

Gerações de inovação tecnológica no ensino a distância

Maria João Gomes
Universidade do Minho, Portugal

Resumo

Este texto apresenta uma análise dos modelos de educação a distância, tendo como referência a articulação da evolução das tecnologias de comunicação com o desenvolvimento dos ambientes de educação e formação não presencial. A presente análise é realizada a partir do conceito de “gerações de inovação tecnológica na educação a distância” proposto por Garrison (1985), sendo confrontadas com a visão deste autor diferentes perspectivas apresentadas por outros investigadores nesta área de estudos. Como resultado desta análise desenvolvemos um modelo de síntese que propomos sob a forma de quadro descritivo das “gerações tecnológicas” na educação a distância.

1. Influência das tecnologias na educação a distância

A questão das tecnologias é uma temática recorrente no domínio da educação a distância uma vez que se cruza com as mais diversificadas problemáticas, desde a própria definição do conceito¹, passando pelas propostas de teorização de diversos autores, até à questão dos modelos pedagógicos e organizacionais adoptados pelas diferentes instituições a desenvolver actividades neste domínio. O papel de relevo que as tecnologias desempenham no domínio da educação a distância é facilmente compreensível se atendermos a que, neste domínio particular, os diferentes *media* e tecnologias são elementos determinantes quer ao nível da mediatização dos conteúdos, quer ao nível da mediatização da relação pedagógica (cf. Trindade, 1992: 33 e Simonson, Smaldino, Albright & Zvacek, 2001: 90).

Por estas razões, torna-se facilmente compreensível a necessidade de analisar e compreender a importância que a evolução tecnológica tem tido no desenvolvimento da educação a distância. Garrison, chama a atenção para este aspecto afirmando que: “The essential nature of mediated communication to distance education emphasizes the need to understand the impact that new technologies have had on distance education delivery methods” (Garrison, 1985: 235). Nesta área, uma das abordagens mais interessantes parece-nos ser a do próprio Garrison com o seu conceito de “gerações de inovação tecnológica” (Garrison, 1985; 1991).

Este autor, num artigo intitulado “Three generations of technological innovations in distance education”, publicado em 1985 na reconhecida revista *Distance Education*, defende que a evolução tecnológica conduziu ao surgimento de paradigmas alternativos ao nível dos princípios e conceitos associados à educação a distância, identificando neste domínio a existência de três gerações de inovação tecnológica (Garrison, 1985: 235-236).

2. As gerações de inovação tecnológica na educação a distância segundo Garrison

A primeira geração tecnológica de educação a distância considerada por Garrison é a fase do ensino por correspondência, a qual se iniciou quando se tornou possível aliar à palavra impressa a possibilidade de um meio de comunicação bidireccional como sejam os serviços postais. Garrison (1985: 236), citando Bâath (1985), localiza o início deste paradigma de formação e respectiva geração tecnológica por volta de 1833, data do primeiro registo conhecido de publicidade a situações de ensino a distância com possibilidade de comunicação bidireccional através de correio. Nesta geração tecnológica, devido à dependência dos serviços postais para a comunicação entre professores e alunos, esta é pouco frequente e caracterizada por um tempo de retorno (resposta) bastante grande.

A segunda geração tecnológica considerada por Garrison, por ele designada de *telecommunications generation*, inicia-se com o recurso a tecnologias de comunicação electrónica como sejam o telefone e a teleconferência (áudio e/ou vídeo) (Garrison, 1985: 236). O recurso às telecomunicações veio permitir a existência de contactos mais rápidos e

directos entre professores e alunos. Garrison considera mesmo que o uso do telefone com fins instrucionais é provavelmente o uso mais personalizado das telecomunicações ao nível da educação a distância (cf. Garrison, 1985: 237). Todavia, este método de comunicar entre aluno e professor exige grande disponibilidade de tempo da parte deste último. O recurso a “tutores”, em substituição do professor principal, nas funções de acompanhamento aos estudantes torna-se então frequente, pela impossibilidade de um único professor estar disponível para um atendimento mais directo, personalizado e síncrono como o que está associado a tecnologias como o telefone ou a videoconferência. Note-se que se o telefone é um meio que rapidamente se torna acessível a todos e que permite o contacto imediato (comunicação síncrona), dentro das disponibilidades dos professores e tutores, outras tecnologias desta geração, pelas suas exigências do ponto de vista técnico, são menos acessíveis e normalmente estão disponíveis apenas em determinados locais e a determinadas horas, retirando por isso alguma flexibilidade na gestão dos momentos e dos espaços de aprendizagem dos alunos, como acontece com as áudio ou vídeo conferências. Numa etapa mais avançada desta fase, o surgimento do correio electrónico (que Garrison inclui nas tecnologias da segunda geração de educação a distância) veio aumentar as possibilidades de comunicação bidireccional entre professores e alunos, sendo mais rápido que o correio postal e mais acessível, em termos de locais e momentos de acesso, que tecnologias como as teleconferências.

A terceira geração tecnológica considerada por Garrison foi por ele designada de *computer generation* e baseia-se nas possibilidades de interactividade que se perspectivavam na época com o desenvolvimento dos computadores, particularmente nas vertentes do “ensino assistido por computador” (Computer Assisted Learning — CAL) e da “inteligência artificial”. Garrison considera que o surgimento desta nova geração tecnológica (na altura ainda em fase inicial) representa um desafio à visão convencional da interacção como comunicação interpessoal (“pessoa a pessoa”), considerando que as potencialidades do *software* de CAL podem emular, senão substituir, a interacção pessoal do aluno com o professor:

Consideration of CAL's potential in distance education requires going beyond the restrictive view that interaction is mediated person to person communication. Under this definition, activities such as CAL are not considered interactive. (...) Communications is mediated in ways similar to that of an author print media but

with the tremendous added advantage of the students being given immediate feedback regarding their active responses to the lesson. Intelligent CAL has powerful diagnostic and feedback capabilities rivalling those of a master teacher (Garrison, 1985: 238-239).

Garrison justifica a sua perspectiva de o *software* de CAL poder eficazmente representar uma forma de comunicação bidireccional (*two-way communication*) com base na possibilidade deste tipo de o *software* criar situações de *feedback*, consideradas um elemento importante na aprendizagem. Baseando-se nos trabalhos de Store e Armstrong (1980, 1981) que definem *feedback* (correspondendo ao conceito de “retroacção” em Português) como sendo ‘aquele processo de comunicação que fornece informação acerca do grau de consecução com que uma tarefa foi desempenhada ou um objectivo alcançado’ (cf. Store & Armstrong, 1980:150, citado em Garrison, 1985: 239) e como possuindo cinco características importantes — ser imediato, regular, explicativo, conciso e claro —, Garrison considera que o *software* de CAL pode contemplar este tipo de *feedback* de forma efectiva e eficiente:

It is clear that these characteristics of good feedback could be provided by CAL effectively and efficiently in many distance education situations. Further, these characteristics represent the essentials of quality interaction with regards to the acquisition of knowledge. Therefore it must be concluded that CAL is capable of effective two-way communication in the delivery of education at a distance (Garrison, 1985: 239).

Na análise das “gerações tecnológicas” propostas por Garrison (1985) importa considerar que estas correspondem a mudanças de paradigma ao nível da comunicação professor/aluno, perspectivada pelo autor segundo as dimensões de “independência” e “interacção” que proporcionam². Na acepção com que o autor parece utilizar estes termos no seu texto “*Three generations of technological innovations in distance education*”, “independência” parece reportar-se à maior ou menor facilidade do aluno decidir quando e onde aceder aos conteúdos e situações de ensino, reservando-se o termo “interacção” para a comunicação bidireccional professor/aluno, seja esta directa ou “simulada”, por exemplo, através situações de ensino assistido por computador. Trata-se de dois conceitos nem sempre consensuais, sendo possível encontrar grandes discrepâncias entre autores. Particularmente no que concerne ao conceito de “independência”, o

próprio Garrison admite a ambiguidade do mesmo discutindo-o largamente (Garrison, 1991: 23-62)³.

Sintetizando a abordagem de Garrison segundo as dimensões “independência” e “interacção”, a primeira geração tecnológica corresponde ao momento em que se tornou possível substituir a interacção directa professor/aluno por uma interacção mediatizada pela correspondência postal. É uma fase em que, ao nível dos sistemas de educação a distância, se assiste a grande “independência” do aluno, mas a níveis baixos de “interacção” entre os alunos e os professores ou instituições de formação. Numa segunda fase, a da segunda geração tecnológica, assiste-se a um aumento da capacidade da “interacção” mas a uma menor “independência” propiciada pelos sistemas de educação a distância. Tal facto deve-se à possibilidade de mediatizar, através de meios electrónicos, a comunicação pessoa a pessoa (essencialmente aluno/professor-tutor) tornando o processo mais rápido, mas também mais exigente do ponto de vista tecnológico, o que pode criar condições de limitação em termos de locais e momentos de interacção. A terceira fase, ou geração de inovação tecnológica, considerada por Garrison, e na altura — 1985 — ainda em fase bastante inicial, corresponde à possibilidade de máxima independência e máxima interacção, uma vez que a interacção é encarada como podendo ser eficazmente simulada através de *software* de computador adequado disponível para cada aluno, ultrapassando-se deste modo os constrangimentos decorrentes da limitação temporal ou física dos professores para interagirem com os alunos.

Importa ainda referir dois aspectos importantes no pensamento de Garrison, a razão da adopção do termo “geração” e a razão da falta de referência a *media*⁴ como as emissões radiofónicas ou televisivas.

Em relação ao primeiro destes aspectos, Garrison é explícito na sua intenção de tornar claro que o surgimento de novos recursos tecnológicos capazes de desencadear alterações — mudanças de paradigma — nos modelos de educação a distância não significa a exclusão dos modelos e tecnologias anteriores, sendo possível a sua coexistência:

Generation is used to suggest the building up of previous capabilities. The development of the generations of distance education represents, in systems terminology, a hierarchical structure with increasing differentiation of technological capacity for integrating unique delivery systems. In other words, new media can be combined with older media to provide a greater range of

choice for the design of effective distance education delivery systems (Garrison, 1985: 236).

A coexistência de tecnologias de várias gerações é de fácil constatação sendo contudo frequente que o seu peso relativo se vá modificando:

As in other areas of society, a new educational technology does not necessarily replace the old one. A more common scenario is that the new technology takes its place among the range of technologies for meeting a particular set of needs. Or a general technology may have an extended phasing-in period and then settle in for a long period of serving a small niche (Sherron & Boettcher, 1997: 5).

A falta de referência aos *media* como as emissões televisivas, as emissões rádio, as vídeo e áudio cassetes, explica-se pelo facto de Garrison conceber as gerações tecnológicas na perspectiva das modalidades de comunicação bidireccional disponíveis, pelo que estes *media*, ao não permitirem a comunicação bidireccional, não são considerados por Garrison verdadeiras tecnologias, sendo por isso incluídas numa categoria distinta que o autor designou por “ancillary media” (cf. Garrison, 1985: 239). Na perspectiva de Garrison, estes recursos tecnológicos não introduziram alterações significativas — mudanças de paradigma — no ensino a distância por não alterarem a dimensão comunicativa do processo:

Considering the essential nature of two-way communication to distance education, broadcast media cannot be seen to have radically changed the technology of distance delivery. This is also true of other devices such as audiocassettes, videocassettes, and laser videodiscs (Garrison, 1985: 239).

As ideias de Garrison no que concerne às gerações tecnológicas parecem-nos ser extremamente importantes por várias razões. Por um lado representam uma das mais coerentes classificações dos *media* usados na educação a distância, por outro lado reforçam a ideia de que a análise dos sistemas, modelos e teorias de ensino a distância não pode ser feita sem termos em conta os contextos tecnológicos em que surgiram. Para além disso, partindo da análise deste conceito de gerações de inovação tecnológica, outros trabalhos e outras reflexões foram surgindo, desse modo contribuindo para o esclarecimento e crescimento do campo de investigação, desenvolvimento e prática da educação a distância. Dedicaremos agora alguma atenção a outras perspectivas neste domínio que nos parecem particularmente interessantes.

3. As perspectivas de outros autores

Søren Nipper (1989) considera a existência de três gerações de modelos distintos de educação a distância cujo surgimento considera estar estreitamente associado à evolução das tecnologias de produção, distribuição e comunicação. À semelhança de Garrison, na análise destas três gerações de educação a distância é essencial considerar como um dos mais determinantes elementos de distinção as modalidades de interacção/comunicação entre professores e alunos que são disponibilizadas.

A primeira destas gerações corresponde ao ensino por correspondência, sendo caracterizada pelo recurso intensivo à palavra escrita ou impressa e a baixos níveis de interacção professor/aluno, geralmente efectuados com recurso ao sistema de correio postal, caracterizando-se por isso por contactos escassos, com grande desfasamento temporal e essencialmente centrados na submissão de documentos para avaliação por parte do professor e no reenvio dos respectivos comentários para os alunos (cf. Nipper, 1989: 63). A segunda geração de ensino a distância, que Nipper designa por "*multi-media distance teaching*", alia à palavra escrita ou impressa outros *media* e tecnologias como as emissões radiofónicas ou telefónicas, as vídeo e áudio cassetes e, até certo grau, os computadores. Do ponto de vista da comunicação professor/aluno verifica-se o recurso a meios como o telefone. Embora mais rico do ponto de vista tecnológico, Nipper considera que do ponto de vista da comunicação professor/aluno e entre alunos, as diferenças entre a primeira e a segunda geração não são significativas uma vez que esta componente do sistema continua a ser marginal na generalidade das situações. Esta ideia está patente nas suas palavras:

The main objectives of the first and second generation systems have been the production and distribution of teaching/learning material to the learners. Communication with the learners has been marginal, and communication amongst the learners has been more or less non-existent (Nipper, 1989: 63).

No que concerne à primeira e segunda geração tecnológica, do ponto de vista da comunicação/interacção entre os intervenientes do processo de ensino a distância, não nos parecem existir diferenças significativas entre Garrison (1985) e Nipper (1989). Todavia, no que concerne à terceira geração tecnológica, algumas diferenças tornam-se evidentes.

Na sua análise dos modelos de ensino a distância em termos de tecnologias de suporte à mediatização de conteúdos e da comunicação professor/aluno, Nipper reconhece à primeira e segunda geração a grande virtualidade de se basearem em tecnologias que se encontram facilmente disponíveis e por isso extremamente acessíveis. Todavia, contrapõe a esta grande acessibilidade o facto de, do ponto de vista da comunicação entre professor e alunos, e destes entre si, serem modelos muito restritivos, o que na sua perspectiva os torna selectivos e discriminatórios:

... by giving very low priority to the process of communications, by making it one-way or very restricted two-way, the result has *in fact* been a strong social bias in first and second generation distance education. It has mostly appealed to groups of educationally already privileged learners, and it has to a certain extent 'expelled' the educationally or socially weak learner (Nipper, 1989: 64).

Na perspectiva de Nipper (cf. Nipper, 1980: 64), na primeira e segunda geração tecnológica o processo de ensino/aprendizagem nos modelos de ensino a distância é encarado como uma questão de "distância geográfica" que é necessário ultrapassar e cuja resolução passa simplesmente pela implementação de meios efectivos de apresentação e distribuição de conteúdos, não sendo considerada a aprendizagem como um processo social, exigindo forte interacção professor/aluno e destes entre si. Nas palavras de Nipper: "learning is turning into an individual instead of a social process" (1989: 64). Para este autor, a grande mudança correspondente à terceira geração de modelos de ensino a distância consiste na valorização da comunicação e da aprendizagem como um processo social, tratando-se de uma questão não só tecnológica mas também institucional e pedagógica (cf. Nipper: 1989: 64-65):

...*communication* and learning as a social process, will be the key elements in the conceptual development of third generation models of distance learning. It is not possible to promote the notion of learning as a social process without access to interactive communication facilities. In this respect we are now technology ready (or almost so) to make the move from first and second generation to third generation systems. However, once again, the issue is a pedagogical and institutional one, rather than purely technological matter (Nipper, 1989: 64-65).

Nipper, baseando-se na sua experiência da JOU — Jutland Open University da Dinamarca, e tendo em consideração os princípios básicos da educação de adultos (para os quais considera que se dirigem

predominantemente a maioria das iniciativas de ensino a distância) (cf. Nipper, 1989: 65), propõe uma terceira geração de modelos de educação a distância tendo como tecnologias de suporte à comunicação redes de computadores e de telecomunicações, com forte incidência na comunicação em grupos.

Garrison e Nipper reconhecem ambos que o surgimento dos computadores criou novas perspectivas aos sistemas de educação a distância conduzindo a novos paradigmas de formação, nomeadamente nas componentes da interação e da comunicação entre professores e alunos e dos alunos entre si. Todavia, estes autores focalizam-se em potencialidades distintas das tecnologias associadas aos computadores e redes de telecomunicações. Garrison perspectiva o uso de computadores como uma forma de aumentar a autonomia dos alunos possibilitando, através de *software* de CAL (*Computer Assisted Learning*) adequado e do desenvolvimento das tecnologias de inteligência artificial, a criação de ambientes de aprendizagem individualizados, ricos em situações de *feedback* e capazes de emular, ou mesmo substituir, em muitas situações, a interação professor/aluno:

Dramatic new possibilities are open to distance education through the capabilities of computer assisted learning (CAL). (...) Significant progress has also been made in the area of 'intelligent' CAL courseware that can simulate a patient and understanding teacher in a very sophisticated manner (Garrison, 195: 238).

Esta perspectiva parece não ser partilhada por Nipper para quem uma nova — terceira — geração tecnológica suportada por tecnologias que permitem a comunicação em grupo de forma eficaz reforça a importância do professor enquanto interveniente directo no processo de comunicação:

This will also imply changes in the role of the teacher. The teacher will not be redundant in third generation distance education. On the contrary, the teacher will, for different reasons, be an extremely important figure in the process of the course. One of the consequences for the teacher's role as course and process moderator is likely to be a merging of the roles of the academic developer and the intermediary — the tutor. Traditional distance education practice has been based on a very hierarchical division of labour between the subject-matter experts and the pedagogical intermediaries.

As tecnologias disponíveis a partir do momento em que se tornou possível constituir redes de computadores com serviços de comunicação

entre si tornaram possível o surgimento de sistemas de correio electrónico e de conferência por computador (*computer conferencing*) capazes de permitir de forma rápida, síncrona e/ou assíncrona e eficaz, a comunicação individual professor/aluno ou aluno/aluno e a comunicação em grupo, criando as condições para valorizar a componente social de construção do conhecimento e levar-nos a repensar o papel de alunos e professores nos sistemas de ensino a distância:

It might be expected that the implementation of an open and democratic medium such as computer conferencing will move the locus of control in distance education from the teacher and the teaching material to the group and the processes generated by the group. The implementation of computer conferencing may contribute to less authoritarian concept of learning and teaching (Nipper, 1989: 71).

Em síntese, enquanto é possível encontrar numerosos pontos comuns nos conceitos de primeira e segunda geração tecnológica no ensino a distância formulados por Garrison (1985) e por Nipper (1989), tal já não acontece em relação à terceira geração tecnológica em que, nomeadamente no que concerne ao papel do professor e às modalidades de interacção professor/aluno e aluno/aluno, estamos perante perspectivas diferentes, centrando-se em diferentes potencialidades das tecnologias disponíveis.

Um outro autor que se debruça sobre esta problemática é Anthony Bates. Bates (1995: 203) identifica a existência de potencialidades e modalidades distintas de utilização dos computadores e das redes de telecomunicações e reflecte sobre as suas implicações ao nível da educação a distância:

There are two important educational features that distinguish computer-mediated communication from pre-programmed computer-based learning. The first is that the learner can be in contact with teachers and other learners. The second is that remote data-bases can be accessed through electronic networks, and information can be extracted from a data-base and down-loaded into learner's or teacher's own computer, and stored for later use. Thus any learner and teacher with access to a computer connected to a telephone can communicate with any other similarly connected learner, teacher, or remote data-base... The interaction is not so much *with* the computer, as *through* it, to other people or sources of information (Bates, 1995: 203).

Bates (1995), considera a existência e descreve de forma muito sucinta as três gerações tecnológicas, tornando bem evidente a importância

das condições de interacção/comunicação entre professor e alunos e destes entre si, na definição e descrição das “gerações” ou “fases” tecnológicas de educação a distância.

A primeira geração de educação a distância é descrita por Bates como usando predominantemente uma única tecnologia e sem permitir o contacto directo do estudante com o professor, sendo o ensino por correspondência o modelo típico do ensino a distância desta geração (Bates, 1985: 23).

A segunda geração de educação a distância caracteriza-se pelo recurso a múltiplos *media* e por um modelo de comunicação bidireccional em que a comunicação se faz essencialmente entre o aluno e uma terceira pessoa, o tutor, em substituição do professor responsável pelos conteúdos científicos em estudo. Para Bates, a maioria das “universidades abertas” são exemplos da adopção de modelos de segunda geração (cf. Bates, 1995: 23).

A terceira geração de educação a distância baseia-se nos *media* de comunicação bidireccional que permitem a interacção directa entre o professor e o aluno e frequentemente dos alunos entre si, individualmente ou em grupos (cf. Bates, 1985: 23). Bates refere que a terceira geração tecnológica origina uma distribuição equitativa da comunicação entre alunos e professores e também dos alunos entre si, aspecto que, como já referimos, também é realçado por Nipper (1989).

A evolução das tecnologias envolvidas no estabelecimento de comunicações através de redes de computadores, como sejam o correio electrónico e principalmente as conferências electrónicas, parece-nos um aspecto extremamente importante ao permitir condições para o desenvolvimento de modalidades de educação a distância em que a interacção frequente e atempada entre professores e alunos e de alunos entre si seja um aspecto determinante. Surgem assim condições para a criação de situações de “educação on-line”, como é referido por Linda Harasim (1989) e Anthony Kaye (1989). Linda Harasim, reportando-se às potencialidades das comunicações mediadas por computador, com particular incidência nas conferências por computador, caracteriza este novo ambiente educacional como possuindo alguns atributos-chave:

The key attributes characterising this new domain are that it is an asynchronous (time independent), place independent, many-to-many interactive communication medium (Harasim, 1989: 50).

Harasim (1989) considera que a “educação on-line” (*on-line education*) constitui um domínio específico, distinto dos ambiente presenciais de educação mas também distinto dos ambiente de educação a distância (cf. Harasim, 1989: 50). Harasim justifica a sua posição com base nos seguintes argumentos:

Face-to-face education (...) facilitates many-to-many interaction, but it is time and place dependent. Even though classrooms activities support group interaction, such activities require that the participants are together in the same location at the same time. On the other hand, while distance education is not dependent on place, and time is quite flexible, it is predicated on a broadcast (one-to-many) or tutor (one-to-one) model, rather than a many-to-many mode of interaction” (Harasim, 1980: 50).

A nosso ver, e como supomos resultar claro desta discussão em torno das inovações tecnológicas e de algumas das suas implicações em relação aos modelos de educação a distância, nada obsta a que o cenário caracterizado por Harasim como “educação *on-line*”, nomeadamente no que concerne à interacção à distância dos participantes, não possa ser considerado como correspondendo a situações de educação a distância. Na realidade, pensamos mesmo que a possibilidade de se estabelecerem interacções, assíncronas mas frequentes e atempadas, aliada a um outro conjunto de potencialidades disponíveis a partir de redes de computadores como sejam a partilha de ficheiros à distância e o acesso remoto a bancos de dados permite até considerar que estamos já no limiar de uma quarta geração de inovação tecnológica, tal como sugerem Sherron & Boettcher (1997), a qual permite e potencializa quer a comunicação professor/aluno quer a comunicação aluno/aluno, organizando-se em torno da criação de comunidades de aprendizagem no espaço virtual.

Anthony Kaye (1989), embora considere que a “educação *on-line*” se organizará como um novo paradigma educacional em paralelo com a educação a distância e com a educação presencial, admite também que poderá trazer contributos importantes para os estudantes a distância:

Through on-line communication facilities, people can very easily contact each other, transfer text and data files, and obtain information from computer data-bases, regardless of space and time constraints, from their own homes or workplaces. All that is required is a telephone line, a micro-computer, a modem, and suitable word-processing and communications software. This technology, combined with access to suitable networks, has the potential to vastly enrich the range of resources available to the distance learner (Kaye, 1989: 4).

4. Uma proposta de síntese

Partindo da discussão que acabámos de fazer, gostaríamos de apresentar uma síntese pessoal daquilo que, no nosso entender, poderia ser um sistema de organização/classificação dos modelos de formação a distância em termos de gerações de inovação tecnológica.

Em nosso entender, essa tipologia poderia ser construída tendo em consideração os seguintes parâmetros principais:

- *Media* e tecnologias utilizadas na representação e distribuição de conteúdos;
- *Media* e tecnologias utilizadas na mediatização da comunicação professor/alunos e destes entre si;
- Modelo comunicacional adoptado entre professores e alunos;
- Modelo comunicacional adoptado entre alunos.

Garrison valoriza quase exclusivamente a componente comunicacional das tecnologias englobando numa categoria à parte (que designou por *ancillary media*) aquelas que, pelas suas características, não permitem a comunicação bidireccional entre professor e alunos e que por isso são basicamente utilizadas para a transmissão de conteúdo informativo. Todavia, do nosso ponto de vista, o potencial das diferentes tecnologias, mesmo quando permitindo exclusivamente a comunicação unidireccional (caso das emissões radiofónicas ou televisivas, por exemplo), parece-nos um aspecto importante em qualquer esforço de sistematização da evolução dos modelos de ensino a distância tendo em conta a sua caracterização do ponto de vista das tecnologias utilizadas. Em termos genéricos, podemos considerar que a evolução dos modelos de ensino a distância foi ocorrendo no sentido de um aumento progressivo da diversidade dos *media* e das tecnologias utilizadas, quer ao nível da representação e distribuição dos conteúdos quer ao nível da comunicação. Esta evolução possibilitou o recurso a diversas modalidades de comunicação e interacção, verificando-se uma tendência no sentido do aumento da frequência de interacção professor-aluno e principalmente entre alunos e simultaneamente uma diminuição dos tempos de resposta permitidos pelas tecnologias disponíveis. Estas modificações, em termos das condições em que se processa a comunicação, tendem a manifestar-se numa tendência para um menor isolamento dos alunos e para uma construção colaborativa das aprendizagens.

Estas tendências evolutivas a que acabamos de nos reportar, permitem-nos sugerir a existência de quatro “gerações tecnológicas” de educação a distância que descreveremos sucintamente.

A primeira geração tecnológica corresponde efectivamente aos primórdios da educação a distância, caracterizando-se por uma quase exclusividade total do recurso ao texto (razão pela qual a caracterizamos como sendo *mono-media*), como forma de representação dos conteúdos, e pelo recurso aos documentos impressos e ao correio postal para distribuição dos mesmos conteúdos. A comunicação bidireccional professor-aluno faz-se por correspondência postal, é escassa, normalmente da iniciativa do professor (ou da instituição) e com um elevado tempo de retorno. A interacção entre alunos é inexistente. Manteremos a designação de “ensino por correspondência” para esta geração tecnológica da educação a distância.

A segunda geração tecnológica pode caracterizar-se pelo recurso a múltiplos *media* (ou seja multi-mediática) de representação dos conteúdos, recorrendo ao texto, som, imagem estática e imagem vídeo, razão pela qual a caracterizamos como sendo uma geração de “múltiplos *media*”. Em termos de canais de distribuição dos materiais de ensino, esta geração caracteriza-se pelo recurso às emissões radiofónicas e televisivas. A comunicação professor-aluno (ou tutor-aluno) passa a fazer-se essencialmente de forma síncrona, essencialmente por telefone, e torna-se mais frequente. A interacção entre alunos continua a ser inexistente. Adoptaremos a designação de “tele-educação” para esta geração da educação a distância, num esforço de realçar a importância dos meios de comunicação de massas, como a rádio e a televisão, em modelos de formação a distância em que predomina a comunicação unidireccional do tipo “um para muitos” (ou seja, um professor para muitos alunos), e em que é relativamente fácil promover “economias de escala”, correspondendo à possibilidade de abarcar um grande número de alunos sem aumento significativo de custos.

A terceira geração tecnológica caracteriza-se, em termos de representação de conteúdos, pelo recurso ao multimédia interactivo ou seja recorre à integração de múltiplos *media* em suportes digitais interactivos, como os “discos compactos interactivos”, CD-ROMs ou os “videodiscos interactivos” (Digital Videodisc Interactive). Um dos elementos característicos desta geração é, então, a introdução do elemento “interactividade”, ao qual está associada a possibilidade de processos de “feedback” em relação às

actividades de aprendizagem com um carácter de imediatismo, o que até aí não era possibilitado pelas tecnologia de difusão disponíveis (cf. Blanco, 1999: 105-107). A distribuição destes suportes electrónicos faz-se essencialmente por correio postal. Em termos da comunicação professor-aluno esta passa a recorrer a serviços de comunicações mediadas por computador, utilizando por exemplo serviços de correio electrónico. Para além da comunicação síncrona via telefone, professores e alunos podem agora comunicar de forma assíncrona mas rápida, usando o correio electrónico. Nesta geração surge a possibilidade de comunicação entre alunos quer individualmente (usando o correio electrónico) quer em grupos de discussão (usando fóruns de discussão e conferências por computador). Todavia, a comunicação entre alunos e a participação em espaços electrónicos de discussão não é, nesta terceira geração tecnológica, um elemento considerado essencial para o desenrolar das actividades de ensino/aprendizagem. A esta geração tecnológica de educação a distância chamaremos “geração multimédia”.

A quarta geração tecnológica, que designaremos por “aprendizagem em rede”, em detrimento dos anglicismos “web-learning”, “e-learning” ou “online learning”, caracteriza-se por uma representação multimédia dos conteúdos de ensino estruturada sobre redes de comunicação por computador. Trata-se agora essencialmente não do recurso à utilização de documentos multimédia interactivos estáticos (no sentido de pré-concebidos pelos professores/autores e inalteráveis), como os que caracterizam a terceira geração⁵, mas sim de documentos de apresentação multimédia usufruindo das potencialidades de alteração e reconstrução como as possibilitadas pelos ambientes colaborativos de trabalho em rede. As potencialidade de redes como a Internet e de ambientes como as páginas WWW permitem um modelo de construção e reconstrução colectiva de conhecimentos, baseado na intensa comunicação entre professores e alunos e destes entre si. Abrem-se assim novas perspectivas em termos de desenvolvimento de situações de aprendizagem em grupo, inter-pares e de natureza colaborativa, permitindo a constituição de verdadeiras comunidades de aprendizagem no espaço virtual (cf. Dias, 2002). A comunicação directa e frequente entre todos os intervenientes (professores e alunos) possibilitada pelos diversos serviços de comunicações mediadas por computador torna-se um princípio característico desta geração de inovação tecnológica no ensino a distância. O desenho das

situações de ensino é feito considerando como requisito a existência de comunicação e colaboração frequentes dos formandos entre si e com os seus professores.

Procuraremos sintetizar no Quadro 1 as características principais das gerações de inovação tecnológica no ensino a distância tal como as perspectivamos do nosso ponto de vista.

Quadro 1 - Características principais das gerações de inovação tecnológica no ensino a distância

	1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração	4ª Geração
	Ensino por correspondência	Tele-ensino	Multimédia	"Aprendizagem em rede"
Cronologia	1833...	1970s...	1980s...	1994...
Representação de conteúdos	Mono-média	Múltiplos-média	Multimédia interactivo	Multimédia colaborativo
Distribuição de conteúdos	Documentos impressos e recorrendo ao correio postal	Emissões em áudio e/ou vídeo recorrendo a emissões radiofónicas e televisivas	CD_ROMs e DVDs recorrendo ao correio postal	Páginas Web distribuídas em redes telemáticas. Ficheiros em rede para "download" e "upload".
Comunicação professor/aluno	Muito rara	Pouco frequente	Frequente	Muito frequente
Comunicação aluno/aluno	Inexistente	Inexistente	Existente mas pouco significativa	Existente e significativa
Modalidades de comunicação disponíveis	Assíncrona com elevado tempo de retorno.	Síncrona, fortemente desfasada no tempo e transitiva.	Assíncrona com pequeno desfasamento temporal e síncrona de carácter permanente (com registo electrónico).	Assíncrona individual ou de grupo, com pequeno desfasamento temporal e síncrona individual ou de grupo e de carácter permanente (com registo electrónico).
Tecnologias (predominantes) de suporte à comunicação	Correio postal	Telefone	Telefone e correio electrónico	Correio electrónico e conferências por computador.

A terminar, gostaríamos de reforçar a ideia de que a análise que fizemos em torno do conceito de "gerações tecnológicas" não representa um juízo de valor sobre cada uma das gerações de inovação tecnológica que discutimos. O conceito de geração é aqui por nós assumido essencialmente

como um processo cronológico de surgimento (nascimento) de tecnologias e de novas potencialidades em termos de representação e distribuição de conteúdos e em termos de modalidades de comunicação disponíveis. Importa também referir que algumas das limitações das tecnologias que caracterizam determinada “geração” foram sendo resolvidas com novas evoluções tecnológicas (por exemplo o surgimento e expansão da utilização doméstica de gravadores áudio e vídeo permitiram ultrapassar algumas limitações decorrentes das características transitivas da comunicação por emissões radiofónicas e/ou televisivas) pelo que qualquer esforço de categorização neste domínio tem que ser perspectivado de uma forma relativa, correspondendo a um esforço de sistematização.

Supomos que da análise que foi feita facilmente se depreende que determinadas tecnologias permitem certas opções pedagógicas que outras não permitem e que esse é um factor importante a considerar na selecção de um modelo de educação a distância. É evidente que na selecção das tecnologias a adoptar num determinado modelo de ensino a distância intervém uma multiplicidade de outros factores, como sejam a sua disponibilidade (em termos de condições de acesso), custos, funções, interactividade e facilidade de uso, implicações organizacionais, novidade, rapidez de produção⁶ (cf. Bates, 1995; Lagarto, 1994). Trata-se portanto de um processo de selecção altamente complexo e que necessita de ter em conta muitas variáveis, o que explica a coexistência natural de várias gerações tecnológicas no panorama mundial da educação a distância.

A partir das considerações que temos vindo a fazer, pensamos ficar claro que o desenho de um sistema (ou iniciativa) no domínio da educação a distância é um processo altamente complexo e que necessita de ter em conta muitas variáveis distintas, pelo que gostaríamos de reforçar a ideia de que a coexistência de várias gerações tecnológicas na educação a distância é uma necessidade (e uma vantagem) não só em termos das diferentes realidades económicas, sociais, políticas, culturais e tecnológicas a nível mundial, mas também, em alguns casos, a nível nacional ou mesmo regional. Importa ter sempre presente a necessidade de adoptar as tecnologias mais adequadas e disponíveis tendo em vista a população-alvo a que se dirige determinada iniciativa de educação a distância; caso contrário poderemos gerar situações de discriminação, com a possibilidade de exclusão dos menos favorecidos,

acentuando assim problemas que se supõe e deseja, que o acesso à educação possa ajudar a resolver (cf. Trindade, Carmo & Bidarra, 2000: 11). Todavia, consideramos compreensível e até fundamental, particularmente no contexto sócio-cultural em que nos inserimos, que o campo da "quarta geração de inovação tecnológica" no domínio da educação a distância mobilize actualmente muitas atenções e esforços de investigação.

Notas

- 1 Keegan (1980), por exemplo, inclui o "use of technical media" como uma das características principais da educação a distância.
- 2 Os conceitos de "interacção", "independência" e "controlo" são conceitos centrais à teoria de ensino a distância tal como é vista por Garrison, e é nessa perspectiva que devem ser interpretadas as suas propostas de gerações tecnológicas.
- 3 O próprio Garrison cita, neste contexto, as palavras de Morgan: "Some people mean the separation of teacher and learner – the beavering away at home by himself or herself. Independence in this sense is a basic characteristic of distance education... a shift towards independent learning here may simply mean providing fewer specially prepared materials and cutting back on tuition and counselling support. For other people, independent learning means something quite different – namely, students taking responsibility for what and how they study – developing greater autonomy and self-direction in learning. A change in this direction with more of the content of learning controlled by students immediately raises questions about assessment, curriculum and standards" (Morgan, 1985: 381, citado em Garrison, 1991: 25-26)
- 4 Note-se que Garrison (1985) utiliza os termos *media* e tecnologias de forma não muito clara, sendo detectável em muitas situações alguma coincidência de significado. Nas referências explícitas a este autor optamos por utilizar estes termos por ele adoptada.
- 5 Quando falamos de documentos multimedia interactivos estáticos estamos a reportarmo-nos a documentos com os quais o aluno pode interagir mas que não pode modificar. Trata-se de documentos que apesar de permitirem múltiplos percursos de navegação na informação não permitem modificar o seu conteúdo.
- 6 Tony Bates, no seu livro *Technology, Open Learning and Distance Education*, propõe um modelo de trabalho para a selecção de tecnologias para ensino e formação que designa por "ACTIONS model", correspondendo às seguintes questões:
"Access: how accessible is a particular technology for learners?
Cost: what is the cost structure of each technology?
Teaching functions: what are the best teaching applications for this technology?
Interactivity and user-friendliness: how easy is it to use?"

- Organisational issues:** what changes in organization need to be made?
Novelty: how new is the technology?
Speed: how quickly can courses be mounted with this technology?" (Bates, 1995: 1).

Referências

- BATES, A. W. (1995). *Technology, Open Learning and Distance Education*. Routledge: London and New York.
- BLANCO, Elias (1999). A comunicação interactiva. *Revista Portuguesa de Educação*, 12(2), pp.105-123.
- DIAS, Paulo (2000). Hipertexto, hipermedia e media do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web. *Revista Portuguesa de Educação*, 13(1), pp.141-167.
- GARRISON, D. R. (1991[1989]). *Understanding Distance Education — a framework for the future*. Routledge: London and New York.
- GARRISON, D. R. (1985) Three generations of technological innovations in distance education. *Distance Education*, vol.6, number 2, pp. 235-241.
- HARASIM, Linda (1989). On-line education: A new domain. In R. Mason & A. Kaye (editors), *MINDWAVE: Communication, computers and Distance Education*. Oxford: Pergamon Press, 1ª edição (p. 50-62).
- KAYE, Anthony (1989). Computer-mediated Communication and Distance Education. In R. Mason & A. Kaye (editors), *MINDWAVE: Communication, computers and Distance Education*. Oxford: Pergamon Press, 1ª edição, (p. 3-21).
- KEEGAN, D. (1980). On defining distance education. In D. Sewart; D. Keegan & B. Holmberg (eds.), *Distance Education: International Perspectives*. London: Croom Helm p. 6-18.
- LAGARTO, José Reis (1994). *Formação Profissional a Distância*. Universidade Aberta/Instituto do Emprego e Formação Profissional.
- NIPPER, S. (1998). Third generation distance learning and computer conferencing. In Robin Mason & Anthony Kaye (eds.), *MINDWAVE: Communication, Computers and Distance Education*. Oxford: Pergamon Press, p. 63-73.
- SHERRON, Gene T.; BOETTCHER, Judith V. (1997). *Distance Learning: The Shift to Interactivity*. CAUSE Professional Paper Series, nº 17. The Association for Managing and Using Resources in Higher Education.
- SIMONSON, Michael; SMALDINO, Sharon; ALBRIGHT, Michael & ZVACEK, Susan (2000). *Teaching and Learning at a distance*. New Jersey: Prentice Hall.
- TRINDADE Armando Rocha; CARMO, Hermano & BIDARRA, José (2000). Current Developments and Best Practice in Open and Distance Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 1,1. <http://www.icaap.org/iuicode?149.1.1.5>.

GENERATIONS OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN DISTANCE EDUCATION

Abstract

This text analysis the evolution of communication technologies in what relates to the development of alternative environments and models for distance education. The analysis starts from the concept of “technological innovation generations in distance learning”, proposed by Garrison (1985). Various perspectives, from other authors in the field of study, are presented and compared. Stemming from this analysis, a model has been developed by the author and it is proposed in the form of a table describing the “generations” of distance education technologies.

GÉNÉRATIONS D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE EN ÉDUCATION À DISTANCE

Résumé

Ce texte présente une analyse des modèles d'éducation à distance par rapport à l'articulation entre l'évolution des technologies de la communication et le développement des ambiances d'éducation et de formation non-présentielles. Cette analyse part du concept de «générations d'innovation technologique en éducation à distance», proposé par Garrison (1985), et elle discute d'autres perspectives proposées par d'autres chercheurs dans la même aire d'étude. Dans la suite de cette analyse, nous proposons un modèle de synthèse sous la forme de cadre descriptif des «générations technologiques» en éducation à distance.