom through a partnership with the alabama math, science, and technology initiative. In *Procs. of ACM-SE*, pages 148–152, Tuscaloosa, Alabama, EUA.
- MCT (2010). *Livro Azul da 4a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável*. Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, Brasil.
- Morreale, P. and Joiner, D. (2011). Changing perceptions of computer science and computational thinking among high school teachers. *J. Comput. Sci. Coll.*, 26(6):71–77.
- National Research Council, C. o. I. T. L. (1999). *Being Fluent with Information Technology*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Perkovic et al, L. (2010). A framework for computational thinking across the curriculum. In *Procs. of ITiCSE*, pages 123–127, Ankara, Turquia.
- Qin, H. (2009). Teaching computational thinking through bioinformatics to biology students. In *Procs. of SIGCSE*, pages 188–191, Chattanooga, TN, EUA.
- Settle et al, A. (2012). Infusing computational thinking into the middle- and high-school curriculum. In *Procs. of ITiCSE*, pages 22–27, Haifa, Israel.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Commun. ACM*, 49(3):33–35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 366(1881):3717–3725.
- Wolz et al, U. (2011). Computational thinking and expository writing in the middle school. *ACM Transactions on Computing Education*, 11(2):9.