

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
MESTRADO EM PSICOLOGIA E METODOLOGIAS DA EDUCAÇÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES NA
EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA
Um Estudo de Caso**

Emília Maria Salgueiro Sande Lemos

Lisboa, Novembro 2001

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
MESTRADO EM PSICOLOGIA E METODOLOGIAS DA EDUCAÇÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES NA
EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA
Um Estudo de Caso**

Emília Maria Salgueiro Sande Lemos

Dissertação de Mestrado
Orientadora: Professora Doutora Maria Fernanda Alegria

Lisboa, Novembro 2001

Para a Amélia, o Mário Paulo, o Rui e a Bárbara

Para todos aqueles com quem fui aprendendo
na partilha desta caminhada

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Fernanda Alegria um duplo agradecimento pela confiança sempre manifestada e pela orientação prestada durante a realização deste trabalho.

À Professora Doutora Rosario Peleteiro Piñeiro um agradecimento muito especial por todas as sugestões dadas e pelo envio de material bibliográfico não acessível em Portugal.

A todos quantos se disponibilizaram a apoiar este trabalho, sob diferentes aspectos, desde a sua implementação nas turmas, à necessária reflexão sobre aspectos desta investigação, dos quais não podemos deixar de destacar a Professora Doutora Brigitte Detry, os colegas João Martins, Conceição Coelho Ferreira, Maria João Lobato, Helena Magro, Miguel Inez Soares e, ainda os que, na Associação de Professores de Geografia, constituíram também uma retaguarda emocional, fundamental para a conclusão deste trabalho.

À Vitória Albuquerque, minha companheira de sempre, no interesse e na reflexão sobre a Educação Geográfica e com quem ensaiei e discuti as primeiras simulações que realizámos na Escola Secundária da Amadora.

ÍNDICE

	Pág.
1. Introdução	8
1.1. Justificação da escolha do tema	8
1.2. Definição das questões de investigação	12
1.3. Organização do trabalho	15
2. Fundamentação teórica	20
2.1. As simulações como estratégias de ensino-aprendizagem	20
2.1.1. Definição	20
2.1.2. Características das simulações educacionais	21
2.1.3. Simulações e jogos – diferenças e semelhanças	24
2.1.4. Tipos de simulações educacionais	26
2.1.5. Tipos de aprendizagens propiciados pelas simulações	30
2.1.5.1. Objectivos e processos de aprendizagem associados às simulações	30
2.1.5.2. Avaliação de vantagens educativas das simulações	36
2.2. A utilização das simulações no ensino da Geografia	44
2.2.1. Enquadramento histórico	45
2.2.2. Os paradigmas geográficos e as simulações	50
2.2.3. Principais tipos de simulações e jogos utilizadas no ensino da Geografia	53
3. O Estudo Experimental	65
3.1. Opções metodológicas	65
3.2. A simulação – apresentação, objectivos e características	69
3.2.1. Apresentação e objectivos	69
3.2.2. Características da simulação	70
3.2.2.1. As regras	70
3.2.2.2. O cenário	72
3.2.2.3. Os procedimentos	73
3.2.2.4. Alterações introduzidas na sua aplicação à turma experimental	76

3.3.	A amostra	77
3.3.1.	Caracterização das turmas.....	77
3.3.2.	A professora	82
3.4.	Os procedimentos.....	82
3.4.1.	Procedimentos adoptados na turma experimental.....	82
3.4.2.	Procedimentos adoptados na turma de controlo	84
3.5.	Os Instrumentos	86
3.5.1.	O questionário de controlo de conhecimentos.....	86
3.5.2.	O questionário de opinião.....	89
3.6.	Tratamento dos resultados	91
3.6.1.	Análise dos resultados do questionário de controlo de conhecimentos.....	91
3.6.1.1.	Resultados das respostas à primeira questão.....	91
3.6.1.2.	Resultados das respostas à segunda questão	95
3.6.2.	Análise dos resultados do questionário de opinião.....	99
3.7.	Apreciação global dos instrumentos utilizados e dos resultados obtidos.....	105
4.	Conclusões	111
	Bibliografia	118
	Anexos	123

ÍNDICE DOS QUADROS E DAS FIGURAS

Quadros	Pág.
Quadro n.º 1	29
Quadro n.º 2	36
Quadro n.º 3	71
Quadro n.º 4	74
Quadro n.º 5	75
Quadro n.º 6	77
Quadro n.º 7	78
Quadro n.º 8	80
Quadro n.º 9	80
Quadro n.º 10	81
Quadro n.º 11	92
Quadro n.º 12	92
Quadro n.º 13	93
Quadro n.º 14	94
Quadro n.º 15	96
Quadro n.º 16	97
Quadro n.º 17	98
Quadro n.º 18	98
Quadro n.º 19	100
Quadro n.º 20	102
Quadro n.º 21	103
Quadro n.º 22	104
Figuras	
Figura n.º 1	72
Figura n.º 2	78
Figura n.º 3	79
Figura n.º 4	81

1. Introdução

1.1. Justificação da escolha do tema

Na nossa actividade profissional por diversas vezes utilizámos as simulações como metodologia de aprendizagem. Em todas as situações em que o fizemos notámos que os alunos se interessavam mais do que habitualmente pela actividade da aula, descrevendo este tipo de situação de aprendizagem como muito motivadora, pela sua aproximação à vida real, o confronto de opiniões, a necessidade de tomar de decisões.

Como observadores das condutas dos alunos, na fase de preparação das simulações, na de execução da actividade propriamente dita e depois na última parte, que é justamente considerada a mais importante pelo seu carácter reflexivo sobre as opções tomadas, pudemos dar-nos conta de como este tipo de actividade ajudava a desenvolver capacidades de pesquisa e de trabalho independente, de confrontar ideias, com os outros ou consigo próprio, de expor opiniões, de relacionar os conceitos apreendidos com a sua aplicabilidade na vida real, de modo a conseguir-se uma “melhor compreensão intelectual e afectiva do mundo” (Mérenne-Schoumaker, 1994:166).

Por outro lado, tendo em conta os processos de aprendizagem inerentes à aplicação de uma simulação em sala de aula, conforme o seu carácter mais ou menos abstracto, ela pode desenvolver outras competências, como a resolução de problemas, o pensamento crítico, o trabalho independente e em grupo, o conhecimento de si e dos outros.

Acontece, contudo, que, para muitos professores, as simulações não constituem uma estratégia “séria” de aprendizagem. Tal facto radica-se nas representações mentais muitas vezes associadas às simulações, que são encaradas como actividades que não exigem pesquisa por parte dos alunos,

em que não há lugar para uma aprendizagem efectiva de conhecimentos, dominando nitidamente os aspectos motivacionais.

Sendo as simulações representações, modelizações operativas e dinâmicas de um determinado sistema de referência, hipotético ou real, a sua manipulação permite a compreensão do modo de funcionamento do sistema que está a ser modelizado.

As simulações empregues em contexto educativo privilegiam sistemas de referência reais, isto é, representações de realidades existentes, que os alunos devem compreender, mas que dificilmente poderiam ser trazidas para a sala de aula, sem ser modelizadas, porque poderiam envolver riscos para os alunos, custos muito elevados ou, ainda, um tempo de observação e análise demasiado longo (Fabra, 1994).

Partindo de observações resultantes da nossa prática lectiva, no que diz respeito ao valor educativo das simulações, este projecto de trabalho pretende confirmar algumas das observações anteriores, apoiando-se na revisão de literatura existente. Ele contempla uma pesquisa empírica, num campo onde praticamente ainda não existe obra publicada em Portugal.

Deste facto decorreu, aliás, uma enorme dificuldade em recolher a bibliografia necessária à fundamentação teórica e metodológica da investigação. Tivemos de apelar para as novas tecnologias de informação, nomeadamente a Internet e o correio electrónico, no sentido de obter indicações bibliográficas o mais actualizadas possível, através de numerosos contactos que encetámos com especialistas nesta matéria, como Rex Walford¹; Rosário Piñeiro Peleteiro² e Pierre Corbeil^{3, 4} e da consulta, também via on-line, de bases de dados bibliográficos sobre educação, que contemplam teses de mestrado e de doutoramento e projectos de investigação, nomeadamente a *Eric*⁵, a *Proquest Dissertation Abstracts*⁶ e a *Euridyce*⁷. Estas consultas permitiram concluir que a investigação sobre os efeitos educacionais das simulações é escassa, tendo tido o seu apogeu, nos EUA e Grã-Bretanha nas décadas de 1970 e 1980.

Segundo especialistas como Walford, Taylor, Corbeil, Piñeiro Pleleteiro, Greenblat, a avaliação dos efeitos educacionais das simulações é uma tarefa difícil, sobretudo no que diz respeito à concepção de instrumentos que possam medir objectivamente os ganhos produzidos pela sua aplicação em contexto educativo, nomeadamente em aspectos como o conhecimento e a compreensão de factos, conceitos, princípios e processos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a resolução de problemas.

Com a generalização das simulações assistidas por computador, no fim da década de 1980, pouco se publicou sobre as simulações “manuais”. Contudo, os especialistas continuam a considerar que as investigações neste campo não devem parar, pois se, em países como os já citados, as simulações são relativamente bastante usadas nas salas de aula, o mesmo não acontece em países como Espanha e Portugal, onde começa agora a manifestar-se um certo interesse por esta metodologia de aprendizagem, por parte de numerosos professores dos ensinos básico e secundário.

A utilização de simulações em contexto educativo teve um grande incremento a partir da década de 1960 sobretudo na Grã-Bretanha e nos EUA. Daquele país destacamos autores como Walford, Taylor e Cole, todos ligados à educação geográfica e à aprendizagem de conceitos, princípios e processos geográficos através de simulações e da relação destas com os paradigmas geográficos. Ellington, Davison e Gordon, ocuparam-se sobretudo dos efeitos educacionais das simulações, em diferentes níveis de ensino.

São numerosos os autores dos EUA ligados à aplicação de simulações à aprendizagem da sociologia e do planeamento urbano, podendo apontar-se nomes como os de Duke, Boocock, Greenblat, além de Kasperson, o único com formação geográfica, que integrou o *Americam High School Geography Project*, entidade responsável pela concepção e implementação de diversas simulações geográficas para o ensino secundário. Cherryholmes em 1966 e também Randel e a sua equipa, em 1992, realizaram revisões sobre as investigações publicadas até então, relativamente a vários aspectos

educacionais relacionados com a utilização de simulações na sala de aula. Pate e Mateja também o fizeram, para o campo restrito da recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios, referenciando, embora de uma forma sintética, não só as conclusões a que chegaram as investigações realizadas como também as metodologias usadas.

Com uma contribuição importante para a compreensão dos processos de aprendizagem associados às simulações, e a realização de estudos empíricos sobre os efeitos da sua aplicação a alunos de diferentes níveis de ensino, temos autores como Corbeil e Laveault do Canadá e Piñeiro Peleteiro e Gil, de Espanha. Vários autores de origem italiana também têm dado um contributo importante para este campo investigacional, mas com maior ligação aos jogos e à teoria do jogo. Destes destacamos Cecchini que tem uma interessante classificação (em co-autoria com Taylor) de vários tipos de jogos e simulações e, ainda, Crisma que reflecte sobre os processos de aprendizagem relacionados com a utilização de simulações na educação.

As duas mais importantes publicações periódicas sobre simulações e jogos são em língua inglesa – o *Simulation and Gaming* da ISAGA (*International Simulation and Gaming Association*) e o *Simulations Games for Learning* que passou a designar-se por *Yearbook* da SAGSET (*Society for the Advancement of Games and Simulations in Education and Training*). Destas publicações foi possível consultar, de forma exaustiva a revista *Simulation and Gaming*, mas apenas para os números saídos a partir de 1990.

Procurando delimitar o âmbito da nossa investigação e tendo como contexto os obstáculos já mencionados, nomeadamente a pouca utilização desta metodologia de aprendizagem pelos docentes portugueses, a escassez e a dificuldade de acesso a fontes bibliográficas, optámos por um estudo de caso, do tipo confirmativo, com recurso à análise qualitativa de dados.

1.2. Apresentação das questões de investigação

O emprego de simulações, em contexto educativo, é considerado bastante enriquecedor para o desenvolvimento cognitivo, social e pessoal do aluno, pelos autores citados, como teremos oportunidade de desenvolver no segundo capítulo.

Nas simulações os alunos aprendem através das consequências das suas acções, face aos cenários e às regras que lhes são colocadas. Nesta metodologia de aprendizagem os discentes agem, analisam as consequências das suas acções, e tomam novas decisões, tendo em consideração as avaliações realizadas. Este processo de aproximações sucessivas à resposta mais correcta para se atingir o fim proposto na simulação, permite a descoberta progressiva do modo como está estruturada a realidade que está a ser modelizada, conduzindo à compreensão dos conceitos e princípios que fundamentam o funcionamento e a estrutura dessa mesma realidade.

O processo de tomada de decisões, implícito no desempenho dos alunos que estão envolvidos numa simulação permite-lhes, em muitos casos, uma maior consciencialização sobre os processos de aprendizagem, o que pode conduzir ao desenvolvimento de competências no âmbito da metacognição.

Dado o facto de constituírem um desafio para os alunos – a descoberta do modo de funcionamento e da estrutura da realidade que está a ser representada através das suas próprias acções e não da transmissão do saber pelo professor – as simulações são uma metodologia de aprendizagem bastante motivadora e atraente.

Numa simulação, as decisões que os alunos vão tomando no decorrer da acção, são avaliadas pelo próprio discente, o que para muitos autores constitui mais uma razão para estes encararem esta metodologia de aprendizagem como bastante motivadora, já que o seu desempenho não depende de estímulos exteriores, mas de situações intrínsecas à tarefa que está a ser desenvolvida.

Porque a maioria das simulações se desenrola em situações que envolvem um trabalho cooperativo entre os alunos, elas contribuem também para o desenvolvimento de competências relacionais.

A opção de realizar uma investigação que eventualmente viesse a confirmar hipóteses já testadas por outros autores, quanto à correlação positiva entre as simulações e a recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios e, ainda, a motivação dos alunos face a este tipo de metodologia de aprendizagem, partiu da inexistência em Portugal de investigações sobre simulações aplicadas à aprendizagem da Geografia e da consciência de que este projecto de trabalho não poderia abarcar todas vantagens educacionais das simulações.

Neste quadro conceptual enunciaram-se as seguintes questões de investigação:

- As simulações propiciam uma melhor recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios do que metodologias expositivas?
- As simulações constituem uma metodologia de aprendizagem mais motivadora para os alunos do que as aulas com metodologias mais convencionais, centradas no discurso do professor?

A variável independente são as simulações enquanto metodologia de aprendizagem; são variáveis dependentes a recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios geográficos e a motivação dos alunos em relação a esta metodologia de aprendizagem.

Pretendendo estudar as simulações, enquanto metodologia que envolve processos de aprendizagem com determinadas características, que conduzem a uma maior motivação e uma melhor recordação a longo prazo dos conhecimentos apreendidos, o que naturalmente vai envolver uma acção ou acontecimento (a aprendizagem de determinados objectivos e

conteúdos através de uma simulação, numa turma e de aulas expositivas-interrogativas noutra), protagonizada por certos actores (alunos com determinadas características), num certo meio (a sala de aula), segundo um determinado processo de investigação (estudo de caso numa perspectiva de análise qualitativa), considerámos os seguintes parâmetros de colheita de dados para este projecto de investigação:

Actores: alunos do 9^a ano de escolaridade que, em princípio, já atingiram o nível operatório formal ou estão numa fase intermédia entre o pensamento concreto e o formal – 13-16 anos.

Meio: duas turmas de uma escola da Área Metropolitana de Lisboa, do mesmo professor. Uma das turmas servirá de grupo de controlo, isto é, fará a aprendizagem através de método expositivo-interrogativo, enquanto a outra turma – o grupo experimental – utilizará uma simulação geográfica, para a aprendizagem dos mesmos conceitos e princípios.

Acontecimento: aprendizagem de conceitos e princípios relacionados com factores de localização industrial através da aplicação de uma simulação geográfica na turma experimental e do método expositivo-interrogativo na turma de controlo.

Processo: Depois de aplicada a simulação na turma experimental e o método expositivo-interrogativo na turma de controlo, proceder-se-á à avaliação do desempenho dos alunos de ambos os grupos no que diz respeito aos conhecimentos adquiridos. Esta avaliação será repetida, para ambos os grupos, seis meses mais tarde. O instrumento através do qual serão recolhidos os dados será um questionário de controlo do desempenho dos alunos, concebido no sentido de permitir medir, o mais objectivamente possível, o nível de recordação dos conceitos e princípios aprendidos.

A análise do nível de satisfação que os alunos do grupo experimental manifestam em relação à simulação que vivenciaram, bem como os aspectos que os mesmos consideram ser mais motivantes neste tipo de metodologia, nomeadamente face a aulas do tipo expositivo-interrogativo, será feita através da aplicação de um questionário de opinião, anónimo, com perguntas fechadas, de resposta directa e questões abertas, das quais se fará a respectiva análise de conteúdos.

1.3. Organização do trabalho

O trabalho que ora se apresenta está estruturado em quatro capítulos. O primeiro diz respeito à fundamentação do projecto de trabalho. O segundo debruça-se sobre as várias características, vantagens e formas de avaliação das simulações, enquanto metodologia de aprendizagem. No terceiro capítulo apresenta-se o estudo experimental e no quarto as principais conclusões que emergem deste estudo de caso.

Como este projecto de trabalho aborda as simulações sob o ponto de vista da educação geográfica, o capítulo referente à fundamentação teórica, está dividido em duas partes principais. A primeira parte traça o enquadramento das simulações enquanto estratégia de ensino-aprendizagem, através da sua definição, características, tipos e aprendizagens por estas propiciadas. Este enquadramento termina com uma revisão sobre as pesquisas já realizadas no sentido de conhecer e compreender as vantagens educacionais das simulações, nomeadamente a recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios e a motivação dos alunos.

Dada a confusão ainda existente entre jogo e simulação, há uma breve referência aos elementos que nos permitem distinguir estas duas metodologias uma da outra.

A terminar o segundo capítulo apresenta-se uma parte dedicada exclusivamente às simulações geográficas, que se inicia pelo seu enquadramento histórico, para se estabelecer, seguidamente, a sua relação com diferentes paradigmas da ciência geográfica. Finalmente, apresentam-se os principais tipos de simulações utilizadas na educação geográfica.

O terceiro capítulo refere-se ao estudo de caso realizado. Nele justificam-se as opções metodológicas, descreve-se a simulação, os procedimentos e instrumentos utilizados, caracterizam-se as turmas e o professor que participaram no projecto e apresentam-se e discutem-se os resultados da pesquisa realizada.

Assim, este capítulo inicia-se com a justificação da escolha da simulação utilizada, do ano de escolaridade escolhido e dos instrumentos que deverão permitir a verificação das hipóteses de investigação colocadas.

Em seguida, faz-se a descrição explicativa da simulação, visando fundamentalmente os objectivos cognitivos relacionados com a compreensão de factos, conceitos e princípios, que se pretende que os alunos alcancem, através da sua utilização para a aprendizagem dos factores de localização industrial.

Neste capítulo apresentam-se ainda alguns indicadores que permitem uma caracterização das duas turmas envolvidas – o grupo experimental e o grupo de controlo – no sentido de demonstrar que não existem diferenças significativas entre ambas. Faz-se também uma breve caracterização da professora de ambas as turmas.

Seguidamente, apresentam-se os procedimentos utilizados, quer pelo grupo experimental quer pelo de controlo, bem como os instrumentos de avaliação que dão resposta às questões de investigação.

Finalmente, são apresentados os resultados da aplicação sincrónica e diacrónica do questionário de controlo de conhecimentos a ambas as turmas e do questionário de opinião, referente apenas ao grupo experimental,

fazendo-se uma reflexão sobre os instrumentos utilizados e os resultados obtidos.

O quarto capítulo apresenta uma síntese da pesquisa realizada, passando em revista as principais concepções sobre o valor educativo das simulações, nomeadamente nos campos em investigação, e a sua relação com os resultados obtidos, procurando, finalmente, lançar pistas para um futuro aprofundamento deste projecto de trabalho, partindo da ideia de possíveis relações entre a melhor recordação a longo prazo e a motivação que as simulações parecem propiciar e o funcionamento da memória.

NOTAS

¹ As referências aos autores que se seguem não contemplam, no geral, a data dos estudos. Estas indicações serão feitas no capítulo seguinte. Rex Walford é geógrafo e professor do Departamento de Educação da Universidade de *Cambridge*, sendo autor de várias simulações para o estudo da Geografia. Publicou numerosos artigos e livros sobre esta temática, a maior parte dos quais citados na bibliografia. É colaborador da revista *Simulation and Gaming*.

² Esta geógrafa, professora do Departamento de Educação da Universidade de *Oviedo* é autora de algumas simulações para alunos da educação básica, tendo adaptado e implementado outras já testadas e tem publicadas diversas obras sobre esta temática. Parte dos seus estudos estão também citados na bibliografia.

³ Este autor, com formação em História, tem colaborado em diversos estudos sobre os efeitos educacionais da utilização de simulações, sendo autor de diversas obras na matéria. Trabalha num Centro de Formação de Professores, no Canadá. É colaborador regular da revista *Simulation and Gaming* e já foi secretário geral da NASAGA - Associação Norte-Americana para as Simulações e Jogos. (ver bibliografia)

⁴ Além destes autores que nos enviaram várias publicações, já fora dos circuitos comerciais e de difícil acesso em Portugal, também contactámos com outros especialistas na matéria, nomeadamente o editor-chefe da revista *Simulation and Gaming* - David Crockall e ainda com Richard Duke, autor de diversas simulações no domínio do planeamento urbano, Sarane Spence Boocock, também autora de diversas simulações, bem como Greenblat. Estes estudiosos informaram-nos que, neste momento, ou já se encontravam afastados desta temática ou se dedicavam à investigação de simulações assistidas por computador, campo que se afastava da nossa linha de investigação.

⁵ A *Eric* é considerada a maior base de dados de livros e artigos publicados relacionados com a educação, dispondo de resumos das publicações nela referenciadas. Esta base de dados, que tem consulta livre na Internet através de palavras-chaves, autores, datas de publicação, e outros descritores, pode fornecer indicações de materiais publicados desde 1968 até à actualidade. A *Eric* é da responsabilidade do Departamento de Educação do Governo Federal dos EUA.

⁶ Esta base de dados que fornece resumos e o texto integral das teses de mestrado e doutoramento realizadas nos EUA, só permite a consulta grátis para os dois últimos anos e apenas para as primeiras vinte a quatro páginas das dissertações. A pesquisa pode ser feita através de palavras-chaves, autores, datas de publicação e outros descritores.

⁷ A *Euridyce* é a base de dados da União Europeia sobre projectos de investigação, que se realizaram ou estão a realizar, relacionados com a educação, nos países que compõem esta organização.

2. Fundamentação teórica

2.1. As simulações como estratégias de ensino-aprendizagem

2.1.1. Definição

Foi a partir da década de 1960 que as simulações começaram a ser utilizadas nas salas de aula com alguma frequência, embora de uma forma não sistemática (em comparação com outros métodos de ensino). Neste contexto, começaram a ser publicadas diversas obras relacionadas com a aplicação de simulações à educação¹,

As simulações são modelos. O facto de serem modelos significa que representam um determinado sistema de referência, real ou hipotético. Ao representarem um sistema de referência, fazem-no a partir de determinadas variáveis e dos respectivos processos de interacção (Hartman, 1966 citado por Taylor 1978:201; *Schultz e Sullivan, 1972; Greenblat 1975, 1988* citados por Corbeil *et alli* 1989:24).

Num modelo retira-se o que é acessório, tendo em vista o que se pretende representar, e apresenta-se o que é essencial, tanto no que diz respeito às variáveis como à forma como se relacionam entre si, no sentido de simplificar a complexidade dos sistemas que estão a ser modelizados. (Walford 1969; Taylor, 1978; Cole 1984, Piñeiro Peleteiro, 1999). Segundo Greenblat, (1975, 1988) citada por Corbeil *et alli* (1989:28) um modelo reproduz o sistema de referência tal como ele é percebido por quem o concebeu e tendo em conta os objectivos pretendidos. Isto significa que podemos ter diferentes modelos para o mesmo sistema de referência.

As simulações são modelos dinâmicos, isto é, supõem a apresentação de um sistema de referência e do seu processo de transformação. Um

modelo dinâmico constrói-se em função de variáveis internas e externas, cujo comportamento pode ser ou não previsível, e ser ou não controlável. Uma simulação é um modelo com uma dimensão temporal, que pode ser acelerada ou retardada. Esta perspectiva permite distinguir as simulações de outros modelos como os mapas os quais, na medida em que representam uma realidade também são modelos, mas ao contrário das simulações, são estáticos, visto não permitirem compreender a dinâmica de evolução da realidade que retratam (Walford, 1969; Cole 1984).

Segundo Greenblat, (1975, 1988) citada por Corbeil *et alli* (1989:25), o carácter dinâmico das simulações confere-lhes operacionalidade, na medida em que elas apresentam o funcionamento de um modelo em mudança.

Pelo facto de as simulações serem modelos dinâmicos de sistemas de referência (hipotéticos ou reais), é através da sua manipulação que se pode compreender o comportamento e a identidade desse sistema. (Piñeiro Peleteiro, 1999).

Em conclusão, as simulações são modelizações dinâmicas e operativas de sistemas de referência hipotéticos ou reais, nas quais se abstrai o essencial e se retira o acessório, se apresentam as variáveis escolhidas e as suas interações, com o objectivo de tornar compreensível o modo de funcionamento sistémico desse sistema de referência.

2.1.2. Características das simulações educacionais

Embora as simulações possam ter por base sistemas de referência hipotéticos, a larga maioria das simulações utilizadas em contexto educacional refere-se ao mundo real. Um dos principais objectivos das simulações educacionais é, justamente, propiciar a compreensão do

funcionamento da realidade através da manipulação da sua modelização dinâmica.

Nas simulações educacionais o aluno é colocado perante um cenário em que vai desempenhar um papel (individualmente ou em grupo) representativo do mundo real. O objectivo é que o aluno ao desempenhar esse papel (ou função) vá tomando um conjunto de decisões como resposta à avaliação que faz da situação em que se encontra. Através de sucessivas decisões e avaliação dos respectivos efeitos, o aluno deve chegar à compreensão do comportamento e da identidade da realidade que está a simular.

As simulações educacionais podem envolver diversos participantes que, individualmente ou em grupo desempenham diversas funções representativas da realidade que estão a simular.

As simulações são compostas por um cenário, definido através de um conjunto de variáveis manipuláveis, que representam o modo de funcionamento da realidade que está a ser simulada e, também por papéis (funções) pré-definidos que devem ser desempenhados pelos participantes da simulação e que podem implicar diversos graus de cooperação ou competição e conflito.

A compreensão da realidade que está a ser simulada dá-se devido à interacção que o aluno tem de estabelecer entre a função que está a desempenhar, as características do cenário e os resultados das suas acções. As simulações educacionais caracterizam-se pela interacção entre estes diversos componentes e o modo de operacionalizar esses componentes.

Aos participantes nas simulações é exigido que desempenhem os seus papéis, face às características do cenário em que os mesmos ocorrem, através de acções que desencadeiam consequências que devem ser avaliadas. Feita a reflexão sobre as consequências das decisões tomadas pode-se abrir um novo ciclo de acção – retroacção – reflexão sobre a acção – nova acção. Este processo de decisão – retroacção - reflexão sobre as

consequências da acção - nova decisão, confere às simulações o seu carácter dinâmico.

Quando uma simulação comporta o desempenho de vários papéis por diversos indivíduos ou grupos – o que acontece na maior parte das simulações educacionais - cada participante (indivíduo ou grupo) nas decisões e na avaliação que delas faz, tem de ter em conta não só as consequências das suas acções face ao cenário proposto como, também, as interacções que se estabelecem entre as consequências das suas decisões e os papéis representadas pelos outros indivíduos ou grupos na simulação.

Em muitos casos as simulações permitem comprimir o tempo e, em consequência, podem oferecer uma rápida retroacção sobre os resultados e as consequências das decisões tomadas. Outra característica importante das simulações educacionais é o facto de exporem os participantes a determinadas regras pré-seleccionadas em circunstâncias relativamente controladas e livre de perigos (Taylor, 1978).

Taylor e Carter (1970), citados por Corbeil *et alli* (1989:29), enunciam três características das simulações em meio escolar:

- são actividades participadas pelos alunos (o que conduz, na maior parte dos casos, a uma motivação intrínseca, relacionada com o desejo de atingir os fins propostos pela simulação, seja individual, seja colectivamente);
- permitem, através de uma experiência similar à realidade, compreender melhor os mecanismos de uma determinada situação;
- são actividades fundamentalmente dinâmicas, requerendo grande flexibilidade de reflexão, à medida que se desenrolam. (Na medida em que implicam processos de acção-retroacção-reflexão-nova acção durante todo o tempo em que o jogador tem de tomar decisões, no sentido de atingir os fins que a actividade lhe propõe).

Para Walford (1981) outra característica importante das simulações educacionais é que podem ser realizadas de diversas formas e adaptadas às necessidades e experiências de cada conjunto de intervenientes.

2.1.3. Simulações e jogos – diferenças e semelhanças

A utilização de simulações na educação esteve sempre muito ligada ao uso de jogos educacionais. Estes foram cedo introduzidos na educação, pois há notícia do seu uso com fins educativos há vários séculos, ao passo que as simulações, enquanto constructo educacional, só se desenvolveram a partir da segunda metade do século XX. Contudo, as simulações e os jogos têm características diferentes, embora apresentem aspectos semelhantes. Mas, a maior parte dos autores que trabalham com as simulações em contexto educativo, só muito tarde tiveram preocupação em distinguir simulações de jogos (Ellington *et alli* 1981 citado por Corbeil *et alli*, 1989:14).

Greenblat (1988) citada Corbeil *et alli* (1989:11) diz mesmo que os dois termos ainda se confundem e que algumas obras os utilizam de forma indiscriminada.

Um jogo é constituído por uma competição entre adversários, operando segundo certas regras, com o propósito de atingir um determinado fim (Abt ²1968, citado por Ellington *et alli*, 1998:1;). Corbeil (1989) especifica que nos jogos existe um conjunto de actividades cuja realização é necessário para atingir os fins pretendidos. Eles envolvem competição, mas também, eventualmente, cooperação, devendo-se os resultados visíveis apenas à competência estratégica dos jogadores, à sorte ou ao azar, ou à mistura de ambos. Finalmente, Corbeil considera um jogo como tendo sempre uma dimensão recreativa.

Uma simulação, como já tivemos oportunidade de referenciar, é uma modelização operativa e dinâmica de um determinado sistema de referência, hipotético ou real. O fim a atingir numa simulação não é a competição, mas a compreensão do modo de funcionamento do sistema que está a ser modelizado.

Contudo, alguns jogos podem ter implícitos modelos que simplificam a realidade e que permitem aos que neles participam, através das regras e das acções empreendidas para atingir os seus fins, compreender pelo

menos alguns aspectos do funcionamento da realidade que representam, como poderá ser o exemplo do conhecido jogo Monopólio³.

Numa simulação em contexto educativo, a intenção de conduzir os alunos à compreensão do modo de funcionamento do sistema que está a ser modelizado exige, tal como nos jogos, cenários, regras e papéis a desempenhar, mas essa construção não obedece aos mesmos princípios, visto que o fim a atingir não é a competição⁴ e os resultados visíveis são-no sobretudo em função das aprendizagens realizadas graças à reflexão que cada aluno faz sobre o seu percurso no decorrer da simulação.

Armstrong e Hobson (1975), Feldt e Goodman (1975) citados por Corbeil *et alli* (1989:17) consideram que a maior parte dos jogos e das simulações têm três componentes essenciais: um conjunto de papéis correspondentes às personagens do jogo ou da simulação; um cenário especificando o contexto histórico, geográfico, cultural, económico (entre outros) e um sistema de regras indicando de que maneira as decisões dos participantes tocam nos *status* dos outros e influenciarão o desenrolar do jogo ou da simulação.

Segundo Cecchini (1987), a distinção entre jogos e simulações faz-se através da predominância de cada uma das seguintes componentes: regras (*game*), simulação (*simulation*, no sentido de processo de tomada de decisões⁵) e papéis (*role*). No jogo as regras são o aspecto mais importante ao passo que nas simulações é o processo de tomada de decisões.

Em conclusão, os jogos e as simulações, principalmente os que se aplicam em contexto educativo, têm normalmente componentes comuns (regras, papéis, cenários), mas a forma como se desenvolvem e os fins a que se destinam são diferentes. Os jogos não têm necessariamente que envolver processos de tomada de decisões, ao passo que nas simulações estes são fundamentais. Nos jogos a competição é um aspecto fulcral, ao passo que nas simulações o fim a atingir é, como já enunciamos a compreensão da realidade. Nos jogos as regras têm de ser bem explícitas e rígidas, já que o fim a atingir é competição entre adversários. Nas

simulações as regras podem ser mais ou menos flexíveis, dependendo do que se pretende que o aluno compreenda sobre a realidade que está a ser modelizada.⁶

2.1.4. Tipos de simulações educacionais

Apesar de ser possível distinguir “jogo” e “simulação”, estas podem ter características que as aproximam daqueles, o que nos conduz à existência de numerosas classificações, que ora enfatizam as características dos jogos ora das simulações.

No quadro deste trabalho parece-nos desnecessário aprofundar as diversas classificações de jogos e simulações, pelo que iremos apresentar apenas as categorias de simulações enunciadas por Taylor e Walford (quer em conjunto quer separadamente, em diferentes datas), por serem ambos geógrafos e porque as distinções que introduzem nos parecem ser as que melhor se adequam ao tipo de simulação objecto deste estudo.

Uma das primeiras classificações das simulações foi enunciada por Taylor e Walford (1972). Nessa classificação consideraram que as simulações se poderiam categorizar em três grandes tipos - desempenho de papéis (*role play*), simulações jogadas ou jogos operacionais (“*gaming*” - *gaming-simulation/operational gaming*) e simulações computadorizadas que se distinguem pelo seu grau de complexidade.

O desempenho de papéis é a mais simples de todas as simulações, na medida em que tem uma ténue estrutura formal. Tudo o que é necessário é que o participante aceite a sua nova identidade e actue como tal. No desempenho de papéis o principal objectivo é compreender a posição do outro e relatá-la aos companheiros – interacção com os outros. Com este tipo de actividade procura-se que os alunos adquiram uma compreensão mais aprofundada de outros papéis e inter-relações, assim como uma melhor competência para se auto-avaliarem.

As simulações jogadas ou jogos operacionais (*"Gaming" - gaming-simulation/operational gaming*) são mais complexas, implicando cenários mais estruturados e procedimentos mais regulamentados. Os comportamentos e a interação entre os participantes podem, eventualmente, envolver competição, cooperação ou mesmo exclusão. As simulações jogadas mais simples, procuram chegar apenas até à compreensão de como foi tomada a decisão, enquanto as outras vão mais longe e procuram a compreensão do modelo ou a análise do processo que a própria simulação representa.

As simulações computadorizadas, utilizadas principalmente na matemática, na teoria das probabilidades e na teoria do jogo, permitem a manipulação de um grande número de variáveis, mas, no geral, envolvem uma participação humana limitada.

Para os autores, esta classificação não está isenta de erros, pois muitas actividades educativas apresentam características de mais do que uma das categorias enunciadas.

Em trabalhos posteriores, quer Taylor quer Walford, irão considerar a existência de um maior número de categorias.

Taylor⁷ (1978) refere ainda, como tipos de simulações, os estudos de caso, os exercícios de cesta ou bandeja, os incidentes críticos, todos eles constituindo exemplos de menor grau de abstracção do que o desempenho de papéis, as simulações jogadas ou as simulações computadorizadas.

Para Walford (1996) além do desempenho de papeis e das simulações jogadas, pode ainda considerar-se a existência de mais três tipos de simulações:

- As simulações individuais - Este tipo de simulação distingue-se das anteriores apenas pelo facto de ser jogada individualmente, não implicando a interacção grupal que está presente nas categorias anteriores;
- As simulações matemáticas – Estas, pela complexidade dos fenómenos⁸ modelizados, só podem ser visualizados através de modelos matemáticos.⁹

- As simulações de *hardware* - Modelação de factos, fenómenos ou sistemas através de material próprio (seja um programa de computador seja uma folha de papel). Normalmente referem-se a fenómenos relacionados com a natureza. Um exemplo de uma simulação simples deste tipo é a modelização de distorções relacionadas com projecções cartográficas, através, por exemplo, da reprodução dos limites dos continentes dum globo numa folha de papel. Existem simulações deste tipo bem mais complexas como a evolução dos glaciares de Morgan (1966), ou dos estuários e florestas equatoriais de Job e Buck (1994).

Dos vários tipos de simulações, as que mais interessam a este trabalho são as simulações jogadas (*gaming simulations*), na medida em que a simulação que foi utilizada contém muitas das características deste tipo.

Taylor (1978:202) enuncia de uma forma bastante completa o que considera serem as características mais importantes das simulações jogadas, evidenciadas no quadro que se segue.

Quadro nº 1 - Características das simulações jogadas segundo Taylor (1978)

- 1- *Utilizam-se para aprender como reagem os sistemas face a condições que estão em contínua mudança;*
- 2- *São abstracções simples de aspectos relativamente complexos de situações hipotéticas ou do mundo real;*
- 3- *A sua simplicidade provém da redução de operações complexas a uma série de acções expressas de forma simples e controladas por regras explícitas;*
- 4- *Expõem os participantes a regras previamente conhecidas, em circunstâncias relativamente controladas e livres de perigos;*
- 5- *Permitem o emprego combinado de modelos físicos, representações matemáticas e intervenção humana;*
- 6- *Exigem dos participantes a adopção de papéis que implicam diversos graus de cooperação, competência e conflito, a tomada de decisões que exprimem a sua compreensão das principais características do modelo;*
- 7- *Produzem saldos – recompensas ou privações – determinados pela sorte ou pela sorte ou azar, pelo tipo de regras existentes ou face às decisões tomadas pelos participantes.*
- 8- *Oferecem experiências variadas no decurso dos acontecimentos, visto que o desenrolar da acção pode ser constantemente alterado em função das decisões que vão sendo tomadas;*
- 9- *Geralmente “comprimem o tempo” e, em consequência, podem oferecer uma rápida retroacção sobre os resultados e as consequências das decisões tomadas;*
- 10- *O desenrolar da simulação faz-se por etapas ou períodos pré-determinados, representando cada período um determinado espaço de tempo.*

Em síntese, as simulações jogadas contêm elementos quer dos jogos quer das simulações. Daqueles vão buscar os aspectos de competição, do desenrolar de uma acção, que é conduzida através de regras que são explícitas e que se reflectem num conjunto de comportamentos dos jogadores. Das simulações tiram o aspecto de constituírem um modelo simplificado, operativo e dinâmico de um sistema de referência real ou hipotético, constituído por um conjunto de variáveis endógenas e exógenas

contextualizadas num cenário, nos papéis atribuídos aos participantes e em regras de flexibilidade variável. Essas variáveis, quando manipuladas correctamente, através de um conjunto de processos de tomada de decisões, permitem a compreensão do funcionamento do sistema que foi modelizado. (Taylor, 1978; Piñeiro Peleteiro e Gil 1984; Cecchini, 1987; Corbeil, 1989).

2.1.5. Tipos de aprendizagens propiciados pelas simulações.

Neste sub-capítulo procuraremos, em primeiro lugar, descrever o que alguns educadores e geógrafos, consideram ser vantagens educativas das simulações, relacionando-as com as características inerentes a estes tipos de metodologias didácticas. Em segundo lugar, apresentaremos uma revisão das conclusões dos principais estudos empíricos que abordaram esta temática, nomeadamente no que diz respeito ao efeito das simulações na recordação a longo prazo, questão essencial de investigação neste trabalho e, também, na motivação dos alunos, que constitui outra questão presente nesta investigação.

2.1.5.1. Objectivos e Processos de Aprendizagem associados às Simulações

Numa simulação educacional o aluno é colocado perante um modelo que representa uma determinada realidade. Pede-se-lhe que, face a esse modelo, consubstanciado através de um cenário determinado e um conjunto de regras e de papéis, vá tomando decisões, observe as consequências das decisões tomadas, reflecta sobre elas e, em função disso, reinicie um novo processo de tomada de decisões. O desenrolar da acção, na maior parte das simulações educacionais, é realizado por um conjunto de participantes que podem agir em grupo ou individualmente, de forma cooperativa ou competitiva¹⁰.

Estes atributos educativos estão muito bem definidos por Taylor e Walford (1972:33) quando afirmam que as simulações:

(...)- permitem aulas activas, na quais participam os alunos e o professor. Representam um meio informal e cooperativo de compreensão de uma dada situação.

- são usualmente baseadas na resolução de problemas e permitem o desenvolvimento da interdisciplinariedade na aprendizagem. Também envolvem frequentemente o uso de competências sociais, especialmente relevantes fora da escola.

- são uma actividade fundamentalmente dinâmica. Lidam com situações em mudança, e pedem um pensamento flexível e adaptação responsável às circunstâncias, à medida que estas se vão alterando.

Pela sua característica de centrar a acção pedagógica no desempenho dos alunos, de exigir destes uma série de decisões que provocam interacções entre os grupos e no seu interior, levando-os a comprometerem-se com as decisões que tomam, o que põe à prova os seus julgamentos e criatividade, as simulações propiciam:

- a ligação da aprendizagem cognitiva com a afectiva (Adams, 1973, citado por Corbeil *et alli* 1989:51; Davison e Gordon, 1978; Mérenne-Schoumaker, 1994);

- uma forte atenção e motivação intrínseca à tarefa, assim como uma elevada interacção social dentro da turma (Bruner, 1967, citado por Taylor e Walford, 1972:26; Kasperson, 1968; Walford, 1969; Taylor e Walford, 1972; Adams, 1973, citado por Corbeil *et alli* 1989:51; Davison e Gordon, 1978; Seidner 1978, citado por Corbeil *et alli*, 1989:54; Gil e Piñeiro Peleteiro, 1989);

- o desenvolvimento da curiosidade e a procura de soluções alternativas¹¹ (Gil e Piñeiro Peleteiro, 1989);

- mudanças de perspectiva ou de atitude, compreensão do outro. (Taylor e Walford, 1972; Greenblat, 1975 citada por Corbeil *et alli*, 1989:68; Seidner, 1978, citado por Corbeil *et alli*, 1989:54; Mérenne-Schoumaker, 1994);

- maior consciência das pressões, das incertezas, das dificuldades morais e intelectuais dos outros. (Davison e Gordon, 1978; Greenblat, 1975 citada por Corbeil *et alli* 1989:68);
- mais consciente do que se faz (Greenblat, 1975 citada por Corbeil *et alli* 1989:68);
- a aquisição de um sentimento de confiança em si (Greenblat, 1975 citada por Corbeil *et alli* 1989:68; Davison e Gordon (1978);
- a participação de alunos com diferentes capacidades de aprendizagem. As simulações são benéficas para os alunos mais dotados, que ficam motivados para progredirem, sem efeitos adversos, enquanto os menos dotados aprendem com os pares e seguem o seu próprio percurso (Kasperson, 1968, Taylor e Walford, 1972);
- a possibilidade de o julgamento da acção do aluno não ser feita directa e exclusivamente pelo professor. Numa simulação há lugar principalmente a uma auto-avaliação propiciada pelo processo de tomada de decisões (Kasperson 1968; Taylor e Walford 1972; Seidner, 1978 citado por Corbeil *et alli*, 1989:54).

Foster *et alli* (1980), citados Laveault e Corbeil (1986:28), consideram que as simulações contribuem significativamente para o aprofundamento do processo de compreensão subjectiva nos estudantes. O processo de compreensão subjectiva visa atingir a significação das coisas pela sua revivescência. Ao agir como actor dos acontecimentos e não só como observador, o estudante pode aprofundar a sua compreensão dos acontecimentos sociais.

O facto de, numa simulação, o aluno ter de desempenhar papeis e consequentemente tomar decisões e reflectir sobre as suas consequências, conduz a que uma das principais vantagens educacionais resida no desenvolvimento de competências de tomada de decisões, muitas vezes em condições de alguma incerteza. Quase todos os elementos do processo de tomada de decisão estão presentes nas simulações. Os dados têm de ser seleccionados e organizados, o que é relevante tem de ser escolhido e o

acessório deitado fora; têm de ser inventadas estratégias e modos alternativos de resolução dos problemas que vão aparecendo, com o desenrolar da acção. A cooperação e a competição têm de ser organizadas e manipuladas (Kasperson, 1968; Walford, 1969; Taylor e Walford, 1972; Greenblat, 1975 citada por Corbeil *et alli*, 1989:68; Gil e Piñeiro Peleteiro, 1989).

Como as simulações são modelos operativos e dinâmicos que representam a realidade, isto é, colocam os alunos numa situação de actores que vão manipulando o desenrolar da acção, através de um processo de tomada de decisões, num cenário próximo da realidade, propiciam os seguintes objectivos educacionais:

- uma compreensão mais profunda dos processos mais complexos, por causa da eliminação do “ruído de fundo”. O modelo simplifica o mundo real no sentido de abstrair o essencial para estudo e observação (Walford, 1969; Taylor e Walford, 1972; Greenblat, 1975 citada por Corbeil *et alli*, 1989:68; Seidner, 1978, citado por Corbeil *et alli*, 1989:54; Gil e Piñeiro Peleteiro, 1989);
- uma aproximação concreta ao real, evitando o distanciamento entre o que se aprende na escola e a realidade do dia-a-dia (Taylor e Walford, 1972; Seidner, 1978, citado por Corbeil *et alli*, 1989:54; Mérenne-Schoumaker, 1994);
- a aplicação dos conhecimentos apreendidos, a aceitação de que estes podem ser postos à prova e o desenvolvimento de estratégias mais concretas (Seidner, 1978, citado por Corbeil *et alli*, 1989:54);
- uma poderosa compreensão da variável tempo (Kasperson, 1968, Taylor e Walford, 1972);
- a compreensão da interdependência entre o meio físico e social, o que ajuda o desenvolvimento da capacidade de integrar os diferentes saberes, (Kasperson, 1968), tanto mais que é muito difícil que os problemas a debater nas simulações se fiquem pelos limites estreitos das diferentes disciplinas (Taylor e Walford, 1972; Mérenne-Schoumaker, 1994);

As simulações são uma metodologia de aprendizagem em que o desenrolar da acção dos alunos decorre de uma forma estruturada, em que os diversos componentes - cenário, regras e papéis a desempenhar - interagem no sentido de permitir ao aluno que compreenda os factos, princípios e processos do fenómeno que está a ser simulado. Citando Walford (1969:31) (...) *[os jogos¹² e, portanto, os modelos que lhe estão subjacentes] apesar de serem aplicados num contexto específico, têm a função de poderem ser transferíveis (na sua essência) para outros contextos. Esta transferência pode ser feita pelo redesenhar do cenário do jogo, ou pela aplicação dos princípios do jogo a outra situação, que ocorra posteriormente à sua realização. (...) [os jogos, enquanto modelos representativos de um determinado real] simplificam a realidade nas suas assunções e regras e trazem para o jogo o que o seu criador considera serem os factores mais importantes naquela situação particular. Mas o jogador, que não tem necessariamente que ter consciência de qual o modelo que está implícito no jogo, dele vai tomando consciência pelo acto de jogar.*

Com isto há uma hipótese real de acelerar o processo de aprendizagem já que, segundo Piaget, um jogo é “uma operação concreta” que pode lidar com um material muito antes dele poder ser apreendido de forma consciente, ao nível dos conceitos formais.

Estas características das simulações, enunciadas por Walford, são fundamentais para que os conceitos e princípios essenciais sejam mais facilmente apreendidos e recordados e, assim, transferidos para situações novas mas similares.

Dalton (Dalton *et alli*, 1974), entre outras vantagens educacionais já referenciadas e contextualizando a sua aplicação à educação geográfica sublinha o facto de as simulações permitirem a constatação de que a distribuição espacial dos fenómenos, tal como a conhecemos actualmente, ser o resultado de uma série de decisões.

Numa outra perspectiva, Crisma (1987), considera que as vantagens educacionais anteriormente mencionadas se devem ao facto de as

simulações serem constituídas, na sua essência, por dois mecanismos importantes para a aprendizagem: a operacionalização e a modelização. A operacionalização permite ao aluno estruturar o próprio conhecimento de uma forma problemática e desenvolver a capacidade de manipular um modelo de forma concreta, experimental, e transferir essa vivência e procura de correlações e interações para outros domínios, o que, tal como Kasperson (1968) e Taylor e Walford (1972) acentuam, favorece a interdisciplinidade. A modelização (construção de modelos que representam um determinado sistema, real ou fictício) como forma de aprendizagem, implica conhecer bem o sistema em causa para poder escolher uma forma de o representar didacticamente, apresentando a sua essencialidade e retirando o que é acessório. Numa simulação o aluno faz o caminho inverso do autor da simulação, aprendendo assim o essencial do sistema que está a ser modelizado.

Em síntese, poderemos referir que os autores citados convergem nas suas opiniões sobre o papel educativo das simulações, sobretudo no que diz respeito às aprendizagens do domínio cognitivo e afectivo. Estes objectivos educacionais podem ser atingidos na medida em que as simulações propiciam:

- experiência concreta;
- análise do comportamento de variáveis num modelo operativo e dinâmico de representação de um sistema de referência que representa a realidade na sua essência;
- representação do papel do outro;
- experimentação activa;
- observação reflexiva.

Procurando destacar o que nos pareceu mais relevante na revisão de literatura realizada, elaborámos o seguinte quadro.

Quadro nº 2 - Principais objectivos educacionais das simulações

Principais objectivos educacionais desenvolvidos pelas simulações

- Distinguir entre o essencial e o acessório
- Tornar explícitos factos, conceitos, princípios e processos que estão implícitos numa determinada situação;
- Compreender factos, conceitos, princípios e processos;
- Recordar-se durante mais tempo e de forma mais aprofundada de factos, conceitos, princípios e processos;
- Tomar decisões (individual ou colectivamente);
- Comprometer-se com as decisões tomadas e suas consequências;
- Reflectir sobre o seu próprio processo de tomada de decisões e sobre o dos outros;
- Transferir conhecimentos e capacidades adquiridas para novas situações;
- Tomar consciência do outro;
- Motivar-se para uma aprendizagem experimental e experiencial;
- Reconhecer a importância da cooperação na resolução de problemas;
- Desenvolver atitudes positivas face à competição.

2.1.5.2. Avaliação de vantagens educativas das simulações

Taylor e Walford (1972:38-39) referem que *a informação sobre o impacto das simulações na aprendizagem é fragmentada, baseada mais em impressões do que em estudos sistemáticos. Isto deve-se à novidade desta metodologia e ao facto de muitas vezes os analisadores serem os que constroem e utilizam as simulações.* Segundo estes autores o mais completo estudo sobre simulações foi realizado pelo *Center of Study of Social Organization Schools*, da Universidade de John Hopkins, em Baltimore¹³. Muitos dos estudos realizados por este Centro, evidenciaram um significativo aumento na aprendizagem de factos e conceitos, mas não de todos.

Sendo os objectivos educacionais das simulações “oblíquos”, nem sempre existem instrumentos de avaliação que possam medir os seus efeitos educacionais de uma forma objectiva.

Gordon (1968) e Abt, (1968) citados por Taylor e Walford (1972:39) consideraram um certo número de simulações úteis para uma aprendizagem cooperativa, quer entre alunos com diferentes capacidades de aprendizagem, quer com diversos currículos profissionais.¹⁴

Taylor (1978), faz referência a um conjunto avaliações do desempenho dos alunos que realizaram actividades de jogos ou de simulações:

- No estudo da simulação *Metropolis*¹⁵, Duke, (1964), comparou o desempenho de alguns estudantes que jogaram, com outros estudantes que aprenderam de outras formas. Concluiu que os que realizaram a simulação conseguiram uma melhor aprendizagem do que a do grupo de controlo. Aproximadamente um mês depois do exame trimestral fez-se um inquérito anónimo sobre atitudes, em que dois terços dos que tinham participado no jogo gostariam de o fazer de novo, num futuro próximo, e 80% consideravam que o mesmo tinha merecido o tempo e o esforço despendidos.

Monroe (1968), citada por Taylor (1978), utilizou o *Community Land use Game*¹⁶ para fazer um estudo comparativo entre três grupos que realizaram o jogo com três outros, que durante o mesmo tempo aprenderam através de métodos expositivos e de leituras orientadas. A avaliação foi realizada através de uma prova clássica que se realizou duas vezes: uma imediatamente depois da aplicação experimental e outra no final do período lectivo. Além desta prova, os alunos responderam a um questionário que permitiu elaborar uma classificação de opiniões sobre a simulação e fez-se uma avaliação contínua da simulação, tanto por parte dos participantes como do observador. Segundo o estudo, esta simulação não é particularmente eficaz para o ensino de factos e princípios. Contudo, permitiu aos participantes compreender a relação estreita que existe entre a

praxis e a conceptualização teórica. Outro efeito educacional foi o aumento da motivação para aprender, quer através das simulações, quer com outras metodologias.

Ainda segundo Taylor (1978), há poucos estudos de validação das simulações, que esclareçam realmente sobre a eficácia dos procedimentos específicos desta metodologia em determinados contextos escolares.

Cherryholmes (1966), pode ser considerado o primeiro autor que fez uma revisão sobre as conclusões de diversos estudos empíricos relativos às possíveis vantagens educacionais das simulações, quando comparadas com métodos de ensino convencionais. Segundo este autor (op. cit.:4), há que ter em conta que *“A história recente dos jogos e simulações educacionais comporta dois períodos distintos, na investigação e no seu desenvolvimento: A primeira fase, baseada nas simulações sobre relações internacionais (...), foi muito impressionista e subjectiva. Os relatórios sobre este período começaram a aparecer em 1959 (...). Na segunda fase, que começou mais ou menos à volta de 1962, foram desenvolvidos um certo número de novos jogos e simulações; os jogos e simulações foram testados em aulas normais, de forma regular, e a sua avaliação fez-se de forma mais objectiva e quantitativa”*.

Segundo Cherryholmes as vantagens educacionais das simulações em relação ao pensamento crítico e à aprendizagem de factos e princípios face aos métodos convencionais, não são evidenciadas de forma conclusiva nos seis estudos examinados, seja porque não se focaram nestas questões, seja porque os resultados obtidos não se podem generalizar.

Num outro estudo de Randel *et alli* (1992), foram analisadas as seguintes sete revisões de literatura sobre a matéria: Cherryholmes, 1966; DeVries e Slavin, 1976; Pierfy, 1977; Reiser e Gerlach, 1977; Bredemeier e Greenblat, 1981; Nawrocki e Winner, 1982, e Tolman e Allred, 1984. Os estudos posteriores a 1984 foram estudados através da consulta das bases de dados ERIC, PsychLit e NTIS.

O conjunto de sessenta e quatro estudos de comparação entre simulações e jogos por um lado, e métodos convencionais de instrução por outro, permitiu concluir que:

- Em 56% dos casos não se encontraram diferenças no desempenho dos alunos, ao passo que em 32% se verificavam diferenças a favor das simulações e em 5% as diferenças a favor das simulações eram questionáveis ou duvidosas;
- Sete dos oito estudos relacionados com a matemática são favoráveis às simulações; o mesmo sucede com um estudo do domínio da física. Estes estudos delineavam objectivos muito bem especificados;
- Trinta e três em quarenta e seis estudos na área das ciências sociais não evidenciaram diferenças de desempenho dos alunos entre métodos convencionais e as simulações e os jogos;
- Cinco dos seis estudos relacionados com artes visuais também eram favoráveis para as simulações, desde que os objectivos estivessem igualmente muito bem especificados;
- A maior parte das simulações das ciências sociais não comportavam a utilização do computador, ao contrário do que sucedia nas outras áreas.

Laveault e Corbeil (1986), investigaram algumas das vantagens educacionais das simulações, através de um estudo com dois grupos experimentais, de duas escolas diferentes (idades 17-25 anos) seguidos durante 4 meses, e um grupo de controlo da mesma idade, num total de total 65 estudantes (sendo 44 no grupo experimental). Chegaram à conclusão de que a simulação foi tão eficaz quanto as aulas convencionais ao nível da aquisição de conhecimentos. A nível da compreensão a simulação foi mais eficaz. Os grupos experimentais obtiveram sempre melhores resultados, embora a diferença só seja estatisticamente significativa para um dos dois testes de compreensão realizados.

Para estes autores a reacção favorável e a motivação dos alunos nas simulações pode estar relacionada com o facto de a acção e interacção social que se estabelece estar centrada nos discentes e não no professor.

No que diz respeito à motivação dos alunos em relação aos jogos e simulações, os seis estudos referidos por Cherryholmes (1966), concluem, com maior ou menor profundidade, que os mesmos são motivadores e interessantes. À mesma conclusão chegam Randel *et alli* (1992), ao observarem que, em doze de um total de catorze estudos, os estudantes disseram ter mais interesse nas aulas de simulação do que nas de métodos convencionais.

Em relação especificamente aos efeitos das simulações na recordação a longo prazo, principal objecto de investigação neste estudo, Cherryholmes, (1966) reporta apenas a existência de um estudo da autoria de Garvey e Seiler, em que o teste realizado oito semanas depois da simulação considerou que o grupo da simulação tinha um desempenho ligeiramente superior na retenção de factos e princípios, mas não de forma significativa. Salienta, contudo, que numa tese de doutoramento ainda em fase de finalização, o seu autor, Baker, chega à conclusão de que os alunos do 8º ano que utilizaram a simulação *Pre-Civil War*¹⁷ retiveram a informação durante mais tempo do que o grupo de controlo.

Em 1979, Pate e Mateja publicaram uma aprofundada revisão de literatura¹⁸ focada exclusivamente na questão da comparação entre jogos ou simulações e métodos convencionais, no que diz respeito à recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios.

Estes autores analisaram catorze estudos que investigaram empiricamente o efeito da recordação a longo prazo de factos, conceitos, princípios e processos, com estudantes do ensino básico e secundário, após o uso de simulações e jogos, considerando sempre como critério temporal que, no mínimo, deveriam decorrer duas semanas entre a conclusão da actividade e o teste de avaliação do desempenho dos alunos. Foram incluídos estudos com simulações e com jogos.

Das catorze investigações realizadas, quatro abrangeram alunos do ensino secundário, as restantes alunos do ensino básico (na maioria do 2º e 3º ciclos).

As simulações e jogos utilizados tinham origens diversas, provinham do meio académico ou de empresas comerciais, sendo alguns deles bastante conhecidos – o *Inter-Nation Simulation*¹⁹; *Pre-Civil War*; *Life Career Game*²⁰; *Economic Decision Game*²¹; *Dirty Water Game*²², *Sailing*²³.

Em todos os estudos referidos os alunos do grupo experimental e os do grupo de controlo tiveram que responder a um teste imediatamente após a realização da simulação ou do jogo e a um pós-teste (realizado depois de terem decorrido no mínimo duas semanas após a conclusão da actividade).

Os grupos experimentais tiveram melhores resultados apenas no pós-teste, nos trabalhos de investigação de Garvey e Seiler²⁴ (1968), Baker²⁵ (1968), Riegel²⁶ (1969), Curry e Brooks²⁷ (1971), Karlin²⁸ (1971), Pierfy²⁹ (1972), Johnson e Euler³⁰ (1972), Bagley³¹(1973), Wylle³² (1974), Hazen³³ (1974), Lucas, Postma e Thompson³⁴ (1975), Cohen e Bradley³⁵ (1978). O grupo experimental só obteve melhores resultados também no teste realizado imediatamente a seguir à conclusão da simulação ou do jogo nas investigações realizadas por Dickerson³⁶, que trabalhou com crianças com dificuldades de comunicação oral e por Conte³⁷, que utilizou o *Life Career Game*, com alunos do 6º ano.

Para Pate e Mateja (1979:198-199), os estudos passados em revista permitem avançar com alguns (poucos) padrões.

A aprendizagem mais duradoura que os estudos citados concluíram existir, pode relacionar-se com os seguintes aspectos:

- o interesse e motivação, que estão ligados às simulações e aos jogos. Estas actividades educativas, ao colocar o aluno no centro da acção aprofundam o seu envolvimento no desenrolar da acção, na competição ou cooperação, no sentido de atingir os fins propostos pela actividade.³⁸
- o facto de os alunos terem de tomar decisões e aceitar consequências sem que os estudantes tenham que temer os resultados desses mesmos comportamentos.
- o próprio processo continuado de tomada de decisões, na sua dualidade de repetidamente levar os alunos a lidar com recuperação e aplicação, tanto

para o conteúdo como para o processo, o que facilita a interiorização do modelo que está a ser simulado.

A este propósito Lucas, Postma e Thompson (1975), citado por Pate e Mateja (1979:200), afirmam: “... *os estudantes podem ter-se envolvido tanto num processo activo de aprendizagem, que continuam a reforçar o que aprenderam, e assim continuam a aprender, individualmente ou em grupo, durante o tempo que medeia entre a actividade e a realização do pós-teste.*”

A maioria das investigações citados no estudo de Randel *et alli* (1992), no âmbito da recordação a longo prazo, também incluíam um teste e um pós-teste. Este último foi aplicado com uma diferença de tempo variável - de 10 dias a 8 semanas. Dez dos catorze estudos reportam uma significativa diferença no desempenho dos alunos que participaram nas simulações ou nos jogos, enquanto quatro não encontraram diferenças. Desses dez, sete concluíram pela inexistência de diferenças no teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental, mas elas verificaram-se no pós-teste.

Piñeiro Peleteiro e Gil (1984), realizaram um estudo experimental, também para investigar a recordação a longo prazo, com alunos dos 5º e 7º anos (envolvendo 70 alunos nos grupos experimentais e 76 alunos no de controlo), através da utilização de uma simulação geográfica, já referida na bibliografia - *Colonizing Australia*³⁹ (Dalton *et alli* 1972:16-19). A actividade experimental durou seis aulas e o grupo de controlo foi sujeito a métodos convencionais – leitura orientada de textos e mapas. A avaliação consistiu num questionário que procurava analisar o seguinte: conhecimentos adquiridos; capacidade de raciocínio e de generalização, valorização pessoal da estratégia vivenciada. O questionário foi aplicado vinte dias depois de finalizada a simulação e as duas primeiras partes do mesmo repetiram-se doze meses depois, tendo sido feitas ligeiras alterações na redacção das questões relativas ao raciocínio.

Nas conclusões deste estudo as autoras afirmam (op. cit.:199) “*Os sujeitos do 7º ano que participaram na experiência conseguiram uma aprendizagem significativamente distinta da dos seus companheiros do*”

grupo de controlo, pelo menos em três aspectos: conservaram durante mais tempo o apreendido; foram capazes, doze meses depois de feita a experiência, de fazer mais e melhores raciocínios com a informação que possuíam, e mostraram uma maior facilidade para transferir os conhecimentos adquiridos para outra situação nova. Ambos os grupos, pelo contrário, adquiriram a mesma quantidade de conhecimentos e foram igualmente capazes de raciocinar com eles pouco tempo decorrido sobre a experiência. Tudo se passa como se as aprendizagens realizadas através da simulação (pelo menos com os alunos mais velhos) persistissem a longo prazo". O mesmo não sucedeu com os alunos do 5ºano, quer no 1º quer no 2º questionário, pelo que se deverá investigar melhor a relação entre o tipo de simulação e a idade dos estudantes. Quase todos os sujeitos valorizaram a simulação, sendo de opinião que lhes permitiu aprender muitas coisas e também a trabalhar em equipa.

Tal como afirma Walford (1996.:143),(...) *os primeiros que criaram e usaram simulações (...) verificaram que era uma actividade muito estimulante e motivadora – mas estaria o seu valor confinado à experiência em si mesma ou ensinaria realmente qualquer coisa? As metodologias de avaliação tradicional provaram a ineficácia para as actividades em que os professores não eram capazes de especificar anteriormente os objectivos e os ganhos na aprendizagem. Uma geração mais tarde sabia-se um pouco mais, apesar de ser ainda difícil descortinar os ganhos cognitivos e afectivos [das simulações] quer a curto quer a longo prazo.*

(...) *Numa revisão de estudos feita por Pate e Mateja (1979) concluiu-se que as simulações têm um claro e efectivo poder em relação a outras técnicas, para desenvolver nos alunos capacidades de retenção dos conhecimentos por um período mais longo de tempo.* Para Walford uma das possíveis razões para este facto poderá residir nos ganhos de aprendizagem propiciados pelo confronto de diferentes opiniões que se verificam devido à interacção que a maioria das simulações permite desenvolver no interior dos grupos e entre grupos diferentes⁴⁰.

Em síntese, a avaliação dos efeitos educacionais das simulações ainda necessita de ser mais estudada e aprofundada. Das vantagens educacionais mencionadas, as que parecem ser mais eficazes, tendo em conta os estudos empíricos realizados, dizem respeito à motivação e à recordação a longo prazo. Contudo, tal como a larga maioria dos autores citados aponta, uma das maiores dificuldades na avaliação dos impactos educacionais das simulações está na construção e aplicação de instrumentos adequados para essa avaliação e, nesse aspecto, parece haver ainda um longo caminho a percorrer.

2.2. A utilização das simulações no ensino da Geografia

Neste sub-capítulo procuraremos traçar uma síntese sobre o percurso histórico que conduziu ao incremento da utilização de simulações na Educação Geográfica, procurando relacioná-las com os paradigmas geográficos que estiveram na origem do seu uso mais sistemático nas salas de aula, nomeadamente nos EUA e na Grã-Bretanha. Finalizaremos com uma análise breve dos principais tipos de simulações de carácter geográfico.

Já anteriormente explicámos que as simulações e os jogos têm diversos aspectos em comum o que significou, especialmente nas primeiras décadas da sua difusão mais intensiva, que muitos autores utilizassem o termo jogo, para se referirem, indiscriminadamente, a simulações e jogos. Esta dualidade estará presente nas páginas que seguem, embora este estudo se refira às simulações.

2.2.1. Enquadramento histórico

As simulações e os jogos de carácter geográfico, tal como as simulações e os jogos de negócio (*business games*), e as simulações e jogos relacionadas com o planeamento urbano, parecem ter como antepassado comum jogos bélicos⁴¹, ainda hoje existentes, e os primeiros a desenvolverem-se de forma consistente e sistemática. O primeiro jogo de guerra referenciado que apareceu, intitulava-se “Wei-hai” que significa cerco, data de há aproximadamente 3000 anos a.c. e é de origem chinesa, segundo Andrew Wilsom (1968), citado por Taylor e Walford (1972:20). O xadrez é provavelmente um jogo derivado destes primeiros jogos de guerra.

Segundo Taylor e Walford (1972), só no século XVIII é que os jogos começaram a ser intencionalmente usados para treino, nomeadamente para fins militares. Os jogos militares e as simulações bélicas continuaram a desenvolver-se no século XIX e particularmente no século XX, devido às duas grandes guerras. Wilson (1963), citado por Taylor e Walford (1972:20) referencia a existência de mais de 200 jogos e simulações bélicas.⁴²

Segundo Cole (1984), a história das simulações e dos jogos de carácter geográfico começa no século XVIII, com os chamados jogos de tabuleiro, cuja função principal era ensinar alguns factos sobre os lugares e o seu contexto geográfico. Um desses jogos, conservado no Museu Britânico, é o *Europe Travel Game*, publicado em Londres em 1787. No século XIX continuaram a ser construídos jogos de tabuleiro que desenvolviam a capacidade de localização de lugares e de identificação de algumas características geográficas a eles associadas, bem como *puzzles* para encaixar peças (como países da Europa, condados da Inglaterra e País de Gales, por exemplo). Foi apenas nos anos 60 do século XX que se desenvolveu um conjunto de simulações e jogos com objectivos especificamente dirigidos para a aprendizagem de conceitos, princípios e processos geográficos, passando estes a ser usados de forma mais ou

menos sistemática nas salas de aula, nomeadamente nos EUA e na Grã-Bretanha, desde os níveis mais elementares até à Universidade.

Para Cole (1984) algumas das razões da sua fraca utilização prendiam-se, certamente, com algum desconhecimento sobre esta metodologia, a sua aparente falta de enquadramento com o arranjo das salas, a repartição horária rígida e, sobretudo, com o facto de as simulações e os jogos não serem encarados como instrumento úteis para a aprendizagem formal.

Para Taylor e Walford (1972) a proliferação das simulações e dos jogos nas Ciências Sociais, a partir dos finais de 1950 está relacionada com o trabalho de várias pessoas e instituições, de que destacamos:

- Bruner⁴³ que enalteceu a utilidade académica dos jogos no seu projecto de currículo para as Ciências Sociais, designado *Man: A Course of Study*, desenvolvido a partir de meados de 1960.
- Coleman, coordenador do *Hopkins Games Program*, iniciado em 1962 e continuado através do Centro de Estudos Sociais da Universidade John Hopkins, nos EUA (de cujos quadros fizeram parte investigadores como Boccock e Schild). Este projecto viria a conceber, implementar e avaliar vários jogos e simulações, entre os quais se destacam: *Democracy, Life Career, Consumer, Disaster, Generation Gap, Ghetto, Economic System* (citados por Boccock, 1994), na sua maioria de cariz sociológico, embora alguns deles se possam aplicar perfeitamente ao ensino da Geografia, como é exemplo o *Disaster*⁴⁴.
- Guetzkow, que criou a *Inter-Nation Simulation*, em 1959, para o ensino das relações internacionais.
- Abt, que no início de 1960 fundou uma empresa que concebeu numerosos jogos e simulações (*Agile-Coin; Pollution; Neighborhood*, são alguns exemplos).
- O Projecto *Smile*, fundado, também por volta de 1960 pela *Western Behavioural Science Institute*, da Califórnia, EUA, cuja investigação desde

cedo esteve ligada a jogos e simulações relacionados com o desenvolvimento de atitudes⁴⁵.

- O *American High School Geography Project*, que teve início em 1961 e durou nove anos, tendo concebido diversos jogos para o ensino da Geografia, tal como *Metfab; Farming; Section e United States-Canada Boundary Dispute*.

Segundo Taylor (1978), os primeiros e mais difundidos sistemas de instrução através de simulações para o planeamento urbano devem-se a autores como Hendricks (1960) Duke (1964) e Feldt (1965), todos professores universitários dos EUA.

Para Walford (1995), o aparecimento, e posterior desenvolvimento das simulações e dos jogos no ensino da Geografia, pode ser dividido em cinco grandes fases, nomeadamente no que diz respeito à situação na Grã-Bretanha. Estas fases representam momentos diferentes da concepção, aplicação e avaliação dos jogos e simulações na Geografia.

Numa primeira fase, que Walford (op. cit.:239) designa de *A Génese das Ideias (1965-1970)*, deve distinguir-se o papel desempenhado por John Cole da Universidade de *Nottingham*, que editou a obra *Seven Plus Geography Project*, que incluía exercícios com conceitos, competências e modelos. (Cole, 1966). Durante mais de vinte anos este autor continuou a publicar simulações e jogos para alunos dos níveis de escolaridade mais baixos (pré-escolar e 1º ciclo). Ainda nesta fase, várias simulações e jogos foram publicados, para vários níveis de escolaridade, desde a educação básica à Universidade, relacionando-se principalmente com as novas concepções e metodologias da Geografia e do ensino da Geografia, veiculadas pela escola fundada por Chorley e Haggett e publicadas sobretudo na revista *Geography*, de que é exemplo a simulação de *Monte Carlo* sobre o crescimento urbano. John Taylor (1971), citado por Walford, (1995) concebe e aplica diversos jogos sobre o uso do espaço e Chapman publica, em 1973, uma simulação sobre as condições das explorações agrícolas na Índia, em Bihar, intitulada *The Green Revolution*. Nos EUA é

divulgado o jogo sobre a construção dos caminhos de ferro, *The Railways Pioneers* e os jogos e simulações desenvolvidos no quadro do *American High School Geography Project*, acima referido. Nesta fase as simulações e os jogos dirigem-se principalmente a decisões relativas à localização de actividades económicas, estratégias de investigação e exploração (de recursos minerais), desenvolvimento de determinados espaços (crescimento urbano, definição de fronteiras de parques e áreas protegidas, construção de vias de comunicação e situações de conflitos acerca do uso do espaço)⁴⁶.

Na segunda fase, que Walford (op. cit.:240) apelida de fase de *Disseminação (1970-1975)*, as simulações e os jogos tornam-se um método de aprendizagem utilizado já com alguma frequência nas escolas, pelo menos nos EUA, Canadá e Grã-Bretanha. Neste último país organizaram-se cursos de verão para a divulgação de simulações e jogos. *The Geographical Association* criou mesmo um grupo de trabalho específico - *Models and Quantitative Techniques Committee*. Estas novas metodologias tiveram expressão através de publicações como a revista *Classroom Geographer* e o *Bulletin of Environmental Education*. Numerosos geógrafos foram membros activos da *SAGSET (The Society for Academic Gaming and Simulation in Education and Training)*, criada na Inglaterra em 1970, um ano depois do aparecimento, nos EUA, da primeira publicação periódica exclusivamente dedicada aos jogos e simulações, a revista *Simulation and Gaming*.

Na terceira fase que Walford (op.cit.:241) designa de *Desenvolvimento e Clarificação (1975-1985)*, assiste-se à emergência de novas ideias e materiais, enquanto várias simulações são “reescritas”, adaptadas a novos públicos e idades (Dalton *et ali.*, 1972; Haigh, 1975, citados por Walford, 1995). Um exemplo interessante desta “reescrita”, no sentido do desenvolvimento de novas aprendizagens, é-nos dado por Grenyer, (1981), que partindo da simulação sobre localização industrial, da autoria de Fitzgerald e Stevens, intitulada *Iron and Steel Game*, cujo principal objectivo era a compreensão dos factores de localização industrial, sob o ponto de vista económico, transforma-a, introduzindo novas variáveis,

relacionadas com o bem-estar social. Outras reconversões são feitas, como por exemplo, a do “Caribbean Fisherman”⁴⁷ para alunos de várias idades, com novas variáveis (Walford, 1980; 1986; 1983, citado por Walford, 1995). Várias organizações não governamentais publicam numerosas adaptações de simulações e jogos à realidade do Terceiro Mundo, como por exemplo a *Oxfam*. Uma simulação é criada para treinar a Marinha norte-americana nos primeiros contactos com povos com culturas diferentes – o conhecido Bafa-Bafa⁴⁸ que é transformado para o ensino da disciplina de Geografia, por *Shirts*⁴⁹ (1976, citado por Walford, 1995)

Na quarta fase, de *Integração e Habituação (1985-1990)*, tal como a designou Walford (op.cit.:242), as simulações e os jogos foram sendo reconhecidos, não só pelas suas vantagens no que diz respeito às competências ligadas à comunicação e à sociabilização, mas também devido à crescente consciencialização da sua importância na compreensão de conceitos, princípios, processos e sistemas. Contudo, o aumento da sua utilização permitiu, ao mesmo tempo, conhecer melhor as suas limitações, nomeadamente ao nível de excessos de simplificação ou falhas na concepção do modelo. Reconheceu-se também que, embora o modelo possa ser entendido, tal não significa necessariamente mudanças ao nível das atitudes. Foi igualmente nesta fase que se incorporaram os processos de *briefing*⁵⁰ e *debriefing*⁵¹ nas simulações e nos jogos, respectivamente antes e após o seu desenrolar. Outro facto a salientar nesta fase é a inclusão de simulações e jogos em vários manuais escolares, tais como *Contrats in Development, Locations and Links, Peoples and Places*.

Na quinta e última fase, apelidada por Walford (op.cit.:243) de *Estabilização e Aceitação (1990-?)*, as simulações e os jogos concebidos e aplicados são muito numerosos, abrangendo inúmeros temas e pondo em relevo a complexidade das situações e das variáveis em jogo.

Considera ainda o autor que as simulações continuarão a evoluir, pelo menos na sua forma, sobretudo tendo em conta a importância que assume cada vez mais a educação assistida por computador. Contudo, Walford

(op.cit.) adverte que a manipulação de simulações e jogos em computador, se realizadas sem o confronto de ideias, que constituía uma das características das simulações e jogos anteriores, pode empobrecer os ganhos de aprendizagem.

2.2.2. Os paradigmas geográficos e as simulações

Segundo Walford (1969), os seminários para professores, realizados entre 1963 e 1966, na Universidade de Cambridge, dos quais resultaram duas publicações que marcam uma viragem nas opções metodológicas da Geografia - *Frontiers in geographical teaching* e *Models in Geograpgy*, ambos de Chorley e Hagget - propiciaram a emergência de uma utilização mais sistemática das simulações na sala de aula.

A chamada *Nova Geografia*, que se vai impondo no meio universitário, vem romper com as concepções da Geografia até então existentes. Ainda segundo Walford (1969), a Geografia passa a preocupar-se com o estudo do espaço, procurando analisar os padrões geométricos da distribuição dos fenómenos espaciais, expressos através de pontos, linhas, áreas e redes. Esta nova concepção metodológica, apoiada pelo uso crescente da quantificação e da análise estatística, vem dar importância à criação de modelos explicativos dos padrões de localização espacial.

Para Walford (1995), a principal preocupação da investigação passou a ser a procura de padrões e explicação de processos, tanto na Geografia Física como na Geografia Humana, promovendo o estudo de modelos e sistemas que parecem caracterizar um mundo cada vez mais homogéneo e dinâmico, em vez de relatar o que era único e particular como até aí era mais usual. Ora, segundo Walford (1981), a modelização da dinâmica dos sistemas relaciona-se perfeitamente com as simulações.

Neste contexto, a chamada *Nova Geografia*, vem dar um contributo importante à implementação e generalização das simulações no âmbito da

sala de aula, na medida em que, tal como afirma Walford (1969:25), *a justificação para um maior uso dos modelos nas salas de aula, está ligada não só à importância das investigações universitárias e da sua aplicação em termos de inovação curricular, mas também ao facto de serem mais motivadores para as crianças, através da sua participação activa na construção, operacionalização e avaliação de modelos.* À novidade epistemológica que a *Nova Geografia* veio trazer à Educação Geográfica, terá de se juntar, como o autor afirma, no texto anteriormente citado, o desejo, de vários jovens professores da época mudarem as práticas pedagógicas na sala de aula, tornando-as mais atractivas e motivadoras para os alunos. Este facto é reconhecido por Cole (1984:3), um dos pioneiros do uso dos jogos e simulações em contexto escolar, quando afirma. *A qualquer nível do ensino, desde a pré-primária até à investigação pós-graduada, os modelos em geral e as simulações em particular oferecem um método adicional de estudar Geografia e uma estimulante nova maneira de pensar. Pelo menos, ao reproduzir situações do mundo real, as simulações podem servir como laboratórios para os geógrafos.*

A profunda inter-relação entre o paradigma geográfico da Nova Geografia e o desenvolvimento das simulações no ensino é expresso por diversos outros autores, como Dalton que afirma (Dalton *et alli*, 1972:48): *[As simulações] apresentados no livro, mostram como evoluem certas áreas, e mostram também as relações homem-meio; outras põem a ênfase na localização e distribuição espaciais. Estas têm relação com as novas tendências na Geografia moderna mais avançada, pelo que este novo método de simulações jogadas é particularmente útil para demonstrar essas ideias. Problemas tais como ordenar pontos e linhas e (re)ordenar fenómenos no espaço e de localização de edifícios industriais, por Grenyer, (1981) ou a relação de aldeias com as vilas e cidades podem ser examinados de forma prática.*

Segundo Piñeiro Peleteiro (1999), com a Nova Geografia, a noção de modelo converte-se num conceito fundamental. As simulações jogadas

nascem como uma necessidade pedagógica, já que ensinar aos alunos os modelos espaciais torna-se por vezes bastante difícil dado o seu carácter abstracto, que muitas vezes não se coaduna com o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Para Walford (1969, 1995), o desenvolvimento dos jogos e das simulações na Educação Geográfica no final de 1960 está também muito relacionado com a emergência da Escola *Comportamentalista*, na medida em que, através destas técnicas de ensino, era possível representar aspectos espaciais do comportamento humano, procurar que os alunos vivessem o papel dos outros (nomeadamente através do uso de vários tipos de desempenho de papéis). Para o paradigma *Comportamentalista*, as disciplinas de Humanidades devem preocupar-se em compreender os pontos de vista de outros povos, no espaço e no tempo.

Estes dois paradigmas geográficos – o da *Nova Geografia* e o *Comportamentalista* - com concepções científicas e metodológicas diferenciadas, deram origem a uma grande variedade de simulações, que procuravam tornar mais atractiva e motivadora a aprendizagem dos modelos de localização e distribuição dos fenómenos à superfície terrestre, seja numa perspectiva de encontrar regularidades espaciais seja para compreender as decisões dos indivíduos, através das suas percepções e vivências do espaço.

Outras correntes vieram também a interessar-se pela aplicação de jogos e simulações no ensino da Geografia, como por exemplo a *Geografia Social*. O exemplo, anteriormente focado (pág. 48) de transformação de uma simulação sobre localização industrial, tendo em conta factores de localização principalmente económicos (paradigma da *Nova Geografia*) por Grenyer (1981), que introduz novas variáveis relacionadas com o bem-estar social (paradigma da *Geografia Social*), vem demonstrar a ubiquidade desta metodologia de ensino.

2.2.3. Principais tipos de simulações e jogos utilizadas no ensino da Geografia

Segundo Cole⁵² (1984:7) *o estudo e a apreciação da distribuição dos fenómenos no espaço e dos fluxos entre lugares podem ser ajudadas pelos jogos, os quais, tais como os modelos em geral, se preocupam essencialmente em ajudar a pensar sobre a forma como as coisas funcionam.*

Cole (1984), elabora uma classificação bastante pormenorizada de simulações e jogos de carácter geográfico, tendo como critério fundamental o tipo de actividade. Segundo este autor podem distinguir-se os seguintes tipos de simulações e jogos:

- A) jogos de memorização de lugares e termos mais comuns da Geografia.
- B) jogos de localização de actividades ou lugares⁵³. O objectivo é encontrar a melhor localização, por exemplo, para uma fábrica, de maneira a que ela seja rapidamente acessível a um largo número de pessoas, ou que permita controlar uma área⁵⁴.
- C) jogos de localização de novas ligações ou novas redes de um sistema de comunicação. Estes jogos são mais complexos, pois a construção de uma rede depende de muitos factores como a escala (internacional, nacional, local), a variedade de bens e de pessoas que a utilizam, os objectivos dessa utilização, a distribuição e as características dos nós que deve ligar⁵⁵.
- D) jogos de planificação de viagens e rotas. Nestes jogos os movimentos, quer de pessoas ou bens, podem ter características diversas e ter lugar em espaços de dimensões muito diferentes⁵⁶.
- E) jogos de recolha e distribuição de bens. Este tipo de jogos difere do anterior apenas no sentido em que o seu objectivo é manipular os meios que permitem às pessoas e aos bens deslocarem-se⁵⁷.
- F) jogos de exploração. O objectivo é procurar pessoas que se encontram perdidas, minas ou áreas ricas em minérios⁵⁸, etc..
- G) jogos de (re)ordenamento. Neste tipo de jogos procura-se o (re)ordenamento do espaço, seja em áreas rurais ou urbanas⁵⁹.

H) jogos de colonização de espaços. São os que incidem sobre a ocupação ou controlo de espaços e a difusão de ideias, doenças ou inovações⁶⁰.

I) jogos de batalhas e conflitos⁶¹.

J) Jogos de relação entre o homem e o meio. O objectivo principal é o estudo da influência recíproca entre o homem e o meio em que este se insere. Tanto se pode tratar de um jogo sobre uma exploração rural (relação entre as condições do meio físico e as escolhas no que diz respeito às produções e a influência destas no ambiente), como sobre a construção de uma auto-estrada e do respectivo impacto ambiental⁶², entre muitos outros exemplos possíveis.

Walford (1973), citado por Gil e Piñeiro Peleteiro (1989:268), apresenta uma classificação muito ampla na medida em que categoriza os diversos tipos de simulações e jogos geográficos segundo o tipo de implantação espacial que está em causa. As simulações e jogos distinguem-se, tal como as distribuições espaciais, conforme dizem respeito a actividades que se desenvolvem segundo linhas, pontos ou áreas. O autor citado considera que há simulações e jogos que se situam na intersecção destes três grandes conjuntos. Sublinha ainda que há outras simulações e jogos geográficos que incidem sobre sistemas e processos industriais e, ainda, os relacionados com problemas da Geografia social.

Bailey (1981), citado por Marrón Gaité (1995:90), apresenta também uma classificação das simulações e jogos geográficos, muito semelhante à que é apresentada por Cole (1984). Tal como este autor, Bailey segue o critério do tipo de actividade, considerando a existência das seguintes categorias de simulações e jogos em Geografia: simulações e jogos de relação homem-meio; de exploração; de localização; de desenvolvimento (de uma área, cuja escala pode variar); de construção de cidades; de itinerários de viagens; de difusão espacial. Para Marrón Gaité (1995) a estes tipos dever-se-ia acrescentar um outro referente às simulações e jogos relativos à ecologia e ao ambiente.

Todos estes autores concordam que embora se possa classificar um jogo ou uma simulação num determinado tipo, tendo em conta os seus principais objectivos, na maior parte dos casos, as variáveis e o contexto são tão complexos que escapam a uma única categoria.

Em síntese, podemos considerar que existe uma multiplicidade de sistemas de referência espaciais, em relação aos quais é possível criar modelos representativos e operativos, capazes de tornar claros, quer os aspectos essenciais que, naquele contexto importa ressaltar, quer a sua dinâmica de funcionamento.

NOTAS

¹ Nestas primeiras obras, que surgiram, nomeadamente, na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos, os termos jogo (*game*) e simulação (*simulation*) eram, por vezes, utilizados, de forma indiscriminada.

² Para que melhor se entenda que os jogos constituem um universo em que apenas nalguns casos se encontram semelhanças com as simulações, considerámos pertinente incluir a classificação dos jogos segundo Abt:

Jogos de habilidade – dependem da capacidade do jogador dominar um instrumento, como uma raquete, ou um jogo como o das damas. Recompensa o ser capaz, incita a tomar iniciativas e responsabilidades, mas desencoraja quem é menos hábil.

Jogos de sorte (ou de azar) – o resultado é independente das capacidades dos jogadores. O seu valor educativo reside no facto de todos os jogadores estarem em “pé de igualdade”. Encorajam a passividade – associam-se os acontecimentos à sorte ou ao azar e não a uma causa específica.

Jogos de fantasia (por exemplo alguns jogos de cartas ou a dança social) - têm as suas próprias regras, são recreativos, não têm habitualmente conteúdo cognitivo utilizável fora do contexto do jogo.

Jogos de realidade – são simulações. Agrupam-se neste conjunto o teatro (jogo de papeis), a ficção (os estudos de casos) e os jogos propriamente ditos. O seu potencial educativo reside na compreensão de relações estruturais, da causalidade, dos problemas, dos motivos.

³ Este conhecido jogo têm implícito o modelo económico da livre concorrência.

⁴ Embora esta possa estar implícita no desejo que os alunos têm de demonstrar que são capazes de desempenhar correctamente os papeis que lhes são atribuídos.

⁵ Entende-se por processo de tomada de decisões a seguinte sequência de acções: decisão-acção-retroacção-reflexão sobre as consequências da acção-nova decisão.

⁶ Como teremos oportunidade de verificar no sub-capítulo que se segue existem simulações muito pouco estruturadas (como o desempenho de papéis, por exemplo) e outras mais estruturadas (como as simulações jogadas) dependendo dos objectivos de aprendizagem que se pretende que sejam alcançados.

⁷ Reproduzimos aqui, de forma sucinta, as principais características das categorias referidas por Taylor (1978)

a) Estudo de casos - Descrições detalhadas ou histórias de situações problemáticas seleccionadas, que os alunos que analisam e discutem; b) Método da cesta ou bandeja - Solicita-se a um indivíduo que interprete um papel específico, devendo actuar sozinho, baseando-se em diversas questões hipotéticas trazidas pela imprensa matutina. Ele tem um tempo determinado para tomar decisões. Trata-se de uma actividade que constitui um teste às respostas dos indivíduos, perante situações de tomadas de decisões individuais.

c) Processo de incidentes críticos - É parecido com o estudo de caso, só que o aluno não recebe toda a informação e deve ir recolher e seleccionar a informação relevante que lhe falta. d) Desempenho de papéis - Baseia-se nas representações espontâneas. Utiliza-se fundamentalmente para estudar as relações interpessoais. O desempenho de papéis, o sociodrama e o psicodrama são técnicas muito semelhantes; e) Simulação jogada - Actividades que incorporam tanto as características abertas, explicativas e relativamente pouco estruturadas dos jogos comerciais e bélicos com as qualidades rígidas, controladas e bem estruturadas das simulações tradicionais computadorizadas; f) Simulação computadorizada - Nesta categoria o modelo é accionado mediante a manipulação de diversos símbolos e programas que reproduzem as variáveis e os componentes do sistema. Todos os dados e as decisões estão incorporados na máquina.

⁸ Nomeadamente os fenómenos físicos.

⁹ Muitos laboratórios usam estas técnicas para traçar cenários de futuro. Na aula podem ser usadas para representar movimentos do passado, como por exemplo o avanço do deserto, devido a excesso de pastoreio.

¹⁰ Pode dar-se o caso de haver cooperação dentro do grupo e competição face aos outros grupos.

¹¹ Numa simulação as tarefas tem um certo nível de incerteza o que incentiva a curiosidade e a exploração. As simulações são actividades por um lado flexíveis, pois permitem o aparecimento de estratégias alternativas, mas, ao mesmo tempo, conduzem o desenrolar da acção para objectivos pré-determinados.

¹² Tenha-se em consideração que nesta época o termo jogo era muito mais utilizado do que o de simulação. Neste texto onde se lê jogo pode-se inferir que as mesmas conclusões se adequam às simulações.

¹³ Este estudo foi iniciado na década de 1960 e prolongou-se por vários anos (ver sub-capítulo 2.2.1.).

¹⁴ No seu estudo, Abt encontrou os mesmos resultados quando juntou um grupo de estudantes inexperientes com profissionais já com bastante experiência.

¹⁵ Esta simulação, desenvolvida por Richard Duke, relaciona-se com conflitos no uso do espaço urbano. O principal objectivo é a compreensão de como diferentes níveis de decisão política influenciam o desenvolvimento e planeamento urbano.

¹⁶ Simulação criada por Feldt, tem como principal objectivo a compreensão da influência das diferentes actividades económicas nas decisões ao nível do planeamento urbano.

¹⁷ Trata-se de uma simulação de carácter histórico que representa o período que antecede a Guerra Civil Americana.

¹⁸ Posteriormente a este artigo e exclusivamente sobre a recordação a longo prazo parecem não haver mais publicações que façam uma revisão da literatura. Foram consultadas várias bases de dados, nomeadamente a ERIC, que contém os resumos de quase todos os artigos publicados em língua inglesa sobre educação.

¹⁹ O objectivo é simular aspectos relacionados com as relações internacionais.

²⁰ O objectivo é simular algumas das escolhas que têm de ser feitas ao longo da vida, neste caso em relação ao emprego, à educação e ao casamento.

²¹ O objectivo é simular o impacto de determinadas decisões económicas

²² O objectivo é simular uma situação de seca.

²³ O objectivo é simular aspectos relacionados com a actividade pesqueira.

²⁴ Garvey e Seiler (1968), utilizando a simulação *Intern-Nation Simulation* chegaram à conclusão que o grupo de controlo teve melhores resultados no que diz respeito aos aspectos cognitivos no teste realizado imediatamente a seguir à fase experimental, mas o mesmo não sucedeu oito semanas depois, altura em que foi de novo aplicado o mesmo teste. Desta feita o grupo das simulações obteve resultados ligeiramente superiores aos do grupo de controlo.

²⁵ Baker (1968), usou a *Pre-Civil War Simulation*, com 4 turmas de História do 8º ano, tendo duas turmas realizado a simulação. As outras duas turmas aprenderam o mesmo tema através de leituras e debates. Depois de 15 dias, num teste convencional feito pelo professor, as turmas experimentais revelaram melhores resultados. Semelhante situação sucedeu 6 semanas mais tarde, tendo sido aplicado o mesmo teste.

²⁶ Riegel (1969), usou o *Economic Decision Game* com alunos do 12º ano, tendo a sua investigação envolvido 8 turmas. Foram encontradas diferenças significativas no teste realizado com algum tempo de diferença em relação ao final da actividade experimental. Pierfy (1972), na sua dissertação de doutoramento, estudou os efeitos de uma simulação na aprendizagem de informação geográfica no 5º ano. No teste realizado duas semanas depois da actividade experimental o grupo das simulações teve melhores resultados do que o grupo de controlo, especialmente no que diz respeito a factos e princípios geográficos.

²⁷ Curry e Brooks (1971), trabalharam com jovens com fracas capacidades cognitivas. Utilizaram com estes alunos o *Life Career Game* e fizeram a avaliação das aprendizagens através do *Life Career Inventory*. No teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental não observaram diferenças entre o grupo experimental e o de controlo. No segundo teste, realizado 23 dias depois, verificaram a existência de diferenças significativas com vantagem para o grupo experimental.

²⁸ Karlin (1971), na sua dissertação de doutoramento, fez um estudo com alunos do 5º ano, no sentido de comparar os resultados da aprendizagem através de uma simulação com os do uso orientado de um manual. Os resultados no teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental não foram significativos (ligeiramente melhores para o grupo experimental, mas não estatisticamente significativos). No teste realizado três semanas mais tarde os resultados dos alunos do grupo experimental melhoraram.

²⁹ Pierfy (1972), na sua dissertação de doutoramento, estudou os efeitos de uma simulação na aprendizagem de informação geográfica no 5º ano. No teste realizado duas semanas depois da actividade experimental o grupo das simulações teve melhores resultados do que o grupo de controlo, especialmente no que diz respeito a factos e princípios geográficos.

³⁰ Johnson e Euler (1972), também aplicaram o *Life Career Game* a alunos do 9º ano, tendo o grupo de controlo aprendido com uma unidade didáctica ocupacional. O teste realizado pelos estudantes media os conhecimentos destes em informação educacional e ocupacional. No teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental o grupo de controlo teve mais pontos na informação educacional. No teste realizado passado algum tempo, já não houve diferenças significativas entre os dois grupos quanto à informação educacional. Pelo contrário, na informação ocupacional o grupo experimental obteve pontuações significativamente melhores.

³¹ Bagley (1973:196), no âmbito da sua tese de doutoramento mediu as habilidades relacionadas com vocabulário, utilizando uma simulação para o 3º ano. Não encontrou diferenças no teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental, mas observou-as no teste realizado mais tarde (excepto no que diz respeito às atitudes).

³² Wylle (1974), fez a sua investigação no âmbito do ensino da Geografia a níveis mais elementares, utilizando a simulação - *Sailing*. No teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental não houve diferenças. Contudo, passadas duas semanas, numa prova global sobre os conhecimentos de Geografia o grupo das simulações obteve melhores resultados.

³³ Hazen (1974), na sua tese de doutoramento, aplicou o *Dirty Water Game* a estudantes de ciências do ensino secundário durante 4 aulas. No teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental não foram encontradas diferenças significativas, quando comparadas com um pré-teste (realizado antes da actividade experimental). Três semanas depois, numa avaliação então realizada, já havia diferenças.

³⁴ Lucas, Postma e Thompson (1975), efectuaram um estudo com doze turmas de História do ensino secundário, sendo o grupo experimental constituído por seis turmas e outras seis como grupo de controlo. O estudo experimental durou 5 semanas. Durante estas cinco semanas o grupo experimental usou três jogos comerciais e o grupo de controlo fez leituras orientadas e debates. Ambos os grupos utilizaram o manual fora da sala de aula. O professor foi o mesmo para ambos os grupos. Como instrumento de avaliação foi elaborado um teste com 30 itens pré-validados. O teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental não revelou diferenças significativas. No pós-teste, respondido dez semanas depois, o grupo experimental teve pontuações mais elevadas e elevou a sua própria pontuação – de 16.29 para 18.71.

³⁵ Cohen e Bradley (1978), realizaram um trabalho com alunos do 5º e 6º anos para comparação entre a utilização de uma simulação e o ensino convencional, tendo em vista a aprendizagem de conceitos e competências relacionados com a leitura de mapas. Para avaliação das aprendizagens realizadas foi usado um teste de desenvolvimento de conceitos e um mapa para treino básico de competência de leitura de mapas. No teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental não houve diferenças significativas, embora o grupo experimental tivesse uma pontuação um pouco mais elevada. No pós-teste, aplicado duas semanas mais tarde, observaram significativas diferenças, favoráveis ao grupo experimental.

³⁶ Dickerson (1975:196-197), na sua tese de doutoramento, realizou um estudo com crianças com dificuldades de vocabulário. Fez uma comparação entre jogos activos e passivos e métodos convencionais, procurando desenvolver habilidades ligadas ao reconhecimento de vocabulário. Ambos os tipos de jogos deram melhores resultados do que as aulas convencionais, no teste realizado imediatamente a seguir à actividade experimental. No teste respondido após a passagem de um determinado tempo, os jogos activos tornaram a aprendizagem mais efectiva do que os jogos passivos.

³⁷ Conte (1968), na sua dissertação de doutoramento, trabalhou com 80 alunos do 6º ano, usando o *Life Career Game*. Ao mesmo tempo outros 80 estudantes do mesmo ano participaram em jogos não especificados. O *Life Career Inventory* foi usado para avaliação dos resultados. Os alunos da simulação tiveram melhores resultados, logo no primeiro teste. No pós-teste, realizado seis semanas depois, voltou a verificar-se a mesma situação.

³⁸ O fenómeno do *self-reference*, que se caracteriza pelo envolvimento emocional numa determinada tarefa, na medida em que o aluno se coloca na posição de outro e assume uma personagem, é actualmente considerado por vários educadores como um aspecto a considerar na melhoria das aprendizagens (aprendizagem experiencial).

³⁹ Esta simulação tem como objectivo que os alunos compreendam a interacção entre factores físicos – clima e relevo – e o povoamento humano.

⁴⁰ Psicólogos e educadores como Piaget, Vigotsky e seus seguidores, destacam a importância da interacção social para a aprendizagem. Todas as estratégias de aprendizagem que incentivam o confronto de opiniões, de competências entre os alunos, permitem um enriquecimento individual, através de um processo que se designa por conflito sócio-cognitivo (escola piagetiana) ou por zona proximal de desenvolvimento (Vigotsky).

⁴¹ O facto de os jogos bélicos se desenrolarem em cenários espaciais, em que várias variáveis geográficas tinham de estar presentes, como por exemplo, o relevo, a hidrografia, poderá explicar, em parte, a sua referência unânime como antepassados dos jogos geográficos.

⁴² Excluindo os que eram para um treino militar muito básico.

⁴³ BRUNER, J. (1970). *MACOS (Man: A Course of Study)*. Cambridge, Massachusetts, Educational Development Center. Citado por Walford (1981:119).

⁴⁴ Esta simulação tem como objectivo a resolução de vários problemas relacionados com desastres naturais ou ambientais que se podem colocar a uma comunidade.

⁴⁵ Este projecto criou uma simulação bastante difundida, denominada *Star Power*, em que se evidenciam as desigualdades de trocas comerciais entre países em vias de desenvolvimento e os países desenvolvidos (difundida em Portugal pelas organizações não governamentais *Oikos* e *Cidac*, cerca de 1990, é utilizada por professores de Geografia nas suas aulas).

⁴⁶ Alguns destes jogos foram difundidos em Portugal, mas em décadas posteriores, nomeadamente a partir de 1980.

⁴⁷ Esta simulação pretende representar os problemas que enfrenta uma comunidade de pescadores numa ilha das Caraíbas, face às sucessivas transformações que a globalização vai trazendo até ao seu quotidiano.

⁴⁸ Deste jogo há também uma versão para português, distribuída pela *Oikos*

⁴⁹ Nesta versão, os visitantes eram enviados primeiro como turistas, depois como antropólogos e mais tarde como imigrantes.

⁵⁰ O *Briefing* refere-se ao momento que antecede a aplicação propriamente dita de uma simulação, quando os participantes são informados sobre os objectivos, as regras e os papéis que vão desempenhar. Trata-se de um primeiro contacto com a actividade educativa em que vão participar.

⁵¹ O *Debriefing* é a reflexão final, realizada após a conclusão da simulação, em que se passam em revista as decisões tomadas e as suas consequências e se compara o que se aprendeu com outras situações semelhantes.

⁵¹ Neste artigo, Cole diz que utilizará sempre o termo jogo, por questões de simplificação de escrita, embora se queira referir quer aos jogos quer às simulações.

⁵² Neste artigo, Cole diz que utilizará sempre o termo jogo, por questões de simplificação de escrita, embora se queira referir quer aos jogos quer às simulações.

⁵³ No original o autor refere a palavra *node*, que se pode traduzir por nó ou pólo (por exemplo pólo urbano, industrial ou nó de uma rede de transportes).

⁵⁴ Exemplo deste tipo de simulação – *Metfab* (da *American High School Geography Project*), na qual os alunos têm de escolher a localização de uma fábrica de aço entre 25 possíveis cidades nos EUA.

⁵⁵ Exemplos deste tipo de simulação: *Railways Pioneers* e *Tycoon* que simulam a construção de linhas de caminho-de-ferro.

⁵⁶ Um exemplo de uma simulação deste tipo é *Trade Game*, sobre comércio internacional.

⁵⁷ Exemplo deste tipo de simulação: *Coastal Tankers*, que versa a gestão de uma frota de petroleiros.

⁵⁸ Um exemplo deste tipo de simulação poderá ser *North Sea Gas Game*, cujo objectivo é simular vários aspectos relacionados com a exploração de Gás Natural no Mar do Norte.

⁵⁹ Exemplos deste tipo de simulações são: *Community Land Use Game* e *Simcity*, cujos objectivos residem na resolução de problemas relacionados, respectivamente, com conflitos do uso do solo urbano, sob o ponto de vista económico e a construção de um centro urbano.

⁶⁰ Um exemplo de uma simulação pioneira deste tipo é *Colonizing Australia*, Esta simulação tem como objectivo que os alunos compreendam a interacção entre factores físicos – clima e relevo – e o povoamento humano.

⁶¹ *Star Power* pode ser um exemplo de uma simulação deste tipo, em que se evidenciam as desigualdades de trocas comerciais entre países em vias de desenvolvimento e países desenvolvidos.

⁶² Exemplos deste tipo de simulação podem ser: *Simfarm* e *Spring Green Motorway*. O objectivo de *Simfarm* é a construção e manutenção de uma empresa agrícola. A segunda simulação refere-se às questões levantadas numa comunidade, face à construção de uma auto-estrada junto do seu território.

3. O Estudo Experimental

3.1. Opções metodológicas

Com este trabalho pretende-se investigar, através de um estudo de caso, alguns aspectos educacionais ligados à implementação de simulações na sala de aula.

De entre as várias vantagens educacionais que os especialistas relacionam com a aplicação de simulações, em contexto educativo, pareceu-nos interessante pesquisar duas delas (como já tivemos ocasião de referir na Introdução) o efeito das simulações na recordação a médio ou longo prazo de factos, conceitos e princípios e na motivação dos alunos para a aprendizagem.

Qualquer delas já foi objecto de estudos vários, que na maioria apontam para uma relação positiva, tanto na recordação a médio ou longo prazo de factos, conceitos e princípios como na motivação dos alunos para a aprendizagem como tivemos oportunidade de expor no capítulo anterior. Os mesmos autores acentuam, contudo, que é importante dar continuidade a estudos que investiguem os aspectos em questão, na medida em que os que existem publicados não são muito numerosos e não se reportam a espaços diferenciados (a maior parte provêm dos Estados Unidos da América).

Para dar então resposta às duas questões de investigação mencionadas, elaborámos um estudo cuja estrutura assentou na avaliação sincrónica e diacrónica das aprendizagens de factos, conceitos e princípios após a aplicação de uma simulação, numa turma, considerada como grupo experimental, por comparação com outra turma que utilizou, para os mesmos objectivos e conteúdos, uma metodologia expositiva-interrogativa.

Foi também avaliada a motivação dos alunos pela simulação, enquanto metodologia de aprendizagem.

A avaliação do desempenho dos discentes, no que diz respeito às aprendizagens de factos, conceitos e princípios, foi medida através da aplicação, a ambas as turmas, do mesmo questionário de controlo de conhecimentos (De Ketele, J.-M. e Roegiers, X., 1993), logo após a realização da actividade e seis meses mais tarde, tendo sido feita a comparação dos resultados intra-turmas e inter-turmas nos dois momentos. Para inferir sobre a motivação dos alunos, em relação a esta metodologia de aprendizagem, utilizou-se um questionário de opinião.

Para validar eventuais relações positivas entre as simulações (variável independente), a recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios e a motivação dos alunos (variáveis dependentes), tornou-se necessário eliminar, ou pelos diminuir, o efeito de outras variáveis que pudessem interferir nas relações que se pretendiam investigar, nomeadamente: a composição das turmas; o estilo de ensino do professor, os materiais postos à disposição dos alunos e a duração da actividade.

Para isso, o estudo realizado incidiu sobre a aplicação de uma simulação sobre factores de localização industrial a uma turma de 9º ano de Geografia de uma escola de 2º e 3º ciclo da Área Metropolitana de Lisboa. Outra turma do mesmo ano, da mesma escola e do mesmo professor funcionou como grupo de controlo, aprendendo os mesmos conteúdos, com o mesmo material de suporte¹ e diferindo apenas no método aplicado – neste caso expositivo-interrogativo.

Quer a simulação, quer a aula baseada no método expositivo-interrogativo decorreram num tempo lectivo de 90 minutos².

A escolha do tema da simulação, os factores de localização industrial, obedeceu essencialmente a três razões:

- Trata-se de uma das poucas simulações concebidas por geógrafos que se encontra traduzida e adaptada para Portugal, por professores de Geografia;

- Esta simulação tinha sido já testada mais do que uma vez, por diversos professores, em turmas e escolas diferentes, se bem que apenas a nível do ensino secundário (incluindo por mim própria).

- No ano lectivo anterior ao da realização deste estudo foi feita um ensaio em duas turmas de 9º ano, uma da mesma escola e professora e outra de uma escola de Lisboa (também de 2º e 3º ciclo), que revelou a possibilidade da sua implementação com alunos deste nível etário (se bem que com ligeiras alterações, enumeradas a seguir).

A escolha do 9º ano para a implementação desta simulação deveu-se a dois factores:

- Queríamos turmas o mais homogéneas possível, o que é muito difícil de alcançar no ensino secundário, onde a disciplina de Geografia é de opção³;

- No ensino básico, é no 9º ano que o tema dos factores de localização industrial é leccionado.

O facto de termos restringido a amostra a uma única escola do ensino básico prendeu-se com o seguinte motivo:

- Os especialistas aconselham que decorram vários meses entre os dois momentos de aplicação do questionário de conhecimentos⁴. Por isso, tornou-se necessário escolher uma escola onde o tema da indústria pudesse ser leccionado até ao final do 1º período para que no final do 3º período se procedesse de novo à aplicação do mesmo questionário. Na maior parte das escolas este tema da indústria só é leccionado no final do 2º período⁵. Na escola onde decorreu este estudo⁶ a flexibilização curricular, que reintroduziu a disciplina de Geografia no 8º ano, remeteu para esse mesmo

ano a subunidade didáctica da população, permitindo que a aplicação da simulação se pudesse realizar no 9º ano, no 1º período.

Segundo Huberman e Miles (1991), um plano em que os instrumentos de investigação (neste caso os questionários de controlo de conhecimentos e de opinião) estejam bem delimitados justifica-se, na medida em que a nossa investigação apresenta as seguintes características:

- trata-se de um estudo de caso confirmativo, pois procura confirmar hipóteses já levantadas por outros autores;
- apresenta questões de investigação centradas em duas hipóteses: estarão as simulações relacionadas com uma melhor recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios? São as simulações uma metodologia motivadora da aprendizagem, na perspectiva dos alunos?
- trabalha com uma amostra bem delimitada de pessoas e processos: duas turmas do 9º ano de escolaridade, uma experimental e outra de controlo, da mesma escola, leccionadas pelo mesmo docente.

Em síntese, as opções metodológicas são semelhantes às usadas em estudos anteriormente realizados (Cherryholmes, 1966; Taylor, 1978; Pate e Mateja, 1979; Randel *et alli*, 1992; Piñeiro Peleteiro e Gil, 1984; Laveault e Corbeil, 1986):

- comparação, em dois momentos diferentes, com um intervalo de tempo o maior possível, dos resultados da aprendizagem de factos, conceitos e princípios entre um grupo que experimentou uma simulação e outro de controlo, com aulas de metodologias mais clássicas, através da aplicação de um questionário de controlo de conhecimentos e tratamento dos respectivos resultados
- análise da motivação e do interesse dos alunos na simulação, enquanto actividade de aprendizagem, através da aplicação de um questionário de opinião, anónimo, e tratamento dos respectivos resultados.

3.2. A simulação – apresentação, objectivos e características

3.2.1. Apresentação e objectivos

A simulação utilizada, sobre factores de localização industrial, é um trabalho original de uma equipa da Universidade de Liége, liderada pela Professora Mérenne-Schoumaker⁷, tendo como autores também Bruno Bianchet e Yves Demeuse. Foi traduzida e adaptada para português pela Professora Maria Fernanda Alegria⁸ e a Dr.^a Graça Almeida⁹. (ver Anexos 1 e 2)

A simulação original¹⁰ foi concebida para alunos dos últimos anos do ensino secundário. Contudo, os próprios autores ressalvam que a mesma se pode destinar a grupos etários mais jovens desde que devidamente adaptada.

Esta simulação tem como principal objectivo problematizar a localização de indústrias, procurando que o aluno descubra:

- a diversidade de factores de localização industrial;
- que os principais tipos de factores de localização industrial que são comuns a muitas indústrias, como sejam o mercado, as vias de comunicação, a mão-de-obra, a matéria-prima, a complementaridade, o preço do solo, etc.;
- que a cada tipo de indústria correspondem diversos factores de localização, cujo grau de importância é também variável;

Segundo os autores da simulação Bianchet *et alli* (1993), o objectivo final da simulação é levar à descoberta de factores de localização de empresas industriais. No decurso da discussão devem emergir quatro grandes princípios¹¹:

- a localização de uma indústria não se explica apenas por um factor;
- um mesmo factor pode ter influências diferentes;
- a escolha de uma localização depende de um número maior ou menor de factores, cujo peso e diversidade variam de uma situação para outra;
- a selecção final de um local é sempre uma opção de compromisso.

Estes objectivos são alcançados a partir de uma situação em que vários industriais têm de escolher a melhor localização para a sua indústria, tendo como ofertas possíveis diversos parques industriais situados numa determinada região. Os administradores destes parques também estão interessados em receber novas indústrias, pelo que vão procurar atrair clientes entre aqueles industriais.

Tratando-se de uma simulação geográfica esta baseia-se num cenário espacial, cuja leitura se faz através de mapas. Assim, outro objectivo fundamental desta actividade relaciona-se com a leitura de mapas de diferentes escalas de análise, que contêm parte das informações necessárias ao processo de tomada de decisões por ambos os grupos – industriais e administradores dos parques.

3.2.2. Características da Simulação

3.2.2.1. As regras

A turma é dividida em dois grupos diferentes. Os alunos de um dos grupos representam industriais que procuram a melhor localização para as suas fábricas. O outro grupo é constituído pelos administradores de parques industriais¹² que têm lotes disponíveis para a implantação de estabelecimentos industriais e pretendem que neles se instalem as indústrias mais adequadas às características do seu parque.

Como a simulação foi concebida para uma turma de 20 a 30 alunos, em média, foram criados seis tipos diferentes de indústrias e seis parques industriais, que serão distribuídas por grupos de dois ou três alunos.

O industrial deverá escolher o parque que ofereça as melhores condições para a sua indústria. Esta escolha terá de ter em conta os factores de localização específicos de cada tipo de indústria em jogo – acessibilidades (tanto no que diz respeito às redes de comunicação com em

relação a equipamentos e infra-estruturas necessárias), espaço disponível e respectivo custo, origem das matérias-primas, quantidade e qualidade da mão-de-obra, características do meio envolvente, tipo de empresa e de mercado a abastecer, complementaridade com outras indústrias existentes no parque, como mostra o quadro que se segue, que reproduz a ficha de uma das indústrias consignadas na simulação por nós aplicada.

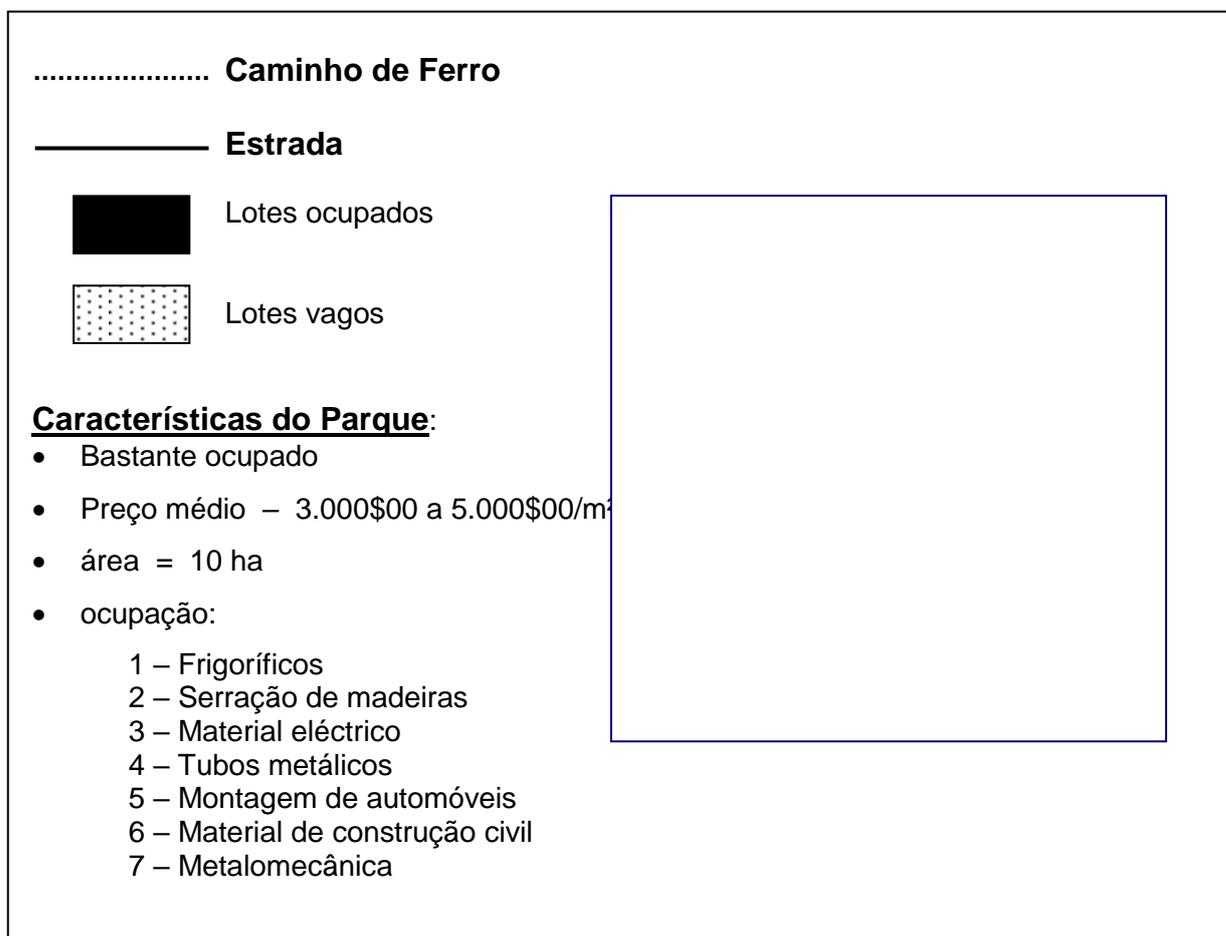
Quadro nº 3 - Exemplo da ficha de uma indústria

Nome	“Bem no Tom”
Tipo de actividade	Produção de vestuário juvenil
Tipo de empresa	Empresa com ligações internacionais
Decisão sobre a localização a tomar	Criação de novo estabelecimento em Metropolis ¹³
Mercado	Nacional e internacional
Fornecedores	Matéria-prima nacional
Mão-de-obra	70 operárias, 7 encarregadas e 3 quadros
Transportes	Todos por camião
Edifícios e espaço envolvente	Construção com cerca de 1500m ² . Parque para dois camiões e 15 automóveis ligeiros e/ou comerciais

A cada grupo que representa um tipo de indústria é distribuída a respectiva ficha, bem como as fichas de todos os parques industriais e os mapas que representam as características do espaço onde se localizam os parques.

As mesmas regras aplicam-se aos administradores dos parques industriais. Estes, têm de expor aos industriais as potencialidades das áreas que administram e, deste modo, escolher as indústrias que consideram mais adequadas para aí se instalarem. Assim, cada administrador de um parque industrial tem acesso à ficha do seu parque (semelhante à da figura nº1) e às fichas de todas as indústrias em jogo.

Figura nº 1 - Exemplo das características de um dos parques industriais



3.2.2.2. O cenário

A região onde as indústrias se vão instalar e onde se localizam os parques pode ser fictícia, ou assemelhar-se nalguns aspectos a espaços já conhecidos dos alunos. No caso da simulação por nós aplicada, a região em causa apresentava semelhanças com a Área Metropolitana de Lisboa, à qual pertence a escola da amostra (ver Anexo 2).

O cenário é apresentado através de um mapa esquemático da região (denominada Metrópolis), cuja legenda remete para a localização dos parques industriais e a distribuição e tipologia das áreas ocupadas – densamente urbanizadas, urbano-portuárias, reservas agrícolas, parques naturais e, ainda, para a distribuição e tipo de rede transportes – rodoviários

(estradas e auto-estradas), ferroviários (linhas e estações), marítimos (portos), fluviais (rios) e aéreos (aeroportos).

Existe um outro mapa que representa grosseiramente o país e áreas limítrofes (denominado Portugeo). Este permite conhecer a localização relativa e a acessibilidade da região, onde se localizam os parques face a outros espaços, na medida em que algumas das indústrias em jogo têm relações económicas que ultrapassam os limites da região representada no mapa de maior pormenor (ver Anexo 2).

As fichas a que já fizemos referência – quer as das indústrias, quer as dos parques - completam as informações que os alunos têm de conhecer para poderem tomar as suas decisões (ver Anexo 2).

3.2.2.3. Os Procedimentos

O primeiro momento da simulação constitui o que anteriormente designámos por *briefing* – o professor explica os objectivos da simulação, distribui os documentos de apoio (mapas, fichas das indústrias e dos parques industriais) pelos diferentes grupos (formados segundo os critérios que o docente achar mais convenientes) e indica as regras a ter em conta.

Seguidamente dá-se início à realização da simulação propriamente dita, que normalmente respeita os seguintes passos:

1º - os grupos reúnem-se e tomam as suas decisões:

- os industriais escolhem um ou dois parques que consideram representar a melhor localização para a sua indústria e tomam nota dos argumentos que justificam as decisões tomadas;

- os administradores dos parques industriais escolhem as indústrias (uma ou duas) que consideram reunir as melhores condições para serem acolhidas nos seus parques e anotam os argumentos que justificam a decisão tomada;

2º - em plenário de turma, os administradores dos parques expõem aos grupos de industriais as qualidades dos respectivos empreendimentos, indicando e justificando qual, ou quais, as indústrias que gostariam de ver

implantadas no seu parque. Os industriais utilizam um processo idêntico para apresentarem os argumentos a favor da escolha de um ou outro parque, para a “sua” indústria;

3º - os grupos voltam a reunir-se, em separado, industriais por um lado, promotores dos parques por outro, para manter as decisões anteriormente tomadas ou revê-las face aos argumentos avançados durante o debate em plenário de turma;

4º - cada grupo comunica a sua escolha final, que é registada no quadro negro, conforme ilustra a figura que se segue: (ver também Anexo 2)

Quadro nº 4 - Tabela para se registarem as escolhas feitas pelos industriais e os administradores dos parques. Exemplo de duas escolhas

	Parque 1	Parque 2	Parque 3	Parque 4	Parque 5	Parque 6
“Imprimarte”			X 0			
“Computic”						
“Fumeirinho”		X			0	
“Mobilhotel”						
“Celilose”						
“Lisnaval”						

Legenda: **X** – escolhas dos industriais; **0** – escolha dos administradores dos parques

5º - No caso de haver discordâncias significativas entre industriais e administradores dos parques haverá novo debate até que haja concordância de pontos de vista.¹⁴

Finalmente, procede-se à fase do *debriefing*, que consiste no preenchimento pelos alunos de uma ficha-síntese que estabelece as relações entre factores de localização industrial e tipos de indústrias, tal como ilustra o exemplo que se segue.

Quadro nº 5- Ficha-síntese da simulação a preencher pelos alunos

Indústrias Factores Localização	Imprimarte Tipografia	Lisnaval Const. Naval	Computic Ind. Comput. software	Fumeirinho Confeitaria	Mobilhotel Ind. Mobiliário	Celulose Celulose e ind. papel
Matéria-prima		X		X	X	
Preço do solo		X				X
Centros de investigação E Universidades			X			
...						
...						
...						
...						
...						
...						

Legenda **X** – factores mais significativos

Segundo Bianchet *et alli* (1993), a síntese final tem um papel muito importante, na medida em que os alunos descobrem os factores de localização industrial e o seu peso relativo face a cada tipo de indústria.

No final desta simulação, os alunos terão contactado com situações pouco conhecidas (como por exemplo a existência de parques industriais) e aprofundado as suas capacidades para explicar factores de localização, apercebendo-se da complexidade da localização industrial.

Esta simulação propicia, portanto, uma aprendizagem de factos, conceitos e princípios. Ela desenvolve também uma atitude de motivação para a aprendizagem (motivação intrínseca), nomeadamente através da forma como esta metodologia se desenrola (trabalho de pares; confronto de ideias, competição pela descoberta da escolha mais acertada, sensação de estar inserido numa situação que se pode passar na realidade, etc.).

3.2.2.4. Alterações introduzidas na sua aplicação à turma experimental

Como já tivemos oportunidade de referir no ano lectivo anterior ao da realização deste estudo foi feito um ensaio em duas turmas de 9º ano, uma da mesma escola e professora que colaboraram na investigação agora apresentada e outra turma de uma escola de Lisboa (também de 2º e 3º ciclos). Desta experiência resultaram algumas alterações, no sentido de tornar mais fácil a utilização da simulação com alunos desta faixa etária, que passamos a referir:

- simplificação de algumas legendas, como a do mapa “Metrópolis” mantendo, contudo, a informação necessária para o processo de tomada de decisões (ver Anexo 3).
- supressão do grupo dos administradores dos parques industriais¹⁵. Embora se mantenha a oferta dos parques industriais (neste caso sete, em vez de seis), não há a discussão colectiva relativa à vantagem de cada um deles. Cada grupo, representando um tipo de indústria, expõe os critérios que presidiram à escolha do parque industrial onde pretendem que a sua indústria fique sediada, sendo apenas confrontado com as escolhas dos outros grupos de industriais. Se duas indústrias escolherem o mesmo parque, deverão debater os respectivos argumentos até chegar a um acordo (ver Anexo 4).
- introdução de mais um tipo de indústria (em relação à versão traduzida e adaptada para português), neste caso a de confecções, por um lado devido à ausência de grupos de administradores de parques industriais (o que acarreta uma diminuição na relação entre tarefas e número de discentes) e por outro lado porque se trata de uma indústria cujos principais factores de localização industrial são facilmente compreensíveis pelos alunos deste grupo etário (ver Anexo 5). Esta decisão exigiu a existência de mais um parque industrial.
- introdução de duas fichas de acompanhamento da simulação (ver Anexos 6 e 7), entregue a todos os alunos para que os mesmos possam: identificar

claramente os objectivos pretendidos; conhecer as regras e os procedimentos da simulação; anotar os argumentos de cada grupo na tomada de decisões; preencher os quadros que lhes permitirão reconstituir, sempre que assim o entenderem, as conclusões resultantes das aprendizagens realizadas através da simulação.

3.3. A Amostra

3.3.1. Caracterização das turmas

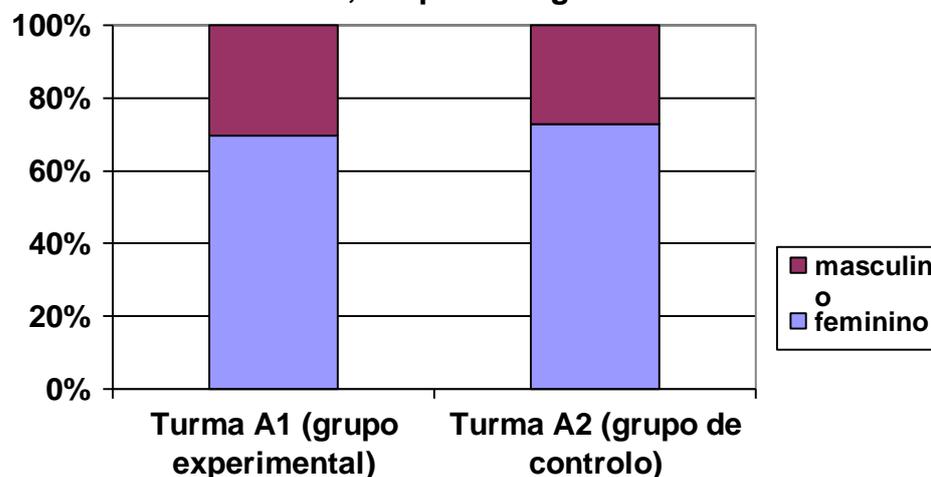
As turmas que passaremos a designar por A1 (grupo experimental) e A2 (grupo de controlo)¹⁶ frequentavam, no ano lectivo de 1999/2000, o 9º ano de uma escola básica com 2º e 3º ciclo situada, na parte norte da Área Metropolitana de Lisboa.

A turma A1 tinha 23 alunos e a A2 22. Nenhum aluno estava a repetir o 9º ano. No que diz respeito à composição por sexos, predominavam as raparigas (quadro nº 6; figura nº 2) com percentagens muito aproximadas: superiores a 60%.

Quadro nº 6 - Composição por sexos das turmas A1 e A2

Sexo	Turma A1 (grupo experimental)	Turma A2 (grupo de controlo)
feminino	16	16
masculino	7	6

Figura nº 2 - Composição por sexos das turmas A1 e A2, em percentagem

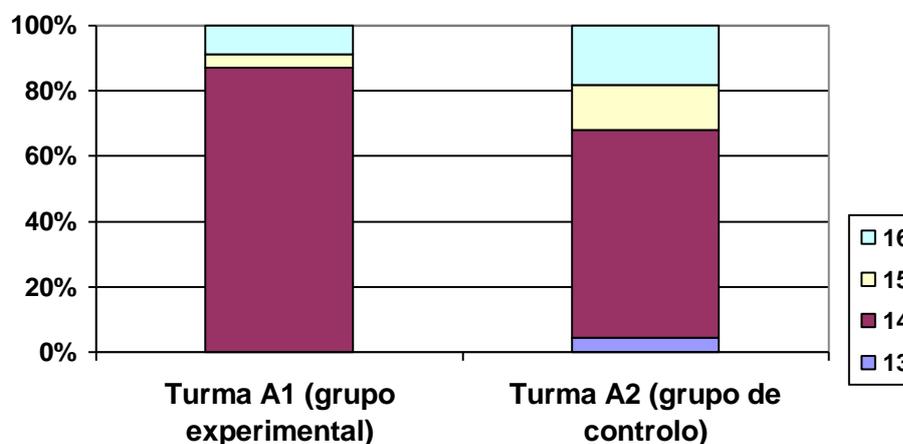


As idades variam entre os 13 anos e os 16, com um grande predomínio dos alunos com 14 anos, sendo a turma A1 mais homogénea do que a turma A2. Não existe correlação a composição por sexos e as idades (ver Anexo nº 8).

Quadro nº 7 - Composição por idades das turmas A1 e A2

Idades (anos)	Turma A1 (grupo experimental) número de alunos	Turma A2 (grupo de controlo) número de alunos
13	0	1
14	20	14
15	1	3
16	2	4
total	23	22

Figura nº 3 - Composição por idades das turmas A1 e A2, em percentagem



As habilitações literárias dos pais são no geral baixas, correspondendo na maior parte dos casos ao ensino básico. Mais de 80% dos pais dos alunos da turma A1 apresentam um grau de escolaridade inferior ao 3º ciclo do ensino básico (quadro nº 8). Os pais dos alunos da turma A2 têm um grau de escolaridade superior aos dos seus congéneres da turma A1, mas ele não é também muito elevado, sobretudo para o elemento paterno - mais de 80% com um grau inferior ao ensino secundário. As mães apresentam uma maior diversidade de níveis de escolaridade. No entanto mais de 68% está nas mesmas condições que na turma A1, isto é, também não frequentaram o ensino secundário (quadro nº9).

Quadro nº 8 - Níveis de escolaridade dos pais dos alunos da turma A1
(grupo experimental)

Níveis de escolaridade (frequência ou diploma)	Pai		Mãe	
	Frequência Relativa	Frequência Relat. Acumulada	Frequência Relativa	Frequência Relat. Acumulada
1º ciclo	43.6	43.6	56.4	56.4
2º ciclo	43.6	87.2	26.1	82.5
3º ciclo	0.0	87.2	13.4	95.9
Ensino secundário	8.7	95.9	4.1	100.0
Ensino superior	0.0	95.9	0.0	100.0
n/resp.	4.1	100.0	0.0	100.0
	100.0		100.0	

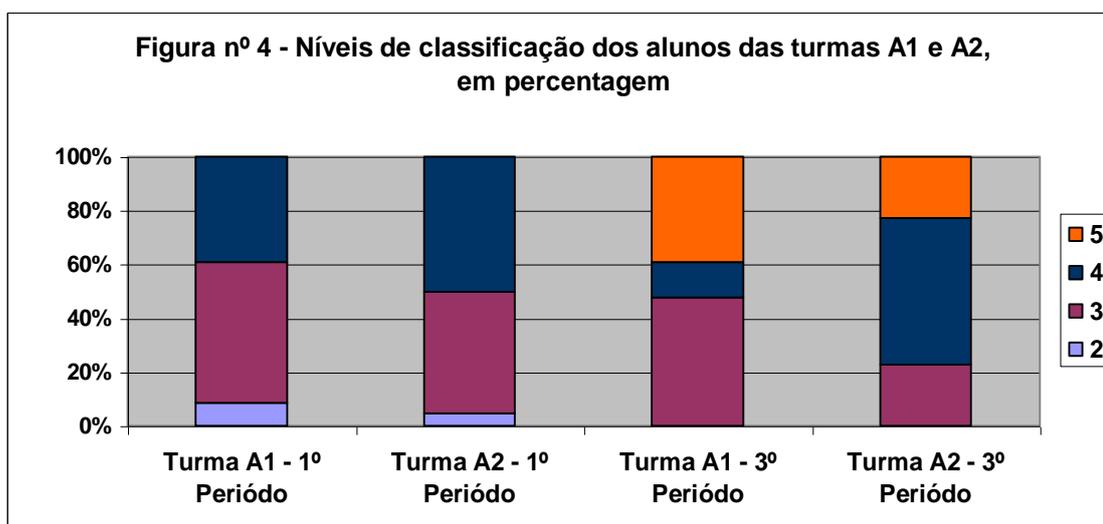
Quadro nº 9 - Níveis de escolaridade dos pais dos alunos da turma A2
(grupo de controlo)

Níveis de escolaridade (frequência ou diploma)	Pai		Mãe	
	Frequência Relativa	Frequência Relat. Acumulada	Frequência Relativa	Frequência Relat. Acumulada
1º ciclo	45.5	45.5	27.3	27.3
2º ciclo	4.5	50.0	18.2	45.5
3º ciclo	36.4	86.4	22.7	68.2
Ensino secundário	9.1	95.5	9.1	77.3
Ensino superior	0.0	95.5	13.6	90.9
n/resp.	4.5	100.0	9.1	100.0
	100.0		100.0	

No que se refere às classificações obtidas pelos alunos das turmas A1 e A2 nos 1º e 3º períodos escolares a turma A2 é superior à turma A1. (quadro nº10 e figura nº4), embora não se tenham verificado, em nenhuma delas, níveis negativos na classificação final. É no 3º período que as diferenças entre as duas turmas se acentuam. A turma A1 tem uma distribuição que se afasta mais da normal, ao passo que a turma A2 tem, na globalidade, melhores classificações do que aquela. Em ambas 12 alunos subiram de nível, mas foi apenas na turma A1 que 2 discentes subiram do nível 3 para o 5.

**Quadro nº 10 - Níveis de classificação dos alunos das turmas
A1 (grupo experimental) e A2 (grupo de controlo)**

Níveis de Classificação	Turma A1 (grupo experimental)		Turma A2 (grupo de controlo)	
	1º Período	3º Período	1º Período	3º Período
2	2	0	1	0
3	12	11	10	5
4	9	3	11	12
5	0	9	0	5



Em termos globais o grupo experimental (A1) parece diferenciar-se do grupo de controlo apenas no que diz respeito ao rendimento escolar, no final do ano lectivo – ligeiramente superior e mais homogéneo no grupo de controlo – e em relação ao grau de escolaridade dos pais, que também apresenta uma ligeira vantagem.

De qualquer modo, estas diferenças não parecem perturbar a comparação das aprendizagens e da motivação entre as duas turmas.

3.3.2. A professora

A Docente que leccionou ambas as turmas – a do grupo experimental e a do grupo de controlo – é licenciada em Geografia pela Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, tendo-se profissionalizado em 1974/75. Tem o grau de Mestre em Ciências da Educação pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade Clássica de Lisboa, conferido em 1991.

Ao longo dos muitos anos da sua carreira profissional, desempenhou diversas funções, das quais destacamos as de orientadora pedagógica. Conheço-a pessoalmente há muitos anos e aprecio o seu trabalho e o seu empenho pela inovação didáctica. Foi também autora de manuais escolares.

Exerce funções docentes na actual escola, a partir do ano lectivo de 1995/96. Os discentes das duas turmas foram seus alunos desde o 7º ano de escolaridade.

3.4. Os procedimentos

3.4.1. Procedimentos adoptados na turma experimental

O capítulo referente às indústrias foi iniciado com uma aula expositiva-interrogativa sobre a definição de indústria e classificação das indústrias, recorrendo aos critérios mais vulgarmente utilizados – bens de equipamento/bens de consumo, indústria pesada/indústria ligeira. Esta aula foi semelhante para ambas as turmas.

Na aula seguinte¹⁷ a professora começou por explicar aos alunos que iriam realizar uma actividade diferente, para aprendizagem dos factores de localização industrial, que consistia numa simulação.

A simulação decorreu em três fases distintas: o *briefing*, a simulação propriamente dita e o *debriefing*.

A fase do *briefing* comportou as seguintes tarefas:

1º - entrega aos alunos da ficha de explicação sobre a simulação, a qual é lida em silêncio (ver Anexo 6). Esta ficha é constituída por uma breve introdução à actividade que se vai desenrolar, pelo enunciado dos objectivos específicos que os alunos devem atingir, e das tarefas que irão decorrer ao longo da simulação;

2º - apresentação, pela docente, dos mapas que são o suporte do cenário da simulação (mapa de Portugeo e mapa de Metrópolis) em acetato. Exploração com os alunos da legenda de ambos os mapas;

3º - análise colectiva de um acetato, com um exemplo do modelo de ficha das indústrias e um modelo de um parque industrial (ver Anexo 9);

4º - distribuição das fichas de trabalho (ver Anexo 7) e respectiva leitura silenciosa, no sentido de os alunos assimilarem as tarefas que teriam de desenvolver;

5º - organização dos grupos¹⁸ (cinco com 3 alunos e dois com 4) e escolha da indústria que cada grupo irá representar.

Após o *briefing* foram distribuídas aos grupos as fichas das diferentes indústrias e parques industriais, bem como os mapas de Portugeo e Metrópolis (ver Anexos 3, 4 e 5).

Seguidamente deu-se início à simulação propriamente dita que se desenvolveu segundo as seguintes etapas:

1º - debate, no interior de cada grupo, sobre qual o parque industrial que corresponderia à melhor localização para a indústria que representavam. (preferencialmente apenas um parque, dois no caso de terem dúvidas) e preenchimento da ficha nº 1 (ver Anexo 7).

2º - apresentação, em plenário de turma, das escolhas feitas e respectiva justificação.

3º - revisão de algumas das opções, face ao confronto de opiniões entre os diversos grupos (com excepção de dois grupos, a primeira escolha dos

parques industriais correspondeu aos que representavam a melhor localização) e preenchimento do quadro I da ficha nº 2 (ver Anexo 7)

Por último, deu-se início ao *debriefing*. Este dividiu-se em duas fases distintas:

1º - preenchimento, pelos alunos, com o apoio da docente, da ficha síntese sobre os factores de localização industrial associados às indústrias em estudo (ver Anexo 7 ficha nº 2 – Quadro II).

2º - revisão dos principais factores de localização e da sua relação com os tipos de indústrias, em diálogo professor/aluno e aluno/aluno. Partindo do quadro síntese da ficha nº 2, os discentes enunciaram por palavras próprias, com a ajuda da professora, os seguintes princípios mais relevantes subjacentes à localização industrial:

- uma localização industrial não se explica apenas por um factor;
- um mesmo factor pode ter influências locativas diferentes;
- a escolha de um local depende de um número maior ou menor de factores, cujo peso e diversidade variam de uma situação para outra.

No final da simulação os alunos responderam ao questionário de opinião.

O questionário de controlo de conhecimentos foi resolvido pelos alunos quinze dias depois de terminada a actividade¹⁹ e seis meses mais tarde²⁰, em ambas as ocasiões na mesma data que o grupo de controlo.

3.4.2. Procedimentos adoptados na turma de controlo

Na turma de controlo procedeu-se de forma semelhante na abordagem inicial do capítulo referente à indústria.

Na aula seguinte, o docente explicou que iria apresentar um exemplo prático de implementação de diferentes tipos de indústrias, para aprendizagem dos factores de localização industrial.

Numa primeira fase seguiu-se uma metodologia muito semelhante à do *briefing* da turma experimental:

1º - apresentação, pela docente, dos mapas Portugeo e de Metrópolis em acetato. Exploração com os alunos da legenda de ambos os mapas;

2º - exploração com os alunos de dois acetatos – um com um exemplo de um parque industrial e outro com o modelo de ficha das indústrias (ver Anexos 9);

3º - distribuição aos alunos das fichas correspondentes às indústrias e aos parques industriais (ver Anexos 4 e 5).

De seguida passou-se à segunda fase que se caracterizou pelos seguintes passos:

1º - apresentação oral pela docente, da melhor localização (parque industrial) para cada indústria;

2º - explicação pela professora, em diálogo com os alunos, das relações entre as características de cada empresa e os factores de localização industrial.

Na última etapa, através do método expositivo-interrogativo, os alunos realizaram as seguintes tarefas:

1º - preenchimento (no caderno diário) de um quadro com a relação entre os factores de localização industrial e as diferentes indústrias, equivalente ao quadro II da ficha nº 2 da simulação.

2º - enumeração, por palavras próprias, tal como sucedeu na turma experimental, dos princípios mais relevantes subjacentes à localização industrial.

Os procedimentos descritos ocuparam um tempo lectivo de 90 minutos como na simulação.

Em síntese, parece-nos de ressaltar que a grande diferença, em termos procedimentais, entre as duas turmas situa-se no tipo de actividade dos alunos. Enquanto na turma experimental, os raciocínios para a escolha da melhor localização para cada indústria foram essencialmente resultantes

do confronto de opiniões no interior e entre os grupos, na turma de controlo os mesmos foram essencialmente verbalizados pela docente. Esta diferença teve impacto na maior ou menor facilidade com que os alunos foram capazes de partir do exemplo explorado para o enunciado dos princípios, na fase da generalização, como é documentado no relato feito pela docente (ver Anexo 10).

3.5. Os Instrumentos

3.5.1. O questionário de controlo de conhecimentos

Uma das principais dificuldades apontadas pelos diversos autores que se têm debruçado sobre a avaliação das aprendizagens realizadas através da utilização de simulações, reside na dificuldade de concepção de instrumentos de avaliação válidos. Esta situação torna-se mais complexa quando é necessário conceber instrumentos que possam comparar metodologias diferentes.

Essa construção, para permitir as comparações pretendidas, tem de obedecer a critérios que tenham em conta:

- a definição clara de objectivos específicos de aprendizagem, a partir dos quais é possível inferir os conceitos e princípios que se procura sejam aprendidos;
- a adaptação das questões às características dos alunos e das metodologias em que decorreram as aprendizagens.

Relembremos que para os autores da simulação original (Bianchet. *et alli*, 1993) são quatro os princípios que devem resultar da sua aplicação em situação de sala de aula:

- uma localização industrial não se explica apenas por um factor;

- um mesmo factor pode ter influências diferentes;
- a escolha de uma localização depende de um número maior ou menor de factores cujo peso e diversidade variam de uma situação para outra;
- a selecção final de uma localização é sempre uma opção de compromisso.

Acreditamos que os procedimentos adoptados neste estudo de caso, descritos no subcapítulo 3.4., nomeadamente a fase do *debriefing*, permitiram aos alunos de ambas as turmas compreender não só os conceitos de indústria e factor de localização como, também, pelo menos os três primeiros princípios anteriormente referidos.

Na construção do questionário de controlo de conhecimentos para comparar as aprendizagens das duas turmas, procurámos elaborar questões em que os alunos tivessem de aplicar os conceitos de indústria e factor de localização industrial e, ainda, alguns dos princípios já enunciados.

A opção de construir um questionário de carácter prático, de certa forma semelhante à actividade realizada, isto é, em que não se pedem definições, nem o enunciado de princípios, mas sim a escolha de localizações para determinadas indústrias e sua relação com os factores que estão subjacentes, tem a ver com o facto de serem turmas do ensino básico.

O questionário é composto por duas questões que são introduzidas através de um mapa e de um pequeno texto (ver Anexo 11). O mapa representa uma região, de forma muito esquemática, em que estão presentes diversos elementos comuns à região de Metrópolis – áreas urbanas, redes de transportes e outras que constituem factores de localização necessários à implementação de quatro tipos diferentes de indústrias – duas iguais às da ficha síntese (celulose e indústria de pasta de papel e indústria de confecções) e outras duas novas (indústria automóvel e indústria farmacêutica). Neste mapa estão desenhados quatro locais, que se destinam à inserção dessas quatro indústrias. O texto introduz o contexto em que os alunos deverão responder às questões.

Se bem que o espaço representado neste mapa não seja igual ao de Metrópolis, o facto de conter apenas os elementos essenciais à escolha da localização das indústrias pelos alunos, é intencional, para não dificultar a resolução do questionário.

Na primeira questão, pede-se aos alunos que escolham o local em que implantariam cada uma das indústrias já referenciadas. A opção por dois tipos de indústrias já conhecidas dos alunos e duas novas, prende-se com os pressupostos enunciados anteriormente quanto à necessidade de conjugar tarefas que envolvem capacidades com graus de exigência diferente, desde o refazer raciocínios já anteriores à aplicação de conceitos e princípios a novas situações (caso das novas indústrias).

Para responderem correctamente a esta questão os alunos tiveram de fazer a leitura do mapa, lembrar os conceitos de indústria e factor de localização, tomar opções, de certa forma refazendo raciocínios anteriores para o caso das duas indústrias já trabalhadas na ficha síntese e, ainda, elaborar novos raciocínios, embora aplicando os mesmos princípios, para o caso das duas novas indústrias.

Em relação à segunda questão, mais uma vez ficava implícito o conhecimento do conceito de factor de localização e o de indústria. Mas, nesta pergunta, os alunos tinham de explicitar, por escrito, os factores que tinham servido de base às escolhas feitas para cada indústria. Trata-se, portanto, de um reforço da questão anterior, se bem que com outro nível de exigência e uma outra forma de testar as aprendizagens realizadas. Tal como na questão anterior há raciocínios que se refazem (para o caso da indústria do papel e celulose e de confecções) e outros que resultam da aplicação dos princípios anteriormente apreendidos.

A introdução de dois novos tipos de indústria, obrigando a operações mentais de maior grau de complexidade, teve como objectivo verificar se, a este nível, também existiriam diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controlo, no contexto da recordação a longo prazo.

3.5.2. O questionário de opinião

O questionário de opinião, anónimo como convém a um instrumento deste tipo (De Ketele e Roegiers, 1993), tinha como finalidade analisar a motivação dos alunos face à simulação, enquanto metodologia de aprendizagem.

Este questionário inclui três partes (ver Anexo 12):

Na primeira parte pergunta-se directamente aos alunos se gostaram ou não de participar na simulação. Para que eles possam exprimir-se livremente existe uma pergunta aberta sobre as razões justificativas para a escolha feita anteriormente.

Nesta primeira parte, o principal objectivo era verificar qual a primeira impressão dos alunos sobre a simulação. Na segunda pergunta pretendia-se que os alunos, ao justificarem a opção anterior, enunciassem algumas das características desta metodologia de aprendizagem, referindo as que mais lhes teriam agradado ou desagradado. Optou-se por colocar esta questão em aberto e fazer depois uma análise de conteúdo das respostas, já que não pretendíamos antecipar todas as representações dos sujeitos questionados. O tratamento desta questão exigiu, portanto, o recurso à análise de conteúdo, cujos critérios se basearam no discurso produzido, mas tendo como referente o *corpus* teórico, ou seja, as vantagens educacionais que os principais autores atribuem às simulações (ver subcapítulo 2.1.)

Na segunda parte deste questionário, a questão colocada enunciava cinco características das simulações, que os alunos deveriam colocar por ordem de preferência. Esta categorização baseou-se nos seguintes critérios:

- enunciar as categorias de forma clara, com uma leitura adequada às características dos alunos;
- restringir o número de categorias, para não dificultar a seriação pedida;

- escolher categorias que, por um lado representem aspectos essenciais das simulações e por outro estejam em conformidade com os procedimentos adoptados na simulação que foi utilizada.

Através de uma numeração, de um a cinco, pedia-se aos alunos que indicassem o grau de importância relativa que cada uma das características tinha tido para eles, no conjunto das cinco enunciadas.

Na terceira parte do questionário de opinião pretendia-se que os alunos comparassem a simulação com o tipo de aulas expositivas-interrogativas, através de duas perguntas. A primeira pergunta, de resposta imediata, estabelecia a relação entre a facilidade de aprendizagem e os dois tipos de metodologia, considerando apenas duas hipóteses: sim ou não. Na segunda pergunta, de carácter aberto, ao justificarem a escolha anteriormente feita, os alunos deveriam expôr as suas representações sobre algumas das vantagens educacionais que associavam à metodologia escolhida como preferida para uma melhor aprendizagem. Também neste caso se optou por colocar uma questão aberta e fazer depois a análise de conteúdo das respostas já que não pretendíamos antecipar todas as representações dos sujeitos questionados. Os critérios para o tratamento das respostas exigiu uma análise de conteúdo, basearam-se no discurso produzido mas tendo também como referente o *corpus* teórico, ou seja, as principais vantagens educacionais que os autores atribuem às simulações (ver subcapítulo 2.1.).

3.6. Tratamento dos resultados

3.6.1. Análise dos resultados do questionário de controlo de conhecimentos

Para fazer a análise dos resultados das questões do questionário de controlo de conhecimentos, elaborou-se uma grelha de correcção, atribuindo uma pontuação ao tipo de resposta dada – certa, incompleta, errada.

As respostas à primeira questão só admitiam duas categorias – certo ou errado - pelo que a pontuação estabelecida foi de 1 para o primeiro caso e 0 para o segundo.

Em relação à segunda questão, já se admitiu a possibilidade de respostas certas incompletas ou erradas tendo-se utilizado, respectivamente, a seguinte pontuação – 2, 1 e 0.

3.6.1.1. Resultados das respostas à primeira questão.

Para facilitar a leitura dos resultados da 1ª pergunta do questionário de controlo de conhecimentos²¹, achámos conveniente transcrevê-la e apresentar a respectiva grelha de correcção.

Na 1ª questão pode ocorrer o factor acaso nas respostas, já o mesmo não sucedendo na 2ª questão. No entanto, aquela é fundamental para o enquadramento da questão que se segue, em que se torna necessário uma justificação das escolhas feitas (ver Anexo 11).

Os resultados apresentados neste quadro apenas permitem concluir que, a nível de análise global desta questão, há uma ligeira vantagem para a turma experimental, que, aliás, só é significativa, no 1º momento de aplicação do questionário. A existirem diferenças, estas só são observáveis quando comparamos o número de respostas certas por aluno.

Quadro nº 13 - Frequência de respostas certas²² por aluno nas turmas A1(G. E.) e A2 (G. C.), no 1º e 2º momentos de avaliação.

	Turma A1 (G. E. - 23 alunos)				Turma A2 (G.C. – 22 alunos)			
	1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)		1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
4 respostas correctas	18	78.27	13	56.52	15	68.18	14	63.64
2 respostas correctas	5	21.73	7	30.44	6	27.27	1	4.55
1 resposta correcta	0	0.0	3	13.04	1	4.55	7	31.81
Total	23	100	23	100	22	100	22	100

A análise destes dados revela que, no 2º momento de avaliação, existem diferenças significativas entre os alunos que acertaram nas 2 ou 1 localizações correctas, a favor da turma experimental. Pelo contrário, há uma maior percentagem de alunos da turma de controlo que acerta nas 4 localizações.

Estes factos parecem-nos indicar que esta 1ª questão não é discriminatória no que diz respeito à hipótese colocada, sobre a recordação a longo prazo de factos conceitos e princípios, pelas razões já invocadas.

Fazendo uma análise de pormenor, a nível de cada tipo de indústria, encontramos algumas diferenças interessantes (ver também Anexo 13).

Quadro nº 14 - Frequência de respostas certas segundo as indústrias em estudo, nas turmas A1 (G. E.) e A2 (G. C.), no 1º e 2º momentos de avaliação.

	Turma A1 (G. E. - 23 alunos)				Turma A2 (G.C. – 22 alunos)			
	1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)		1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Celulose e Indústria de Papel	23	100	23	100	22	100	22	100
Indústria de Confecções	19	82.61	13	56.52	20	90.91	14	63.64
Indústria Farmacêutica	19	82.61	16	69.56	15	68.18	14	63.64
Indústria de Automóveis	21	91.31	17	73.91	16	72.73	15	68.18

Todos os alunos em qualquer dos grupos e momentos da avaliação, escolheram a localização correcta para a celulose e indústria do papel. Este facto, prende-se, provavelmente, com as características deste tipo de indústria, cujos factores de localização são facilmente compreensíveis, por serem bastante específicos.

No que diz respeito à indústria de confecções, que também tinha sido objecto de análise quer na simulação, quer no exemplo prático, a turma de controlo apresenta melhores resultados, em ambos os momentos de avaliação. Para este facto não encontramos explicações.

Na indústria farmacêutica e na de automóveis, que representam as que não tinham sido objecto de estudo, na aula expositiva-interrogativa nem na simulação, os resultados apurados apontam para um desempenho melhor por parte da turma experimental, quer no 1º quer no 2º momento de avaliação. Este resultado mostra que os alunos da turma experimental, parecem ser mais capazes de transferir as aprendizagens para novas situações.

Em síntese, da análise da primeira questão do questionário de controlo de conhecimentos, pouco se pode inferir sobre a hipótese colocada relativamente à recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios., na medida em que, como já referimos, serviu principalmente como contexto à segunda questão.

3.6.1.2. Resultados das respostas à segunda questão

A segunda questão do questionário de controlo de conhecimentos incidia sobre o enunciado dos factores de localização que justificavam as opções tomadas na primeira questão.

Trata-se de uma questão mais selectiva, na medida em que tinha uma maior complexidade de resposta, pois obrigava os discentes a formalizar por escrito, embora de uma forma esquemática, o processo de escolha da questão anterior. Assim, esta 2ª questão revela-se fundamental para a validação da hipótese de investigação colocada, no que diz respeito à recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios.

No sentido de facilitar a leitura dos resultados desta questão achámos conveniente transcrevê-la e apresentar a respectiva grelha de correcção.

**Quadro nº 15 - Grelha de correcção da 2ª questão do
questionário de controlo de conhecimentos**

Questão: 2. Indica para cada uma das indústrias os factores que influenciaram a tua escolha.		
INDÚSTRIAS	FACTORES	Grelha de Correção Simplificada
Celulose e indústria de papel		água; matéria-prima; vias de comunicação; espaço
Indústria farmacêutica		mercado; mão-de-obra qualificada universidade; vias de comunicação
Indústria de confecções		mercado; mão-de-obra; vias de comunicação; ind. não poluente
Indústria de montagem de automóveis		espaço; mão-de-obra; vias de comunicação; mercado

Esta grelha foi construída após a leitura prévia de todas as respostas dos alunos das duas turmas, de forma a ajustar-se aos seus enunciados. Na sequência desta leitura, a pontuação utilizada seguiu os seguintes três parâmetros:

- Pontuação de 2 valores para cada um dos factores de localização redigidos de acordo com a grelha de correcção apresentada.
- Pontuação de 1 valor para cada um dos factores de localização em que o mesmo era inferido a partir da leitura da legenda do mapa, como por exemplo:
 - Para a Celulose e Ind. de Papel – alguns alunos referiam floresta, em vez de matéria-prima; rio em vez de água.
 - Para as restantes indústrias os casos mais frequentes foram a referência a “cidade” na aceção de mercado e de “estrada e auto-estrada” na aceção de vias de comunicação.

- Pontuação de 0 valores para inexistência de referência a factor(es) de localização – o caso mais comum - ou respostas erradas.

No quadro que se segue apresentam-se as pontuações totais obtidas por cada turma nos dois momentos (ver também Anexo 14)

Quadro nº 16 - Soma das pontuações obtidas na 2ª questão do questionário de controlo de conhecimentos pelos alunos das turmas A1 (G. E.) e A2 (G. C.), no 1º e 2º momentos de avaliação.

Turma A1 (G. E. - 23 alunos)		Turma A2 (G.C. – 22 alunos)	
1º Momento (Dez. 99)	2º Momento (Junho 2000)	1º Momento (Dez. 99)	2º Momento (Junho 2000)
195	161	171	78

Estes valores indicam claramente uma diferença significativa entre as respostas dos alunos da turma experimental e as da turma de controlo, no 2º momento de avaliação.

Na turma experimental existe um maior número de alunos que referem dois ou mais factores para cada indústria, em comparação com a turma de controlo, quer no 1º momento quer no 2º momento de avaliação, sendo neste último mais significativa a diferença entre os dois grupos (ver também Anexo 14).

Quadro nº 17 - Número de alunos que enunciaram 2 ou mais factores de localização²³ para cada indústria nas turmas A1 (G. E.) e A2 (G. C.), no 1º e 2º momentos de avaliação.

Turma A1 (G. E. - 23 alunos)				Turma A2 (G.C. – 22 alunos)			
1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)		1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)	
Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
19	82.61	13	56.52	17	77.28	7	31.82

Estes dados confirmam a hipótese de que os alunos que aprenderam através da simulação recordam durante mais tempo factos, conceitos e princípios.

Tal como na questão anterior, procurámos fazer também uma análise de pormenor sobre cada uma das indústrias em avaliação, nomeadamente as que já tinham sido objecto de estudo e as que eram novidade para os alunos (ver também Anexo 14).

Quadro nº 18 - Número alunos que enunciaram 2 ou mais factores de localização para as indústrias em avaliação nas turmas A1 (G. E.) e A2 (G. C.), no 1º e 2º momentos de avaliação.

	Turma A1 (G. E. - 23 alunos)				Turma A2 (G.C. – 22 alunos)			
	1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)		1º Momento (Dez. 99)		2º Momento (Junho 2000)	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Celulose e Indústria de Papel	12	52.17	7	30.44	2	9.09	2	9.09
Indústria de Confecções	9	39.13	9	39.13	7	31.82	1	4.54
Indústria Farmacêutica	15	65.22	10	43.48	9	40.91	5	22.73
Indústria de Automóveis	12	52.17	4	17.39	6	27.27	1	4.54

Da observação deste quadro ressalta, claramente, que existem diferenças significativas entre as duas turmas, no 2º momento de avaliação, para todas as indústrias consideradas. Estas diferenças mostram que os alunos da turma experimental recordaram durante mais tempo um maior número de factores de localização para explicar a localização de cada uma das indústrias em avaliação e que foram capazes de transferir a aprendizagem para novas situações.

Em síntese, no conjunto dos dados apurados, parece confirmar-se a hipótese levantada de uma melhor recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios, por parte dos alunos que experimentaram a simulação.

3.6.2. Análise dos Resultados do Questionário de Opinião

Dos vinte e três alunos que compunham o grupo experimental, apenas um não respondeu ao inquérito²⁴ (ver Anexo 15).

Dos vinte e dois discentes que opinaram sobre o interesse da simulação, 91% consideraram que tinham gostado desta actividade que experimentaram na sala de aula. Só dois alunos referiram não terem gostado de realizar a simulação. Também 86% consideram ser mais fácil aprender com simulações quando comparadas com aulas expositivas-in-terrogativas. Só três alunos referiram preferir esta metodologia de aprendizagem. Contudo não foram os mesmos que responderam não terem gostado de participar na simulação.

Na 2ª parte do questionário de opinião os alunos deveriam enunciar as suas preferências relativas face a um conjunto de cinco categorias indicadas no enunciado da questão, representativas de aspectos importantes das simulações:

- a) *confronto de opiniões dentro do grupo;*
- b) *confronto de opiniões com os outros grupos;*
- c) *apresentação de uma situação que pode existir na realidade;*
- d) *competição pela descoberta da melhor localização para cada indústria;*
- e) *possibilidade de mudar de opinião durante o decorrer da simulação.*

Da análise dos resultados verifica-se que os discentes consideraram como aspectos preferidos – a *competição pela descoberta da melhor localização para cada indústria e a apresentação de uma situação que pode existir na realidade* - e como menos preferida no conjunto dos itens indicados a *possibilidade de mudar de opinião durante o decorrer da simulação* (ver também Anexo 16).

Quadro nº 19 - Frequência da classificação de preferências em cada uma das categorias da questão 2 do questionário de opinião (1 mais preferido a 5 menos preferido)

Categorias Ordem de preferência	Confronto de opiniões dentro do grupo	Confronto de opiniões com os outros grupos	Apresentação de uma situação que pode existir na realidade	Competição pela descoberta da melhor localização para cada indústria	Possibilidade de mudar de opinião no decorrer da simulação
1	4	3	7	7	0
2	4	3	3	5	6
3	4	4	3	7	4
4	7	4	4	1	5
5	2	7	4	1	6
moda	4	5	1	3	5
mediana	3	3.5	3	2	4
variância	1.628099174	2.049586777	2.266528926	1.307851	1.423554

A opção que reúne “mais consenso” é a da *competição pela descoberta da melhor localização para cada indústria*, já que apresenta uma mediana de 2, apesar da moda ser superior à da *apresentação de uma situação que pode existir na realidade* e também uma variância bastante inferior.

O facto de os alunos não terem considerado a *possibilidade de mudar de opinião durante o decorrer da simulação* como um dos aspectos mais preferenciais na simulação dever-se-á à excelente concepção da simulação, já por nós sublinhada, na medida em que apenas dois grupos não escolheram acertadamente a localização das “suas” indústrias no primeiro momento da simulação.

Os dois aspectos referenciados como preferidos no conjunto dos cinco enunciados no questionário revela que os alunos optaram por eleger aspectos que são menos comuns em situações de aprendizagem de sala de aula – a *competição pela descoberta de algo que é investigado por eles e a aproximação à vida real* - mas que se podem considerar também como duas das mais interessantes vantagens educacionais das simulações.

Estes resultados vêm ao encontro das afirmações de autores como Taylor e Carter (1970), citados por Corbeil *et alli* (1989:29) que consideram que simulações em meio escolar são actividades participadas pelos alunos (o que conduz, na maior parte dos casos, a uma motivação intrínseca, relacionada com o desejo de atingir, seja individual, seja colectivamente, os fins propostos pela simulação) e permitem, através de uma experiência similar à realidade, compreender melhor os mecanismos de uma determinada situação.

No que diz respeito às duas questões abertas, uma relacionada com a justificação para terem gostado ou não de participar na simulação e outra sobre se consideram ou não ser mais fácil aprender com simulações, por comparação com aulas expositivas-interrogativas, as mesmas foram objecto de uma análise de conteúdo.

Depois de divididas as respostas em unidades de registo, contaram-se as respostas que apresentavam uma valoração positiva, neutra ou negativa, em relação a cada uma das questões (ver Anexo 17).

Quadro nº 20 - Apreciação das unidades de registo do discurso dos alunos, para cada uma das questões abertas do questionário de opinião.

Questões	Valoração		
	Positiva	Neutra	Negativa
Gosto por ter participado na simulação	24	3 (A12, 18, 19)	2 (A21, 22)
Preferência simulação/aula expositiva-interrogativa	21	3 (A12, 19, 22)	4 (A4 ²⁵ , 10, 15)

Da análise destes resultados conclui-se que os alunos valorizaram bastante a simulação, com percentagens superiores a 80% para a 1ª questão e a 75% para a segunda.

Atendendo a estes dados a análise de conteúdo que se segue incide sobre as unidades de registo com uma apreciação positiva.

Esta análise de conteúdo procurou conciliar, por um lado, os referentes teóricos, nomeadamente vantagens educacionais consideradas como importantes, pela maior parte dos autores e, por outro lado, o discurso dos próprios alunos.

Tendo em conta as vantagens educacionais enunciadas por vários autores (subcapítulo 2.1.), o tipo de simulação que teve lugar e o discurso dos alunos elaborámos o quadro que se segue.

Quadro nº 21 - Comparação entre vantagens educacionais das simulações e as respostas dos alunos com apreciação favorável às duas questões abertas do questionário de opinião²⁶

Vantagens educac. das simulações	Razões referidas pelos alunos para terem gostado de participar na simulação	Razões referidas pelos alunos para preferirem a simulação como metodologia de aprendizagem
Motivação pela tarefa	Menos cansativa; achei interessante, actividade diferente do habitual; foi divertido; nunca tinha feito; compreender a matéria de forma mais simples e prática; é mais fácil estudar assim; todos gostavam desta matéria; aprender mais facilmente a matéria.	Não é tão monótono; assim nós é que temos o trabalho de fazer as coisas e procurar; trabalho prático; actividade diferente das que fazemos; maior relacionamento, envolvimento com a matéria; interessar-me mais pela matéria; é como se estivéssemos a brincar e assim estamos a aprender.
Interacção social dentro da turma	Mais fácil estudar dentro do grupo - opina-se mais; discussão que ajudou à chegada de conclusões; mais fácil trabalhar em grupo.	Escutamos as opiniões dos colegas; trabalhamos em grupo (2 alunos); estamos mais dentro do assunto..
Compreensão dos conteúdos e processos	Consegui fixar a matéria; aprendi coisas sobre a indústria; perceber factores importantes para a construção das fábricas; aprendi alguma coisa; aprendi muito, fiquei a saber do que as indústrias precisam; aprendemos os vários factores de localização.	Compreende-se melhor; aprende-se com mais rapidez; mais fácil fixar as coisas; a prática difere da teoria e assim conseguimos decorar ambas com mais facilidade; Compreendi melhor a matéria.
Consciência do que se faz	Desenvolver capacidade de escolha; aprendi a fazer vários pensamentos.	Descobrir que afinal estamos errados. É bom; discussão permite chegar a conclusões e a um raciocínio lógico; Pensamos nós, puxamos mais pela cabeça; mais atenção a fazer o exercício e a compará-lo; estamos mais atentos;

A partir da análise deste quadro estabelecemos as seguintes categorias para apurar as opiniões dos alunos às duas questões abertas (quadro nº 22).

Quadro nº 22 - Análise de Conteúdo das respostas dos alunos às duas questões abertas

Categorias	Nº de Unidades de Registo	
	1ª questão	2ª questão
Compreensão de factos, conceitos e princípios	7	5
Motivação intrínseca à tarefa	9	8
Interacção social dentro da turma	5	4
Metacognição	2	5

Dos resultados deste quadro podemos deduzir que, nesta simulação e para estes alunos, os aspectos mais valorizados foram a compreensão, a motivação face às características da tarefa desenvolvida e a interacção social que a mesma proporcionou. Já que no que diz respeito à 2ª questão – comparação entre a simulação e aulas expositivas-interrogativas como metodologias facilitadoras da aprendizagem, as opiniões estão mais divididas. No entanto, permanecem em primeiro lugar as categorias já mencionadas, se bem que a motivação pareça ser o que mais distingue os dois métodos. Com uma posição um pouco diferente está a metacognição, que tem aqui um peso semelhante ao da compreensão, o que mostra a atenção dada aos processos de aprendizagem, por parte destes discentes, facto tanto mais de valorizar quanto se trata de alunos do ensino básico.

Em síntese, pela análise de conteúdo das respostas abertas, fica claramente expressa, a opinião favorável da larga maioria destes alunos, em relação à simulação enquanto metodologia de aprendizagem, à qual associam uma melhor aprendizagem e também uma forte motivação intrínseca à tarefa.

3.7. Apreciação global dos instrumentos utilizados e dos resultados obtidos

A principal dificuldade encontrada nesta investigação prendeu-se com a concepção dos instrumentos de verificação das hipóteses – o questionário de controlo de conhecimentos e o de opinião.

No que diz respeito ao questionário de controlo de conhecimentos o desafio mais difícil foi a construção de questões, aplicáveis aos dois métodos diferentes de aprendizagem, que conduzissem a respostas a partir das quais fosse possível inferir sobre as aprendizagens realizadas, ao nível de conceitos e princípios, da forma mais objectiva possível. Estas questões teriam de estar contextualizadas e formuladas de maneira a estarem adequadas à simulação e ao exemplo prático utilizado na aula expositiva-interrogativa, bem como ao nível etário dos alunos.

Assim, a nossa principal preocupação residiu na redacção de itens que, recorrendo a um cenário em que o tipo de variáveis espaciais não diferia das que já eram conhecidas dos alunos, os obrigassem à escolha da localização de indústrias, através da relação com os melhores factores de localização.

O questionário de controlo de conhecimentos tinha de ser concebido de forma a avaliar explicitamente pelo menos um dos quatro princípios da localização industrial (Bianchet *et alli*, 1993), se bem que o conceito de factor de localização esteja sempre presente e alguns dos outros princípios também, embora de forma não directamente mensurável.

No que diz respeito ao questionário de opinião, a principal dificuldade de conceptualização situou-se na redacção de questões que não implicassem nem respostas demasiadas complexas, dado o nível etário dos alunos, nem demasiado simples, que seriam respondidas pelos discentes de forma pouco reflectida. Acreditamos que as questões em que se pede uma escolha entre sim ou não pudessem ser mais bem formuladas, exactamente para evitar a tendência a dar respostas imediatas, sem reflexão anterior.

Contudo, as questões abertas que se seguem, ajudaram a colmatar essa possível falha e deram oportunidade aos alunos de explicitarem as suas representações, sem qualquer modelo pré-estabelecido, o que facilitou o desabrochar de discursos com unidades de registo de grande riqueza e interesse.

Este estudo de caso pretendia equacionar o papel das simulações como metodologia de aprendizagem, através da verificação das seguintes hipóteses de trabalho:

- as simulações estão relacionadas com uma melhor recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios?
- são as simulações uma metodologia motivadora da aprendizagem, na perspectiva dos alunos?

Em relação à primeira hipótese levantada, sobre a relação entre simulações e a recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios, o conjunto dos dados apurados, para este caso estudado, permite estabelecer uma correlação positiva entre estas duas variáveis, na medida em que se verificou que os alunos da turma experimental foram capazes de responder de forma significativamente mais correcta, no 2º momento de avaliação:

- ao conceito de factor de localização, já que enumeram vários tipos de factores;

- ao princípio de que a localização de uma indústria depende de mais do que um factor.

No que diz respeito aos outros princípios apenas podemos concluir, por inferência, que também existe uma relação positiva, nomeadamente face às diferenças encontradas no conjunto das respostas dadas às duas questões do questionário de controlo de conhecimentos.

Mais de 80% dos discentes consideraram que tinham gostado da simulação e que é mais fácil aprender através desta do que com aulas expositivas-interrogativas. Face às categorias explicitadas no questionário, como aspectos importantes das simulações, os alunos optaram por eleger aspectos que são menos comuns em situações de aprendizagem de sala de aula – *a competição pela descoberta de algo que é investigado por eles e a aproximação à vida real* – mas que se podem considerar também como duas das mais interessantes vantagens educacionais das simulações.

Muitas das respostas às duas questões abertas do questionário de opinião são de uma riqueza e profundidade que, apesar de escritas numa linguagem nem sempre muito cuidada, deixam muito claro o interesse e a motivação que encontraram na realização da simulação. Em relação a alguns discentes é também bem visível a própria compreensão de processos de aprendizagem que caracterizam esta metodologia de aprendizagem.

Em síntese, o tratamento dos resultados do questionário de opinião permitiu estabelecer também uma relação positiva entre a simulação e a motivação dos alunos em relação a esta metodologia de aprendizagem, no caso estudado.

NOTAS

¹ Este suporte escrito refere-se a dois mapas (o de Portugeo e o de Metrópolis) e às fichas das indústrias e dos parques industriais - ver Anexos 3, 4 e 5.

² Nesta escola, no quadro da reorganização e flexibilização curricular a que aderiu há três anos, os tempos lectivos estão organizados em 90 minutos de aula.

³ No ensino secundário não é fácil encontrar escolas onde o mesmo professor dê a disciplina de Geografia a alunos que têm exactamente o mesmo currículo.

⁴ Quer o Professor Walford quer a Professora Rosario Piñeiro Peleteiro, com quem tivemos oportunidade de trocar impressões pessoalmente sobre esta temática, nos aconselharam neste sentido.

⁵ O 9º ano inicia-se com a subunidade didáctica da população – distribuição e evolução, que normalmente ocupa mais de um período escolar, à qual se segue na subunidade dos recursos, a produção referente às actividades agrícolas, pecuárias e piscatórias. Só depois destes conteúdos é leccionada a indústria.

⁶ Nesta escola, no quadro da reorganização e flexibilização curricular a que aderiu há três anos, a disciplina de Geografia foi objecto de uma reestruturação dos seus temas devido à sua inclusão no plano de estudos do 8º ano e, ainda, ao facto de passar a ter apenas 1 tempo lectivo de 90 minutos, em cada um dos anos do 3º ciclo.

⁷ A Professora Doutora Mérenne-Schoumaker é docente na Universidade de Liège, Bélgica, especialista em Geografia da indústria. Escreveu também várias obras sobre Didáctica da Geografia.

⁸ A Professora Doutora Maria Fernanda Alegria tem leccionado a disciplina de Didáctica da Geografia e coordena a formação inicial de professores de Geografia da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.

⁹ A Dra. Graça Almeida é docente do ensino secundário, tendo já leccionado na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa a disciplina de Didáctica da Geografia e orientado estágios da formação inicial de professores de Geografia a cuja Comissão Coordenadora pertenceu também.

¹⁰ A simulação intitula-se *Locindus, le jeu de la localisation industrielle*, e foi editada em 1993, pelos três autores mencionados, no *Bulletin de la Société Géographique de Liège* (ver Anexo 1)

¹¹ Estes são também os princípios que a professora Merénne-Schoumaker acentua como fundamentais na localização industrial na sua obra - B. MÉRENNE-SCHOUMAKER, (1996). *La Localisation des Industries. Mutations Récentes et Méthodes d'Analyse*. 2ª ed., Paris, Nathan.

¹² Em numerosos países europeus, incluindo Portugal foram criados parques industriais - espaços, especificamente planeados, dotados de infra-estruturas, para ordenar a implementação espacial das indústrias.

¹³ Metrópolis é a região onde se encontram localizados os parques industriais e onde as indústrias se pretendem estabelecer.

¹⁴ Nas diversas vezes em que tivemos oportunidade de assistir pessoalmente ao desenrolar desta simulação (quer nas nossas próprias turmas quer em turmas de estagiários, em cujas aulas estive presente) nunca houve discordâncias significativas entre as escolhas dos dois grupos – industriais e administradores dos parques. Esta situação deve resultar do facto de a simulação ter sido bem concebida, bem traduzida e adaptada.

¹⁵ Suprimiram-se os administradores dos parques por várias razões. Por um lado, são uma figura relativamente abstracta para os alunos. Por outro lado, como a simulação e a aula expositiva-interrogativa deviam demorar o mesmo tempo, a exposição dos diferentes grupos seria mais demorada e o tempo de confronto de opiniões também o que podia originar a necessidade de mais tempo para a simulação. Ainda segundo a professora que já tinha feito o ensaio com eles, no ano anterior, como os administradores dos parques fizeram as mesmas escolhas que os industriais, os alunos acharam que se tornava um pouco repetitivo.

¹⁶ A turma designada por A1 – grupo experimental – era, nesse ano lectivo, a turma C e a turma designada por A2 – grupo de controlo – a turma A.

¹⁷ Relembramos que se trata de aulas de 90 minutos.

¹⁸ Os grupos de trabalho correspondem aos já existentes, para a realização de outros trabalhos colectivos.

¹⁹ Nesta escola, no 9º ano, apenas há uma aula por semana, na disciplina de Geografia. Por razões relacionadas com a planificação escolar a resolução do questionário de controlo de conhecimentos só pôde ter lugar na segunda aula após a realização da actividade.

²⁰ Todos os pormenores relacionados com a aplicação do questionário de controlo de conhecimentos serão explanados no capítulo 3.5.

²¹ As tabelas com as respostas dadas por todos os alunos podem ser consultadas nos anexos 13 e 14.

²² Não é possível a existência de 3 respostas correctas – ver Anexo 11.

²³ Consideraram-se todas as respostas com pontuações de 2 e 1 valores.

²⁴ Cada um dos questionários recebeu uma codificação numérica (A1, A2 ...) que não tem qualquer relação com o número do aluno na turma visto que era um questionário anónimo.

²⁵ Neste questionário há duas apreciações negativas.

²⁶ Procedeu-se à transcrição integral das respostas dos alunos.

4. Conclusões

Não é nosso objectivo descrever agora, ainda que de forma resumida, todo o processo que nos conduziu à verificação das hipóteses de investigação colocadas, pois estaríamos a repetir as sínteses que fomos fazendo em cada um dos capítulos.

Contudo, parece-nos importante expor algumas reflexões que este estudo de caso nos foi colocando, ao longo de todo o processo investigativo, sobretudo para incentivar uma maior utilização das simulações na educação geográfica e a continuação de pesquisas que possam contribuir para aprofundar as suas vantagens educacionais.

Desde que iniciámos a utilização de simulações na sala de aula, pudemos constatar, de uma forma perfeitamente visível, o interesse dos alunos por este tipo de actividades, como as consideravam motivadoras e se empenhavam na execução das tarefas que lhes eram propostas. Mas, começámos por considerar apenas a vertente motivacional, dando menos importância aos possíveis ganhos cognitivos relacionados com esta metodologia de aprendizagem.

Este projecto de trabalho nasce, portanto, sobretudo da constatação de que as simulações são actividades extremamente motivadoras, e não tanto da preocupação em investigar os ganhos cognitivos a elas associados. Contudo, porque nos parecia fundamental dar às simulações um estatuto “nobre” no conjunto das metodologias de aprendizagem mais vulgarizadas na educação geográfica, fomos pesquisando bibliografia sobre esta matéria, nomeadamente a que se referia à aplicação de simulações em aulas de Geografia, sendo de ressaltar, em particular, uma observação de Walford (1996) sobre a possível relação entre uma melhor recordação a longo prazo e a aplicação de simulações. Para nós, esta hipótese de trabalho poderia

tornar mais credível esta metodologia de aprendizagem, para a maioria do corpo docente.

A fundamentação teórica ajudou-nos a cimentar a riqueza educacional das simulações, quer a nível cognitivo, quer no desenvolvimento de competências relacionais.

E, apesar da escassez de bibliografia existente, os numerosos contactos realizados, via e-mail, permitiram verificar que, do mundo da educação, da gestão e do planeamento urbano, o emprego das simulações, já tinha saltado, por exemplo, para o ensino da medicina, entre outras aplicações mais complexas, que entram já no domínio da “Inteligência Artificial”.

Foi também interessante constatar que, apesar de serem numerosas as simulações usadas na Educação Geográfica, em países como a Grã-Bretanha e os EUA, aos países ibéricos pouco tinha ainda chegado desta forma de aprender.

Com a certeza de que as simulações são uma metodologia fundamental para alguns dos desafios que a escola hoje enfrenta – aproximá-la da realidade, motivar os alunos, desenvolver competências pessoais e sociais, ajudar na compreensão do outro, trazer problemas do quotidiano para dentro da sala de aula e aprender a pesquisar informação no sentido de equacionar as diferentes variáveis que têm de ser tomadas em consideração para a sua resolução, mas conscientes que não era possível investigar todas estas vantagens educacionais, procurámos seleccionar os aspectos abordar.

Optámos por pesquisar a relação entre as simulações e a recordação a longo prazo de factos, conceito e princípios e a motivação dos alunos perante esta forma de aprender, através de um estudo de caso, no sentido de comprovar (ou não) a existência de uma correlação positiva entre estas variáveis.

Segundo diversos autores, nomeadamente o Professor Rex Walford e a Professora Rosário Piñeiro, para a comprovação da primeira hipótese seria

necessário que mediassem pelo menos seis meses entre a primeira aplicação do questionário de controlo de conhecimentos, o que, à partida, nos limitou bastante a amostra, pelas razões já expostas no terceiro capítulo, que recordamos aqui de uma forma sumária. Por um lado, tivemos que lidar com a necessidade de encontrar uma simulação já aplicada em Portugal e adaptada ao contexto português, pelo que a escolha recaiu sobre a simulação criada pela equipa da Professora Mérenne-Schoumaker, sobre factores de localização industrial. Por outro lado, os conteúdos referentes aos factores de localização industrial, na educação básica, são leccionados já no 2º período, o que inviabilizava a aplicação diacrónica do instrumento de avaliação dos conhecimentos, com seis meses de intervalo.

Uma das preocupações dominantes numa investigação é eliminar ou reduzir o mais possível as variáveis “parasitas”. Por isso, tornava-se fundamental encontrar duas turmas as mais parecidas possíveis, leccionadas pela mesma professora, que nos oferecesse confiança pedagógica e científica, e ao mesmo tempo, pudesse leccionar os factores de localização industrial logo no 1º período, para que o 2º momento de avaliação pudesse ocorrer em Maio ou Junho. A actual gestão flexível do currículo, em aplicação em algumas escolas, reintroduziu a geografia no 8º ano e permitiu que encontrássemos as condições desejadas numa dessas escolas, próximo de Lisboa.

Ultrapassadas estas dificuldades, que de certa maneira justificam o facto de este estudo de caso incidir exclusivamente na comparação entre duas turmas, sendo uma o grupo experimental e a outra o grupo de controlo, a tarefa mais difícil foi a construção do instrumento de avaliação que servisse para “medir” o desempenho dos alunos. Sobre esta dificuldade pronunciaram-se, por exemplo, Piñeiro Peleteiro e Gil (1984) no estudo experimental que realizaram.

Depois de um primeiro ensaio com perguntas mais teóricas, optou-se pela construção de um exercício prático, muito semelhante ao realizado nas duas turmas. No entanto, este é um campo onde muito há ainda a investigar,

no sentido de aperfeiçoar os questionários de controlo de conhecimentos que comprovem os desempenhos dos alunos. Uma dúvida nos fica: se o exercício que os alunos tiveram de resolver fosse ainda mais parecido com o que tinham realizado durante a experimentação (isto é, incluindo os parques industriais), os resultados teriam sido ainda mais favoráveis para os alunos do grupo experimental?

Há, portanto, necessidade de alargar o âmbito deste trabalho a diferentes públicos, quer do mesmo ano de escolaridade quer de outras idades, aplicar outros tipos de simulações e experimentar diferentes instrumentos de avaliação.

Os resultados da aplicação diacrónica do questionário de controlo de conhecimentos permitiram validar, para este caso, a hipótese levantada. Esta validação é objectiva, pelo menos no que diz respeito ao conceito de factor de localização industrial, tal como ele é aprendido no 9º ano como o é para um dos princípios que, segundo os autores da simulação original é suposto ser ensinado pela simulação.

Parece-nos, contudo, que há que alargar e aprofundar a investigação no sentido de encontrar mais provas para esta correlação positiva, para que ela possa ser generalizada.

No que diz respeito ao inquérito de opinião, apesar das críticas já tecidas acerca da sua construção, é visível a riqueza do conteúdo das respostas dadas. Através delas, nomeadamente das questões abertas, pudemos verificar como, efectivamente, os alunos têm plena consciência que as simulações lhes permitem uma melhor aprendizagem.

Este facto ocorre porque as simulações colocam aos discentes tarefas desafiadoras, em que estes têm de trabalhar cooperativamente, confrontar ideias, tomar consciência do que fazem, competir pela descoberta de algo que lhes é solicitado.

As respostas ao inquérito de opinião confirmam, portanto, a correlação positiva entre esta metodologia e a motivação dos alunos para aprendizagem, tal como o enunciámos na segunda questão de

investigação deste trabalho. Mas, mais uma vez, só o alargamento e aprofundamento das pesquisas poderá vir a generalizar esta hipótese.

Ao longo deste estudo de caso debruçámo-nos sobre as simulações enquanto metodologia de aprendizagem potenciadora de ganhos cognitivos e atitudinais.

As simulações, ao modelizarem de forma operativa e dinâmica a realidade, conduzem os alunos a desempenhos que lhes permitem alcançar vários objectivos de diferentes domínios. Numa simulação, através de uma sucessão de tomadas de decisão, o aluno torna-se capaz de compreender os processos de funcionamento e a estrutura da realidade que está a ser modelizada, de desenvolver trabalho independente e cooperativo, pensamento crítico, consciência de si e dos outros.

Ao finalizar este estudo de caso uma questão se nos coloca – por que razão praticamente todos os estudos sobre a relação entre simulações e recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios dão resultados positivos?

Numa perspectiva cognitivista da aprendizagem, quando o aluno age torna-se necessário o processamento de informação através da activação de codificações semânticas¹. Nas simulações, a necessidade de compreender o funcionamento e a estrutura da realidade que está a ser modelada, implica, um processo de tomada de decisões face a uma multiplicidade de variáveis que interagem, o que favorece codificações semânticas mais aprofundadas².

Segundo Craik e Tulving (1972) citado por Pinto (1989:27), quanto mais aprofundado for o nível de codificação semântica mais durável é a aprendizagem, porque a recuperação da informação é mais rápida e prolonga-se por mais tempo.

Atendendo ao carácter motivacional elevado, as simulações ajudam a uma ligação da aprendizagem cognitiva com a afectiva. (Adams, 1973, citado por Corbeil *et alli* 1989:51; Davison e Gordon, 1978; Mérenne-Schoumaker 1994) e a uma maior implicação pessoal na tarefa - efeito do

self-reference - o qual, por sua vez, também propicia uma melhor recordação (Bower , 1981, citado por Veja, 1984, citado por Branco, 1995:14).

Em nosso entender, será desejável que se venham a desenvolver estudos que possam pesquisar a seguinte questão de investigação:

- As simulações permitem uma melhor recordação a longo prazo de factos, conceitos e princípios devido a envolverem processos de codificação semântica cada vez mais aprofundados e o efeito de *self reference*?

Com este estudo de caso procurámos contribuir para a valorização das simulações na compreensão da realidade, num ensino que se quer cada vez mais voltado para a resolução de problemas do quotidiano, no sentido de envolver os alunos na sua própria aprendizagem e dar-lhes oportunidade, através das actividades desenvolvidas na sala de aula, de se sentirem capazes de compreender e actuar sobre o meio que os rodeia, desde a escala local à escala mundial.

Notas

¹ A codificação semântica diz respeito aos códigos linguísticos que atribuímos aos signos que percebemos. Segundo a teoria do processamento da informação, a memória semântica diz respeito à informação codificada que se encontra armazenada na memória de longo prazo, envolvendo o conhecimento geral e os conceitos (adaptado de Schunk:154)

² Numa simulação, o processo de tomada de decisões, composto pela acção, reflexão sobre a acção e reestruturação da acção, origina um sucessivo confronto da informação entretanto codificada com os novos dados, o que conduz a um aprofundamento das codificações semânticas, entretanto activadas.

Bibliografia

BIANCHET, B. *et alli* (1993). Locindus, le Jeu de la Localisation Industrielle. *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, (28), pp. 41-56;

BOOCOOCK, Sarane Spence (1994), John Hopkins Games Program. *Simulation and Gaming*, 25 (3), pp. 172-178;

BRANCO, M^a.A.F.(1995). Contributos do neocognitivismo para a revalorização da memória na prática pedagógica. *Psychologica*, 14, pp..5-26;

CECCHINI, A. (1987). Ancora Homo Ludens. In: A.A.V.V.. *I Giochi di Simulazione nella Scuola* (pp. 7-36). Bologna, Nicola Zamichelli Editore;

CHERRYHOLMES, Cleo H. (1966), Some Current Research on Effectiveness of Educational Simulations: Implications for Alternative Strategies, *American Behavioral Scientist*, (X), pp. 4-7;

COLE, J. P. (1984), Geographical Games and Simulations. Nottingham, Department of Geography;

CORBEIL, Pierre (1999). Learning from Children: Practical and Theoretical Reflections on Playing and Learning. *Simulation and Gaming* 30 (2), pp. 163-180;

CORBEIL, Pierre; LAVEAULT, Dany; SAINT-GERMAIN, Michel (1989). *Jeux et Activités de Simulation: des Outils pour une Éducation au Développement Interntional*. Québec, Groupe des Éditions Jeunesse. Agence Canadienne de Développement International;

CRISMA, Amina (1987), Giochi di Simulazione e Strategie Didattiche In: A.A.V.V.. *I Giochi di Simulazione nella Scuola*. (pp.37-51). Bologna, Nicola Zamichelli Editore;

DALTON, R. *et alli* (1972). *Simulation Games in Geography*. London, Macmillan Education Limited;

DAVIDSON, Alec e GORDON, Peter (1978). *Games and Simulations in Action*. London, the Woburn Press;

DE KETELE, J.M. e ROEGIERS, X. (1993). *Méthodologie du recueil d'information (fondements des méthodes d'observation, de questionnaires, d'interviews et d'études de documents)*. Bruxelles, De Boeck Université;

DIRECÇÃO GERAL DOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO (1991). *Ensino Básico. 3º Ciclo. Programa de Geografia. Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem. Volume II*. Lisboa, Imprensa Nacional/Casa da Moeda;

ELLINGTON, Henry (1994). Twenty Years of Simulation/Gaming: Reminiscences and Thoughts of a Scottish Practitioner. *Simulation and Gaming*, 25 (3), pp. 197-206;

ELLINGTON, Henry; GORDON, Monica e FOWLIE, Joannie (1998). *Using Games and Simulations in the Classroom*. London, Kogan Page;

FABRA, M. L. (1994). *Técnicas de Grupo para la Cooperación*. Barcelona, Grupo Editorial Ceac, SA.;

GIL, Purificación e PIÑEIRO PELETEIRO, Rosario (1989), El pensamiento geográfico en la edad escolar: la simulación como recurso didáctico. In: CANETERO, M. *et alli* (Ed.), *La Enseñanza de las Ciencias Sociales* (pp 263-284). Madrid, Visor;

GRENYER, Neville (1981). The Impact of the Industrial revolution on an English City – a location exercise. In: WALFORD, Rex (Ed.). *Singposts for Geohraphy Teaching*. (pp. 5-15). London, Longman;

HILL, M.Magalhães e HILL, A.(1998). *Investigação Empírica em Ciências Sociais. Um Guia Introdotório*. Lisboa, Dinâmia – Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica. Instituto Superior do Trabalho e da Empresa;

HUBERMAN, A. M. e MILES, M. B. (1991). *Analyse des Données Qualitativas. Recueil de Nouvelles Méthodes*. Bruxelles, De Boeck-Wesmael, S.A.;

JESUÍNO, J. Correia, (1989). O Método Experimental nas Ciências Sociais. In: SILVA, A. Santos e PINTO, J. Madureira (Ed.). *Metodologia das Ciências Sociais*, (pp. 101-128). Porto, Edições Afrontamento;

KASPERSON, Roger E. (1968). Games as Educational Media. *Journal of Geography*, 67 (7), pp. 409-422;

LAVEAULT, Dany e CORBEIL, Pierre ((1986), Psychopédagogie du Jeu de Simulation pour l'Apprentissage de l'Histoire. *Revue des Sciences de l'Éducation*, XII (1) pp. 25-43;

LAVEAULT, Dany e CORBEIL, Pierre ((1990). Assessing the Impact of Simulation Games on Learning: a Step-By-Step Approach. *Simulations Games for Learning*, 20 (1) pp. 42-53;

MARRÓN GAITE, Maria de Jesús (1995). Juegos e Técnicas de Simulación. In: MORENO JIMÉNEZ, A. e MARRÓN GAITE, M. J (Ed.). Enseñar Geografía. De la Teoría a la Práctica, (pp. 79-105). Madrid, Editorial Síntesis, S.A.;

MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. (1994). Didactique de la Géographie. Paris, Éditions Nathan;

MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. (1996). La Localisation des Industries. Mutations Récentes et Méthodes d'Analyse. Paris, Nathan, 2^a ed.;

PATE, Glenn e MATEJA, John A. (1979), Retention: The real power of Simulation/Gaming. *Journal of Experiential Learning and Simulation*, 1, pp. 195-202;

PIÑEIRO PELETEIRO, M^a del Rosario (1999), Los juegos de Simulación en la Planificación Urbana. In: RODRIGUEZ, F. (Ed.), *Manual de Desarrollo Local*, (pp. 396-404). Gijón, Edit. Trea;

PIÑEIRO PELETEIRO, M.^a Rosario e GIL, Purificación (1984), Los Juegos de simulación en la EGB: una investigación en el área de las Ciências Sociales, *Infancia y Aprendizaje*, 27-28, pp. 185-204;

PINTO, A. da Costa (1989). Relação entre estratégias de aprendizagem e processos de recordação: análise de alguns factores cognitivos. *Revista Portuguesa de Educação*, 2 (2), pp. 25-41;

RANDEL, Josephine M. *et alli* (1992), The Effectiveness of Games for Educational Purposes: A Review of Recent Research. *Simulation and Gaming*, 23 (3), pp. 261-276;

SCHUNK, D. H. (1991), *Learning theories: An educational perspective*. New York, Macmillan Publishing Company;

TAYLOR, John e WALFORD, Rex (1974), *Simulation in the classroom*. London, Penguin Education;

TAYLOR, John (1978), El desarrollo de los juegos de simulación urbana en Gran Bretaña. In: KENNEDY, D. E KENNEDY, M.I. (Ed.), *La Ciudad Interna* (pp. 201-208). Barcelona, G.Gili;

VALA, J. (1989). A Análise de Conteúdo. In: SILVA, A. Santos e PINTO, J. Madureira (Ed.). *Metodologia das Ciências Sociais*, (pp. 101-128). Porto, Edições Afrontamento;

WALFORD, Rex (1969). *Games in Geography*, London, Longman;

WALFORD, Rex (1981). Geography Games and Simulations: Learning through Experience, *Journal of Geography in Higher Education*, 5, (2), pp.113-119;

WALFORD, Rex (1981). *Games and Simulations in geography Teaching. Bibliographics Notes*, nº 11, June 1981. Sheffield, The Geographical Association;

WALFORD, Rex (1995), A quarter-Century of Games and Simulations in Geography, *Simulation and Gaming*, 26 (3) pp. 235-248;

WALFORD, Rex (1996), The Simplicity of Simulation. In: BAILEY, P. e FOX, P (Ed.). *Geography Teachers Handbook* (pp. 139-149). Sheffield, The Geographical Association;

WALFORD, Rex (Ed.) (1981). *Singposts for Geohraphy Teaching*. London, Longman;

WOLFE, Joseph e CROCKALL, David (1998). Developing a Scientific Knowledge of Simulation/Gaming. *Simulation and Gaming*, 29 (1), pp. 7-19;

A N E X O S

LISTA DE ANEXOS

Página

Anexo 1 – Simulação original.

Anexo 2 – Simulação adaptada para Portugal

Anexo 3 – Mapa de Metrópolis e Portugeo utilizados neste estudo de caso.

Anexo 4 – Fichas dos parques industriais utilizadas neste estudo de caso.

Anexo 5 – Fichas das indústrias utilizadas neste estudo de caso.

Anexo 6 – Ficha de explicação da simulação entregue aos alunos.

Anexo 7 – Ficha de trabalho para acompanhar a simulação entregue aos alunos.

Anexo 8 – Tabela com os dados dos alunos e habilitações literárias dos pais

Anexo 9 – Acetato com o modelo da ficha da indústria. e da ficha do parque industrial.

Anexo 10 – Relato da professora sobre os procedimentos utilizados nas duas turmas.

Anexo 11 – Questionário do controlo de conhecimentos.

Anexo 12 – Questionário de opinião

Anexo 13 – Tabela dos resultados das respostas dos alunos das duas turmas à 1ª questão do questionário do controlo de conhecimentos, no 1º e 2º momentos de avaliação.

Anexo 14 - Tabelas dos resultados das respostas dos alunos das duas turmas à 2ª questão do questionário do controlo de conhecimentos, no 1º e 2º momentos de avaliação.

Anexo 15 - Tabela dos resultados das respostas das duas turmas à 1ª e 3ª questões de resposta fechada do questionário de opinião.

Anexo 16 - Tabela dos resultados das respostas das duas turmas à 2ª questão do questionário de opinião.

Anexo 17 – Quadro com as respostas às questões abertas do questionário de opinião

