

Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL)

Proceedings of the XI Brazilian Symposium on
Information Systems (SBSI 2015)

Brazilian Symposium on Information Systems
(SBIS)

5-2015

Systematic Review on Computer Literacy

Marco Alberto Wang

Universidade de São Paulo – EACH, marco.wang@usp.br

Edmir Parada Vasques Prado

Universidade de São Paulo - Brasil, eprado@usp.br

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/sbis2015>

Recommended Citation

Wang, Marco Alberto and Vasques Prado, Edmir Parada, "Systematic Review on Computer Literacy" (2015). *Proceedings of the XI Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI 2015)*. 25.

<http://aisel.aisnet.org/sbis2015/25>

This material is brought to you by the Brazilian Symposium on Information Systems (SBIS) at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Proceedings of the XI Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI 2015) by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

Revisão Sistemática sobre Alfabetização Computacional

Alternative Title: Systematic Review on Computer Literacy

Marco Alberto Wang

Universidade de São Paulo – EACH
Rua Alexandre Dumas 2220, 6º andar
CEP: 04717-917 São Paulo / SP
marco.wang@usp.br

Edmir Parada Vasques Prado

Universidade de São Paulo – EACH
Av. Arlindo Bettio, 1000 Ermelino Matarazzo
CEP: 03828-000 São Paulo/SP
eprado@usp.br

RESUMO

Esta revisão sistemática tem por objetivo a consolidação do entendimento sobre o termo “Alfabetização Computacional”, o qual corresponde à classificação do primeiro estágio de aprendizagem de habilidades e conhecimentos sobre os elementos da tecnologia de informação e comunicação (TIC). Em complemento a essa conceituação, o estudo também visa avaliar a abrangência dos conhecimentos e das habilidades correspondentes à alfabetização computacional. Foram utilizadas as bases de pesquisa ACM e ERIC abrangendo o período dos últimos 10 anos, e somaram-se a essa pesquisa alguns artigos considerados relevantes. A conclusão indica que a Alfabetização Computacional possui uma natureza dinâmica, registrando evolução ao longo do tempo, e uma necessidade inerente de se atualizar constantemente, buscando acompanhar a curva evolutiva da tecnologia de informação e comunicação.

Palavras-Chave

Alfabetização computacional, TIC, inclusão digital

ABSTRACT

This systematic review aims to consolidate the understanding of the term "Computer Literacy", which corresponds to the classification of the first stage of learning skills and knowledge about the aspects of information and communication technology (ICT). In addition to this concept, the study also aims to assess the range of knowledge and skills related to computer literacy. This review was based on ACM and ERIC research bases, comprising the period of the last 10 years, and adding some extra articles that were deemed relevant. The conclusion indicates that Computer Literacy has a dynamic nature – exhibiting evolution over time – and an inherent need to upgrade constantly in order to keep up with information and communication technology's evolutionary curve.

Categories and Subject Descriptors

K.3.2 [Computers and Education]: Computer and Information Science Education – Literacy.

General Terms

Human Factors.

Keywords

Computer Literacy, ICT, Digital Inclusion

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.
SBSI 2015, May 26-29, 2015, Goiânia, Goiás, Brazil.
Copyright SBC 2015.

1. INTRODUÇÃO

O uso cotidiano dos computadores, sobretudo o acesso à internet, tem se tornado bastante comum no mundo todo. Empresas e órgãos do governo de diversos países estão cada vez mais dependentes de sistemas de tecnologia de informação e comunicação (TIC).

A adoção dos elementos de TIC influenciam diversos aspectos da vida na sociedade atual [12, 24], propiciando comodidades para: pagamento de contas, comunicação, pesquisa de informações, compra de produtos, acesso a vídeos/música e muito mais [6].

A influência da TIC no processo de aprendizagem também é grande. O método tradicional praticado por décadas, que se baseia em papel, lápis e livros, não pode se manter alheio à existência da internet, dado o enorme volume de informações úteis para o ensino de todas as áreas de conhecimento em seus mais diversos níveis [12].

O conhecimento e as competências computacionais pode ser mais importante até mesmo que o conhecimento sobre álgebra, uma vez que o impacto dos computadores na sociedade é comparativamente mais amplo, visto que há pessoas sem habilidade para a resolução de equações ou inequações que precisam interagir com os computadores diariamente [20].

Entretanto, se por um lado há uma parcela da sociedade que usufrui dos benefícios e conforto oriundos da evolução digital, que criou novos caminhos para o estabelecimento de relacionamentos, a construção de conhecimento, a colaboração e as inovações, há uma parcela considerável da população que se encontra ainda excluída deste universo [3].

Como um fator atenuante, ao longo do tempo presenciamos a redução gradativa dos custos dos dispositivos computacionais, possibilitando que estejam cada vez mais presentes nos ambientes familiares [10]. Somado a esse aspecto, a indústria da tecnologia se dedica a criar dispositivos e aplicativos com a usabilidade mais natural possível, ampliando os índices de autoaprendizagem [7, 13].

Entretanto, pesquisas recentes evidenciam a existência de indivíduos que, apesar de munidos de dispositivos de TIC, estão despreparados tecnologicamente, com uma falsa percepção de sua capacitação computacional [15], por exemplo os indivíduos que utilizam os computadores apenas para jogos eletrônicos [12] ou que acessam a internet apenas como navegadores passivos [6].

Há o mito de que as habilidades e os conhecimentos básicos sobre os dispositivos de TIC sejam incorporados naturalmente pelas gerações mais recentes, em especial das provenientes de classes sociais mais privilegiadas, uma vez que essas crianças crescem rodeadas de tecnologia em seu cotidiano [15]. Contudo, pesquisas

apontam que o autoaprendizado e o aprendizado proveniente de pessoas próximas restringe-se a uma abrangência insuficiente, usualmente focados nas ferramentas de comunicação [16].

A falta da capacitação computacional adequada restringe as oportunidades dessa parcela da população despreparada, em especial no aproveitamento dos cursos de graduação e no acesso aos ambientes profissionais.

A exigência de habilidades computacionais dos alunos de graduação tornaram-se comuns em todos os cursos de todas as áreas de conhecimento [13].

As empresas privadas e governamentais também estão em busca constante de informatização, em razão da contribuição da tecnologia para a redução de custo e o aumento de produtividade. Em decorrência, também aumentou-se a exigência de conhecimento das habilidades computacionais nos processos seletivos para ingresso no mercado de trabalho, mesmo para as atribuições profissionais mais simples [7].

Dado esse contexto, evidencia-se a existência de um conjunto mínimo de conhecimentos e habilidades digitais, os quais capacitam os indivíduos à produção ativa como alunos nas instituições de ensino superior e ampliam as oportunidades de ingresso no mercado de trabalho, além de incorporar melhorias na vida cotidiana. Para esse conjunto mínimo de conhecimentos e habilidades digitais atribui-se o termo Alfabetização Computacional (AC).

O objetivo deste artigo é apresentar uma revisão sistemática sobre a AC, delineando como o conceito e a abrangência de conhecimentos e habilidades de AC acompanharam a evolução da tecnologia ao longo do tempo, bem como as diversas perspectivas de pesquisadores distintos.

2. METODOLOGIA

Para esta revisão sistemática adotou-se o seguinte protocolo de pesquisa:

- Busca em duas bases de pesquisa:
 - ACM (*Association for Computing Machinery*): <http://dl.acm.org/>.
 - ERIC (*Education Resource Information Center*): <http://eric.ed.gov/>.
- Palavra-chave utilizada: “*Computer Literacy*”, no título das publicações;
- Período: a partir de 2004 (10 anos);

A partir desses parâmetros, a busca (executada em outubro/2014) retornou 84 artigos. Sobre esses artigos, foram aplicados os seguintes critérios:

- Critérios de exclusão:
 - AC aplicada à educação infantil ou para idosos;
 - AC para formação de professores;
 - AC por meio de educação à distância;
 - Aprendizagem relacionada à linguagem de programação;
 - Artigos que não abordam o tema conforme tratado no presente artigo;
- Critérios de inclusão: Publicações de qualidade relevante, ainda que não enquadradas no parâmetro definido pelo protocolo de pesquisa.

3. PESQUISA

A aplicação desse protocolo de pesquisa resultou em 13 artigos, os quais foram avaliados na íntegra, conforme relacionado a seguir (ordenado cronologicamente):

1. *Generally educated in the 21st century: the importance of computer literacy in an undergraduate curriculum* [15]
2. *Computer literacy: what it means and do today's college students need a formal course in it?* [25]
3. *Computer literacy as life skills for a web 2.0 world* [26]
4. *Away with computer literacy modules at universities, or not?* [6]
5. *Computer literacy for everyone* [20]
6. *Computer literacy in international service* [17]
7. *Computing for the masses: extending the computer science curriculum with information* [24]
8. *Learner-centered assignments in computer literacy* [23]
9. *Computer literacy: essential in today's computer-centric world* [12]
10. *Reengineering a computer literacy course* [8]
11. *YACLD: yet another computer literacy definition* [22]
12. *Computer literacy: what students know and from whom they learned it* [16]
13. *Computer literacy: is the emperor still exposed after all these years?* [1]

Somando-se a esse resultado, foram incluídos 15 artigos, também avaliados na íntegra, em virtude de sua qualidade e relevância, conforme listado a seguir (ordenado cronologicamente):

1. *Educating for mobile computing: addressing the new challenges* [2]
2. *New Literacies* [18]
3. *Toward a theory of new literacies emerging from the Internet and other information and communication technologies* [19]
4. *Information literacy and information technology literacy: new components in the curriculum for a digital culture* [21]
5. *A new perspective on teaching computer literacy* [9]
6. *A microcomputer oriented computer literacy course* [4]
7. *What is computer literacy: the imposter, the sham, and the misdirected* [5]
8. *Beyond traditional computer literacy* [7]
9. *Computer literacy objectives for college faculty* [13]
10. *Stop saying 'Computer Literacy'!* [14]
11. *Exposure, knowledge or skill: the computer literacy dilemma* [28]
12. *A computer literacy mini-course* [11]
13. *Computer literacy by computer* [29]
14. *Computers and the future of literacy* [10]
15. *A survey of faculty computer experience, usage, needs, literacy and attitudes* [27]

Portanto, para este estudo, foram avaliados na íntegra 28 artigos.

4. ANÁLISE

Com base nos artigos obtidos como resultado da revisão sistemática, foram avaliadas duas perspectivas sobre a AC:

- Conceituação: Definição do conceito atribuído ao termo AC;
- Abrangência: Relação de conhecimentos e habilidades atribuídos à AC.

4.1 Conceituação

O conceito convencional de alfabetização até meados dos anos 1970 era associado à instrução formal oferecida pelas escolas [18], mais especificamente relacionado à habilidade de leitura. Particularmente aos que não tinham acesso a esse processo de aprendizado, atribuía-se a denominação de analfabetos.

A disseminação dos elementos de TIC determinaram uma mudança no processo de comunicação, sobretudo no conceito de alfabetização. Essa nova alfabetização representa o conjunto de conhecimentos necessários para que um indivíduo esteja inserido em seu contexto social, habilitado a se comunicar por meio das ferramentas existentes [10, 18].

Esse conjunto de conhecimentos e habilidades da AC correspondem a um aprendizado universal, necessário a todas as pessoas [28], em especial por possibilitar o desenvolvimento de novos modelos cognitivos, incentivando a inovação e a criatividade por meio de novos pensamentos e hipóteses [5]. A questão remanescente seria definir quais conhecimentos e habilidades e em que profundidade de conhecimento computacional cada indivíduo precisaria desenvolver [28].

Diversos autores [5, 9, 15, 19, 22] sinalizaram a falta de consenso sobre as nomenclaturas e abrangências adotadas para classificar os estágios de aprendizado computacional. Painéis de discussão envolvendo especialistas de diversas universidades se reuniram para debater o termo a ser adotado para definir o primeiro estágio de conhecimento e habilidades computacionais [25].

O levantamento bibliográfico revela haver maior prevalência do termo “alfabetização computacional” para referenciar esse estágio. Este termo também se refere historicamente à denominação atribuída aos cursos de capacitação básica de informática oferecidos pelas instituições de ensino.

Nos primórdios do surgimento do termo AC, período em que os computadores ainda eram financeiramente inacessíveis. À maior parte da população, ele correspondia ao entendimento conceitual da tecnologia, sem abordar os aspectos de desenvolvimento de habilidades de uso. Um de seus principais objetivos seria reduzir o medo dos computadores, por meio de uma maior compreensão desse novo elemento [29].

Assim como no caso da alfabetização, a AC deve corresponder primariamente a um conjunto mínimo de conhecimentos e habilidades que possibilite a maior amplitude possível para a sociedade, em especial para se fazer parte da sociedade computacional [13].

Há autores, porém, que alertam para o risco de uma interpretação incorreta do termo, uma vez que ele pode ser entendido como um conhecimento compulsório, universal e único para todos, o que não necessariamente é verdadeiro para o contexto computacional [5, 14]. Em decorrência da diversidade de necessidades, aplicações e faixas etárias, faz-se necessário considerar a adequação do conjunto de conhecimentos e habilidades correspondentes à AC [14].

Historicamente, a definição do conteúdo dos cursos de AC era originalmente de responsabilidade de departamentos de computação das universidades [1, 7], o que se refletia em um conteúdo bastante técnico, incluindo o ensino de linguagem, lógica de programação e banco de dados [11]. Entretanto, em uma análise efetuada pela Universidade de Notre Dame, constatou-se que, embora houvesse alta procura dos cursos de AC, registrava-se muito descontentamento por parte dos alunos sobre o conteúdo excessivamente técnico, de modo que menos da metade dos inscritos concluía esses cursos [11]. Em uma pesquisa envolvendo 122 alunos da Universidade de Georgia em 1988, constatou-se que a maioria dos alunos do curso de AC não possuía qualquer interesse em aprender a programar [4]. Por outro lado, corroborando a necessidade de profundidade técnica nos cursos de AC, a maioria dos 86 gerentes envolvidos em uma pesquisa sinalizou acreditar que desempenharia melhor suas atividades caso detivesse um conhecimento técnico mais minucioso [28].

Em geral, a literatura referente à AC assinala o aspecto de simplificação, de modo a propiciar maior amplitude de acesso a esse conhecimento pela sociedade [1, 7]. A AC não se propõe a ser completa e suficiente, pois corresponde a apenas uma parte de uma sequência contínua de aprendizado e capacitação, com conhecimentos em ordem crescente de complexidade e, conseqüentemente, maior profundidade de especialização [1].

Constata-se que a AC é um tema dinâmico, que precisa acompanhar a curva acentuada da evolução da tecnologia na sociedade, criando constantemente a necessidade de revisão. Como forma de prover maior sobrevida à abrangência da AC, Goldweber *et al* [9] propõem que o conteúdo tenha foco predominantemente conceitual, possibilitando uma maior independência do aspecto evolutivo dos softwares e da variedade de aplicativos de mesmo fim criados por fabricantes diversos. Associar a AC ao conhecimento de uso baseado em aplicativos de um único fabricante (como a Microsoft^{MR}, por exemplo) seria um equívoco, uma vez que o aprendizado resultante seria restrito e limitado [15, 20].

A sociedade, à época, começava a assimilar que o aprendizado de tecnologia não correspondia a um fim em si, mas a um meio para a resolução de problemas [9]. Ou seja, cada área de conhecimento possui problemas específicos e convém propiciar liberdade de escolha das ferramentas mais adequadas a cada objetivo.

O advento da internet ocasionou também alterações no significado do termo AC, tendo sido identificada a necessidade de desenvolver um entendimento criterioso sobre os meios de comunicação globais e as informações publicadas [16]. Hoffman e Vance [16] observaram que a conectividade com a rede mundial tornava-se cada vez mais natural, de modo que a AC precisaria incorporar também o termo Alfabetização em Informação, o qual representa a habilidade de avaliar as informações publicadas na internet.

Mason e Morrow [22] consideraram que o significado do termo AC precisaria ao menos incorporar dois componentes distintos:

- Conscientização: entendimento conceitual sobre como os elementos da tecnologia da informação influenciam a vida do indivíduo e a sociedade como um todo.
- Competência: conjunto de habilidades práticas sobre o uso de software e hardware.

Desde o surgimento da TIC até a atualidade, a sociedade presenciou variação de maior ou menor importância entre os aspectos de conscientização e competência ao longo do tempo

[22]. Quando foram noticiados os primeiros relatos do surgimento dos computadores, ainda inacessíveis à grande maioria da população, a AC era relacionada principalmente a aspectos de conscientização, desmistificando a novidade. Com a redução do preço dos dispositivos de TIC e a sua conseqüente popularização, o aspecto de competência passou a ser essencial, sem, entretanto, reduzir a necessidade das questões de conscientização. O advento da internet trouxe novamente o destaque à ênfase da conscientização, em razão aos aspectos de risco, ética e privacidade, entre outros. Desses dois aspectos, usualmente a conscientização é negligenciada, em especial em decorrência da maior necessidade prática da competência demandada pelos ambientes profissionais. Entretanto, Mason e Morrow [22] observaram que, entre esses dois aspectos, a conscientização é o que de fato necessita de maior atenção. É ela que provê o conhecimento necessário para a autoproteção de riscos, o entendimento sobre limites e, sobretudo, a visão do potencial de aplicabilidade dos elementos de TIC, o qual possibilita o desenvolvimento da criatividade e da inovação. De qualquer forma, para uma alfabetização computacional completa, ambos os aspectos são relevantes e necessários [22].

A partir de um ponto de vista mais pragmático, Gupta [12] definiu a AC como um conjunto de habilidades tecnológicas que capacitam os indivíduos para a execução de atividades por meio do uso de computadores, seja no ambiente acadêmico como no profissional. Tais atividades incluem: manipulação de arquivos, uso dos aplicativos mais comuns, comunicação e pesquisa de informações pela internet. O autor destacou a necessidade da simplificação desse conceito, para que haja uma disseminação mais ampla, em especial de forma a contribuir para a evolução de sociedades de baixo poder aquisitivo ao redor do mundo.

Em contraponto, posicionando-se contra a abordagem de AC associada ao uso dos aplicativos, Myers *et al.* [23] focalizaram o aspecto de uso dos elementos de TIC como meros instrumentos para a resolução de problemas. Dessa forma, incorporar o conhecimento de AC representaria contribuir para o desenvolvimento de uma capacidade autônoma de “aprender como aprender”, criar visão crítica, enxergar o potencial de aplicação da tecnologia e, assim, criar aprendizes curiosos [23].

Liao e Pope [20] descrevem a AC como o entendimento da enorme contribuição dos computadores e das ferramentas em rede no cotidiano por meio do desenvolvimento de conhecimentos e habilidades que possibilitem seu uso de forma eficiente. Os autores também enfatizam que esse conhecimento deve abranger o entendimento sobre limites, para evitar as graves conseqüências da dependência ao uso da tecnologia.

Turk [26] atribuiu a conceituação do termo AC alinhado à WEB 2.0 como: responsabilidade, ética e autoproteção. De acordo com esse autor, o entendimento sobre a AC representaria o essencial para a vida cotidiana, universal para toda a sociedade, de tal forma que o desenvolvimento de capacitações sobre o uso prático dos computadores tornar-se-ia secundário. Em um contexto no qual a população é inserida em uma sociedade digital sem o devido preparo, seria primordial a disseminação do entendimento das implicações legais de atos ilícitos no mundo digital, para que estes não sejam cometidos inadvertidamente. Da mesma forma, destacou-se a importância da conscientização sobre os riscos de tornar-se uma vítima de *cybercrimes*, como o roubo de identidades virtuais, bem como os impactos financeiros reais decorrentes deste risco.

4.2 Abrangência

A abrangência de conhecimentos relacionados ao conceito de AC evoluiu ao longo do tempo, acompanhando o progresso da tecnologia. Em meados de 1970, iniciava-se a divulgação de informações sobre os computadores, embora fosse ainda um conceito desconhecido para a grande maioria, autores já sinalizavam a possibilidade de grande impacto na sociedade. A população tomava conhecimento da novidade pela mídia, e os resultados eram desinformação, confusão, medo, desconfiança e suspeita [22]. Nesse contexto, o conhecimento esperado da AC ainda não estaria relacionado ao uso ou a qualquer outra interação direta com os computadores, mas ao entendimento sobre como os computadores afetariam a vida de cada um, em especial em relação aos benefícios advindos dessa novidade [22].

Já em 1980, iniciava-se o advento dos microcomputadores, que tornou possível que os indivíduos interagissem diretamente com essa inovação. A sociedade passou a buscar um melhor entendimento sobre como tirar um maior proveito dos computadores. Nessa nova realidade, a abrangência de conhecimentos e habilidades relacionados à AC precisou se expandir, de modo que, nos anos 1980, as competências relacionadas seriam um conjunto de entendimentos sobre [22]:

- Terminologia básica dos computadores;
- História dos computadores;
- Tipo de problemas em que poderiam ser aplicados os computadores;
- Limitações dos computadores;
- Impactos morais ou humanos por decorrência de seu uso;
- Identificação das diversas alternativas de fonte de informação advindas da computação;
- Desenvolvimento e leitura de programas simples.

Esse conjunto de conhecimentos e habilidades relacionados à AC, originalmente denominadas “competências universais”, ainda não tratavam da resolução efetiva de problemas por meio dos computadores. A inclusão do conhecimento de programação como competência básica seria uma forma rudimentar de capacitar as pessoas a interagir por meio da linguagem da máquina para buscar a resolução de problemas. Esse aspecto relacionado à aprendizagem da linguagem de programação se demonstrou controverso ao longo do tempo [22].

Wainwright [27] relatou o ensino de programação em linguagem FORTRAN na grade do curso de AC da Universidade de Tulsa. Também Clarke e Adkins [4] incluíram a programação, dessa vez em linguagem Basic, ao descrever a abrangência do conjunto de conhecimentos e habilidades relacionados à AC.

Hartman [13] descreveu a abrangência de AC como um conjunto de conhecimentos que deve englobar: terminologias computacionais, habilidade de controle do computador e entendimento sobre seus impactos na sociedade. Além disso, o autor sugere a necessidade de considerar conteúdos adaptados de acordo com a idade e a ocupação de cada indivíduo.

Mason e Morrow [22] relataram que, a partir da metade da década de 1980, o foco da AC foi direcionado aos pacotes de software. A abrangência de conhecimentos da AC se traduzia na habilidade de uso de processadores de texto, planilhas, apresentações gráficas e gerenciamento básico de arquivos. Nesse período, os cursos introdutórios de AC despertavam crescente interesse às mais

diversas áreas de conhecimento, não se restringindo aos alunos da área de Ciências da Computação. Em uma amostragem de 122 alunos dos cursos de AC, Clarke e Adkins [4] constataram que mais da metade era proveniente dos cursos de negócios e moda.

Nos anos 1990, o hardware tornou-se cada vez mais acessível e as indústrias de software se dedicaram a facilitar o uso por meio de interfaces amigáveis, de modo que foi presenciada uma popularização ainda maior dos computadores. Nesta época, destacou-se a ênfase no desenvolvimento de competências práticas para a resolução de problemas e o alcance dos objetivos das distintas áreas de competência [9].

A internet iniciava a sua popularização em meados de 1990, decorrência do que surgiram novos paradigmas. Não bastava ter conhecimento de uso dos dispositivos computacionais e aplicativos, era necessário incorporar o conhecimento sobre limites (ética, privacidade, leis, propriedade intelectual) e riscos de uso (segurança, vírus), para um melhor uso da rede mundial de computadores [9, 21].

A Universidade de Winthrop oferecia a todos os seus alunos ingressantes módulos básicos e avançados de conhecimentos e habilidades em AC, procurando integrar essa capacitação tecnológica com as demais disciplinas ministradas pelos outros cursos, por meio de aplicação de exercícios de acordo com a área de conhecimento de cada aluno [8]. O módulo básico de AC abrangia: conceitos gerais de computação, hardware, sistema operacional, ética, leis, privacidade, segurança, desenvolvimento HTML, editor de texto, planilhas eletrônicas, apresentações gráficas, internet, e-mail e base de dados. A abrangência do módulo avançado de AC incluía Photoshop e abordagem simplificada de programação em Visual Basic e C++.

Mason e Morrow [22] também chamaram a atenção à necessidade de uma maior relevância aos aspectos de ética e riscos na abrangência da AC, destacando que o aprendizado inicial sobre a tecnologia precisa incorporar o aprendizado sobre boas atitudes no uso dessa tecnologia, além dos conhecimentos úteis para a vida cotidiana. O autor propôs o agrupamento de um conjunto de conhecimentos e habilidades de AC em dois módulos distintos: Conscientização e Competência (Tabela 1), atribuindo maior importância ao aspecto da Conscientização.

Tabela 1 – Proposta de abrangência da AC segundo Mason e Morrow [22]

Módulo de Conscientização	Módulo de Competência
História dos computadores	Uso dos aplicativos de PC e de servidores;
Por que e como ocorreu a evolução da tecnologia	Conhecimento básico de hardware
Ética	Ferramentas de pesquisas na internet
Segurança (governamental, ambiente de trabalho e pessoal)	Facilidades e recursos associados a aplicações de software integradas
Aspectos financeiros (RFID, e-commerce, spam, cookies)	Facilidades e recursos associados à integração de hardware e ferramentas disponíveis
WWW e e-mail	Discussões sobre mobilidade e internet
Legislação e aspectos atuais	
Redes e comunicação	
Aplicação de computadores em diversas áreas de estudo	

A abrangência de conhecimentos e habilidades relacionados à AC foi um tema recorrente na avaliação do conteúdo didático nas universidades, dada a preocupação em propiciar aos alunos o preparo adequado para uma boa performance nas disciplinas da grade curricular, independente da área de competência [12]. Nesse contexto, Gupta [12] descreveu como o departamento de estudos computacionais da faculdade Belmont Abbey estruturou um curso de AC abrangendo as seguintes habilidades:

- Identificar as partes básicas e funções dos sistemas de informação;
- Identificar os dispositivos que compõem um computador e a função de cada um deles;
- Descrever as regras e funções dos sistemas de software;
- Identificar e debater questões relacionadas aos sistemas de informação nos ambientes profissionais e na sociedade, considerando tópicos de segurança, privacidade de dados e propriedade intelectual;
- Identificar e estar apto a debater os efeitos da multidisciplinaridade dos computadores nos indivíduos, negócios, escolas, residências e agências governamentais, incluindo bases de dados e comunicação de dados;
- Uso do computador por meio do sistema operacional;
- Criação, revisão e impressão de textos por meio de um processador de texto;
- Uso de planilhas eletrônicas por meio da construção de modelos simples, uso de fórmulas e impressão;
- Criação de apresentações eletrônicas;
- Acesso remoto a computadores, enviando e recebendo informação.

Esse curso de AC foi conduzido utilizando-se o pacote de software Microsoft^{MR} Office e envolvia, também, a elaboração de artigos de pesquisa sobre os temas relacionados. A pesquisa de satisfação aplicada para verificação da adequação desse conteúdo registrou 88% de aprovação dos alunos [12].

Myers *et al.* [23] recomendaram uma maneira particularmente distinta de abrangência dos conhecimentos e habilidades relacionados à AC. A autora destacou que a AC apenas como a habilidade de utilizar computadores e aplicativos seria insuficiente e propôs que o conhecimento necessário para a AC corresponderia ao desenvolvimento de um pensamento crítico sobre a tecnologia no uso de diversos dispositivos, softwares e recursos conectados. Considerando a velocidade da evolução tecnológica, seria, também, necessário criar uma forma de aprendizado de como resolver os problemas por meio da tecnologia disponível na época em que eles se revelarem, não apenas aprender a utilizar as ferramentas atuais; ou seja é necessário desenvolver um conjunto de conhecimentos e habilidades da AC que possibilite ao aprendiz “aprender como aprender” de maneira independente.

Murray e Pérez [24], por sua vez, também não consideraram necessário o ensino de habilidades sobre os aplicativos na abrangência da AC, tampouco o foco no uso da tecnologia para a resolução dos problemas. A ubiquidade da tecnologia, segundo esse estudo, teria reduzido a necessidade de aprendizagem de conceitos básicos, no passado considerados inovadores para a sociedade, ocasionando a redução de interesse dos alunos na procura de cursos de graduação na área

de ciências da computação [24]. A lacuna de conhecimento fundamental nesse contexto, de acordo com esses autores, referia-se à habilidade de acessar e validar as várias fontes de informação. Esse conjunto de conhecimentos deve ter como objetivo formar pessoas capazes de:

- Tornar-se um usuário de computador e internet confiante, criterioso e curioso;
- Utilizar aplicativos para resolver os problemas mais comuns encontrados na escola, no trabalho ou em um ambiente doméstico;
- Proteger um computador conectado em rede de diversas ameaças de segurança e privacidade;
- Estar familiarizado com a aplicabilidade dos computadores e da internet nas mais diversas profissões;
- Conduzir pesquisas na internet e avaliar a reputação das fontes de pesquisa;
- Estar atento aos impactos sociais em decorrência dos computadores e da internet;
- Ser sensível a como a internet impacta a globalização e a diversidade;
- Articular um posicionamento sobre questões éticas relacionadas a computadores e internet.

Liao e Pope [20] descreveram a abrangência dos conhecimentos de AC com base em duas décadas dedicadas ao ensino desse tema na Universidade de San Diego a todos os alunos, em especial aos não pertencentes a cursos relacionados à TIC (Tabela 2).

Tabela 2 – Abrangência de AC segundo Liao e Pope [20]

Conhecimento	Abrangência
Internet	Entendimento sobre a origem, os protocolos mais comuns, aplicação, gerenciamento de e-mails.
Ferramentas de software	Uso das principais ferramentas, como planilhas eletrônicas e editor de texto, destacando o uso colaborativo e a independência de fabricantes.
Linguagem de programação	Os autores enfatizam a necessidade do desenvolvimento de uma capacitação básica de programação, em especial por meio de linguagens acessíveis ao entendimento mais abrangente, como PYTHON, PHP e HTML.
Potencial	Necessário também considerar o entendimento do potencial de aplicabilidade dos elementos da TIC.
Impacto	Entendimento sobre o impacto dos elementos da TIC sobre o processo de aprendizado e sobre a cultura dos grupos sociais.
Hardware	Entendimento sobre os componentes básicos dos elementos da TIC.
Base de dados	Entendimento sobre a conceituação de bases de dados e de que forma esse conhecimento se encaixa no contexto da internet.

Em uma ação de internacionalização do processo educacional em países menos favorecidos, em 2002 a Park University (EUA), conduziu um projeto para contribuir para a disseminação da AC em comunidades carentes [17], com a abrangência apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Abrangência de AC segundo Hsin e Ganzen [17]

Conhecimento	Abrangência
Introdução aos computadores	Descrição dos componentes de hardware, sistema operacional e digitação.
Editor de texto	Uso das funções mais convencionais, por meio de exercícios de criação de cartas e anúncios de negócio.
E-mail	Desenvolvimento de habilidades para compor um e-mail; enviar, receber, deletar e gerenciar e-mails.
Internet	Exercícios de pesquisa de informações referentes à cultura local, previsão do clima e mapas, entre outros.
Planilha eletrônica	Desenvolvimento de exercícios como o gerenciamento de um estoque de uma farmácia, possibilitando a aprendizagem sobre fórmulas e aplicabilidade.

É possível que as necessidades de abrangência da AC difiram entre países, a depender do grau de desenvolvimento de sua sociedade. Em pesquisa efetuada entre os coordenadores de graduação de diversas áreas de conhecimento da Universidade Free State, (Bloemfontein, África do Sul), a quantidade de alunos sem AC aumentava a cada ano, apesar de o conhecimento básico do uso dos aplicativos mais comuns ser considerado necessário para grande parte dos ingressantes [6]. Nessa pesquisa, avaliou-se mais especificamente as diferenças na necessidade de AC para as diferentes áreas de conhecimento (Tabela 4).

Tabela 4 – Particularidades da AC por área de conhecimento segundo Dednam [6]

Conhecimento	Particularidades por área de conhecimento
Windows ^{MR}	Necessário para todos: manipulação de arquivos e pastas, uso da Ajuda, compactação de arquivos, <i>backup</i> , pesquisa de arquivos, instalação de programas e impressão.
Processador de texto	Necessário para todos: criar documento, formatar texto, copiar/colar, alteração de <i>layout</i> , inserir imagens, marcadores, tabulação, tabelas, cabeçalho, notas de rodapé, referência cruzada, tabela de conteúdo; Somente para cursos de Bacharelado de Ciências, Direito e Contabilidade: vincular e embutir elementos de planilhas eletrônicas nos documentos.
Planilhas eletrônicas	Artes e Teologia consideraram desnecessário o conhecimento sobre uso de planilhas eletrônicas; Necessário para os demais: criar planilhas, formatar texto, copiar/colar, ordenação,

	configuração de <i>layout</i> , cabeçalhos e gráficos; Somente para cursos de Bacharelado de Ciências e Contabilidade: uso de valores absolutos; Nenhum curso demonstrou interesse no aprendizado de tabelas dinâmicas ou macros.
Apresentações eletrônicas	Administração e Direito consideraram desnecessário o aprendizado sobre apresentações eletrônicas; Necessário para os demais: criar e formatar <i>slides</i> , copiar/colar, alteração de <i>layout</i> , <i>slide</i> mestre, rodapé, inserir figuras geométricas e imagens; Uso de efeitos como animações foi considerado necessário para todos exceto para Geografia e Teologia.
Base de dados	Apenas os cursos de Direito e Contabilidade consideraram necessário o conhecimento sobre base de dados.
Internet e e-mail	Todos os cursos consideram necessário o aprendizado sobre o uso da internet e a manipulação e o gerenciamento de e-mails.

A universidade de La Salle (Filadélfia EUA) propôs um conjunto inovador de conhecimentos e habilidades de AC, com foco nas habilidades necessárias para conviver em um mundo conectado, voltado ao público de ingressantes na universidade [26], na mesma linha do estudo de Murray e Pérez [24], e denominado AC para a web 2.0. O autor identificou “enormes lacunas” nos aspectos referentes a ética, segurança e responsabilidades sobre a informação digital, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Abrangência da AC segundo Turk [26]

Conhecimento	Abrangência
Pesquisa, uso e abuso de dados pessoais	Roubo de identidade, <i>phishing</i> , cotações de crédito, redes sociais.
Pensamento crítico	Critério para avaliação de páginas web e da acurácia e confiabilidade das informações encontradas na internet e como utilizá-las eticamente.
Proteção da privacidade	Legislação, proteção dos dispositivos pessoais, proteção da privacidade e da reputação
Internet/web	Armazenamento de páginas web e pesquisas
Assuntos atuais	Descarte apropriado de computadores e celulares; multitarefa; uso do celular enquanto dirige.

Com o advento das tecnologias móveis, como celulares e *tablets*, sinalizou-se a possibilidade de revisão dos conceitos da AC mais uma vez [22]. Dispositivos computacionais de grande potencial começavam a figurar no bolso dos indivíduos, representando conexão com família e amigos, armazenamento de suas experiências, entretenimento e informação em qualquer lugar [2].

Burd *et al.* [2] descreveu o enorme potencial dos celulares no processo de aprendizado.

Há uma preconcepção de que os nativos digitais, estudantes de pouca idade que cresceram rodeados por tecnologia [15], não necessitariam de complementação de capacitação sobre os conceitos básicos da AC, entretanto uma pesquisa revelou insegurança e constrangimento por parte dos alunos com relação à falta dos conhecimentos básicos, resultando em baixo rendimento escolar [15], o que destaca a necessidade de retomada à atenção aos conhecimentos e habilidades práticas básicas. O autor sugeriu um conjunto mínimo de conhecimentos e habilidades referentes à AC que precisariam fazer parte do preparo dos alunos ingressantes, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Abrangência de AC segundo Hoar [15]

Conhecimento	Observações do autor sobre a abrangência
Processador de texto e apresentação eletrônica	Tratam-se de temas mais difíceis de se ensinar, em razão da preconcepção de que os alunos conhecem o necessário sobre essas ferramentas. Entretanto, constatou-se que poucos sabem utilizar estilos, <i>clipart</i> , tabelas de conteúdo, colaboração, referências ou animações.
Planilhas eletrônicas	Da mesma forma, diversos alunos assumem conhecer o uso das planilhas eletrônicas, entretanto poucos o utilizam de forma efetiva. O aprendizado sobre fórmulas e gráficos pode contribuir para o uso diário de todos.
Representação de dados	Corresponde a um conhecimento mais árido, não sendo, portanto, necessário grande aprofundamento. Contudo, os estudantes se beneficiarão do entendimento sobre a forma como músicas, vídeos e imagens são representados digitalmente.
Internet, e-mail e www	Visão geral sobre os protocolos da internet, ferramentas e uso prático no cotidiano.
Impactos multidisciplinares da TIC	Conhecimento essencial para todas as áreas de conhecimento: um entendimento geral de como diferentes tecnologias podem interagir, inspirando os estudantes a utilizá-las de forma criativa no mercado de trabalho.

5. CONCLUSÃO

A partir da análise das diversas abordagens sobre o termo AC, pode-se consolidar a conceituação de AC como: um conjunto mínimo [13] e simplificado de conhecimentos e habilidades computacionais que possibilitam a maior amplitude de acesso possível para a sociedade [1]. Essa alfabetização deve propiciar habilidades correspondentes à capacitação [22] de indivíduos na resolução de problemas do cotidiano [9], em especial na execução de atividades no ambiente de graduação e na maximização das possibilidades no ingresso ao mercado de trabalho [12]. Inclui-se também um conjunto de conhecimentos fundamentais para a

conscientização [22] sobre riscos, limites, visão crítica e sobre o potencial de aplicação [20, 26] dos elementos de TIC.

Por outro lado, a abrangência de AC possui natureza dinâmica, em geral acompanhando a evolução tecnológica do contexto. Os distintos aspectos de abrangência abordados pelos diversos pesquisadores não necessariamente indicam uma dissonância entre eles. Diferentes demandas de AC são possivelmente decorrentes do aspecto cronológico e regional das pesquisas.

Portanto, tão relevante quanto o entendimento histórico dos aspectos conceituais, é fundamental executar frequentemente a adequação da abrangência de conhecimentos e habilidades da AC, a partir de uma análise das demandas atualizadas do mercado.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Bartholomew, K. W. 2004. Computer literacy: is the emperor still exposed after all these years?. *J. Comput. Sci. Coll.*, 323-331.
- [2] Burd, B., Barros J., and Johnson, C. 2012. Educating for mobile computing: addressing the new challenges. *Proceedings of the final reports on innovation and technology in computer science education 2012 working groups – ITiCSE-WGR'12, (Haifa, Israel, July 3-5 2012)*, 51-63.
- [3] CGLBR. 2014. *TIC: Domicílios e Empresas 2013*. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, São Paulo, 658.
- [4] Clarke, A., and Adkins, G. 1998. A microcomputer oriented computer literacy course. *ACM SIGCSE Bull.*, 225-229.
- [5] Cohen, E. 1987. What is computer literacy: the imposter, the sham, and the misdirected. *15th annual conference on Computer Science*, (St Louis, Missouri, USA, February 16-19), 320-322.
- [6] Dednam, E. 2009. Away with computer literacy modules at universities, or not?. *Proceedings of the 2009 Annual Conference of the Southern African Computer Lecturers Association – SACLA'09*, (Eastern Cape, South Africa, June 29–July 01, 2009) 23-32.
- [7] Dyck, V. A., Black, J. P., and Fenton, S. L. 1987. Beyond traditional computer literacy. *Proceedings of the eighteenth SIGCSE technical symposium on computer science education – SIGCSE'87*, (St. Louis, USA, February 19-20, 1987), 508-512.
- [8] Foster, K., Denoia, L., and Dannelly, S. 2006. Reengineering a computer literacy course. *J. Comput. Sci. Coll.*, 22, 2, 197-202.
- [9] Goldweber, M., Barr, J. and Leska, C. 1994. A new perspective on teaching computer literacy. *ACM SIGCSE Bull.*, 94, 3, 131-135.
- [10] Goodman, F. L. 1981. Computers and the future of literacy. *Proceedings of the 1981 National Computer Conference - AFIPS'81*, (Chicago, USA, May 4-7, 1981) 601-604.
- [11] Green, V. 1982. A computer literacy mini-course. *Proceedings of the 10th annual ACM SIGUCCS conference on user services*, (Chicago, USA, November 10-12) 46556, 219, 96-100.
- [12] Gupta, G. 2006. Computer literacy: essential in today's computer-centric world. *ACM SIGCSE Bull.*, 38, 2, 115-119.
- [13] Hartman, J. 1983. Computer literacy objectives for college faculty. in *Proceedings of the 11th annual ACM SIGUCCS conference on user services*, (New Orleans, USA, October 5-7, 1983), 189-192.
- [14] Harvey, B. 1983. Stop Saying 'Computer Literacy'!. *Classr. Comput. News.*, 3, 56-57.
- [15] Hoar, R. 2014. Generally Educated In The 21st Century: The Importance Of Computer Literacy In An Undergraduate Curriculum. *Proceedings of the Western Canadian Conference on Computer Education*, (Richmond, Canada, May, 2-3), 5.
- [16] Hoffman M. and Vance, D. 2005. Computer literacy: what students know and from whom they learned it. *ACM SIGCSE Bull.*, 356-360.
- [17] Hsin, W. and Ganzen, O. 2008. Computer Literacy In International Service. *J. Comput. Sci. Coll.*, 23, 4, 163-167.
- [18] Lankshear, C. and Knobel, M. 2006. *New Literacies: Everyday Practices and Classroom Learning*, Second Edition. Open University Press, Benkshire, England, 296.
- [19] Leu, D. J., Kinzer, C. K., Coiro, J. L. and Cammack, D. W. 2004. *Toward a theory of new literacies emerging from the Internet and other information and communication technologies*. Read. Online, 5, 2000, 43-79.
- [20] Liao, L., and Pope, J. 2008. Computer literacy for everyone. *J. Comput. Sci. Coll.*, 23, 6, 231-238.
- [21] Lynch, C. 1998. Information literacy and information technology literacy: New components in the curriculum for a digital culture. *Coalit. Networked Inf.*, 5.
- [22] Mason, J. and Morrow, R. 2006. YACL D: yet another computer literacy definition. *J. Comput. Sci. Coll.*, 21, 5, 94-100.
- [23] Myers, M., Murray, M., Pérez, J. and Geist, D. 2007. Learner-centered assignments in computer literacy. *J. Comput. Sci. Coll.*, 23, 2, 90-96.
- [24] Murray, M., and Pérez, J. 2008. Computing for the masses: extending the computer science curriculum with information. *J. Comput. Sci. Coll.*, 24, 2, 220-226.
- [25] Surma, D. R., Geise, M. J., Lehman, J. and Beasley, R. 2012. Computer literacy: what it means and do today's college students need a formal course in it?*. *CCSC Midwest. Conf.*, 28, 1, 142-143.
- [26] Turk, J. 2011. Computer literacy as life skills for a web 2.0 world. *Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE'11*, (Dallas, USA, March 9-12, 2011), 417.
- [27] Wainwright, R. 1979. A survey of faculty computer experience, usage, needs, literacy and attitudes. *ACM SIGCSE Bull.*, 27-35.
- [28] Willoughby, T. 1983. Exposure, knowledge or skill the computer literacy dilemma. *Proceedings to the Twentieth Annual Computer Personnel on Research Conference*, (Charlottesville, USA, November 17-18, 1983), 75-78.
- [29] Woodson, M. I. C. E. 1982. Computer literacy by computer. *SIGCSE Bull*, 14, 1, 226-228.